CAO CỰ GIÁC (Chủ biên)
ĐẶNG THỊ THUẬN AN – LÊ HẢI ĐĂNG – NGUYỄN ĐÌNH ĐỘ – HOÀNG THANH PHONG

ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

môn

Hoá học

(Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

CAO CỰ GIÁC (Chủ biên)
ĐẶNG THỊ THUẬN AN – LÊ HẢI ĐĂNG – NGUYỄN ĐÌNH ĐỘ – HOÀNG THANH PHONG

ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

môn

Hoá học

(Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

BẢNG KÍ HIỆU VIẾT TẮT TRONG SÁCH

Kí hiệu	Tiếng Anh	Tiếng Việt
$\xrightarrow{t^o}$	heat	Phản ứng cần đun nóng (có thể ghi nhiệt độ cụ thể)
$\xrightarrow{p}$	pressure	Phản ứng cần áp suất (có thể ghi áp suất cụ thể)
$\xrightarrow{xt}$	catalyst	Phản ứng cần xúc tác (có thể ghi xúc tác cụ thể)
asmt	sunlight	ánh sáng mặt trời
đpdd	electrolysis of solution	điện phân dung dịch
đpnc	electrolysis of molten compound	điện phân nóng chảy
E^o	standard electrode potential	thế điện cực chuẩn
D	specific weight	khối lượng riêng
t^o_{nc}	melting point	nhiệt độ nóng chảy
t^o_s	boiling point	nhiệt độ sôi
↑	gas product	sản phẩm khí
↓	precipitate	sản phẩm rắn không tan trong dung dịch (kết tủa)
(*s*)	solid	chất rắn
(*l*)	liquid	chất lỏng
(*g*)	gas	chất khí
(*aq*)	aqueous	chất tan trong nước (dung dịch)
đkc	standard ambient temperature and pressure (SATP)	điều kiện chuẩn về nhiệt độ và áp suất (298 K, 1 bar)
$\Delta_f H^o_{298}$	standard enthalpy of formation at 298 K	enthalpy tạo thành chuẩn ở 298 K
$\Delta_r H^o_{298}$	standard enthalpy change of reaction at 298 K	biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng ở 298 K

LỜI NÓI ĐẦU

Đề ôn thi tốt nghiệp Trung học phổ thông môn Hoá học (Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018) được biên soạn nhằm hỗ trợ cho các em học sinh trong quá trình ôn thi tốt nghiệp Trung học phổ thông từ năm 2025. Các đề ôn tập trong sách có cấu trúc và nội dung bám sát yêu cầu cần đạt của Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018 môn Hoá học, cấu trúc đề thi theo Quyết định số 764/QĐ-BGDĐT ngày 08 tháng 3 năm 2024 và đề thi tham khảo của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Cấu trúc của sách gồm các phần chính sau:

Phần thứ nhất. Một số đề ôn tập: bao gồm 20 đề ôn tập cho học sinh thực hành để kiểm tra kiến thức và rèn luyện kĩ năng làm bài thi.

Phần thứ hai. Đáp án và hướng dẫn giải: gồm đáp án và hướng dẫn giải chi tiết các câu hỏi từng đề ôn tập để học sinh tự so sánh kết quả làm bài của mình.

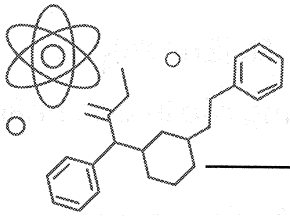
Với cấu trúc như trên, các tác giả hi vọng quyển sách sẽ là người bạn đồng hành đáng tin cậy cho các em học sinh trong quá trình ôn tập để chuẩn bị bước vào Kì thi tốt nghiệp Trung học phổ thông môn Hoá học theo Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018.

Chúc các em học tập hiệu quả và có một kì thi thành công!

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

PHẦN THỨ NHẤT: MỘT SỐ ĐỀ ÔN TẬP



ĐỀ SỐ 1

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Sodium hydrogencarbonate là hợp chất có công thức

A. Na_2CO_3. **B.** $NaHCO_3$. **C.** Na_2O. **D.** $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$.

Câu 2. Trong số các chất sau, chất nào là amine?

A. CH_3COONH_4. **B.** $HCOONH_3CH_3$. **C.** CH_3NH_2. **D.** $C_6H_5NO_2$.

Câu 3. Hợp chất nào sau đây **không** phải là carbohydrate?

A. Glucose. **B.** Tinh bột. **C.** Cellulose. **D.** Chất béo.

Câu 4. Xét phản ứng giữa methane với chlorine:

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{asmt}} CH_3Cl + HCl$$

Phản ứng xảy ra theo cơ chế gốc tự do, trong đó giai đoạn phát triển mạch có sự hình thành các gốc tự do $\dot{C}H_3$ và $\dot{C}l$. Giai đoạn tắt mạch có sự kết hợp 2 gốc tự do này, tạo thành CH_3Cl.

Bên cạnh sản phẩm thế mong muốn CH_3Cl, phản ứng còn tạo sản phẩm phụ nào sau đây?

A. C_2H_4. **B.** C_2H_2. **C.** C_2H_5OH. **D.** C_2H_6.

Câu 5. Do sodium là kim loại có tính (1) ... rất mạnh nên sodium chỉ có thể tách ra khỏi hợp chất bằng phương pháp (2) ....

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. khử, nhiệt luyện. **B.** khử, điện phân.

C. oxi hoá, nhiệt luyện. **D.** oxi hoá, điện phân.

Câu 6. Không nên bón vôi sống (thành phần chính là CaO) cùng với phân superphosphate. Nguyên nhân của khuyến cáo này là

A. làm đất bị chua.

B. làm giảm hàm lượng P_2O_5 trong phân bón do tạo ra $Ca_3(PO_4)_2$ không tan.

C. tạo acid làm ảnh hưởng tới cây trồng.

D. xảy ra phản ứng trung hoà làm giảm pH của đất.

Câu 7. Trong các vụ hoả hoạn, những vật liệu cháy chứa thành phần nitrogen khi cháy còn phát sinh khí HCN, độc tính cao hơn cả CO (khí thường gây ngộ độc chết người khi sưởi ấm bằng than trong phòng kín). Vật liệu nào sau đây khi cháy có khả năng tạo khí HCN?

A. Nylon. **B.** Polyethylene. **C.** Polystyrene. **D.** Poly(vinyl chloride).

Câu 8. Phức chất nào sau đây có dạng hình học bát diện?

A. $[CoCl_4]^{2-}$. **B.** $[PtCl_4]^{2-}$. **C.** $[Co(NH_3)_6]^{3+}$. **D.** $[Zn(OH)_4]^{2-}$.

Câu 9. Để tìm hiểu một loại dầu gội có thành phần đúng như quảng cáo in trên nhãn hay không, một học sinh lần lượt tiến hành các bước thí nghiệm sau:

– Cho 1 mL dầu gội vào ống nghiệm chứa sẵn 1 mL nước, khuấy đều và nhẹ.

– Thêm tiếp 2 mL dung dịch KOH 0,1 M vào ống.

– Tiếp tục thêm 2 giọt dung dịch $CuSO_4$ 0,1 M vào ống, khuấy đều.

Sau 2 phút, dung dịch trong ống nghiệm hoá tím.

Thành phần cần xác định trong mẫu dầu gội nêu trên là

A. glucose. **B.** tinh bột. **C.** collagen. **D.** sodium hydroxide.

Câu 10. Một mẫu nước có tính cứng tạm thời, chứa 0,02 mol $Ca(HCO_3)_2$. Cần dùng ít nhất bao nhiêu mL dung dịch NaOH 0,1 M để làm mềm mẫu nước cứng trên?

A. 200 mL. **B.** 100 mL. **C.** 50 mL. **D.** 400mL.

Câu 11. Ester nào sau đây khi thuỷ phân trong môi trường acid tạo thành carboxylic acid và alcohol có cùng khối lượng như nhau?

A. CH_3COOCH_3. **B.** $HCOOCH_3$. **C.** $CH_3COOC_2H_5$. **D.** $HCOOC_2H_5$.

Câu 12. Dây điện cao thế thường được làm bằng nhôm mà không bằng đồng vì

A. nhôm dẫn điện tốt hơn so với đồng.

B. điện trở suất của nhôm nhỏ hơn so với điện trở suất của đồng.

C. tuy dẫn điện kém hơn đồng, nhưng nhôm nhẹ, rẻ tiền và khó bị oxi hoá hơn so với đồng do bề mặt luôn có lớp Al_2O_3 bền vững che phủ.

D. khác với nhôm, đồng là nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

Câu 13. Nguyên tố Cu (Z = 29) thuộc nhóm kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất với cấu hình electron nguyên tử là

A. $[Ar]3d^{10}4s^1$. **B.** $[Ar]3d^9 4s^1$. **C.** $[Ar]3d^{10}$. **D.** $[Ar]3d^8 4s^2$.

Câu 14. Phần lớn (1) ... là những (2) ..., đóng vai trò xúc tác cho những phản ứng hoá học và sinh hoá. Enzyme có tính chọn lọc cao, mỗi enzyme chỉ xúc tác cho một hoặc một số phản ứng nhất định. Tốc độ phản ứng có enzyme làm xúc tác thường nhanh hơn rất nhiều lần khi không có xúc tác hoặc khi sử dụng xúc tác hoá học.

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. protein, enzyme. **B.** enzyme, protein.

C. enzyme, peptide. **D.** enzyme, amino acid.

Câu 15. Trong thí nghiệm điện phân dung dịch NaCl với điện cực trơ thì

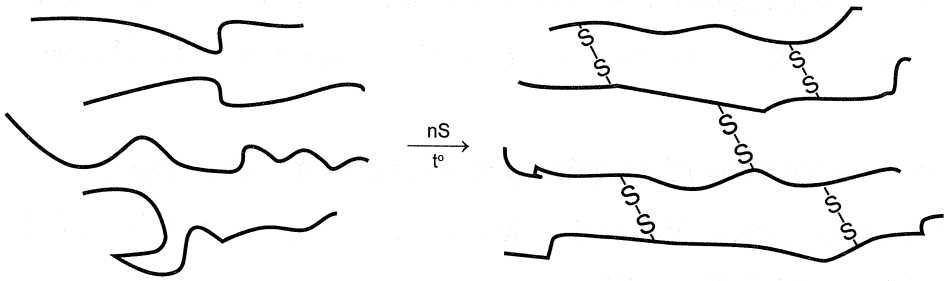
A. ion Na^+ bị khử ở anode.

B. quá trình khử nước diễn ra ở cathode.

C. thu được nước Javel nếu có màng ngăn.

D. dùng để điều chế sodium trong công nghiệp.

Câu 16. Quá trình lưu hoá cao su xảy ra khi đun nóng cao su với lưu huỳnh, tạo các cầu nối disulfide giữa các đoạn mạch theo như mô tả:



Quá trình lưu hoá cao su

Quá trình lưu hoá cao su thuộc loại phản ứng nào sau đây?

A. Phản ứng giữ nguyên mạch polymer.

B. Phản ứng tăng mạch polymer.

C. Phản ứng cắt mạch polymer.

D. Phản ứng trùng hợp.

Câu 17. Z là một hợp chất vô cơ dùng làm nguyên liệu trong sản xuất thuỷ tinh, xà phòng, giấy, giúp xử lí nước cứng, tẩy sạch dầu mỡ, ... Z được sản xuất theo sơ đồ:

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} X\uparrow \xrightarrow[\text{làm lạnh}]{+NaCl + NH_3 + H_2O} Y\downarrow \xrightarrow{t^o} Z$$

Z có tên gọi thông dụng là

A. soda. **B.** baking soda. **C.** silicon. **D.** thạch cao.

Câu 18. Ở điều kiện chuẩn, sức điện động của pin Zn-Cu và pin Mg-Zn lần lượt đo được là 1,10 V và 1,61 V. Sức điện động của pin Mg-Cu đo được ở điều kiện chuẩn là

A. 0,31 V. **B.** 2,71 V. **C.** 0,51 V. **D.** 3,82 V.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Nescafé trước đây đã từng cho ra thị trường các lon cà phê tự làm nóng. Để làm nóng cà phê, người dùng nhấn vào nút dưới đáy lon nhằm trộn các thành phần làm nóng, gồm một dung dịch rất loãng của sodium hydroxide và calcium oxide.

Phương trình hoá học của phản ứng làm nóng cà phê trong lon:

$$CaO + H_2O \rightleftharpoons Ca(OH)_2$$

Nhiệt tạo thành chuẩn ($\Delta_f H^o_{298}$) của CaO, H_2O và $Ca(OH)_2$ được cho trong bảng sau:

Chất	CaO	H_2O	$Ca(OH)_2$
$\Delta_f H^o_{298}$ (kJ/mol)	–635	–286	–1 103

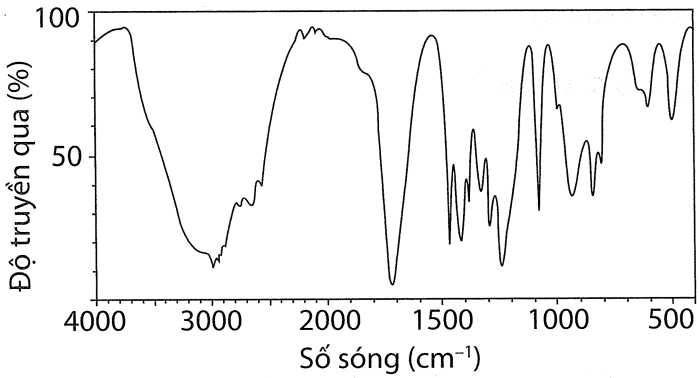
a) Lon được thiết kế sao cho cà phê trong lon không tiếp xúc trực tiếp với dung dịch làm nóng.

b) Ở điều kiện chuẩn, lượng nhiệt toả ra khi hoà tan 56 gam CaO trong nước là 82 kJ.

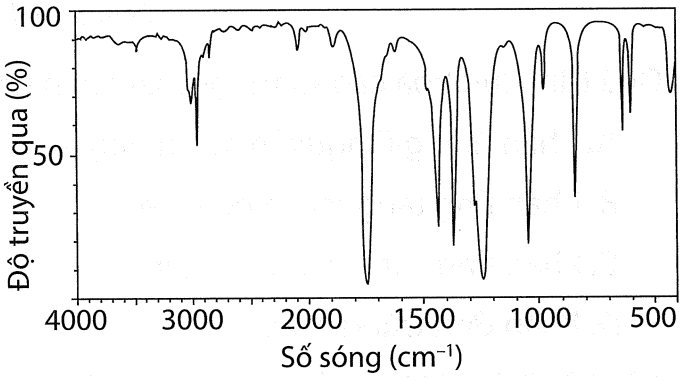
c) Có thể kiểm soát tốc độ làm nóng cà phê bằng cách thay đổi pH của dung dịch làm nóng.

d) Dung dịch sodium hydroxide giúp tăng tốc độ làm nóng cà phê.

Câu 2. Cho 2 chất hữu cơ X, Y đều đơn chức, có cùng công thức phân tử $C_3H_6O_2$. Phổ hồng ngoại của X, Y được trình bày sau đây:



Phổ hồng ngoại chất X



Phổ hồng ngoại chất Y

Cho biết số sóng hấp thụ đặc trưng của một số liên kết trên phổ hồng ngoại như sau:

Liên kết	O–H (alcohol)	O–H (carboxylic acid)	C=O (carboxylic acid và ester)
Số sóng (cm^{-1})	3 600 – 3 300	3 300 – 2 500	1 750 – 1 735

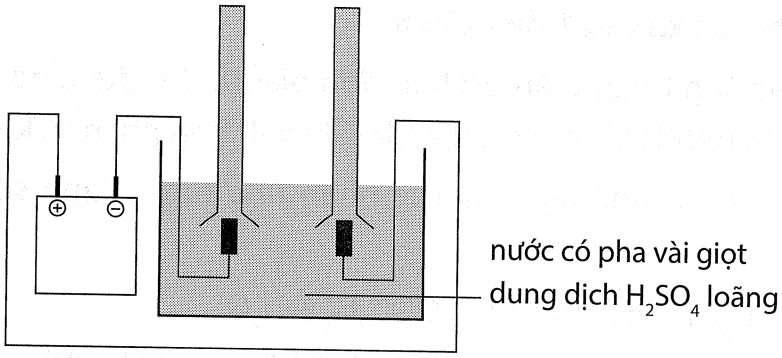
a) X và Y là đồng phân của nhau.

b) X hoặc Y có thể có công thức cấu tạo CH_3COCH_2OH.

c) Phổ hồng ngoại của X có peak hấp thụ ở 1 725 cm^{-1} và peak hấp thụ rộng ở vùng 3 600 – 3 200 cm^{-1} nên X là propionic acid.

d) Y là ester vì phổ hồng ngoại của Y có peak hấp thụ ở 1 750 cm^{-1} nhưng không có peak hấp thụ đặc trưng của liên kết O–H trong alcohol hoặc carboxylic acid.

Câu 3. Một nhóm học sinh tiến hành điện phân nước bằng cách thêm vào nước vài giọt dung dịch H_2SO_4 loãng. Các ống nghiệm thu khí có kích thước như nhau được bố trí theo sơ đồ sau đây:

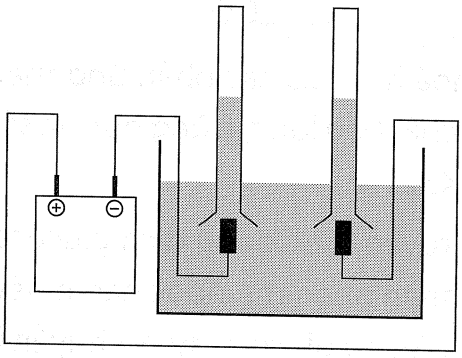


a) Phương trình hoá học của phản ứng điện phân nước trong thí nghiệm:

$$2H_2O \xrightarrow{\text{đpdd}} 2H_2 + O_2$$

b) Dung dịch H_2SO_4 loãng giúp tăng khả năng dẫn điện của nước.

c) Sau một thời gian điện phân, thu được kết quả thí nghiệm là:



d) Nếu thu được tổng cộng 49,58 mL khí (đkc) ở các ống nghiệm thì đã có 0,036 gam nước bị điện phân.

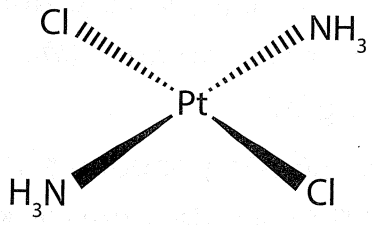
Câu 4. Phức chất $[PtCl_2(NH_3)_2]$ có hai đồng phân là *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ và *trans*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$, trong đó *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ là một hoạt chất trong sản xuất thuốc điều trị ung thư. Hoạt chất này liên kết với DNA của tế bào ung thư, gây tổn thương DNA và ngăn chặn sự phân chia, phát triển của tế bào ung thư. Hai đồng phân này đều có dạng vuông phẳng, với Pt^{2+} là nguyên tử trung tâm. *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có hai nhóm NH_3 nằm ở cùng một phía của phân tử, còn *trans*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có hai nhóm NH_3 nằm ở hai phía đối diện của phân tử.

a) *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ là phức chất aqua.

b) Số phối tử trong phức chất *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ là 2.

c) Phức chất *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có nguyên tử trung tâm là Pt.

d) Công thức cấu tạo của phức chất *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ là



PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Thuỷ phân không hoàn toàn protein đơn giản X thu được hỗn hợp các peptide mạch hở, trong đó có peptide Y, công thức Ala-Gly-Val. Tính phân tử khối của peptide Y.

Câu 2. Cho phương trình hoá học của các phản ứng được đánh số thứ tự từ 1 tới 4 sau đây:

(1) $CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H^+, t^o} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

(2) $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \xrightarrow{t^o} 3C_{17}H_{35}COONa + C_3H_5(OH)_3$

tristearin

(3) $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5 + 3H_2 \xrightarrow{t^o, p, xt} (C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$

triolein

(4) $nCH_3COOCH{=}CH_2 \xrightarrow{t^o, p, xt} \left(CH_2 - \underset{\underset{CH_3COO}{|}}{CH}\right)_n$

Gán số thứ tự phương trình hoá học của các phản ứng theo tên gọi: xà phòng hoá chất béo, ester hoá, hydrogen hoá chất béo lỏng, trùng hợp và sắp xếp theo trình tự thành dãy số gồm 4 chữ số (ví dụ: 1234, 4321, ...)

Câu 3. Một bệnh nhân được truyền 3,2 L dung dịch glucose 5% (D = 1 g/mL) qua đường tĩnh mạch. Hãy cho biết xem bệnh nhân thu được bao nhiêu kcal từ việc truyền dịch trên (*làm tròn đến hàng phần trăm*). Giả sử glucose được chuyển hoá hoàn toàn thành nước và carbon dioxide theo phương trình hoá học sau:

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(g)$$

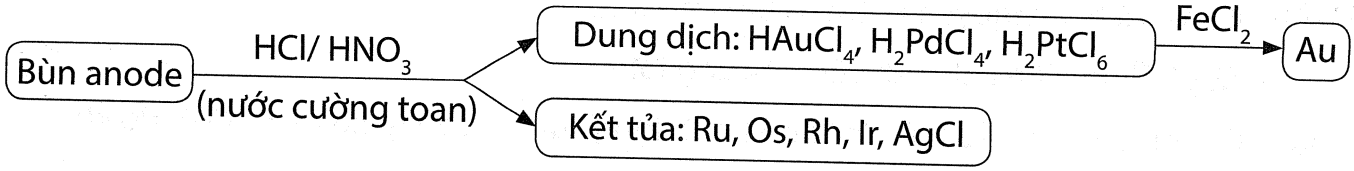
Cho biết 1 cal = 4,184 J. Enthalpy tạo thành chuẩn của một số chất được cho trong bảng sau:

Chất	$C_6H_{12}O_6(s)$	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$
$\Delta_f H^o_{298}$ (kJ/mol)	–1 273,3	–393,5	–241,8

Câu 4. Nhiệt phân 10 gam sodium sulfate ngậm nước có công thức $Na_2SO_4 \cdot nH_2O$ thu được 4,4 gam sodium sulfate khan. Xác định giá trị của n trong mẫu sodium sulfate ngậm nước trên.

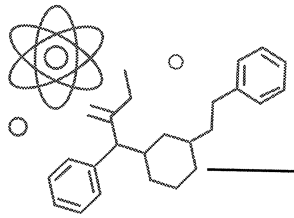
Câu 5. Copper(II) sulfate liên kết với protein trong nấm và tảo. Điều này giúp diệt tảo và vi khuẩn trong các đầm, hồ bơi. Để pha chế được dung dịch $CuSO_4$ 0,018%, cần trộn 60 kg tinh thể $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ với bao nhiêu m^3 nước (*làm tròn đến hàng phần trăm*)? Cho khối lượng riêng của nước là D = 1 g/mL.

Câu 6. Khi Ni hoặc Cu được tinh chế bằng phương pháp điện phân, các tạp chất lắng đọng bên dưới anode được gọi là "bùn anode", gồm các kim loại hiếm là Ru, Os, Rh, Ir, Pd, Pt, Ag và Au. Từ "bùn anode" tách được Au theo sơ đồ:



Nếu đã dùng 400 mL dung dịch $FeCl_2$ 1 M thì lượng Au tối đa tách ra ở công đoạn cuối trong sơ đồ là bao nhiêu? (*tính theo đơn vị gam, làm tròn đến hàng phần trăm*). Cho biết phương trình hoá học của phản ứng tách Au kim loại từ muối $HAuCl_4$:

$$HAuCl_4(aq) + FeCl_2(aq) \longrightarrow FeCl_3(aq) + HCl(aq) + Au(s)$$



ĐỀ SỐ 2

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Chất nào sau đây được sử dụng làm thành phần chính của xà phòng?

A. $CH_3(CH_2)_{14}COONa$. **B.** CH_3COOK.

C. C_2H_5ONa. **D.** $CH_3(CH_2)_{16}COOH$.

Câu 2. Nguyên tố nào sau đây **không** thuộc nhóm kim loại kiềm?

A. Na. **B.** Li. **C.** K. **D.** Ca.

Câu 3. Xà phòng hoá ester nào sau đây bằng dung dịch NaOH thu được muối $C_3H_5O_2Na$?

A. $HCOOCH_3$. **B.** $C_2H_5COOCH_3$. **C.** $CH_3COOC_2H_5$. **D.** $CH_2=CH-COOCH_3$.

Câu 4. Phân đạm có tác dụng kích thích sự sinh trưởng của cây, làm tăng tỉ lệ protein thực vật, giúp cây phát triển nhanh và cho nhiều hạt, củ, quả. Urea là loại phân đạm có công thức hoá học

A. NH_4NO_3. **B.** NH_4Cl. **C.** $(NH_4)_2SO_4$. **D.** $(NH_2)_2CO$.

Câu 5. Để phân biệt 2 ống nghiệm không dán nhãn, chứa các dung dịch riêng biệt là Na_2CO_3 và Na_2SO_4, người ta có thể dùng

A. dung dịch $BaCl_2$. **B.** dung dịch $Ba(NO_3)_2$.

C. dung dịch NaCl. **D.** dung dịch HCl.

Câu 6. Phức chất $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ có (1) ... là +3, (2) ... là Co^{3+} và (3) ... là NH_3.

Nội dung cần điền vào (1), (2) và (3) lần lượt là

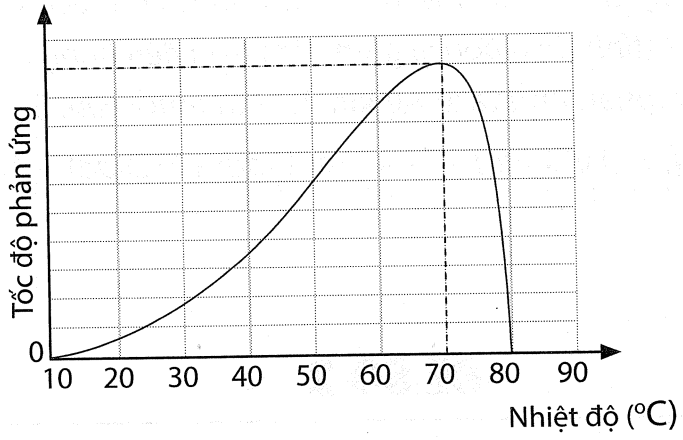
A. điện tích, nguyên tử trung tâm, phối tử.

B. điện tích, phối tử, nguyên tử trung tâm.

C. số oxi hoá, nguyên tử trung tâm, phối tử.

D. phối tử, điện tích, nguyên tử trung tâm.

Câu 7. Đồ thị sau đây biểu hiện mức độ hoạt động của một enzyme theo nhiệt độ khi xúc tác cho một phản ứng hoá học:



Enzyme trên bất hoạt, tức mất khả năng xúc tác ở nhiệt độ nào?

A. 70 °C.

B. 10 °C và 70 °C.

C. 10 °C và 80 °C.

D. 70 °C và 80 °C.

Câu 8. Đặt dung dịch glycine ở pH = 5,97 vào một điện trường thấy glycine không dịch chuyển. Trạng thái tồn tại của glycine tại giá trị pH đã nêu là

A. $H_3\overset{+}{N}-CH_2-COOH$.

B. $H_3\overset{+}{N}-CH_2-COO^-$.

C. $NH_2-\overset{+}{C}H_2-COOH$.

D. $H_2N-CH_2-COO^-$.

Câu 9. Saccharose là carbohydrate thuộc nhóm (1) ..., phân tử không có khả năng (2) ... Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. polysaccharide, mở vòng.

B. monosaccharide, mở vòng.

C. disaccharide, mở vòng.

D. polysaccharide, làm mất màu nước bromine.

Câu 10. Chất nào sau đây có thể tham gia phản ứng trùng ngưng?

A. CH_3COOH.

B. $HCOOCH_3$.

C. CH_3OH.

D. $HOCH_2CH_2OH$.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây đúng về thí nghiệm điều chế nước Javel bằng phương pháp điện phân?

A. Tiến hành điện phân dung dịch NaCl với điện cực trơ, có màng ngăn.

B. Ở anode xảy ra quá trình khử ion Cl^-, ở cathode xảy ra quá trình oxi hoá ion Na^+.

C. Ion Cl^- bị oxi hoá ở anode, nước bị khử ở cathode.

D. Khí Cl_2 sinh ra ở cathode đã phản ứng với NaOH sinh ra ở anode tạo thành nước Javel.

Câu 12. Cho một pin Galvani được tạo bởi các cặp oxi hoá – khử Mg^{2+}/Mg và Ag^{+}/Ag ở điều kiện chuẩn. Quá trình xảy ra ở cực dương của pin là

A. $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e$.
B. $Ag \longrightarrow Ag^{+} + e$.
C. $Mg^{2+} + 2e \longrightarrow Mg$.
D. $Ag^{+} + e \longrightarrow Ag$.

Câu 13. Nhiệt độ tự bốc cháy là nhiệt độ thấp nhất ở áp suất khí quyển mà chất cháy tự cháy trong không khí dù không cần tiếp xúc với nguồn lửa. Bảng sau đây cung cấp nhiệt độ tự bốc cháy của một số chất:

Chất	Nhiệt độ tự bốc cháy (°C)	Chất	Nhiệt độ tự bốc cháy (°C)
Xăng	280	Acetaldehyde	175
Dầu hoả	295	Ethanol	365
Acetone	465	P trắng	30

Chất có khả năng tự bốc cháy ở nhiệt độ phòng là

A. Xăng. **B.** Ethanol. **C.** Acetaldehyde. **D.** P trắng.

Câu 14. Nhằm hạ giá thành sản phẩm, một số nhà sản xuất cho thêm tinh bột vào thịt trong chế biến giò lụa. Để phát hiện tinh bột có trong một mẫu giò lụa, người ta có thể sử dụng

A. nước bromine.
B. phản ứng màu biuret.
C. dung dịch iodine.
D. phản ứng với HNO_3.

Câu 15. Phản ứng giữa alkane và chlorine xảy ra theo cơ chế thế gốc tự do. Có bao nhiêu dẫn xuất monochloro thu được khi cho butane tác dụng với chlorine trong điều kiện có chiếu sáng?

A. 2. **B.** 3. **C.** 1. **D.** 4.

Câu 16. Cho các phát biểu sau về hợp kim:

(a) Hợp kim là vật liệu gồm một kim loại cơ bản và một số kim loại khác hoặc phi kim.

(b) Hợp kim đồng dẫn điện kém hơn so với đồng.

(c) Gang là hợp kim của sắt với carbon.

(d) Trong thực tế, hợp kim được dùng phổ biến hơn kim loại.

Số phát biểu đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Sử dụng thông tin sau để trả lời các câu 17 – 18:

Trong công nghiệp, soda có thể được điều chế theo phương pháp Solvay như sau:

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CO_2\uparrow \xrightarrow[\text{làm lạnh}]{+\,NaCl\,+\,NH_3\,+\,H_2O} NaHCO_3\downarrow \xrightarrow{t^o} Na_2CO_3$$

Câu 17. Cho các phát biểu sau về phương pháp Solvay:

(a) Phương pháp Solvay sử dụng nguyên liệu ban đầu là đá vôi, muối ăn, ammonia và nước.

(b) Vôi tôi và ammonium chloride thu được trong quá trình giúp tái sử dụng ammonia.

(c) Sự nhiệt phân sodium hydrogencarbonate ($NaHCO_3$) giúp tái sử dụng carbon dioxide.

(d) Ưu điểm của phương pháp Solvay là các sản phẩm trung gian (CO_2, NH_3) được tái sử dụng, nhờ đó giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường.

Số phát biểu đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 18. Khối lượng ammonia tối đa có thể thu hồi khi cho 2 tấn NH_4Cl phản ứng với 0,56 tấn CaO là

A. 0,34 tấn. **B.** 0,17 tấn. **C.** 0,63 tấn. **D.** 0,68 tấn.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Mối lo ngại về việc sử dụng cũng như hình thành các chất nguy hại trong quy trình điều chế các chất đã thúc đẩy các nhà hoá học tìm kiếm các quy trình thân thiện hơn với môi trường.

Một tiêu chuẩn giúp đánh giá sự thân thiện của quy trình với môi trường là thuật ngữ *"phần trăm tiết kiệm nguyên tử"* (percentage atom economy).

Giả sử chất C được điều chế bởi quy trình hoá học sau:

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

Phần trăm tiết kiệm nguyên tử trong quy trình điều chế chất C ở trên được tính theo công thức:

$$\text{Phần trăm tiết kiệm nguyên tử} = \frac{cM_C}{cM_C + dM_D} \times 100\%$$

a) Phần trăm tiết kiệm nguyên tử trong quy trình điều chế một chất càng cao thì quy trình đó càng kém thân thiện môi trường.

b) Phần trăm tiết kiệm nguyên tử trong một quy trình điều chế có thể đạt giá trị cao nhất là 100%.

c) Quy trình điều chế một chất tạo càng nhiều sản phẩm phụ thì phần trăm tiết kiệm nguyên tử trong quy trình điều chế đó càng cao.

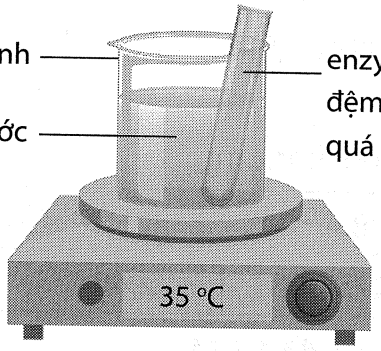
d) Một nhà máy sản xuất PVC sử dụng quy trình điều chế vinyl chloride sau:

$$C_2H_4 \xrightarrow{+Cl_2} X \xrightarrow[-HCl]{500\ ^\circ C} CH_2{=}CH{-}Cl$$

Quy trình này có phần trăm tiết kiệm nguyên tử là 63,13%.

Câu 2. Mỗi enzyme hoạt động tốt nhất ở một giá trị pH cụ thể. Độ pH tối ưu cho một enzyme phụ thuộc vào môi trường mà enzyme thường hoạt động. Ví dụ, enzyme trong ruột non có độ pH tối ưu khoảng 7,5 nhưng enzyme trong dạ dày có độ pH tối ưu khoảng 2.

Một nhóm học sinh nghiên cứu ảnh hưởng của pH đến độ hoạt động của enzyme amylase nhằm xác định giá trị pH mà ở đó hoạt tính xúc tác của enzyme là lớn nhất như sau:



Sơ đồ thí nghiệm

– *Bước 1:* Thêm 2 mL dung dịch enzyme amylase vào ống nghiệm chứa sẵn 1 mL dung dịch đệm(*) có vai trò duy trì pH ổn định bằng 5 của môi trường.

– *Bước 2:* Thêm tiếp 2 mL hồ tinh bột vào ống nghiệm, lắc đều.

– *Bước 3:* Cứ khoảng 20 giây, dùng ống hút lấy 1 – 2 giọt hỗn hợp phản ứng trong ống nghiệm cho vào đĩa sứ chứa sẵn dung dịch iodine và quan sát sự thay đổi màu sắc dung dịch iodine để xác định thời gian tinh bột bị thuỷ phân hết.

Lặp lại thí nghiệm theo ba bước trên, chỉ thay đổi dung dịch đệm để pH môi trường trong Bước 1 lần lượt là 5; 6; 7; 8.

Kết quả thí nghiệm cho bởi bảng sau:

pH môi trường	Thời gian dung dịch iodine bắt đầu không đổi màu (s)
5	240
6	120
7	60
8	140

a) Thuỷ phân hoàn toàn tinh bột bởi enzyme amylase thu được saccharose.

b) Thời gian dung dịch iodine bắt đầu không đổi màu là thời gian tinh bột bắt đầu bị thuỷ phân.

c) Nếu enzyme amylase hoạt động hiệu quả, quá trình thuỷ phân tinh bột sẽ diễn ra nhanh chóng.

d) Hoạt tính xúc tác của enzyme amylase có giá trị lớn nhất ở pH = 5.

(*) Dung dịch đệm (buffer solution) là dung dịch hỗn hợp gồm acid yếu và muối của nó hoặc base yếu và muối của nó, giúp pH môi trường ổn định, hầu như không đổi hoặc thay đổi rất ít khi thêm lượng nhỏ acid hoặc base vào.

Câu 3. Các hợp chất của barium đều rất độc, chẳng hạn liều gây tử vong của $BaCl_2$ là 1 gam đối với người cân nặng 70 kg. Riêng $BaSO_4$ do hầu như không tan trong nước và lipid nên được phủ lên thực quản, dạ dày hoặc ruột bệnh nhân trong xét nghiệm đường tiêu hoá. Nhờ đó bác sĩ có thể nhìn rõ các khu vực bị bệnh hoặc tổn thương qua chụp X-quang hoặc CT.

Bảng sau đây cho biết độ tan của một số muối barium:

Hợp chất	$BaCl_2$	$BaSO_4$	$BaCO_3$
Độ tan (mg/L) ở 25 °C	375 000	2,46	20

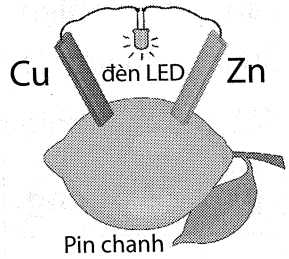
a) Dung dịch $BaCl_2$ bão hoà ở 25 °C có nồng độ 1,8 M.

b) Do có độ tan rất thấp, hầu như không tan trong nước và trong lipid nên $BaSO_4$ không bị cơ thể hấp thụ và không gây độc hại cơ thể.

c) Với độ tan thấp, cũng có thể dùng $BaCO_3$ thay cho $BaSO_4$ trong xét nghiệm X-quang tiêu hoá.

d) Trong một thí nghiệm giữa dung dịch $Ba(NO_3)_2$ và dung dịch Na_2CO_3, giả sử dung dịch sau phản ứng có thể tích 1 200 mL và $BaCO_3$ thu được sau khi đã rửa sạch, sấy khô cẩn thận là 500 mg thì khối lượng thực tế $BaCO_3$ tạo thành ở thí nghiệm là 600 mg.

Câu 4. Một học sinh sử dụng các thanh kẽm, thanh đồng, dây dẫn, bóng đèn LED và quả chanh để lắp ráp pin chanh như hình bên:



Cho $E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76$ V

$E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0,34$ V

a) Do $E^o_{Zn^{2+}/Zn} < E^o_{Cu^{2+}/Cu}$ nên pin chanh tạo thành có Zn là cực âm, Cu là cực dương.

b) Ở điện cực dương xảy ra quá trình khử ion Cu^{2+}: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$.

c) Sức điện động chuẩn của pin chanh trong thí nghiệm trên là

$$E^o_{pin} = E^o_{Cu^{2+}/Cu} - E^o_{Zn^{2+}/Zn} = 0,34 - (-0,76) = 1,1 \text{ (V)}.$$

d) Thí nghiệm có thể dùng cho việc minh hoạ điều kiện để một vật bị ăn mòn điện hoá, cụ thể là Zn bị ăn mòn điện hoá trong thí nghiệm.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Có các quá trình oxi hoá hoặc quá trình khử khác nhau được cho sau đây:

$Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ (1) $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ (3)

$SO_4^{2-} \rightarrow S^{2-}$ (2) $N^{-3} \rightarrow N^{+5}$ (4)

Có bao nhiêu quá trình oxi hoá trong số các quá trình trên?

Câu 2. Keratin là protein chiếm thành phần chính của tóc người, chứa tỉ lệ rất lớn cysteine, một amino acid có chứa lưu huỳnh. Hàm lượng lưu huỳnh trong tóc, kí hiệu là a%, có thể xác định bằng cách chuyển tất cả lưu huỳnh trong tóc thành sulfate, sau đó kết tủa dưới dạng barium sulfate.

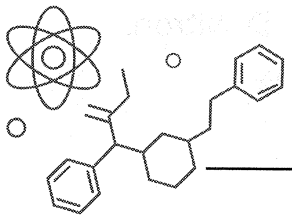
Một mẫu tóc có khối lượng 1,00 gam sau khi thực hiện thí nghiệm theo quy trình trên thu được 260 mg $BaSO_4$. Xác định giá trị của a *(làm tròn đến hàng phần trăm).*

Câu 3. Giả sử toàn bộ diện tích da của một người trưởng thành chứa chất diệp lục như những chiếc lá. Để tồn tại chỉ bằng cách quang hợp, một người cần có cơ thể với diện tích bề mặt da tối thiểu bao nhiêu m^2? Cho biết bề mặt da của một người trưởng thành có tổng diện tích khoảng 16 000 cm^2 và hiệu suất quang hợp đạt 1%.

Câu 4. Tương tự cellulose, nitrate hoá tinh bột thu được starch nitrate, một sản phẩm cũng được sử dụng làm thuốc nổ trong khai thác quặng. Tuỳ vào số nhóm –OH trong mắt xích của phân tử tinh bột đã tham gia nitrate hoá, phản ứng có thể tạo 3 sản phẩm khác nhau. Xác định phân tử khối của mẫu starch nitrate có hàm lượng N là 14,14%.

Câu 5. Một loại đá vôi chứa 85% $CaCO_3$, còn lại là tạp chất trơ. Nung đá ở 1 200 °C được chất rắn có khối lượng bằng 78% khối lượng đá trước khi nung. Hàm lượng $CaCO_3$ trong mẫu đá sau khi nung là a%. Xác định giá trị của a *(làm tròn đến hàng phần mười).*

Câu 6. Tính khối lượng than chì (*tính theo đơn vị kg, làm tròn đến hàng phần trăm*) ở anode đã tiêu hao khi điện phân Al_2O_3 để điều chế 270 kg nhôm. Giả thiết hiệu suất điện phân đạt 95%. Khí thoát ra ở anode gồm 10% CO, 90% CO_2 theo thể tích.



ĐỀ SỐ 3

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Hợp chất tạo bởi phản ứng ester hoá là

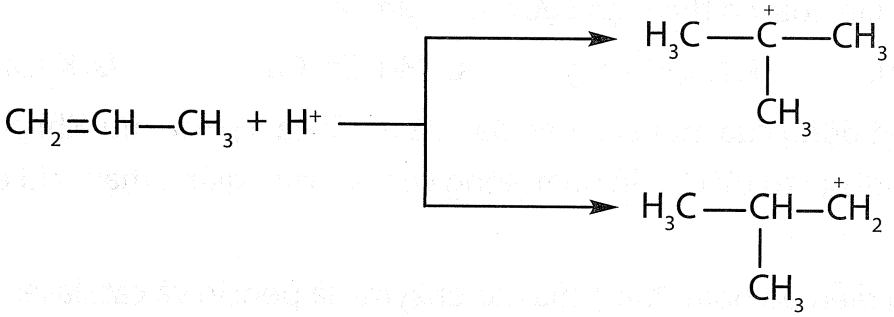
A. CH_3COOH. **B.** $C_2H_5COOCH_3$. **C.** $CH_3(CH_2)_{14}COOK$. **D.** CH_3OH.

Câu 2. Nguyên tố nào sau đây **không** phải kim loại nhóm IIA?

A. Ba. **B.** Mg. **C.** K. **D.** Ca.

Câu 3. Phản ứng giữa propene và HCl diễn ra qua 2 giai đoạn.

Giai đoạn (1) trong cơ chế của phản ứng có sự hình thành hai carbocation như sau:



Nhận định nào sau đây **không** đúng?

A. Phản ứng giữa propene và HCl là phản ứng cộng.

B. Thu được 2 sản phẩm cộng khác nhau sau phản ứng.

C. Sản phẩm chính của phản ứng có công thức $CH_3CH_2CH_2Cl$.

D. Phản ứng ưu tiên xảy ra theo hướng tạo thành carbocation bền hơn.

Câu 4. Polyethylene là polymer có công thức

A. $-(CH_2-CH_2)_n-$

B. $-(CH_2-CH(CH_3))_n-$

C. $-(CH_2-CH(Cl))_n-$

D. $-(CH_2-CH(CN))_n-$

Câu 5. Trong các vụ hoả hoạn, những vật liệu cháy có chứa halogen phát sinh các khí HCl, HBr, HF gây ảnh hưởng lớn đến các cơ quan thuộc hệ hô hấp, hệ thần kinh. Vật liệu nào sau đây khi cháy tạo khí HCl?

A. Polypropylene. **B.** Polyethylene. **C.** Polystyrene. **D.** Poly(vinyl chloride).

Câu 6. Tơ nào sau đây là tơ tự nhiên?

A. Visco. **B.** Capron. **C.** Cotton. **D.** Nitron.

Câu 7. Ở phạm vi gia đình, phế liệu dùng tái chế nhôm phổ biến là

A. vỏ chai nước suối. **B.** vỏ đồ hộp.

C. vỏ lon bia, nước giải khát. **D.** vỏ máy giặt, tủ lạnh.

Câu 8. Monosaccharide không bị thuỷ phân thành các phân tử nhỏ hơn. Trong khi đó, (1) ... thuỷ phân hoàn toàn mỗi phân tử tạo hai phân tử monosaccharide, còn (2) ... thuỷ phân hoàn toàn mỗi phân tử tạo nhiều phân tử monosaccharide.

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. tinh bột, maltose.

B. disaccharide, polysaccharide.

C. một phân tử disaccharide, một phân tử polysaccharide.

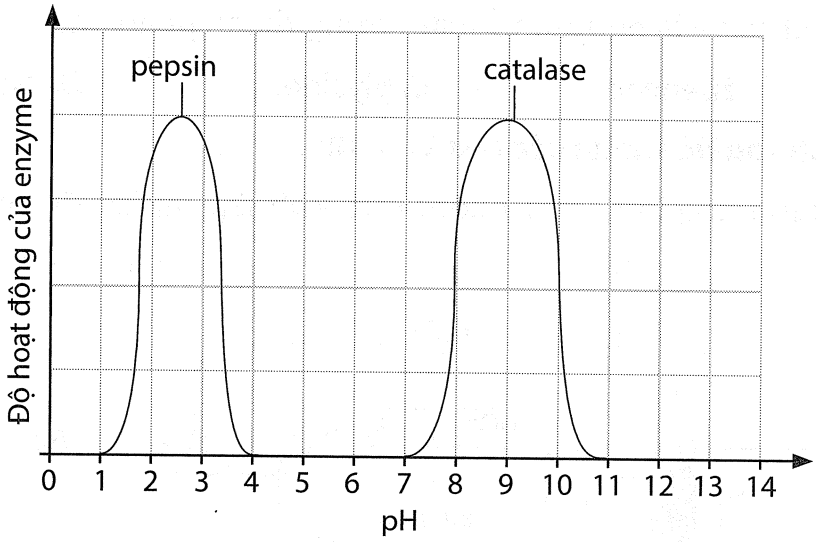
D. maltose, cellulose.

Câu 9. Dãy các kim loại có thế điện cực chuẩn âm là

A. Cu, Ag, Au. **B.** Na, Mg, Hg. **C.** Mg, Zn, Cu. **D.** K, Ca, Al.

Câu 10. Độ hoạt động của một enzyme đạt giá trị tối đa ở pH tối ưu. Khi pH tăng lên hoặc giảm xuống dưới giá trị tối ưu, độ hoạt động của enzyme giảm, thậm chí enzyme trở nên bất hoạt.

Đồ thị sau biểu diễn độ hoạt động của các enzyme là pepsin và catalase:



Độ hoạt động của pepsin tối đa ở pH là bao nhiêu?

A. 1. **B.** 4. **C.** 2,5. **D.** 9.

Câu 11. Điện phân dung dịch MSO_4 với điện cực trơ một thời gian. Khi ở cathode chỉ có kim loại bám vào với khối lượng 5,44 gam thì ở anode thoát ra 1,054 lít khí (25 °C, 1 bar). Khối lượng MSO_4 đã tham gia điện phân là bao nhiêu?

A. 6,8. **B.** 13,6. **C.** 23,7. **D.** 15,4.

Câu 12. Phức chất $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$ có số phối tử là

A. 4. **B.** 2. **C.** 6. **D.** 2+.

Câu 13. Phân lân có tác dụng làm cành lá khoẻ, hạt chắc, củ quả to, cần thiết cho cây ở thời kì sinh trưởng do thúc đẩy các quá trình sinh hoá, trao đổi chất của thực vật. Loại phân bón nào sau đây thuộc nhóm phân lân?

A. KNO_3. **B.** K_2SO_4. **C.** NH_4Cl. **D.** $Ca(H_2PO_4)_2$.

Câu 14. Cho các phát biểu sau về protein:

(a) Khi làm đậu phụ, xảy ra sự đông tụ protein.

(b) Thuỷ phân đến cùng các protein đơn giản, thu được sản phẩm là các α-amino acid.

(c) Lòng đỏ trứng chỉ chứa lipid, không chứa protein.

(d) Hemoglobin là một loại protein có trong tế bào hồng cầu. Nồng độ hemoglobin thấp hơn quy định là dấu hiệu cảnh báo tình trạng thiếu máu của cơ thể.

Số phát biểu đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 15. Trong không khí ẩm, chỗ tiếp xúc giữa cây đinh sắt đóng tường và sợi dây kẽm phơi quần áo sẽ xảy ra hiện tượng (1) ..., trong đó (2) ... bị ăn mòn điện hoá.

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. ăn mòn kim loại, Fe. **B.** ăn mòn kim loại, Zn.

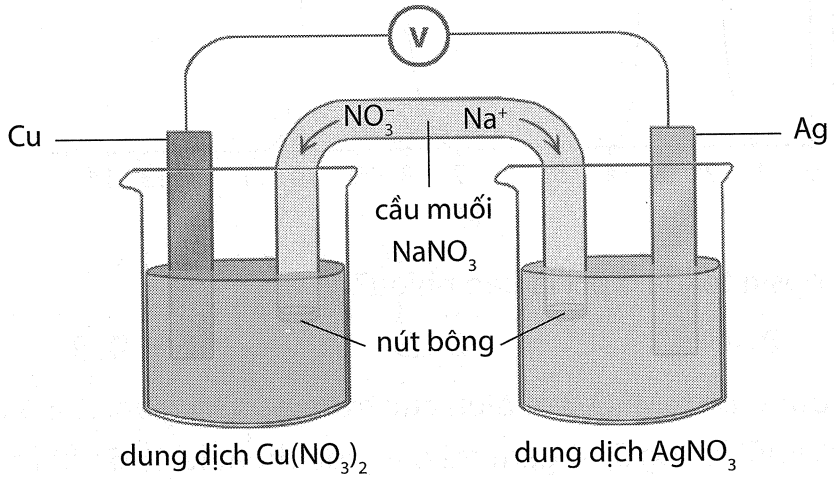
C. ăn mòn hoá học, Fe. **D.** tách kim loại ra khỏi hợp chất, Zn.

Câu 16. Amino acid có chứa nguyên tố sulfur trong thành phần phân tử là

A. alanine. **B.** valine. **C.** glycine. **D.** cysteine.

Sử dụng thông tin sau để trả lời các câu 17 – 18:

Trong giờ thực hành hoá học, một nhóm học sinh lắp ráp sơ đồ pin Galvani Cu-Ag như sau:



Pin Galvani Cu-Ag

Câu 17. Phát biểu nào sau đây đúng khi nhận xét về pin Galvani Cu-Ag do nhóm học sinh lắp ráp ở trên?

A. Cu là điện cực dương, Ag là điện cực âm.

B. Phản ứng hoá học xảy ra khi pin hoạt động là: $2Ag + Cu^{2+} \longrightarrow Cu + 2Ag^+$.

C. Cầu muối đóng vai trò khép kín mạch và trung hoà điện tích mỗi dung dịch trong pin.

D. Số chỉ trên vôn kế chính là sức điện động chuẩn của pin Cu-Ag.

Câu 18. Sức điện động chuẩn của pin Galvani Cu-Ag là bao nhiêu?

Cho biết $E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0,34$ V và $E^o_{Ag^+/Ag} = 0,80$ V.

A. 0,12 V. **B.** 1,44 V. **C.** 1,14 V. **D.** 0,46 V.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Methane hydrate hay còn được gọi là methane clathrate, có công thức $(CH_4)_x(H_2O)_y$. Đây là hợp chất kết tinh, có khả năng cung cấp nhu cầu khí đốt có giá trị và được tìm thấy với trữ lượng lớn ở đáy hồ Baikal, Nga.

Đốt cháy hoàn toàn một mẫu methane hydrate đã nêu trong bình kín với lượng dư oxygen. Sau khi làm nguội thu được 27,9 gam nước và khi lắc với nước vôi dư, tạo ra 20 gam kết tủa $CaCO_3$.

a) Methane hydrate thuộc nhóm carbohydrate.

b) Giá trị của tỉ lệ x : y trong mẫu methane hydrate đã nêu là 0,17.

c) Với ước tính có $6,67 \times 10^{11}$ kg methane ở đáy hồ Baikal thì thể tích methane thu được nếu chúng thoát ra hết ở điều kiện chuẩn là khoảng 8×10^{13} m^3.

d) Nếu mẫu methane hydrate trên có khối lượng mol là 956 g/mol và khối lượng riêng là 0,95 g/cm^3 thì thể tích của khối tinh thể methane hydrate dưới đáy hồ Baikal là khoảng 2×10^{11} m^3.

Câu 2. Gỗ và bông đều có thành phần chính là cellulose. Tuy nhiên gỗ thì cứng, trong khi bông lại rất mềm. Gỗ có tính cứng vì gỗ là vật liệu composite, tạo bởi hai vật liệu cơ bản là cellulose và lignin.

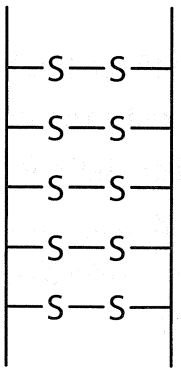
a) Phân tử cellulose gồm các đơn vị α-glucose liên kết với nhau tạo thành mạch dài, không phân nhánh.

b) Thuỷ phân đến cùng tinh bột hoặc cellulose đều thu được glucose.

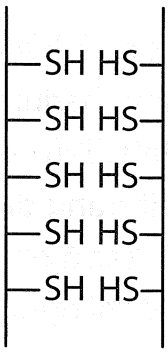
c) Mỗi mắt xích $C_6H_{10}O_5$ của phân tử tinh bột hoặc cellulose đều có 3 nhóm –OH.

d) Gỗ là vật liệu composite với cellulose là vật liệu nền, lignin là vật liệu cốt.

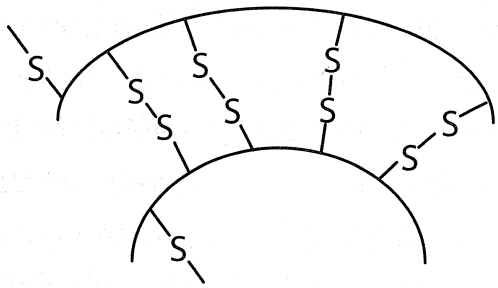
Câu 3. Uốc tóc là công việc sử dụng hoá chất và các dụng cụ kĩ thuật cần thiết nhằm giúp mái tóc có dạng xoăn hoặc gợn sóng, ... tuỳ theo nhu cầu thẩm mĩ cá nhân. Khi uốn tóc, đầu tiên phải phá vỡ các liên kết disulfide giữa các đơn vị α-amino acid trong chuỗi polypeptide của tóc, giúp tóc trở nên dễ tạo hình với kiểu dáng mới, sau đó định hình kiểu dáng mới này bằng việc tái tạo các liên kết disulfide.



Liên kết disulfide giúp tóc ban đầu chắc khoẻ

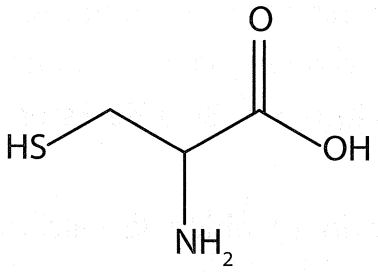


Bẻ gãy liên kết disulfide làm tóc "lỏng lẻo", dễ uốn



Tái tạo liên kết disulfide sau khi uốn, giúp tóc định hình kiểu dáng mới

Trong cấu trúc của tóc, liên kết disulfide được tạo giữa các đơn vị cysteine.



cysteine

a) Tóc có thành phần chính là keratin, một protein dạng sợi, không tan trong nước.

b) Cysteine là α-amino acid có công thức phân tử $C_3H_7NO_2S$.

c) Uốn tóc làm phá vỡ trật tự sắp xếp các đơn vị α-amino acid trong chuỗi polypeptide của tóc.

d) 1 mol cysteine có khả năng tác dụng được tối đa với 2 mol NaOH.

Câu 4. Cho thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử sau:

Cặp oxi hoá – khử	E^o (V)
Fe^{2+}/Fe	–0,44
Fe^{3+}/Fe^{2+}	0,77
Cu^{2+}/Cu	0,34
Ag^{+}/Ag	0,80

a) Ag^+ có tính oxi hoá mạnh nhất trong số 4 ion gồm Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} và Ag^+.

b) Fe^{2+} có tính khử yếu hơn Ag.

c) Sức điện động chuẩn lớn nhất của pin Galvani thiết lập từ hai cặp oxi hoá – khử trong số các cặp đã cho là $E^o_{pin} = 1,57$ V.

d) Có thể làm sạch một mẫu bạc có lẫn các tạp chất là sắt và đồng bằng cách ngâm mẫu bạc trên vào một lượng dư dung dịch muối Fe^{3+}.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Hàm lượng lưu huỳnh trong tóc có thể xác định bằng cách chuyển tất cả lưu huỳnh trong tóc thành sulfate, sau đó kết tủa dưới dạng barium sulfate. Một mẫu tóc có khối lượng 1,00 gam được chuyển toàn bộ thành sulfate. Sau đó thêm dung dịch $BaCl_2$ vào cho đến khi không còn xuất hiện kết tủa được 2,5 lít dung dịch và 260 mg $BaSO_4$. Gọi phần trăm khối lượng lưu huỳnh trong mẫu tóc là a%. Xác định giá trị của a (*làm tròn đến hàng phần trăm*). Cho biết độ tan của $BaSO_4$ ở nhiệt độ thí nghiệm là 2,40 mg/L.

Câu 2. Cho 5 hợp chất sau: glucose (1), triolein (2), stearic acid (3), albumin (4) và aniline (5). Gán số thứ tự sắp xếp các hợp chất trên theo nhóm chất phù hợp thành trình tự dãy số gồm 5 chữ số (ví dụ: 12345, 45321, ...): acid béo, amine, chất béo, chất đạm và carbohydrate.

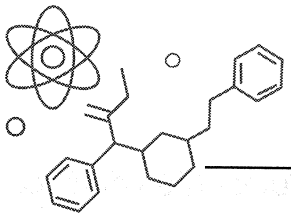
Câu 3. Hiện nay, việc xác định phần trăm khối lượng các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ được xác định bằng máy khối phổ phân giải cao. Phân tích thành phần nguyên tố ester đơn chức E, được %O (theo khối lượng) là 36,36%. Ester E có thể có bao nhiêu công thức cấu tạo?

Câu 4. Thạch cao tìm thấy trong tự nhiên là calcium sulfate dihydrate, công thức $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Nung nóng m gam một mẫu thạch cao trên cho đến khi tất cả nước được đẩy ra, thu được 2,652 gam calcium sulfate khan. Xác định giá trị của m (*làm tròn đến hàng phần trăm*).

Câu 5. Đồng là kim loại có thể tái chế nhiều lần nhưng vẫn giữ nguyên đặc tính ban đầu. Năng lượng cần thiết để sản xuất 1 kg đồng từ quặng có thể dùng để tạo ra 10 kg đồng bằng con đường tái chế, do đó tái chế đồng tiết kiệm được k% năng lượng so với việc sản xuất đồng từ quặng. Xác định giá trị của k.

Câu 6. Nhiệt phân 78 gam $CaCO_3$ cần cung cấp một nhiệt lượng tối thiểu là bao nhiêu kJ (*làm tròn đến hàng phần mười*)? Cho nhiệt tạo thành chuẩn ($\Delta_f H^o_{298}$) của $CaCO_3$, CaO và CO_2 theo như bảng sau:

Chất	$CaCO_3$	CaO	CO_2
$\Delta_f H^o_{298}$ (kJ/mol)	−1 207	−635	−393,5



ĐỀ SỐ 4

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất là

A. Ca. **B.** Ba. **C.** Al. **D.** Fe.

Câu 2. Chất nào sau đây **không** có tính năng giặt rửa?

A. Sodium palmitate.

B. Sodium oleate.

C. Potassium acetate.

D. Potassium stearate.

Câu 3. Chất nào sau đây **không** phải polymer tự nhiên?

A. Amylose. **B.** Amylopectin.

C. Cellulose. **D.** Saccharose.

Câu 4. Cotton là một loại sợi mềm, mịn, dùng nhiều trong ngành may mặc. Cotton có tên gọi khác là

A. len. **B.** bông. **C.** visco. **D.** capron.

Câu 5. Để phân biệt các đồng phân amine có công thức phân tử C_2H_7N, người ta dùng

A. quỳ tím ẩm. **B.** hydrochloric acid.

C. nitrous acid. **D.** ammonia.

Câu 6. Lắp đặt pin chanh với hai điện cực là kẽm và đồng. Phát biểu nào sau đây đúng khi pin vận hành?

A. Kẽm là cực dương, đồng là cực âm.

B. Thanh kẽm có lớp đồng kim loại bám vào.

C. Thanh đồng có lớp kẽm kim loại bám vào.

D. Có bọt khí hydrogen thoát ra ở bề mặt thanh đồng.

Câu 7. Amylose và amylopectin là các thành phần của tinh bột, đều được tạo thành từ các đơn vị (1) ... Khác với amylose, amylopectin là polymer có dạng (2) ...

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. α-glucose, mạch không phân nhánh.

B. α-glucose, mạch phân nhánh.

C. β-glucose, mạch không phân nhánh.

D. β-glucose, mạch phân nhánh.

Câu 8. Phân kali cung cấp potassium cho cây, giúp cây hấp thụ được nhiều đạm, cần cho việc tạo ra chất đường, chất bột, chất xơ và chất dầu, tăng cường sức chống bệnh, chống rét và chịu hạn của cây. Nông dân ta từ lâu đã biết tận dụng nguồn phân kali từ việc tận dụng phế phẩm nào sau đây?

A. Tro gỗ. **B.** Rơm. **C.** Trấu. **D.** Bã mía.

Câu 9. Do thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử Mg^{2+}/Mg âm hơn so với thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử Zn^{2+}/Zn nên (1) ... có thể (2) ... thành kim loại.

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. Mg, khử ion Zn^{2+}. **B.** Mg, oxi hoá ion Zn^{2+}.

C. Zn, khử ion Mg^{2+}. **D.** Zn, oxi hoá ion Mg^{2+}.

Câu 10. Nhúng một lá kim loại M vào dung dịch $Fe(NO_3)_3$. Sau một thời gian lấy lá kim loại ra cân thấy khối lượng không đổi. Kim loại M là

A. Cu. **B.** Fe. **C.** Zn. **D.** Mg.

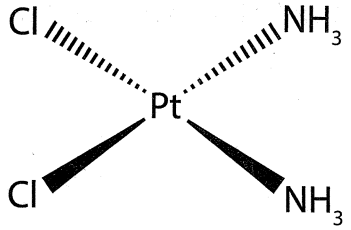
Câu 11. Trong thí nghiệm bảo vệ cây đinh sắt không bị ăn mòn trong dung dịch NaCl, người ta có thể quấn quanh cây đinh sắt một ít vòng kim loại nào sau đây?

A. Đồng. **B.** Sắt. **C.** Kẽm. **D.** Platinum.

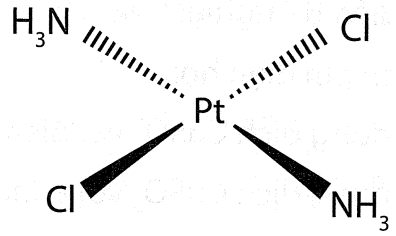
Câu 12. Phức chất $[PtCl_2(NH_3)_2]$ có hai đồng phân là *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ và *trans*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$. Hai đồng phân này đều có dạng vuông phẳng, trong đó Pt^{2+} là nguyên tử trung tâm. *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có hai nhóm NH_3 nằm ở cùng một phía của phân tử, còn *trans*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có hai nhóm NH_3 nằm ở hai phía đối diện của phân tử.

Công thức nào sau đây là của *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$?

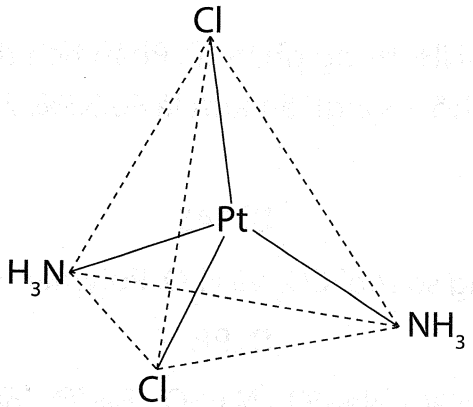
A.



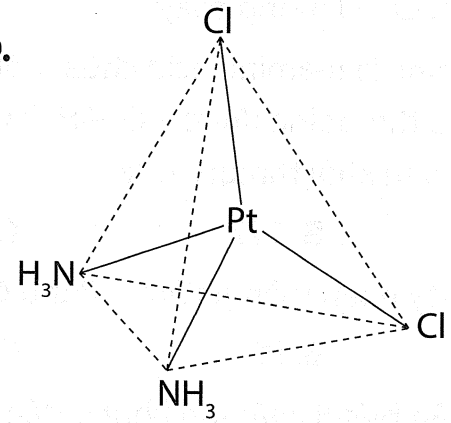
B.



C.



D.



Câu 13. X, Y là các muối vô cơ của cùng một kim loại nhóm IA. Nhúng đầu que đốt bằng Pt đã rửa sạch với nước vào dung dịch X hoặc Y, sau đó đưa lên ngọn lửa đèn khí đều thu được ngọn lửa màu vàng. Để xác định X, Y, người ta tiến hành các thí nghiệm với kết quả được nêu trong bảng sau:

	dung dịch HCl	**dung dịch NaOH**
Chất X	tạo khí Z không màu, không mùi	tạo chất Y
Chất Y	tạo khí Z không màu, không mùi	không phản ứng

X, Y lần lượt là

A. Na_2CO_3 và $NaHCO_3$.

B. K_2CO_3 và $KHCO_3$.

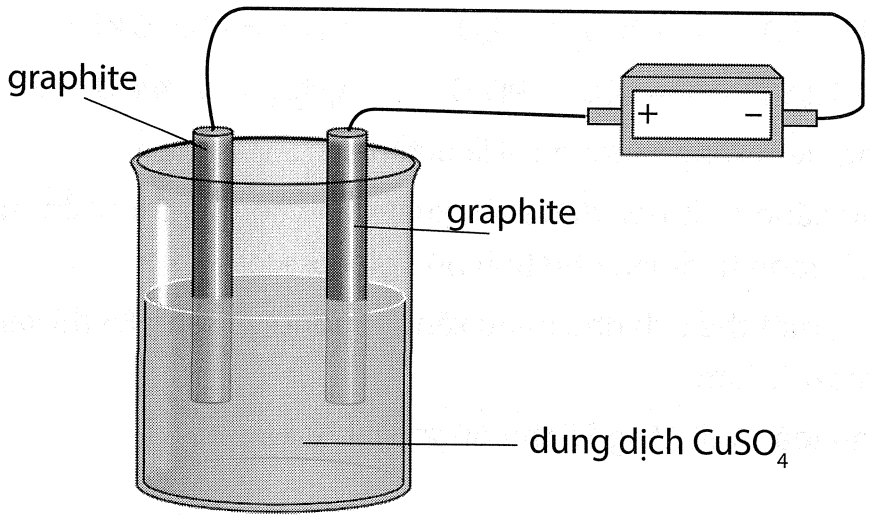
C. $KHCO_3$ và K_2CO_3.

D. $NaHCO_3$ và Na_2CO_3.

Câu 14. Ester đơn chức, mạch hở E có %C và %H (theo khối lượng) lần lượt là 54,54% và 9,09%. E có thể có bao nhiêu công thức cấu tạo?

A. 5. **B.** 6. **C.** 4. **D.** 3.

Câu 15. Quan sát thí nghiệm được mô tả trong hình sau đây:



Sơ đồ trên biểu diễn thí nghiệm nào?

A. Sự tạo thành pin điện hoá.

B. Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với điện cực trơ.

C. Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với anode tan.

D. Điện phân $CuSO_4$ nóng chảy.

Câu 16. Threonine là α-amino acid chứa một nhóm $-NH_2$ trong phân tử. Phân tích thành phần nguyên tố threonine được %C, %H, %O (theo khối lượng) lần lượt là 40,33%, 7,56% và 40,33%. Phân tử khối threonine là

A. 119. **B.** 127. **C.** 139. **D.** 145.

Câu 17. Đốt cháy hoàn toàn polymer P thu được cùng số mol CO_2 và H_2O. Polymer P là

A. PVC. **B.** PS. **C.** PTFE. **D.** PP.

Câu 18. Để phân biệt 5 chất rắn không dán nhãn là NaCl, Na_2CO_3, Na_2SO_4, $BaCO_3$, $BaSO_4$, một học sinh đã đề xuất sử dụng các hoá chất sau:

(a) Nước và dung dịch hydrochloric acid.

(b) Nước và dung dịch sodium chloride.

(c) Nước và khí carbon dioxide.

(d) Nước và sodium kim loại.

Các hoá chất đề xuất có thể sử dụng để phân biệt được 5 chất rắn trên là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Để tiết kiệm nguồn nguyên liệu hoá thạch, nhiều nước hiện nay đang lưu hành loại xăng sinh học E5. Giá trị E đề cập đến tỉ lệ phần trăm ethanol theo thể tích trong hỗn hợp nhiên liệu gồm ethanol và octane. Ví dụ,1 lít xăng E5 gồm 50 mL ethanol ($D = 0,789\ g/cm^3$) và 950 mL octane ($D = 0,703\ g/cm^3$).

Cho phương trình nhiệt hoá học của các phản ứng đốt cháy ethanol và octane:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O \qquad \Delta_rH^o_{298} = -1\,276\ kJ$$

$$C_8H_{18} + 12,5O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 9H_2O \qquad \Delta_rH^o_{298} = -5\,144\ kJ$$

Một cách gần đúng, xem xăng thường chỉ là octane.

a) Ethanol trong xăng sinh học được sản xuất dựa vào quá trình lên men các nguồn carbohydrate có trong tự nhiên như tinh bột, glucose, ...

b) Đốt cháy cùng một thể tích như nhau xăng thường và xăng E5 thì xăng thường tạo nhiều carbon dioxide hơn.

c) Đốt cháy hoàn toàn 1 lít xăng E5 thu được 31 170 kJ.

d) Theo dấu chân carbon(*), lượng CO_2 giải phóng từ ethanol khi đốt cháy hoàn toàn xăng sinh học được bù đắp bằng lượng CO_2 mà cây trồng đã hấp thụ trong quá trình quang hợp, tạo nguồn carbohydrate cho cây.

Câu 2. Gạch bùn là bùn được sấy khô thành hình viên gạch, dùng trong xây dựng. Gạch bùn rất chắc nếu được ép chặt nhưng khá dễ gãy, vỡ nếu bị uốn cong, do gạch bùn có độ bền kéo kém. Rơm có vẻ rất chắc chắn khi bị kéo căng, nhưng lại dễ dàng vò nát. Bằng cách trộn bùn và rơm với nhau có thể tạo ra gạch bùn-rơm chịu được cả hai lực là lực ép và lực xé, tạo thành các khối phù hợp trong xây dựng.

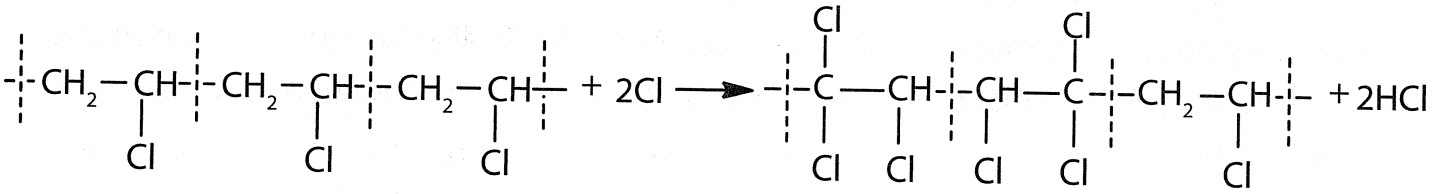
a) Gạch bùn-rơm là một trong những vật liệu composite sớm nhất mà con người biết đến.

b) Vật liệu composite được tổ hợp từ ít nhất hai vật liệu, gồm vật liệu nền hoặc chất kết dính, có tác dụng liên kết các sợi hoặc mảnh, ... của vật liệu cốt lại với nhau.

c) Trong gạch bùn-rơm, vật liệu nền là bùn, vật liệu cốt là rơm.

d) Có thể thêm trấu vào gạch bùn-rơm. Khi đó vật liệu nền là bùn và rơm, vật liêu cốt là trấu.

Câu 3. Chlorine hoá PVC thu được CPVC, một polymer chịu nhiệt, chịu hoá chất, chống nứt và có độ bền cơ học tốt hơn PVC. Giả sử cứ 3 mắt xích C_2H_3Cl trong PVC tác dụng được với 2 phân tử Cl_2 tạo thành đoạn mạch CPVC theo sơ đồ sau:



CPVC thu được có công thức $(C_6H_5Cl_7)_n$. Do cứ 3 mắt xích C_2H_3Cl tác dụng được với 2 phân tử Cl_2 nên trung bình cứ 1,5 mắt xích C_2H_3Cl tác dụng được với 1 phân tử Cl_2.

Một nhà máy sản xuất loại nhựa CPVC có công thức $(C_{16}H_{19}Cl_{13})_n$.

a) Phản ứng thế chlorine không nhất thiết xảy ra ở tất cả các mắt xích C_2H_3Cl của PVC.

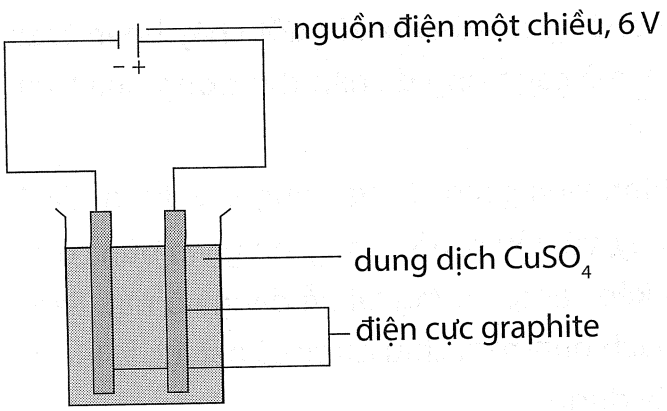
b) CPVC và PVC khi cháy đều sinh ra khói có chứa hydrogen chloride.

c) Trung bình cứ 3,5 mắt xích C_2H_3Cl trong PVC tác dụng được với 1 phân tử Cl_2 tạo thành CPVC có công thức $(C_{16}H_{19}Cl_{13})_n$.

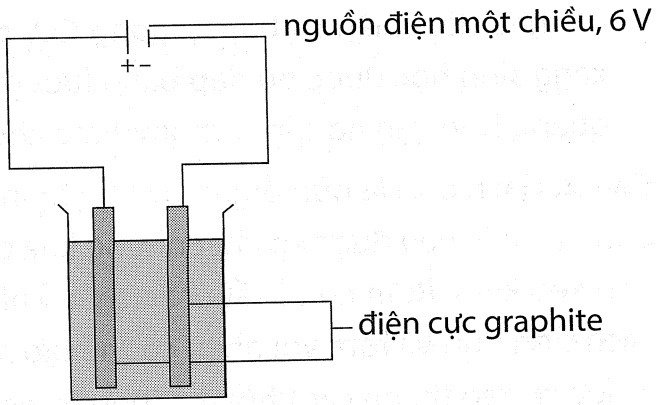
d) Từ 10 tấn PVC thu được tối đa 11,8 tấn CPVC nêu trên.

Câu 4. Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm điện phân dung dịch $CuSO_4$ với 2 điện cực graphite (Thí nghiệm 1). Sau một thời gian, thấy có đồng bám vào một bên điện cực, điện cực còn lại thoát ra các bong bóng khí, dung dịch vẫn còn màu xanh. Nhóm học sinh sau đó đảo chiều điện cực và tiếp tục điện phân cho đến khi dung dịch trở nên không màu (Thí nghiệm 2).

(*) Dấu chân carbon (*carbon footprint*) của một sản phẩm là lượng khí thải trong toàn bộ vòng đời của sản phẩm đó.



Thí nghiệm 1



Thí nghiệm 2

a) Trong thí nghiệm điện phân, cực âm còn gọi là cathode, cực dương còn gọi là anode.

b) Ở Thí nghiệm 1, màu xanh dung dịch nhạt dần, có đồng kim loại bám ở cathode và bọt khí oxygen thoát ra ở anode.

c) Khác với Thí nghiệm 1, màu xanh dung dịch ở Thí nghiệm 2 không đổi một khoảng thời gian đầu, sau đó nhạt dần đến không màu.

d) Không có thí nghiệm nào xảy ra hiện tượng anode tan.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một loại nước khoáng có chứa ion calcium với nồng độ 55 mg/L. Hướng dẫn dinh dưỡng cho thấy cơ thể cần ít nhất 1,0 gam calcium mỗi ngày. Giả sử thực đơn hằng ngày cung cấp được khoảng 90% lượng calcium cần thiết. Để đủ nhu cầu calcium cho cơ thể, mỗi ngày cần phải uống thêm bao nhiêu lít nước khoáng (*làm tròn đến hàng phần mười*)?

Câu 2. X là dipeptide có công thức phân tử $C_6H_{12}N_2O_3$. Số công thức cấu tạo có thể có của dipeptide X là bao nhiêu?

Câu 3. Cho các hợp chất sau: NaCl, NaOH, Na_2O, HCl và CH_3ONa. Số hợp chất vừa có liên kết ion, vừa có liên kết cộng hoá trị trong phân tử là bao nhiêu?

Câu 4. Một số alcohol có cấu trúc phức tạp hoặc khó tổng hợp bằng các phương pháp thông thường (như phản ứng cộng nước vào alkene) có thể được điều chế thông qua phản ứng xà phòng hoá ester. Xà phòng hoá hoàn toàn 8,8 gam ester đơn chức, mạch hở E bằng dung dịch NaOH vừa đủ rồi cô cạn được alcohol F và 9,504 gam muối. Tổng số nguyên tử carbon trong phân tử E là bao nhiêu?

Câu 5. Một nhà máy sản xuất nhựa PVC theo sơ đồ sau với hiệu suất tương ứng đã nêu ở mỗi giai đoạn:

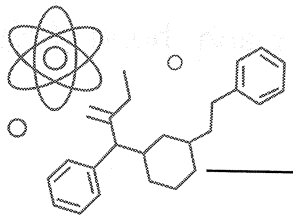
$$C_2H_4 \xrightarrow{H = 80\%} C_2H_4Cl_2 \xrightarrow{H = 65\%} CH_2{=}CH\text{-}Cl \xrightarrow{H = 90\%} PVC$$

Khối lượng ethylene (*tính theo đơn vị kg, làm tròn đến hàng phần mười*) để sản xuất được 1 tấn PVC ở nhà máy trên là bao nhiêu?

Câu 6. Người ta tiến hành quy trình Solvay để sản xuất sodium carbonate bằng cách cho carbon dioxide sinh ra từ phản ứng nhiệt phân đá vôi đi qua dung dịch chứa sodium chloride bão hoà và ammonia bão hoà, sau đó tách lấy sodium hydrogencarbonate, tiếp tục nhiệt phân thu được sodium carbonate theo sơ đồ:

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CO_2\uparrow \xrightarrow[\text{làm lạnh}]{+\,NaCl\,+\,NH_3\,+\,H_2O} NaHCO_3\downarrow \xrightarrow{t^o} Na_2CO_3$$

Tính khối lượng sodium carbonate thu được (*tính theo đơn vị tấn, làm tròn đến hàng phần mười*) nếu đi từ 12 tấn sodium chloride. Cho hiệu suất toàn quá trình tính theo sodium chloride đạt 78%.



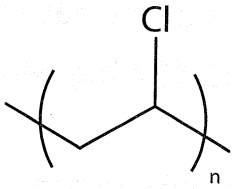
ĐỀ SỐ 5

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Chất nào sau đây là ester?

A. $HOCH_2CH_2OH$. **B.** CH_3COONH_4. **C.** CH_3COOH. **D.** $HCOOCH_3$.

Câu 2. Cho polymer sau:



Tên gọi của polymer đã cho là

A. polypropylene. **B.** poly(vinyl choloride).

C. polybutylene. **D.** polyisoprene.

Câu 3. Trong đời sống, thành phần chính của (1) ... là muối sodium hoặc potassium của acid béo, còn của (2) ... là các muối sodium như sodium laurylsulfate, sodium benzenesulfonate. Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. chất giặt rửa tổng hợp, xà phòng. **B.** xà phòng, chất giặt rửa tổng hợp.

C. xà phòng, chất béo. **D.** chất giặt rửa tổng hợp, chất đạm.

Câu 4. Vật liệu nào sau đây trong đời sống là vật liệu composite?

A. Giấy. **B.** Cát. **C.** Bê tông. **D.** Nhựa PVC.

Câu 5. Carbohydrate nào sau đây **không** thể mở vòng?

A. Glucose. **B.** Fructose. **C.** Maltose. **D.** Saccharose.

Câu 6. Có bao nhiêu amine bậc một ứng với công thức phân tử C_3H_9N?

A. 4. **B.** 2. **C.** 1. **D.** 3.

Câu 7. Trong công tác chữa cháy, việc xác định rõ bản chất của chất cháy có vai trò quan trọng trong việc dùng hoá chất, dụng cụ phù hợp, giúp nâng cao hiệu quả chữa cháy. Có thể dùng nước để dập tắt đám cháy của

A. magnesium. **B.** xăng. **C.** gỗ. **D.** đất đèn.

Câu 8. Dạng hình học của phức chất nào sau đây có dạng vuông phẳng?

A. $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$. **B.** $[Co(NH_3)_6]^{3+}$. **C.** $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$. **D.** $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$.

Câu 9. Sự xuất hiện các vết đen xám silver sulfide (Ag_2S) trên bề mặt các đồ vật bằng bạc là ví dụ về (1) ... Bản lề các cửa phòng vệ sinh, nhà tắm thường nhanh chóng gỉ sét là ví dụ về (2) ...

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. ăn mòn điện hoá, ăn mòn hoá học.

B. oxi hoá kim loại thành ion, khử ion kim loại thành kim loại.

C. ăn mòn hoá học, ăn mòn điện hoá.

D. khử ion kim loại thành kim loại, oxi hoá kim loại thành ion.

Câu 10. Hiện nay ở một số quốc gia, cụm từ "*không chứa phosphorus*" xuất hiện trên nhãn của nhiều sản phẩm trong các cửa hàng, siêu thị, như xà phòng, nước rửa chén, bột giặt, dầu gội, ... Nguyên nhân của việc này là

A. nước sinh hoạt hiện đã được khử độ cứng nên không cần khuyến cáo việc sử dụng xà phòng với nước cứng.

B. nguồn phosphorus trên toàn cầu có giới hạn nhất định nên cần được sử dụng đúng mục đích.

C. phosphorus không ảnh hưởng đến tác dụng giặt rửa của các chất giặt rửa tổng hợp.

D. hạn chế xuất hiện hiện tượng phú dưỡng.

Câu 11. Dạng ion chủ yếu của amino acid trong dung dịch sẽ thay đổi phụ thuộc vào bản chất amino acid và pH dung dịch. Ví dụ glycine ở trạng thái ion lưỡng cực khi pH dung dịch là 6,1. Khi ở pH = 2 và pH = 13, glycine lần lượt tồn tại ở các dạng ion sau:

A. $NH_2CH_2COO^-$, $\overset{+}{N}H_3CH_2COOH$. **B.** $\overset{+}{N}H_3CH_2COOH$, $NH_2CH_2COO^-$.

C. $\overset{+}{N}H_3CH_2COO^-$, $\overset{+}{N}H_3CH_2COOH$. **D.** $NH_2CH_2COO^-$, $\overset{+}{N}H_3CH_2COO^-$.

Câu 12. Một thành phần của protein là threonine có khối lượng mol là 119 g/mol. Phân tích thành phần nguyên tố thấy %C, %H, %O, %N trong threonine lần lượt là 40,33%; 7,57%; 40,33% và 11,77% theo khối lượng. Tổng số các nguyên tử trong phân tử threonine là bao nhiêu?

A. 17. **B.** 15. **C.** 16. **D.** 14.

Câu 13. Phản ứng thế giữa alkane và halogen xảy ra theo cơ chế gốc tự do. Có bao nhiêu dẫn xuất monochloro thu được khi cho 2-methylpropane phản ứng với chlorine trong điều kiện chiếu sáng?

A. 4. **B.** 1. **C.** 2. **D.** 3.

Câu 14. Nhiệt phân 8,1 gam $Ca(HCO_3)_2$ cho đến khối lượng không đổi thu được m gam rắn. Giá trị của m là

A. 5,0. **B.** 2,8. **C.** 4,2. **D.** 3,6.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây về carbohydrate là đúng?

A. Glusose và fructose đều phản ứng với thuốc thử Tollens.

B. Tinh bột và cellulose thuộc nhóm disaccharide.

C. Maltose không có khả năng mở vòng.

D. Saccharose còn nhóm –OH hemiketal.

Câu 16. Dãy các kim loại có thể tách khỏi hợp chất của chúng bằng phương pháp điện phân dung dịch là

A. Zn, Na, Al. **B.** Na, K, Mg. **C.** Zn, Cu, Ag. **D.** Ba, Cu, Ag.

Câu 17. Có 4 pin điện hoá sau: pin điện hoá Zn-Cu, pin điện hoá Fe-Cu, pin điện hoá Mg-Cu và pin điện hoá Ni-Cu. Pin điện hoá có sức điện động chuẩn lớn nhất là

A. pin điện hoá Zn-Cu. **B.** pin điện hoá Ni-Cu.

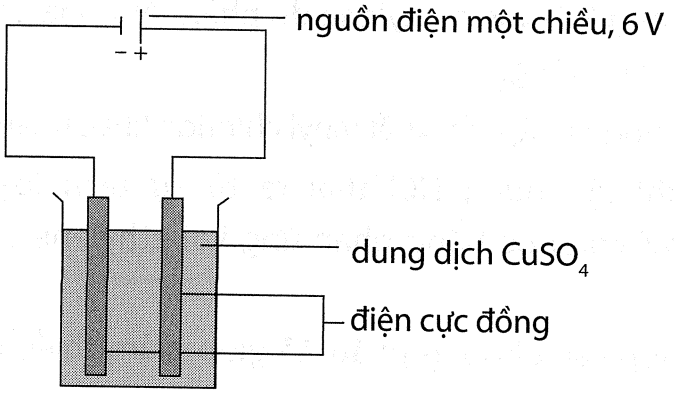
C. pin điện hoá Fe-Cu. **D.** pin điện hoá Mg-Cu.

Câu 18. Dẫn một luồng H_2 qua 10 gam CuO nung nóng. Sau phản ứng thu được 9 gam rắn. Phần trăm CuO đã bị khử là bao nhiêu?

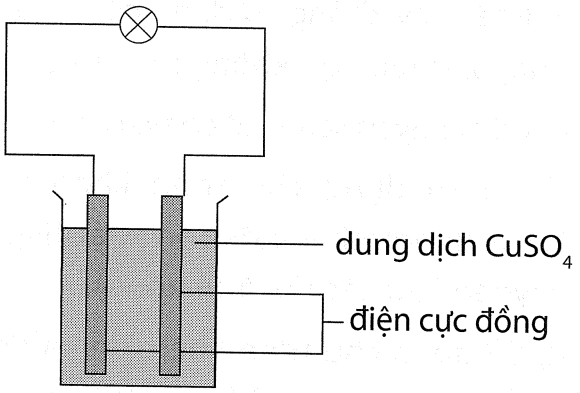
A. 90%. **B.** 80%. **C.** 75%. **D.** 50%.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm điện phân dung dịch $CuSO_4$ với 2 điện cực đều là đồng (Thí nghiệm 1). Sau một thời gian, nhóm học sinh kết thúc điện phân, ngắt nguồn điện và nối các điện cực của bình điện phân với một đèn LED nhỏ (Thí nghiệm 2).



Thí nghiệm 1



Thí nghiệm 2

a) Không thể điện phân dung dịch muối của một kim loại khi các điện cực đều là chính kim loại đó.

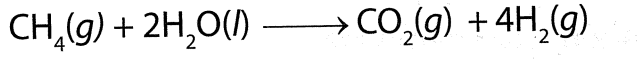
b) Không phân biệt được anode và cathode trong quá trình điện phân ở Thí nghiệm 1.

c) Ở Thí nghiệm 2, đèn LED sáng cho thấy có sự tạo thành pin điện hoá.

d) Trong Thí nghiệm 1, nếu điện phân đến cùng, dung dịch sau điện phân sẽ mất màu do $CuSO_4$ đã bị điện phân hết.

Câu 2. Khí thải carbon dioxide từ nhiên liệu hoá thạch là một yếu tố chính gây ra biến đổi khí hậu. Hydrogen, nguồn cung cấp năng lượng sạch, là một phương án thay thế tiềm năng cho nhiên liệu hoá thạch. Chính phủ Anh đã từng nghiên cứu chuyển đổi hệ thống vận chuyển khí đốt tự nhiên sang vận chuyển hydrogen khi điều kiện cho phép.

Một phương pháp kinh tế để sản xuất hydrogen là reforming methane.



$$CH_4(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow CO_2(g) + 4H_2(g)$$

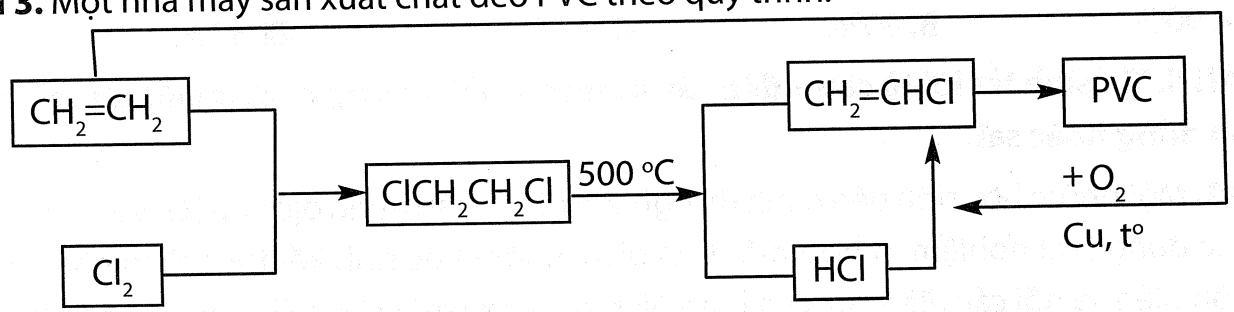
a) Hydrogen là nguồn năng lượng sạch, do sản phẩm đốt cháy hydrogen chỉ tạo thành nước.

b) Carbon dioxide tạo thành từ phương pháp reforming methane có thể dễ dàng thu giữ, nhờ đó thu được hydrogen.

c) Do nhiệt tạo thành chuẩn của $CH_4(g)$, $H_2O(l)$ và $CO_2(g)$ lần lượt là –74,8 kJ/mol, –285,8 kJ/mol và –393,5 kJ/mol nên phản ứng reforming methane đã nêu là phản ứng toả nhiệt.

d) Để điều chế được 10 tấn hydrogen theo phản ứng reforming methane đã nêu, phải dùng ít nhất 80 tấn methane.

Câu 3. Một nhà máy sản xuất chất dẻo PVC theo quy trình:



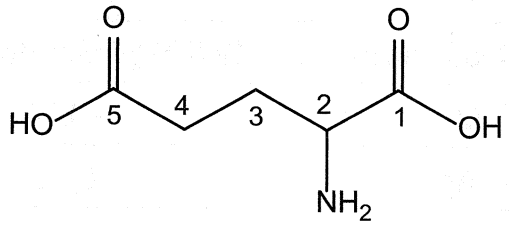
a) Nhà máy không sử dụng công nghệ cộng HCl vào acetylene do phản ứng phải sử dụng xúc tác Hg^{2+} không thân thiện với môi trường.

b) Dây chuyền sản xuất có tích hợp các phương pháp sản xuất vinyl chloride khác nhau.

c) Có sử dụng chu trình khép kín khi tận dụng HCl thải ra từ sự tách loại 1,2-dichloroethane để sản xuất tiếp vinyl chloride bằng phản ứng với ethylene và oxygen (xúc tác Cu, đun nóng).

d) Sử dụng chu trình khép kín và tích hợp các phương pháp đã giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường và hạ giá thành sản phẩm.

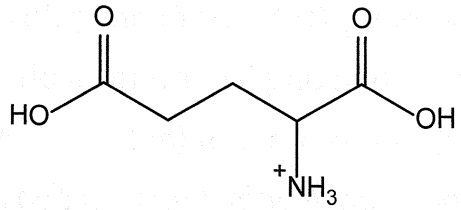
Câu 4. Ở glutamic acid, nguyên tử H trong nhóm –OH của nhóm –COOH số 1 linh động hơn so với nguyên tử H trong nhóm –OH của nhóm –COOH số 5.



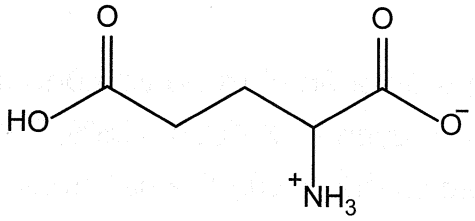
glutamic acid

Trong một thí nghiệm với dung dịch glutamic acid, người ta tăng dần pH dung dịch từ 1 đến 14 để khảo sát trạng thái tồn tại của glutamic acid ở những giá trị pH hoặc khoảng pH khác nhau.

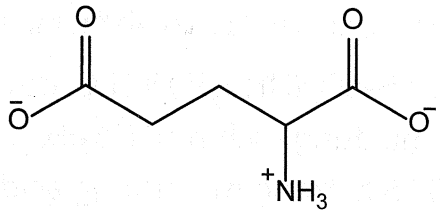
a) Trong dung dịch có pH = 1, glutamic acid mang điện tích +1 do tồn tại ở trạng thái ion dương:



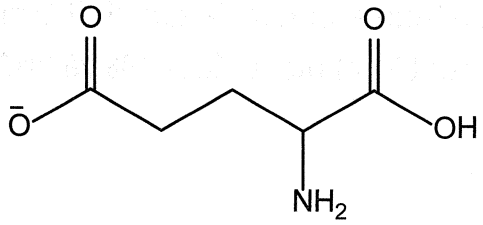
b) Khi tăng từ từ pH của dung dịch, glutamic acid có thời điểm trở nên trung hoà điện do tồn tại ở trạng thái ion lưỡng cực:



c) Tiếp tục nâng dần pH của dung dịch, glutamic acid mang điện tích –1 do tồn tại ở trạng thái ion âm:



d) Khi dung dịch đạt đến pH = 14, glutamic acid mang điện tích –1 do tồn tại ở trạng thái ion âm:



PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Cho bảng giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử như sau:

Cặp oxi hoá – khử	Thế điện cực chuẩn (V)
Zn^{2+}/Zn	–0,76
Ag^{+}/Ag	0,80
Cu^{2+}/Cu	0,34

Gán số thứ tự theo chiều sức điện động chuẩn tăng dần của các pin Galvani sau đây: $E^{o}_{pin\ Zn-Cu}$ (1), $E^{o}_{pin\ Cu-Ag}$ (2), $E^{o}_{pin\ Zn-Ag}$ (3) và sắp xếp theo trình tự thành dãy số gồm 3 chữ số (ví dụ: 123, 321, ...).

Câu 2. Một trong các loại lon cà phê tự làm nóng có thành phần làm nóng gồm một dung dịch rất loãng của sodium hydroxide và m gam calcium oxide. Nhờ đó, 210 mL cà phê trong lon được làm nóng lên khoảng 40 °C so với nhiệt độ cà phê ban đầu.

Phương trình nhiệt hoá học của phản ứng làm nóng cà phê trong lon:

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(aq) \qquad \Delta_r H^{o}_{298} = -82\ kJ$$

Xác định giá trị của m (*tính theo đơn vị gam, làm tròn đến hàng phần trăm*). Biết để làm 1 gam cà phê trong lon nóng lên 1 °C cần cung cấp 4,18 J. Cho khối lượng riêng của cà phê trong lon là D = 1 g/cm^3. Phần cà phê bên trên chỉ nhận được tối đa 60% lượng nhiệt toả ra.

Câu 3. Amino acid X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Phân tích theo khối lượng thành phần nguyên tố X được 46,6% C, 8,74% H, 31,07% O, còn lại là nitrogen. Số công thức cấu tạo có thể có của X là bao nhiêu?

Câu 4. Đốt cháy hoàn toàn xăng (giả thiết xăng chỉ là octane, khối lượng riêng D = 0,77 g/mL) trong oxygen dư. Nếu trung bình mỗi thùng xăng ô tô chứa 50 lít xăng thì khối lượng carbon dioxide thải ra tối đa từ 10 000 chiếc xe ô tô là bao nhiêu tấn (*làm tròn đến hàng phần mười*)?

Câu 5. Muối Mohr có công thức $FeSO_4{\cdot}(NH_4)_2SO_4{\cdot}6H_2O$, được dùng nhiều trong chuẩn độ oxi hoá – khử. Cần bao nhiêu mL dung dịch muối Mohr 0,25 M để phản ứng hoàn toàn với 0,02 lít dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 0,25 M trong môi trường acid theo phương trình hoá học:

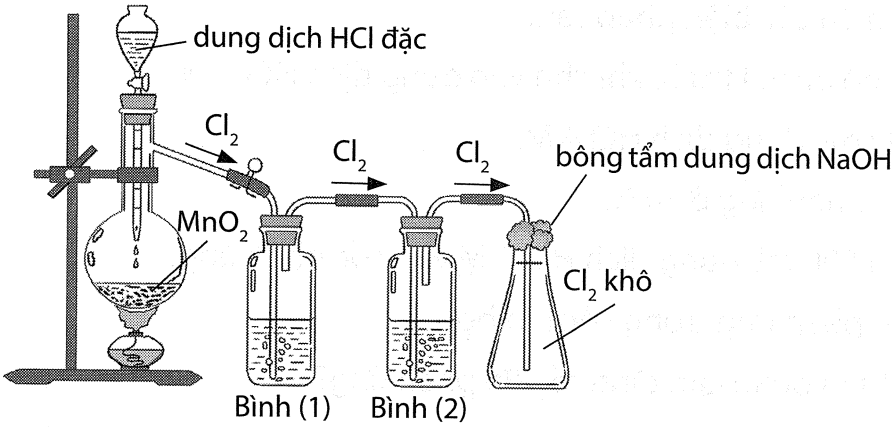
$$Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + H^+ \longrightarrow Fe^{3+} + Cr^{3+} + H_2O$$

Câu 6. Thể tích ethanol (*tính theo đơn vị lít, làm tròn đến hàng phần trăm*) thu được từ 100 kg mùn cưa (chứa 60% cellulose, còn lại là tạp chất trơ) là bao nhiêu? Giả thiết hiệu suất quá trình sản xuất ethanol từ cellulose đạt 81% và khối lượng riêng của ethanol là D = 0,79 g/mL.

ĐỀ SỐ 6

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế Cl_2 từ MnO_2 và dung dịch HCl.



Khí Cl_2 sinh ra thường có lẫn hơi nước và hydrogen chloride. Để thu được khí Cl_2 khô thì bình (1) và bình (2) lần lượt chứa

A. dung dịch NaOH và dung dịch H_2SO_4 đặc.

B. dung dịch H_2SO_4 đặc và dung dịch NaCl bão hoà.

C. dung dịch H_2SO_4 đặc và dung dịch $AgNO_3$.

D. dung dịch NaCl bão hoà và dung dịch H_2SO_4 đặc.

Câu 2. Cho câu ca dao sau:

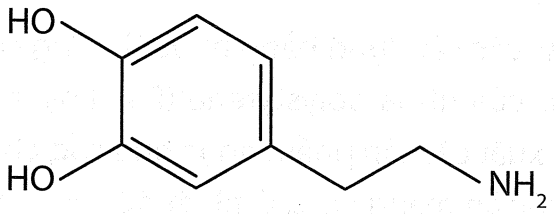
"Lúa chiêm lấp ló đầu bờ
Hễ nghe tiếng sấm phất cờ mà lên"

Trong câu ca dao trên, cây trồng được cung cấp phân bón dưới dạng nào?

A. Đạm ammonium. **B.** Kali.

C. Đạm nitrate. **D.** Lân.

Câu 3. Dopamine là một hoá chất quan trọng có trong não, ảnh hưởng đến tâm trạng cũng như cảm giác của bạn về sự hưng phấn, vui vẻ. Vì vậy, dopamine còn được gọi là hormone hạnh phúc. Công thức cấu tạo của dopamine được mô tả như hình:



Công thức phân tử của dopamine là

A. $C_9H_{13}O_2N$. **B.** $C_8H_{11}O_2N$. **C.** $C_8H_4O_2N$. **D.** $C_9H_{14}O_2N$.

Câu 4. Cho các chất sau: $C_{17}H_{35}COOK$, $CH_3(CH_2)_{11}OSO_3Na$, $CH_3(CH_2)_{11}C_6H_4SO_3Na$, $C_{17}H_{33}COONa$. Trong các chất trên, số hợp chất có trong thành phần của xà phòng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 5. Trong phòng thí nghiệm, dung dịch hydrofluoric acid (HF) được bảo quản trong bình làm bằng chất liệu nào sau đây?

A. Nhựa. **B.** Kim loại. **C.** Thuỷ tinh. **D.** Gốm sứ.

Câu 6. Cho một mẩu đá vôi nặng 10 gam vào cốc chứa 200 mL dung dịch HCl 2 M ở 25 °C. Người ta thực hiện các biện pháp sau:

a) Nghiền nhỏ đá vôi trước khi cho vào dung dịch HCl 2 M.

b) Dùng 100 mL dung dịch HCl 4 M.

c) Thực hiện phản ứng ở 50 °C.

d) Cho thêm 500 mL dung dịch HCl 1 M vào cốc phản ứng.

e) Thực hiện phản ứng trong cốc lớn hơn.

Có bao nhiêu biện pháp làm tăng tốc độ phản ứng?

A. 4. **B.** 3. **C.** 5. **D.** 2.

Câu 7. Aniline có công thức là

A. CH_3NH_2. **B.** $C_6H_5NH_2$. **C.** $(CH_3)_3N$. **D.** $C_2H_5NH_2$.

Câu 8. Hợp chất A là một amino acid. Phổ MS của ester B (được điều chế từ A và ethanol) xuất hiện peak của ion phân tử $[M]^+$ có giá trị $m/z = 103$. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Công thức của B là $H_2NCH_2COOC_2H_5$.

B. Tên gọi của A là alanine.

C. Công thức của A là $H_2NCH(CH_3)COOH$.

D. B thuộc loại hợp chất hữu cơ đa chức.

Câu 9. Polymer nào sau đây **không** được dùng làm chất dẻo?

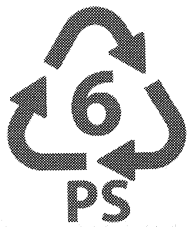
A. Polyacrylonitrile.

B. Polyethylene.

C. Poly(vinyl chloride).

D. Poly(methyl methacrylate)

Câu 10. Dưới đáy chai hoặc các vật dụng bằng nhựa thường có kí hiệu các con số. Số 6 là kí hiệu của nhựa polystyrene (PS). Loại nhựa này đang được sử dụng để sản xuất các sản phẩm nhựa như cốc, chén dùng một lần hoặc hộp đựng thức ăn mang về, ... Ở nhiệt độ cao, nhựa PS bị phân huỷ sinh ra các chất có hại cho sức khoẻ.



Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Nhựa PS được sử dụng để đựng thực phẩm hoặc đồ uống ở nhiệt độ thường.

B. Nhựa PS được khuyến cáo không nên dùng trong lò vi sóng.

C. Polystyrene được tạo ra từ phản ứng trùng ngưng styrene.

D. Polystyrene thuộc loại polymer tổng hợp.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây **không** đúng khi nhận xét về pin Galvani?

A. Anode là điện cực âm và cathode là điện cực dương.

B. Cầu muối dùng để khép kín mạch và trung hoà điện tích của dung dịch ở cả hai điện cực.

C. Ở điện cực âm xảy ra quá trình oxi hoá.

D. Dòng electron di chuyển từ cathode sang anode.

Câu 12. Xét các cặp oxi hoá – khử sau:

Cặp oxi hoá – khử	Thế điện cực chuẩn (V)
Al^{3+}/Al	–1,676
Cu^{2+}/Cu	0,34
Zn^{2+}/Zn	–0,762
Fe^{2+}/Fe	–0,44

Số kim loại khử được ion Cu^{2+} thành Cu ở điều kiện chuẩn là

A. 2. **B.** 4. **C.** 1. **D.** 3.

Câu 13. Kim loại nào sau đây dẫn điện tốt nhất?

A. Al. **B.** Ag. **C.** Cu. **D.** Au.

Câu 14. Lấy 3 ống nghiệm, cho vào mỗi ống 3 mL dung dịch HCl 1 M. Cho tiếp 3 mẫu kim loại Al, Fe, Cu có kích thước tương đương lần lượt vào 3 ống nghiệm được đánh số theo thứ tự (1), (2), (3). Cho các phát biểu sau:

(a) Cả 3 ống nghiệm đều có bọt khí xuất hiện.

(b) Ở ống nghiệm (2) khí thoát ra chậm hơn ở ống nghiệm (1).

(c) Nhỏ vào ống nghiệm (1) và (2) vài giọt dung dịch $CuSO_4$ thì tốc độ thoát khí sẽ tăng.

(d) Nếu thay dung dịch HCl bằng dung dịch H_2SO_4 đặc thì hiện tượng xảy ra ở cả 3 ống nghiệm vẫn không đổi.

Số phát biểu đúng là

A. 2. **B.** 3. **C.** 1. **D.** 4.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây đúng?

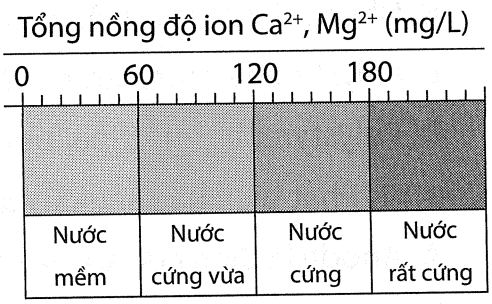
A. Kim loại Na được bảo quản bằng cách ngâm chìm trong dầu hoả.

B. Tất cả các kim loại nhóm IIA đều tan tốt trong nước ở nhiệt độ thường.

C. Nước chứa nhiều ion Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^- thuộc loại nước có tính cứng vĩnh cửu.

D. Sự tạo thành thạch nhũ trong hang động là do $CaCO_3$ bị phân huỷ thành CaO.

Câu 16. Dựa vào chỉ số tổng nồng độ của các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} để phân chia độ cứng thành các cấp độ khác nhau như hình bên.



Một loại nước tự nhiên chứa đồng thời các muối với khối lượng tương ứng như bảng sau:

Muối	$Ca(HCO_3)_2$	$Mg(HCO_3)_2$	$CaSO_4$
Khối lượng (mg/L)	112,5	11,9	54,5

Cho các phát biểu sau:

(a) Tổng hàm lượng của các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} có trong loại nước tự nhiên trên là 45,763 mg/L.

(b) Nước tự nhiên trên thuộc loại nước mềm.

(c) Nước tự nhiên trên thuộc loại nước rất cứng.

(d) Nước tự nhiên trên thuộc loại nước có tính cứng toàn phần.

Số phát biểu đúng là

A. 1. **B.** 4. **C.** 3. **D.** 2.

Câu 17. Số phối tử có trong phức chất $[PtCl_2(NH_3)_2]$ là

A. 1. **B.** 4. **C.** 3. **D.** 2.

Câu 18. Cho phương trình ion của phản ứng sau:

$$[PtCl_4]^{2-} + 2NH_3 \rightarrow [PtCl_2(NH_3)_2] + 2Cl^-$$

Trong phản ứng trên, số phối tử Cl^- trong phức chất $[PtCl_4]^{2-}$ đã bị thay thế bởi phối tử NH_3 là

A. 1. **B.** 4. **C.** 3. **D.** 2.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cho hai phương trình nhiệt hoá học sau:

$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g) \qquad \Delta_r H^o_{298} = 180 \text{ kJ} \qquad (1)$$

$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) \qquad \Delta_r H^o_{298} = -114 \text{ kJ} \qquad (2)$$

a) Phản ứng (1) là phản ứng thu nhiệt, phản ứng (2) là phản ứng toả nhiệt.

b) Enthalpy tạo thành chuẩn của NO là 180 kJ/mol.

c) Enthalpy tạo thành chuẩn của NO_2 là 66 kJ/mol.

d) Để tạo thành 123,95 lít NO(*g*) từ $N_2(g)$ và $O_2(g)$ ở đkc cần cung cấp nhiệt lượng tối thiểu là 450 kJ.

Câu 2. Cho các hợp chất hữu cơ sau:

(1) CH_4 (2) CH_3OH

(3) $CH_2=CH_2$ (4) $CH_2OH–CHOH–CH_2OH$

(5) $CH≡CH$ (6) $CH_3CH=O$

(7) CH_3COOH (8) $HOOC[CH_2]_4COOH$

(9) C_6H_6 (benzene) (10) $HOCH_2[CHOH]_4CH=O$

a) Có hai hợp chất hữu cơ đa chức và một hợp chất hữu cơ tạp chức.

b) Có hai hợp chất thuộc loại alcohol và ba hợp chất thuộc loại carboxylic acid.

c) Có bốn hợp chất thuộc loại hydrocarbon, trong đó có hai hydrocarbon không no.

d) Có sáu hợp chất thuộc loại dẫn xuất của hydrocarbon, trong đó ba hợp chất đơn chức.

Câu 3. Cho thông tin các chất trong bảng sau:

Chất	**$CH_3CH_2CH_2OH$**	**CH_3COOH**	**$HCOOCH_3$**
Loại hợp chất	Alcohol	Carboxylic acid	Ester
Phân tử khối	60	60	60

a) Ester $HCOOCH_3$ có nhiệt độ sôi thấp nhất do không tạo được liên kết hydrogen với nhau.

b) Phân tử CH_3COOH có nhiệt độ sôi cao nhất do các phân tử tạo được liên kết hydrogen với nhau thành dạng dimer hoặc dạng liên phân tử.

c) Nhiệt độ sôi của các chất tăng dần theo thứ tự từ trái sang phải như sau:

$$CH_3CH_2CH_2OH < HCOOCH_3 < CH_3COOH$$

d) Các ester có nhiệt độ sôi cao hơn nhiệt độ sôi của carboxylic acid và alcohol có cùng số nguyên tử carbon trong phân tử.

Câu 4. A là dung dịch hỗn hợp của $CuSO_4$ và H_2SO_4 với tỉ lệ mol là 7 : 1. Tiến hành 2 thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Nhúng một thanh sắt vào dung dịch.

Thí nghiệm 2: Nhúng một thanh kẽm vào dung dịch.

Để các phản ứng xảy ra hoàn toàn (giả sử kim loại sinh ra đều bám vào thanh kim loại), lấy thanh sắt và thanh kẽm ra cân lại.

a) Khối lượng của 2 thanh kim loại đều tăng.

b) Khối lượng của 2 thanh kim loại đều giảm.

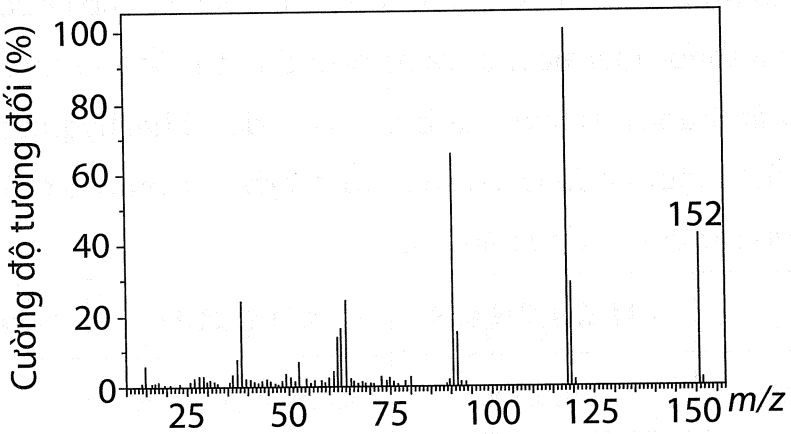
c) Khối lượng thanh sắt không đổi, khối lượng thanh kẽm giảm.

d) Khối lượng thanh kẽm không đổi, khối lượng thanh sắt giảm.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Methyl salicylate thường xuất hiện trong thành phần của một số thuốc giảm đau, thuốc xoa bóp, cao dán dùng điều trị đau lưng, căng cơ, bong gân, ... Thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố trong phân tử methyl salicylate như sau: 63,16% C; 5,26% H và 31,58% O.

Phổ MS của methyl salicylate được cho như hình sau đây. Tổng số nguyên tử trong phân tử methyl salicylate là bao nhiêu?



Câu 2. Sulfuric acid có thể được điều chế từ quặng pyrite theo sơ đồ:

$$FeS_2 \xrightarrow[(1)]{+O_2,\,t^o} SO_2 \xrightarrow[(2)]{+O_2,\,t^o} SO_3 \xrightarrow[(3)]{+H_2O} H_2SO_4$$

Số phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử xảy ra trong sơ đồ trên là bao nhiêu?

Câu 3. Số đồng phân amine mạch hở có cùng công thức phân tử $C_4H_{11}N$ là bao nhiêu?

Câu 4. Acetylsalicylic acid được dùng làm thuốc cảm aspirin, được điều chế theo phản ứng sau:

$$\underset{\text{salicylic acid}}{HOC_6H_4COOH} + \underset{\text{acetic anhydride}}{(CH_3CO)_2O} \xrightleftharpoons{xt,\,t^o} \underset{\text{acetylsalicylic acid}}{CH_3COOC_6H_4COOH} + \underset{\text{acetic acid}}{CH_3COOH}$$

Để sản xuất 3 triệu vỉ thuốc cảm aspirin cần tối thiểu m tấn salicylic acid. Biết mỗi vỉ thuốc aspirin có 10 viên (mỗi viên chứa 500 mg acetylsalicylic acid) và hiệu suất phản ứng tính theo salicylic acid là 92%. Giá trị của m là bao nhiêu *(làm tròn đến phần mười)*?

Câu 5. Hai nhà khoa học Charles Martin Hall và Paul L.T. Héroult đã phát minh ra phương pháp sản xuất aluminium bằng cách điện phân nóng chảy Al_2O_3 với điện cực làm bằng than chì. Trong thời gian điện phân, khí oxygen sinh ra ở nhiệt độ cao phản ứng với carbon ở anode tạo ra hỗn hợp khí X gồm 10% O_2, 10% CO và 80% CO_2 (về thể tích). Để sản xuất 32,4 tấn aluminium thì lượng than chì làm anode bị tiêu hao tối đa là m tấn. Giá trị của m là bao nhiêu *(làm tròn đến phần mười)*?

Câu 6. Cho phức chất có công thức $[Fe(H_2O)_6](NO_3)_3 \cdot 3H_2O$. Số phối tử của phức chất trên là bao nhiêu?

ĐỀ SỐ 7

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Ammonium sulfate hay còn gọi là đạm một lá, có công thức hoá học là $(NH_4)_2SO_4$, là một loại muối vô cơ màu trắng, không mùi và tan trong nước. Trong hợp chất $(NH_4)_2SO_4$, số oxi hoá của nitrogen là

A. +4. **B.** +1. **C.** +5. **D.** –3.

Câu 2. Chất nào trong các chất sau đây có thể tham gia cả 4 phản ứng: Phản ứng cháy trong oxygen, phản ứng cộng bromine, phản ứng cộng hydrogen (xúc tác Ni, t°), phản ứng thế với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3?

A. Ethane. **B.** Ethylene. **C.** Acetylene. **D.** Ethanal.

Câu 3. Phản ứng tách HBr từ $CH_3–CHBr–CH_2–CH_3$ khi có mặt NaOH trong dung môi C_2H_5OH đun nóng, thu được số đồng phân alkene là

A. 2. **B.** 4. **C.** 1. **D.** 3.

Câu 4. Để tổng hợp isoamyl acetate, một nhóm học sinh tiến hành thực hiện thí nghiệm trong phòng thực hành theo các bước sau đây:

Bước 1: Cho 30 mL acetic acid băng (acid 100%, D = 1,05 g/cm³); 54,3 mL 3-methylbutan-1-ol (isoamyl alcohol, D = 0,81 g/cm³) và 10 mL dung dịch sulfuric acid đặc vào bình cầu được đặt trên máy khuấy từ gia nhiệt, lắp ống sinh hàn rồi đun trong khoảng 4 giờ ở nhiệt độ 70 °C – 80 °C để thực hiện phản ứng.

Bước 2: Sau khi để nguội, lắc hỗn hợp thu được với nước, chiết bỏ lớp nước, rồi lắc với dung dịch Na_2CO_3, chiết bỏ lớp dung dịch nước, lại lắc hỗn hợp thu được với nước, chiết bỏ lớp nước rồi làm khan sản phẩm bằng Na_2SO_4 rắn.

Bước 3: Chưng cất lấy sản phẩm ở 142 °C – 143 °C thu được 30 mL isoamyl acetate (chất lỏng, D = 0,87 g/cm³; sôi ở 142,5 °C; có mùi thơm như mùi chuối chín).

Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Ở Bước 1, xảy ra phản ứng tổng hợp isoamyl acetate theo phương trình hoá học sau:

$$CH_3COOH + (CH_3)_2CHCH_2CH_2OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4, t^o} CH_3COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2 + H_2O$$

B. Ở Bước 2, lắc hỗn hợp với dung dịch Na_2CO_3 với mục đích để loại acid dư.

C. Ở Bước 3, chưng cất ở nhiệt độ sôi của isoamyl acetate để thu được ester tinh khiết.

D. Hiệu suất phản ứng tổng hợp isoamyl acetate trong thí nghiệm đạt trên 50%.

Câu 5. Maltose có trong một số hạt nảy mầm, được tạo thành trong quá trình thuỷ phân tinh bột. Maltose có nhiều ứng dụng trong cuộc sống như được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất bia, chất tạo ngọt cho một số bánh kẹo. Công thức phân tử của maltose là

A. $C_6H_{12}O_6$. **B.** $(C_6H_{10}O_5)_n$. **C.** $C_2H_4O_2$. **D.** $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Câu 6. Aniline là một hoá chất quan trọng trong ngành sản xuất các loại thuốc nhuộm tổng hợp dùng để nhuộm sợi, vải, da hoặc giấy. Nhỏ vài giọt nước bromine vào ống nghiệm chứa aniline, hiện tượng quan sát được là

A. xuất hiện màu tím. **B.** có kết tủa trắng.

C. có bọt khí thoát ra. **D.** xuất hiện màu xanh.

Câu 7. Trùng hợp vinyl chloride thu được polymer PVC dùng để sản xuất giày ủng, ống nước, vải giả da. PVC có tên gọi là

A. poly(vinyl chloride). **B.** polypropylene.

C. polyethylene. **D.** polystyrene.

Câu 8. Polymer nào sau đây trong thành phần chứa nguyên tố nitrogen?

A. Tơ nylon-6. **B.** Tơ visco. **C.** Tinh bột. **D.** Poly(vinyl acetate).

Câu 9. Trong pin điện hoá Zn-Cu, quá trình khử trong pin là

A. $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$. **B.** $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$.

C. $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$. **D.** $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$.

Câu 10. Khi điện phân NaCl nóng chảy với điện cực trơ, tại cathode xảy ra

A. sự khử ion Na^+. **B.** sự khử ion Cl^-.

C. sự oxi hoá ion Cl^-. **D.** sự oxi hoá ion Na^+.

Câu 11. Kim loại nào sau đây là chất lỏng ở điều kiện thường?

A. Hg. **B.** Ca. **C.** Fe. **D.** Ni.

Câu 12. Kim loại nào sau đây **không** tan trong dung dịch HCl?

A. Al. **B.** Ag. **C.** Mg. **D.** Zn.

Câu 13. Một hỗn hợp khí X gồm nitrogen và hydrogen có tỉ khối của X đối với hydrogen là 4,9. Cho hỗn hợp X đi qua chất xúc tác trong điều kiện đun nóng, người ta thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối hơi so với hydrogen là 6,125. Hiệu suất chuyển hoá nitrogen thành ammonia là

A. 75,3%. **B.** 66,6%. **C.** 25,0%. **D.** 33,3%.

Câu 14. Nước cứng là loại nước có chứa hàm lượng các khoáng chất hoà tan dưới dạng các ion, chủ yếu là cation Ca^{2+} và Mg^{2+} cao vượt quá mức cho phép (trên 300 mg/L); được hình thành khi nước ngầm thấm qua những lớp đá vôi, đá phấn hoặc thạch cao. Nước cứng có nhiều tác hại khi dùng nước cứng lâu dài, bạn có thể sẽ gặp tình trạng như: viêm da, khô tóc, ... do nước cứng không thể làm xà phòng hoà tan hoặc tạo bọt,

dẫn đến người dùng không làm sạch cơ thể hoàn toàn, quần áo bị xơ cứng, mau mục. Bên cạnh đó, nước cứng khi đi vào cơ thể sẽ làm tăng thêm nguy cơ mắc phải các bệnh sỏi thận, tắc mạch, ... Có nhiều biện pháp để làm mềm nước cứng, một trong những biện pháp đó là sử dụng các hoá chất. Chất nào sau đây **không** được dùng làm mềm nước cứng tạm thời?

A. Na_2CO_3. **B.** $NaNO_3$. **C.** Na_3PO_4. **D.** NaOH.

Câu 15. Kim loại nào sau đây là kim loại chuyển tiếp?

A. Al. **B.** Fe. **C.** Mg. **D.** Ba.

Câu 16. Nhỏ từ từ đến dư dung dịch NH_3 vào dung dịch $CuSO_4$. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Ban đầu tạo kết tủa màu xanh nhạt sau đó kết tủa tan.

B. Sau phản ứng thu được dung dịch màu xanh lam thẫm.

C. Dung dịch sau phản ứng chứa ion phức chất $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$.

D. Liên kết trong phức chất là liên kết ion.

Câu 17. Insulin là hormone thuộc loại protein, được sản sinh bởi tuyến tuỵ, có chức năng điều hoà quá trình chuyển hoá glucose trong cơ thể. Thuỷ phân một phần insulin thu được heptapeptide X. Khi thuỷ phân không hoàn toàn X thu được hỗn hợp các peptide trong đó có các peptide sau: Ser-His-Leu; Val-Glu-Ala; His-Leu-Val; Gly-Ser-His. Nếu đánh số amino acid đầu N trong X là 1 thì amino acid ở vị trí số 2 và số 6 lần lượt là

A. Ser và Glu. **B.** His và Ser. **C.** Val và His. **D.** Glu và Leu.

Câu 18. Cồn 70° là hoá chất được dùng phổ biến để sát trùng da, sát trùng dụng cụ y tế và có thành phần chính là ethanol. Cồn 70° được sản xuất bằng cách lên men các sản phẩm nông nghiệp (sắn, ngô, ...) và rỉ đường với mức độ tinh khiết cao. Từ 1 tấn ngô (chứa 60% tinh bột) có thể sản xuất được bao nhiêu lít cồn 70°? Cho biết hiệu suất của quá trình là 70%, khối lượng riêng của ethanol nguyên chất là 0,8 g/mL.

A. 365,675 lít. **B.** 542,734 lít. **C.** 298,125 lít. **D.** 425,926 lít.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Trong công nghiệp, chromium được dùng để sản xuất thép (như thép inox). Trong đời sống, nhiều đồ vật bằng thép được mạ chromium vừa bảo vệ kim loại khỏi bị ăn mòn lại vừa tạo vẻ sáng bóng cho đồ vật được mạ. Xét phản ứng điều chế chromium từ quặng chromite theo phương trình hoá học sau:

$$2Al + Cr_2O_3 \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 + 2Cr$$

a) Trong phản ứng trên, Al đóng vai trò là chất oxi hoá.

b) Tổng số electron mà một phân tử Cr_2O_3 nhận là 6 electron.

c) Phương pháp điều chế chromium trên là phương pháp nhiệt luyện.

d) Biết hiệu suất phản ứng tính theo Cr_2O_3 là 75%. Khối lượng Cr_2O_3 tối thiểu cần dùng để sản xuất được 2,6 tấn chromium là 2,55 tấn.

Câu 2. Nước Javel được sản xuất lần đầu bởi Claude Louis Berthollet trong phòng thí nghiệm tại Javel, Paris, Pháp. Nước Javel có tính tẩy màu và sát trùng nên thường được dùng để tẩy trắng vải, sợi, giấy và tẩy uế chuồng trại, ...

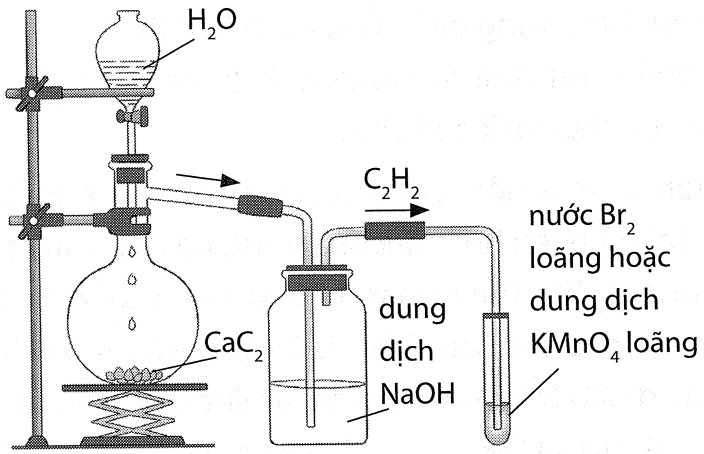
a) Nước Javel chứa NaCl, NaClO và NaOH dư (nếu có).

b) Nước Javel được điều chế trong công nghiệp bằng phương pháp điện phân dung dịch NaCl bão hoà không màng ngăn.

c) Chlorine phản ứng với dung dịch sodiom hydroxide khi đun nóng tạo thành nước Javel.

d) Muối NaClO có tính khử rất mạnh nên nước Javel có tính tẩy màu và sát trùng.

Câu 3. Thí nghiệm điều chế và thử tính chất hoá học của acetylene được mô tả như hình dưới:



a) Có thể thay CaC_2 bằng Al_4C_3 vẫn thu được C_2H_2.

b) Có thể thay dung dịch NaOH bằng dung dịch nước vôi trong dư.

c) Khí sinh ra làm dung dịch trong ống nghiệm nhạt màu dần.

d) Khi thay ống nghiệm trên bằng ống nghiệm đựng dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, kết thúc thí nghiệm thu được một chất kết tủa màu vàng nhạt.

Câu 4. Nhựa số 6 (polystyrene hay PS) là một loại nhựa nhiệt dẻo. Đây là một trong những loại nhựa được sử dụng phổ biến nhất hiện nay trong việc sản xuất hộp xốp nhựa đựng thực phẩm như cốc chén dùng một lần hoặc hộp đựng thức ăn mang về. Ở nhiệt độ cao, nhựa PS bị phân huỷ sinh ra các chất có hại cho sức khoẻ. Trong công nghiệp, có thể sản xuất polystyrene (PS) từ benzene theo sơ đồ sau:

$$\text{Benzene} \xrightarrow{+X} Y \xrightarrow{t^o, xt} \text{styrene} \xrightarrow{t^o, p, xt} \text{polystyrene}$$

a) Nhựa PS được sử dụng làm hộp xốp đựng đồ ăn nhanh, chén đĩa dùng một lần.

b) Chất Y có tên gọi là ethylbenzene.

c) Nhựa PS dùng để sản xuất hộp đựng thực phẩm sử dụng trong lò nướng.

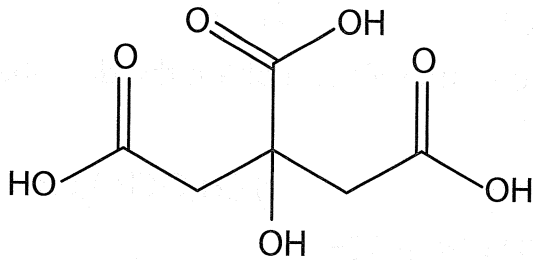
d) Chất X có tên gọi là ethylene.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Potassium iodide trộn trong muối ăn để làm muối iodine. Theo tính toán của các nhà khoa học, để phòng bệnh bướu cổ và một số bệnh khác, ở người trưởng thành cần bổ sung $1,5 \times 10^{-4}$ gam nguyên tố iodine trong khẩu phần ăn hằng ngày(*). Nếu lượng iodine đó chỉ được bổ sung từ muối iodide (có 25 gam KI trong 1 tấn muối ăn) thì mỗi người cần ăn bao nhiêu gam muối iodine mỗi ngày *(làm tròn đến phần trăm)*?

Câu 2. Cho 3,7185 lít khí Cl_2 (đkc) tác dụng hoàn toàn với m gam Al, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y vào dung dịch HCl dư, sinh ra 3,7185 lít khí H_2 (đkc). Tính giá trị của m *(làm tròn đến phần mười)*.

Câu 3. Citric acid là thành phần được tìm thấy trong quả chanh có công thức cấu tạo như sau:



Muối sodium citrate đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực của y học, đặc biệt là trong xét nghiệm máu và điều trị bệnh. Sodium citrate liên kết với ion calcium trong máu, ngăn cản quá trình đông máu. Vì vậy, hợp chất này được sử dụng làm chất chống đông trong các ống nghiệm thu thập máu để tiến hành các xét nghiệm đông máu. Khi cho 100 mL dung dịch sodium hydroxide 0,5 M tác dụng vừa đủ với dung dịch citric acid, thu được bao nhiêu gam muối sodium citrate (*làm tròn đến phần mười*)?

Câu 4. Cho các dung dịch sau: $CH_3CH_2NH_2$, H_2NCH_2COOH, $H_2NCH_2CH(NH_2)COOH$, $HOOCCH_2CH_2CH(NH_2)COOH$, CH_3COOH. Trong các dung dịch trên, có bao nhiêu dung dịch làm xanh quỳ tím?

Câu 5. Có các dung dịch riêng biệt: $Cu(NO_3)_2$, HCl, $FeCl_3$, $AgNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $NiSO_4$. Nhúng vào mỗi dung dịch một thanh sắt nguyên chất. Có bao nhiêu trường hợp xuất hiện ăn mòn kim loại?

Câu 6. Saccharose là một loại disaccharide có nhiều trong cây mía, hoa thốt nốt, củ cải đường. Saccharose là nguyên liệu trong công nghiệp tráng gương. Thuỷ phân m gam dung dịch nước mía ép (chứa 60% saccharose về khối lượng) trong dung dịch H_2SO_4 loãng, đun nóng (hiệu suất phản ứng thuỷ phân là 75%) một thời gian thu được dung dịch X. Trung hoà dung dịch X bằng dung dịch NaOH vừa đủ, thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 216 gam Ag. Tính giá trị m, giả sử trong nước mía ép chỉ có saccharose tham gia phản ứng (*làm tròn đến phần mười*).

(*) *Nguồn*: https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iodine-Consumer/

ĐỀ SỐ 8

PHẦN 1. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Hợp chất nào sau đây có chứa liên kết ion trong phân tử?

A. Na_2O, KCl, HCl. **B.** K_2O, $BaCl_2$, CaF. **C.** Na_2O, H_2S, NaCl. **D.** CO_2, K_2O, CaO.

Câu 2. Ở điều kiện thường, hydrocarbon nào sau đây ở thể lỏng?

A. C_4H_{10}. **B.** C_2H_6. **C.** C_3H_8. **D.** C_6H_{14}.

Câu 3. Alkane nào sau đây chỉ cho một sản phẩm thế duy nhất khi tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1 có chiếu sáng?

(a) $CH_3CH_2CH_3$ (b) CH_4 (c) $CH_3C(CH_3)_2CH_3$

(d) CH_3CH_3 (e) $CH_3CH(CH_3)CH_3$

A. (a), (e), (d). **B.** (b), (c), (d). **C.** (c), (d), (e). **D.** (a), (b), (c), (e), (d).

Câu 4. Cho các phát biểu sau:

(a) Chất béo là triester của glycerol và các acid béo.

(b) Chất béo nhẹ hơn nước, không tan trong nước nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ không phân cực.

(c) Phản ứng thuỷ phân chất béo trong môi trường kiềm được gọi là phản ứng xà phòng hoá.

(d) Các ester đều được điều chế từ carboxylic acid và alcohol.

(e) Tristearin, triolein có công thức lần lượt là $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$, $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$.

Số phát biểu đúng là

A. 4. **B.** 5. **C.** 2. **D.** 3.

Câu 5. Biện pháp nào sau đây giúp làm giảm thiểu hiện tượng phú dưỡng hiệu quả nhất?

A. Xả thải trực tiếp nước thải vào sông ngòi.

B. Tăng cường sử dụng phân bón hoá học trong nông nghiệp.

C. Xử lí nước thải trước khi thải ra môi trường.

D. Khai thác quá mức các nguồn tài nguyên thuỷ sản.

Câu 6. Tiến hành thí nghiệm khi cho dung dịch sulfuric acid đặc tác dụng với đường mía theo các bước như sau:

Bước 1: Lấy khoảng 10 gam đường mía cho vào cốc.

Bước 2: Nhỏ đều trên bề mặt đường mía khoảng 2 mL dung dịch sulfuric acid đặc.

Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Đường mía chứa nhiều saccharose.

B. Thí nghiệm trên chứng minh H_2SO_4 đặc có tính háo nước.

C. Kết quả thí nghiệm là phản ứng thu nhiệt, đường bị hoá than và tạo khí CO_2 đẩy chất rắn dâng cao khỏi miệng cốc.

D. Có thể thay đường mía bằng glucose.

Câu 7. Nitrogen tác dụng với oxygen (ở nhiệt độ 3 000 °C hoặc tia lửa điện) tạo ra

A. N_2O_5. **B.** N_2O_3. **C.** NO. **D.** NO_2.

Câu 8. Ở các lò nung vôi công nghiệp sử dụng nguyên liệu đá vôi và than đá làm nhiên liệu để sản xuất vôi sống. Nhiệt lượng tạo ra từ quá trình đốt than đá được cung cấp cho quá trình nung đá vôi.

Cho các giả thiết sau:

– Đá vôi chỉ chứa $CaCO_3$ và để phân huỷ 1 kg đá vôi cần cung cấp một nhiệt lượng là 1 800 kJ.

– Đốt cháy 1 kg than đá giải phóng ra một lượng nhiệt là 27 000 kJ và có 50% lượng nhiệt này được hấp thụ ở quá trình phân huỷ đá vôi.

– Than đá chứa 1% lưu huỳnh (ở dạng vô cơ và hữu cơ như FeS_2, $CaSO_4$, C_xH_ySH, ...) về khối lượng, 80% lượng lưu huỳnh bị đốt cháy tạo thành SO_2 và 1,6% lượng SO_2 sinh ra phát thải vào khí quyển.

– Công suất lò nung vôi là 420 tấn vôi sống/ngày.

Khối lượng đá vôi mà lò nung vôi trên sử dụng mỗi ngày là

A. 750 tấn. **B.** 700 tấn. **C.** 350 tấn. **D.** 330 tấn.

Câu 9. Polyethylene là sản phẩm của phản ứng trùng hợp chất nào sau đây?

A. $CH_2=CH–Cl$. **B.** $CH_2=CH_2$.

C. $CH_2=CH–CH=CH_2$. **D.** $CH_2=CH–CH_3$.

Câu 10. Tơ nylon-6,6 là

A. polyester của adipic acid và ethylene glycol.

B. hexachlorocyclohexane.

C. polyamide của adipic acid và hexamethylenediamine.

D. polyamide của ε-aminocaproic.

Câu 11. Cho sức điện động chuẩn của các pin điện hoá: $E^o_{Fe-Cu} = 0,78$ V; $E^o_{Cu-Ag} = 0,46$ V. Sức điện động của pin Fe-Ag trong điều kiện chuẩn là

A. 0,34 V. **B.** 0,44 V.

C. 0,80 V. **D.** 1,24 V.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Fe^{2+} oxi hoá được Cu.

B. Tính oxi hoá của các ion tăng theo thứ tự từ trái sang phải: Fe^{2+}, H^+, Cu^{2+}, Ag^+.

C. Fe khử được Cu^{2+} trong dung dịch.

D. Fe^{3+} có tính oxi hoá mạnh hơn Cu^{2+}.

Câu 13. Mục đích chính của việc chọn pha động phù hợp trong sắc kí cột là

A. tăng tốc độ di chuyển của tất cả các chất.

B. làm cho các chất di chuyển cùng một tốc độ.

C. tạo ra sự phân tách các chất dựa vào độ phân cực.

D. ngăn cản các chất bị giữ lại trên pha tĩnh.

Câu 14. Cho cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố sau:

X: $1s^22s^22p^6$; **Y:** $1s^22s^22p^63s^2$;

Z: $1s^22s^22p^3$; **T:** $1s^22s^22p^63s^23p^3$.

Nhận xét nào sau đây đúng?

A. X là khí hiếm, Z là kim loại. **B.** Chỉ có T là phi kim.

C. Z và T là phi kim. **D.** Y và Z đều là kim loại.

Câu 15. Cho hỗn hợp các chất sau: Na, Na_2O, Fe, Al hoà tan vào nước. Các chất tan được trong nước là

A. Na, Al. **B.** Na, Na_2O.

C. Al, Na_2O. **D.** Na, Al, Na_2O.

Câu 16. Chất không bị nhiệt phân huỷ là

A. $KHCO_3$. **B.** $KMnO_4$. **C.** Na_2CO_3. **D.** $Cu(NO_3)_2$.

Câu 17. Có bao nhiêu nguyên tố thuộc kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất?

A. 7. **B.** 8. **C.** 9. **D.** 10.

Câu 18. Cho các phát biểu về phức chất sau:

(a) Trong phức chất, giữa phối tử và nguyên tử trung tâm có loại liên kết cho – nhận.

(b) Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố copper (Cu): $[Ar]3d^64s^2$.

(c) Trong Bảng tuần hoàn, các nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất thuộc khối d.

(d) Trong dung dịch, cation kim loại chuyển tiếp tồn tại ở dạng phức chất aqua.

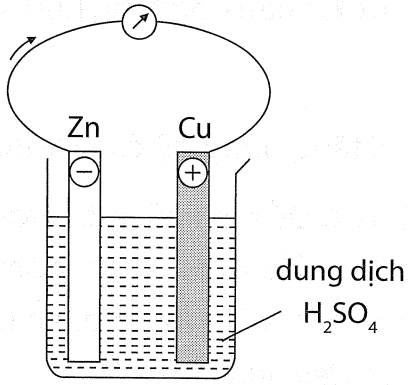
(e) Các dạng hình học phổ biến của phức chất là tứ diện, bát diện.

Số phát biểu đúng là

A. 3. **B.** 2. **C.** 4. **D.** 5.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Thực hiện thí nghiệm về ăn mòn điện hoá như hình bên theo các bước sau:



Bước 1: Rót dung dịch H_2SO_4 loãng vào một cốc thuỷ tinh. Nhúng thanh kẽm và thanh đồng (không tiếp xúc nhau) vào cốc thuỷ tinh.

Bước 2: Nối thanh kẽm với thanh đồng bằng dây dẫn cho đi qua một điện kế (hình bên).

a) Sau Bước 1, bọt khí thoát ra trên bề mặt thanh kẽm.

b) Sau Bước 2, bọt khí thoát ra cả trên bề mặt thanh kẽm và thanh đồng.

c) Trong Bước 2, đồng bị oxi hoá ở điện cực dương (cathode) thành Cu^{2+}.

d) Trong Bước 2, kẽm bị khử ở điện cực âm (anode) thành Zn^{2+}.

Câu 2. Cho các chất sau: C_2H_6 (I), C_3H_8 (II), *n*-C_4H_{10} (III), *i*-C_4H_{10} (IV).

a) Nhiệt độ sôi tăng dần theo dãy là (I) < (II) < (IV) < (III).

b) Khối lượng phân tử giảm dần theo dãy (IV) > (III) > (II) > (I).

c) Trong dãy chất trên, có 3 alkane và 1 alkene.

d) Dãy chất trên là dãy đồng đẳng của methane.

Câu 3. Carbohydrate và peptide là hai loại phân tử sinh học quan trọng, đóng vai trò không thể thiếu trong các quá trình sống. Chúng có nhiều ứng dụng đa dạng trong các lĩnh vực từ y học, thực phẩm đến công nghiệp.

a) Có thể phân biệt glucose và fuctose bằng thuốc thử Tollens.

b) Dung dịch maltose có tính khử vì đã bị thuỷ phân thành glucose.

c) Tất cả các peptide đều có phản ứng màu biuret.

d) Cellulose tạo bởi nhiều đơn vị β-glucose liên kết với nhau.

Câu 4. Chất béo là nguồn cung cấp năng lượng quan trọng cho cơ thể, đồng thời đóng vai trò cấu tạo nên màng tế bào. Chất béo cũng được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm, mĩ phẩm và sản xuất xà phòng.

a) Phản ứng thuỷ phân chất béo trong môi trường kiềm là phản ứng thuận nghịch.

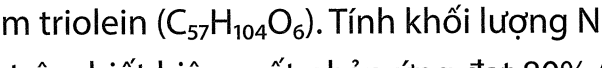
b) Phản ứng thuỷ phân chất béo trong môi trường kiềm gọi là phản ứng xà phòng hoá.

c) Linoleic acid thuộc nhóm acid béo omega-6.

d) Chất béo chứa các gốc acid béo no thường là chất lỏng (có nhiều trong mỡ động vật).

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Phản ứng tổng hợp ammonia được minh hoạ thông qua phương trình hoá học sau:



$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightleftharpoons{xt, t^o, p} 2NH_3(g)$$

Khi tăng nồng độ của hydrogen lên 2 lần, tốc độ phản ứng thuận thay đổi như thế nào?

Câu 2. Để sản xuất một lượng xà phòng nhất định, người ta đã dùng 500 kg dầu thực vật. Giả sử dầu thực vật chỉ gồm triolein ($C_{57}H_{104}O_6$). Tính khối lượng NaOH cần dùng để phản ứng hết với lượng triolein trên, biết hiệu suất phản ứng đạt 80% (*tính theo đơn vị kg, làm tròn đến phần trăm*).

Câu 3. Một nhà máy sản xuất nhôm sử dụng quặng bauxite chứa 75% Al_2O_3 để sản xuất nhôm. Để giảm chi phí, nhà máy đã tái chế một lượng nhôm phế liệu đã qua sử dụng, tương đương với 10% lượng nhôm cần sản xuất. Tính khối lượng quặng bauxite cần thiết để sản xuất 10 tấn nhôm nguyên chất, biết hiệu suất của toàn bộ quá trình là 85% (*tính theo đơn vị tấn, làm tròn đến phần mười*).

Câu 4. Từ 1 tấn muối ăn có chứa 10,5% tạp chất, người ta điều chế được 1 250 L dung dịch HCl 37% (D = 1,19 g/mL) bằng cách cho lượng muối ăn trên tác dụng với dung dịch sulfuric acid đặc ở nhiệt độ cao. Tính hiệu suất của quá trình điều chế trên (*làm tròn đến phần trăm*).

Câu 5. Cho 100 mL dung dịch $AgNO_3$ 0,1 M vào 100 mL dung dịch NH_3 0,2 M. Sau đó thêm từ từ dung dịch HCl 0,1 M vào dung dịch trên cho đến khi kết tủa hoàn toàn. Tính khối lượng kết tủa AgCl thu được (*tính theo đơn vị gam, làm tròn đến phần nghìn*).

Câu 6. Amine là thành phần cấu tạo của nhiều loại thuốc, từ thuốc giảm đau, hạ sốt đến thuốc kháng sinh. Ví dụ, nhiều thuốc kháng histamine có chứa nhóm chức amine để trung hoà histamine gây dị ứng. Cho 11,8 gam amine đơn chức X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y được 19,1 gam muối khan. Xác định số công thức cấu tạo ứng với công thức phân tử của X.

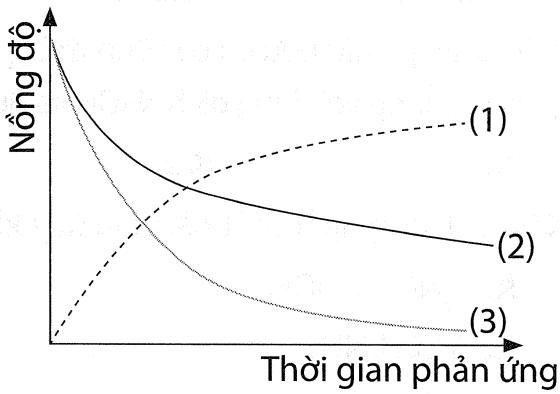
ĐỀ SỐ 9

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Đồ thị biểu diễn đường cong động học của phản ứng giữa oxygen và hydrogen tạo thành nước theo phương trình hoá học:

$$O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

Đường cong nào trên đồ thị biểu diễn nồng độ khí hydrogen?



A. Đường cong số (1).

B. Đường cong số (2).

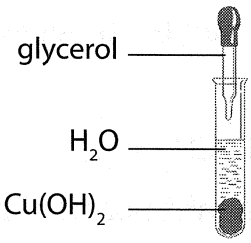
C. Đường cong số (3).

D. Đường cong số (2) hoặc (3) đều đúng.

Câu 2. Alkyne B có chứa 88,89% C về khối lượng, mạch thẳng, có phản ứng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3. Vậy B là

A. acetylene. **B.** propyne. **C.** but-1-yne. **D.** but-2-yne.

Câu 3. Thực hiện thí nghiệm như hình vẽ:



Khi cho vào ống nghiệm đến dư glycerol, lắc đều thì hiện tượng gì xảy ra?

A. Kết tủa tan, dung dịch có màu xanh lam.

B. Không có hiện tượng.

C. Kết tủa vẫn còn, dung dịch có màu trong suốt.

D. Kết tủa không tan, dung dịch có màu xanh.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Maltose có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc.

B. Methyl acrylate có khả năng tham gia phản ứng cộng Br_2 trong dung dịch.

C. Phân tử methyl methacrylate có một liên kết π trong phân tử.

D. Ethyl acetate có công thức phân tử là $C_4H_8O_2$.

Câu 5. Carbohydrate X có các đặc điểm sau:

– Bị thuỷ phân trong môi trường acid.

– Thuộc loại polysaccharide.

– Phân tử gồm nhiều gốc β-glucose.

Carbohydrate X là

A. glucose. **B.** saccharose. **C.** cellulose. **D.** tinh bột.

Câu 6. Hợp chất hữu cơ có công thức phân tử $C_3H_9O_2N$. Số đồng phân có tính chất lưỡng tính (vừa tác dụng với dung dịch NaOH và dung dịch HCl) là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 7. Dung dịch chất nào sau đây **không** làm quỳ tím đổi màu?

A. H_2NCH_2COOH. **B.** CH_3COOH.

C. $CH_3CH_2NH_2$. **D.** $HOOCC_3H_5(NH_2)COOH$.

Câu 8. Ở điều kiện thường, amine X là chất lỏng, dễ bị oxi hoá khi để ngoài không khí. Dung dịch X không làm đổi màu quỳ tím nhưng tác dụng với nước bromine tạo kết tủa trắng. Amine X là

A. aniline. **B.** methylamine.

C. dimethylamine. **D.** benzylamine.

Câu 9. Poly(vinyl chloride) (PVC) là một trong những vật liệu được tổng hợp nhân tạo sớm nhất và có lịch sử dài nhất trong sản xuất công nghiệp. PVC cứng được dùng làm ống dẫn nước, xăng dầu và khí ở nhiệt độ không quá 60 °C, các thiết bị thông gió, dùng bọc các kim loại làm việc trong môi trường ăn mòn. PVC là sản phẩm được trùng hợp từ chất nào sau đây?

A. CH_3CH_2Cl. **B.** $CH_2=CH-Cl$. **C.** $CH_2=CH_2$. **D.** $CH_2=CH-CN$.

Câu 10. Trong những năm 30 của thế kỉ XX, các nhà hoá học của hãng Du Pont (Mỹ) đã thông báo phát minh ra một loại vật liệu "mỏng hơn tơ nhện, bền hơn thép và đẹp hơn lụa". Theo thời gian, vật liệu này đã xuất hiện trong cuộc sống hằng ngày của con người, phổ biến trong các sản phẩm như lốp xe, dù, quần áo, tất, ... Một trong số vật liệu đó là tơ nylon-6. Công thức một đoạn mạch của tơ nylon-6 là

A. $-(CH_2CH=CH-CH_2)-_n$. **B.** $-(NH[CH_2]_5CO)-_n$.

C. $-(NH[CH_2]_6NHCO[CH_2]_4CO)-_n$. **D.** $-(NH[CH_2]_6CO)-_n$.

Câu 11. Thực hiện các thí nghiệm sau:

(a) Thả một cây đinh sắt vào dung dịch HCl.

(b) Thả một cây đinh sắt vào dung dịch $Cu(NO_3)_2$.

(c) Thả một cây đinh sắt vào dung dịch $FeCl_3$.

(d) Nối một dây sắt với một dây đồng rồi để trong không khí ẩm.

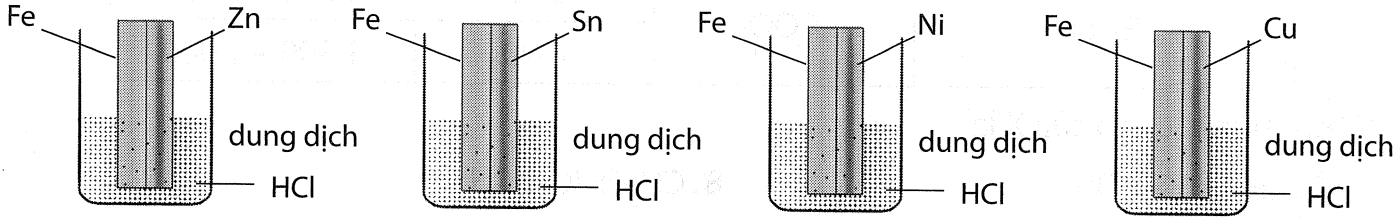
(e) Đốt một dây sắt trong bình kín chỉ chứa đầy khí O_2.

(g) Thả một cây đinh sắt vào dung dịch chứa $CuSO_4$ và H_2SO_4 loãng.

Số thí nghiệm mà sắt bị ăn mòn điện hoá là

A. 3. **B.** 2. **C.** 4. **D.** 5.

Câu 12. Có bốn thanh sắt được đặt tiếp xúc với những kim loại khác nhau và nhúng trong các dung dịch HCl như hình vẽ sau đây:



Thanh sắt bị hoà tan nhanh nhất sẽ là thanh được đặt tiếp xúc với kim loại nào?

A. Sn. **B.** Zn. **C.** Cu. **D.** Ni.

Câu 13. Các kim loại X, Y và Z đều không tan trong nước ở điều kiện thường, ngoài ra X và Y đều tan trong dung dịch HCl nhưng chỉ có Y tan trong dung dịch NaOH. Z không tan trong dung dịch HCl nhưng tan trong dung dịch HNO_3 loãng, đun nóng. Các kim loại X, Y và Z tương ứng là

A. Fe, Al và Cu. **B.** Mg, Fe và Ag. **C.** Na, Al và Ag. **D.** Mg, Al và Au.

Câu 14. Cho các phát biểu về vị trí và cấu tạo của kim loại như sau:

(a) Hầu hết các kim loại có từ 1 đến 4 electron lớp ngoài cùng.

(b) Tất cả các nguyên tố nhóm B đều là kim loại.

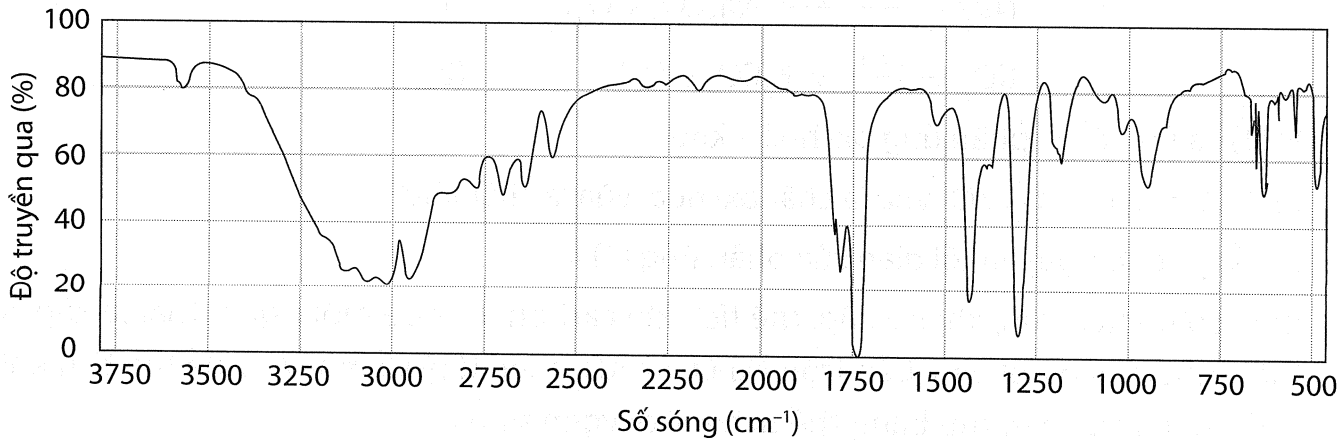
(c) Ở trạng thái rắn, đơn chất kim loại có cấu tạo tinh thể.

(d) Liên kết kim loại là liên kết được hình thành do sức hút tĩnh điện giữa các ion dương kim loại và các electron tự do.

Những phát biểu nào đúng?

A. (a). **B.** (a), (b). **C.** (c). **D.** (a), (b), (c), (d).

Câu 15. Bằng phổ MS, người ta xác định được phân tử khối của hợp chất hữu cơ X là 60. Phổ IR của X như hình sau:



Cho biết peak tín hiệu đặc trưng của các nhóm chức như sau:

Hợp chất	Nhóm chức	Liên kết	Số sóng (cm^{-1})
Alcohol	–OH	O–H	3 600 – 3 300
Carboxylic acid	–COOH	O–H	3 300 – 2 500
		C=O	1 725 – 1 700
Ester	–COO–	C=O	1 750 – 1 735
		C–O	1 300 – 1 000

Công thức cấu tạo của X là

A. $CH_3CH_2CH_2OH$.
B. $CH_3CH(OH)CH_3$.
C. CH_3COOH.
D. $HCOOCH_3$.

Câu 16. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Kim loại Na, K đều khử được H_2O ở điều kiện thường.

B. Để bảo quản kim loại Na, K cần ngâm chìm trong dầu hoả.

C. Cho Na kim loại vào dung dịch $FeSO_4$ thu được Fe.

D. Các kim loại kiềm đều là kim loại nhẹ.

Câu 17. Chromium có số hiệu nguyên tử là 24. Cấu hình electron của ion Cr^{3+} là

A. $[Ar]3d^5$.
B. $[Ar]3d^4$.
C. $[Ar]3d^3$.
D. $[Ar]3d^2$.

Câu 18. Trong số các hợp chất: FeO, Fe_3O_4, FeS, FeS_2, $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$. Chất có tỉ lệ khối lượng Fe lớn nhất và nhỏ nhất lần lượt là

A. FeS, $FeSO_4$.
B. Fe_3O_4, FeS_2.
C. $FeSO_4$, Fe_3O_4.
D. FeO, $Fe_2(SO_4)_3$.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Sodium peroxide (Na_2O_2), potassium superoxide (KO_2) là những chất oxi hoá mạnh, dễ hấp thu khí carbon dioxide và giải phóng khí oxygen. Do đó, chúng được sử dụng trong bình lặn hoặc tàu ngầm để hấp thu khí carbon dioxide và cung cấp khí oxygen cho con người trong hô hấp theo sơ đồ phản ứng sau:

$$Na_2O_2 \xrightarrow{+CO_2} Na_2CO_3 + O_2\uparrow \quad (1)$$

$$KO_2 \xrightarrow{+CO_2} K_2CO_3 + O_2\uparrow \quad (2)$$

a) (1) và (2) đều là phản ứng oxi hoá – khử.

b) Vai trò của Na_2O_2, KO_2 vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.

c) Tổng hệ số nguyên tối giản của phản ứng (1) là 7.

d) Theo nghiên cứu, khi hô hấp, thể tích khí carbon dioxide một người thải ra xấp xỉ thể tích oxygen hút vào. Cần trộn Na_2O_2 và KO_2 theo tỉ lệ số mol 2 : 1 để thể tích khí carbon dioxide hấp thu bằng thể tích khí oxygen sinh ra.

Câu 2. Cho sơ đồ phản ứng sau:

$$CH_4 \xrightarrow[\text{làm lạnh nhanh}]{1500\,^oC} A \xrightarrow[\text{Lindlar, } t^o]{+H_2} B \xrightarrow[H_3PO_4]{+H_2O} C \xrightarrow{+CuO,\ t^o} D$$

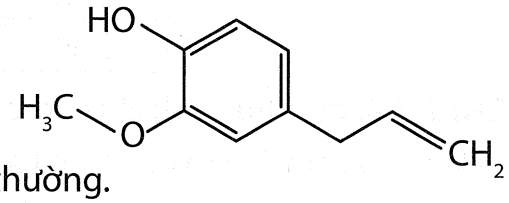
a) Chất D có thể làm dung môi lau sơn móng tay.

b) Từ một phản ứng hoá học, có thể điều chế chất D từ cả ba chất A, B và C.

c) Thực hiện phản ứng cộng HCN vào chất D thu được sản phẩm hữu cơ là CH_3–CH(OH)–CN.

d) Chất D có thể làm nhạt màu nước bromine.

Câu 3. Eugenol là thành phần chính của tinh dầu hương nhu, có công thức cấu tạo như hình bên.



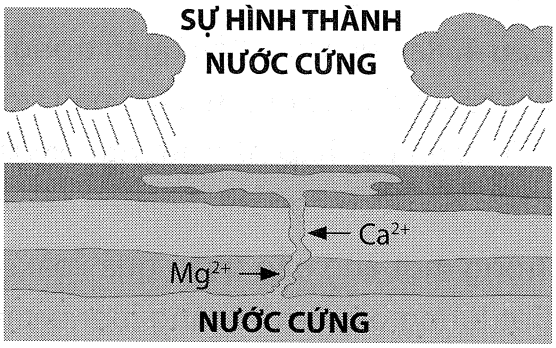
a) Eugenol có thể tác dụng được với Na.

b) Eugenol có đồng phân hình học.

c) Eugenol làm mất màu nước bromine ở điều kiện thường.

d) Eugenol có công thức phân tử là $C_{10}H_{12}O_2$.

Câu 4. Nước cứng là loại nước chứa hàm lượng chất khoáng cao, chủ yếu là ion calcium (Ca^{2+}) và ion magnesium (Mg^{2+}). Nước cứng được hình thành khi nước ngầm thấm qua những lớp đá vôi, đá phấn hoặc thạch cao mà những loại đá này vốn chứa lượng lớn ion calcium và ion magnesium ở dạng hợp chất carbonate, hydrogencarbonate, sulfate.



a) Nước tự nhiên có chứa ion Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^- gọi là nước có tính cứng vĩnh cửu.

b) Nước cứng làm cho xà phòng có ít bọt, giảm khả năng tẩy rửa của xà phòng.

c) Nước tự nhiên có chứa ion Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, Cl^- gọi là nước có tính cứng toàn phần.

d) Để loại bỏ lớp cặn trong ấm đun nước lâu ngày, ta có thể dùng dung dịch giấm ăn.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một hộ gia đình mua than đá làm nhiên liệu đun nấu và trung bình mỗi ngày dùng hết 1,8 kg than. Giả thiết loại than đá trên chứa 90% carbon và 1,2% sulfur về khối lượng, còn lại là các tạp chất trơ.

Cho phương trình nhiệt hoá học của các phản ứng đốt cháy sau:

$$C(s) + O_2(s) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta_r H^o_{298} = -393{,}5 \text{ kJ}$$

$$S(s) + O_2(s) \rightarrow SO_2(g) \qquad \Delta_r H^o_{298} = -296{,}8 \text{ kJ}$$

Nhiệt lượng cung cấp cho hộ gia đình từ quá trình đốt than trong một ngày tương đương bao nhiêu số điện, biết rằng 1 số điện = 1 kWh = 3 600 kJ (*làm tròn đến hàng phần mười*)?

Câu 2. Polypropylene (nhựa PP) là nguyên liệu chính để sản xuất dây cách điện, đồ gia dụng, ... Nhựa PP được sản xuất bằng cách hydrogen hoá propyne, sau đó tiến hành phản ứng trùng hợp sản phẩm thu được trong điều kiện thích hợp. Phản ứng tạo thành propene từ propyne có phương trình hoá học như sau:

$$CH_3{-}C{\equiv}CH(g) + H_2(g) \xrightarrow{t^o,\ Pd/PbCO_3} CH_3{-}CH{=}CH_2(g)$$

Dựa vào giá trị năng lượng liên kết cho dưới đây, hãy tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng tạo thành propene (*theo đơn vị J*). Biết năng lượng liên kết được cho trong bảng sau:

Liên kết	Năng lượng liên kết (kJ/mol)
C≡C	839
C–C	347
H–H	432
C=C	614
C–H	413

Câu 3. Đặt cốc thuỷ tinh lên cân, chỉnh cân về số 0, rót vào cốc dung dịch HCl 1 M đến khối lượng 100 gam. Thêm tiếp một lượng bột magnesium vào cốc, khi không còn khí thoát ra, cân thể hiện giá trị 105,5 gam. Thể tích khí hydrogen (đkc) được tạo ra là bao nhiêu (*làm tròn đến hàng phần mười*)?

Câu 4. Rau quả nếu bảo quản trong không khí (21% O_2; 0,03% CO_2, còn lại là N_2 và một số khí khác) thì rau quả sẽ chín nẫu trong vài ngày. Rau quả tươi nếu được bảo quản trong điều kiện hạ thấp hàm lượng oxygen xuống dưới 21% và tăng lượng carbon dioxide ở nhiệt độ thích hợp thì thời hạn bảo quản tăng lên đáng kể.

Trong một kho bảo quản quả xoài có diện tích 200 m^2 và có chiều cao 4 m, người ta rút bớt lượng oxygen và tăng lượng carbon dioxide bằng cách đốt methane trong kho kín rồi hạ nhiệt độ xuống 0 °C.

Tính hàm lượng carbon dioxide trong kho khi lượng oxygen rút xuống còn 5%.

Câu 5. Cây xanh nhả khí oxygen sau khi hoàn tất quá trình quang hợp, con người và nhiều loài động vật khác cần khí oxygen để duy trì sự sống. Phản ứng quang hợp được mô tả theo phương trình hoá học sau:

$$nCO_2 + mH_2O \xrightarrow[\text{diệp lục}]{\text{ánh sáng}} C_n(H_2O)_m + nO_2$$

Giả sử một cây xanh trưởng thành tiêu thụ lượng CO_2 trung bình khoảng 22 kg/năm để thực hiện quá trình quang hợp và trung bình một năm mỗi người cần tối thiểu 1,2 tấn oxygen để duy trì sự sống. Cần bao nhiêu tỉ cây xanh loại như trên để cung cấp đủ lượng oxygen cho 8 tỉ người trên Trái Đất trong một năm (*làm tròn đến hàng đơn vị*)?

Câu 6. Một vết nứt trên đường ray tàu hoả có thể tích 8,064 cm^3. Dùng hỗn hợp tecmit (Al và Fe_2O_3 theo tỉ lệ mol tương ứng 2 : 1) để hàn vết nứt trên. Biết lượng Fe cần hàn cho vết nứt bằng 89% lượng Fe sinh ra, khối lượng riêng của sắt là 7,9 g/cm^3 và chỉ xảy ra phản ứng khử Fe_2O_3 thành Fe với hiệu suất của phản ứng bằng 95%. Khối lượng của hỗn hợp tecmit tối thiểu cần dùng là bao nhiêu gam (*làm tròn đến hàng phần trăm*)?

ĐỀ SỐ 10

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Fluorine và hợp chất của nó được sử dụng làm chất chống sâu răng, chất cách điện, chất làm lạnh, vật liệu chống dính, ... Nguyên tử fluorine chứa 9 electron và có số khối là 19. Tổng số hạt proton, electron và neutron trong nguyên tử fluorine là

A. 19. **B.** 28. **C.** 30. **D.** 32.

Câu 2. Mưa acid là một thảm hoạ thiên nhiên toàn cầu, ảnh hưởng đến sự sống của các sinh vật. Mưa acid là hiện tượng nước mưa có pH

A. pH < 5,6. **B.** pH = 7. **C.** pH từ 6 đến 7. **D.** pH > 8.

Câu 3. Số lượng đồng phân cấu tạo mạch hở ứng với công thức phân tử C_4H_8 là

A. 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

Câu 4. Ester X có công thức phân tử $C_4H_8O_2$. Thuỷ phân X trong dung dịch H_2SO_4 loãng, đun nóng, thu được sản phẩm gồm ethanol và chất hữu cơ Y. Công thức của Y là

A. CH_3OH. **B.** CH_3COOH. **C.** C_2H_5COOH. **D.** HCOOH.

Câu 5. Chất phản ứng được với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, đun nóng tạo ra kim loại Ag là

A. glucose. **B.** saccarose. **C.** cellulose. **D.** tinh bột.

Câu 6. Để lợp nhà, các tấm tôn (thép mỏng mạ kẽm) được gắn với nhau bởi các đinh thép. Theo thời gian, các tấm tôn bị ăn mòn. Những nhận định nào sau đây đúng?

(1) Vị trí đóng đinh thép dễ xảy ra ăn mòn hơn các vị trí khác.

(2) Tấm tôn bị ăn mòn từ trong ra ngoài do thép bị ăn mòn trước kẽm.

(3) Sắt trong tấm tôn không bị ăn mòn theo thời gian.

(4) Lớp tráng kẽm bị ăn mòn trước.

A. (1), (2). **B.** (1), (4). **C.** (2), (3). **D.** (1), (3), (4).

Câu 7. Amine $CH_3–CH_2–NH_2$ có tên gọi thay thế là

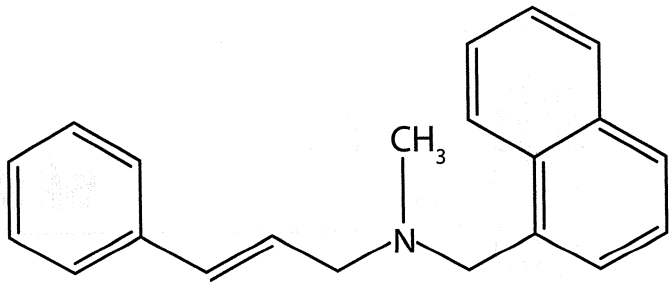
A. dimethylamine.

B. methanamine.

C. ethanamine.

D. ethylamine.

Câu 8. Naftifine là một chất có tác dụng chống nấm, có cấu tạo như sau:



Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Naftifine là amine bậc ba.

B. Naftifine thuộc loại arylamine.

C. Công thức phân tử của naftifine là $C_{21}H_{21}N$.

D. Naftifine phản ứng được với dung dịch HCl.

Câu 9. Polymer nào sau đây thuộc loại polymer thiên nhiên?

A. Polyethylene. **B.** Poly(vinyl chloride).

C. Polybuta-1,3-diene. **D.** Cellulose.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Trùng hợp ε-amino caproic acid thu được polycaproamide.

B. Trùng ngưng adipic acid với hexamethylenediamine thu được nylon-6,6.

C. Poly(ethylene terephthalate) được điều chế bằng phản ứng trùng hợp.

D. Polystyrene được điều chế bằng phản ứng trùng ngưng.

Câu 11. Cho các cặp pin sau: Fe-Zn, Fe-Mg, Fe-Cu, Fe-Al. Khi xảy ra ăn mòn điện hoá, cặp nào có kim loại Fe bị ăn mòn trước?

A. Fe-Zn. **B.** Fe-Cu. **C.** Fe-Mg. **D.** Fe-Al.

Câu 12. Khi điện phân dung dịch nào sau đây tại cathode xảy ra quá trình khử nước?

A. Dung dịch $ZnCl_2$. **B.** Dung dịch $CuCl_2$.

C. Dung dịch $AgNO_3$. **D.** Dung dịch $MgCl_2$.

Câu 13. Một pin Galvani được cấu tạo bởi hai cặp oxi hoá – khử sau:

(1) $Ag^+ + e \rightarrow Ag$ $E^o_{Ag^+/Ag} = 0,80$ V

(2) $Ni^{2+} + 2e \rightarrow Ni$ $E^o_{Ni^{2+}/Ni} = -0,26$ V

Khi pin làm việc ở điều kiện chuẩn, nhận định nào sau đây đúng?

A. Ag được tạo ra ở cực dương, Ni được tạo ra ở cực âm.

B. Ag được tạo ra ở cực dương, Ni^{2+} được tạo ra ở cực âm.

C. Ag^+ được tạo ra ở cực âm, Ni được tạo ra ở cực dương.

D. Ag^+ được tạo ra ở cực âm, Ni^{2+} được tạo ra ở cực dương.

Câu 14. Trường hợp nào sau đây **không** xảy ra phản ứng?

A. Cho kim loại Ag vào dung dịch HCl.

B. Cho kim loại Fe vào dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$.

C. Cho kim loại Zn vào dung dịch $CuSO_4$.

D. Cho kim loại Mg vào dung dịch HNO_3.

Câu 15. Một loại nước cứng khi đun sôi thì mất tính cứng. Trong loại nước cứng này có hoà tan những hợp chất nào sau đây?

A. $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$. **B.** $Ca(HCO_3)_2$, $MgCl_2$.

C. $CaSO_4$, $MgCl_2$. **D.** $Mg(HCO_3)_2$, $CaCl_2$.

Câu 16. Một trong các phương pháp dùng để loại bỏ sắt trong nguồn nước nhiễm sắt là sử dụng lượng vôi tôi vừa đủ để tăng pH của nước nhằm kết tủa ion iron khi có mặt khí oxygen theo sơ đồ phản ứng:

(1) $Fe^{3+} + OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$

(2) $Fe^{2+} + OH^- + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$

Một mẫu nước có hàm lượng sắt cao gấp 42 lần so với ngưỡng cho phép quy định là 0,30 mg/L (theo QCVN01-1:2018/BYT). Giả thiết sắt trong mẫu nước trên chỉ tồn tại ở hai dạng là Fe^{3+} và Fe^{2+} với tỉ lệ mol $\frac{n_{Fe^{3+}}}{n_{Fe^{2+}}} = \frac{1}{3}$. Cần tối thiểu m gam $Ca(OH)_2$ để kết tủa hoàn toàn lượng sắt trong 8 m^3 mẫu nước trên. Giá trị của m là

A. 299,7. **B.** 81,0. **C.** 199,8. **D.** 149,85.

Câu 17. Kim loại nào trong số các kim loại sau là kim loại chuyển tiếp?

A. Na. **B.** Ca. **C.** Al. **D.** Ni.

Câu 18. Vàng tồn tại trong tự nhiên dưới dạng đơn chất nhưng quặng vàng thường có hàm lượng vàng thấp. Người ta nghiền quặng, hoà tan chúng vào dung dịch KCN và liên tục sục không khí vào. Vàng bị hoà tan tạo thành phức chất

A. $K[Au(CN)]$. **B.** $K[Au(CN)_4]$. **C.** $K[Au(CN)_2]$. **D.** $K[Au(CN)_3]$.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Các nguyên tố phổ biến thuộc nhóm halogen (nhóm VIIA) trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học gồm: F (Z = 9), Cl (Z = 17), Br (Z = 35) và I (Z = 53). Các nguyên tố này có thể tạo ra hợp chất hydrogen halide dạng HX. Năng lượng liên kết E_b(H–X) (kJ/mol) và nhiệt độ sôi (°C) của các hydrogen halide như sau:

Hydrogen halide	HF	HCl	HBr	HI
Năng lượng liên kết (kJ/mol)	565	427	364	295
Nhiệt độ sôi (°C)	19,5	–84,9	–66,7	–35,8

a) Liên kết trong các phân tử hydrogen halide là liên kết cộng hoá trị.

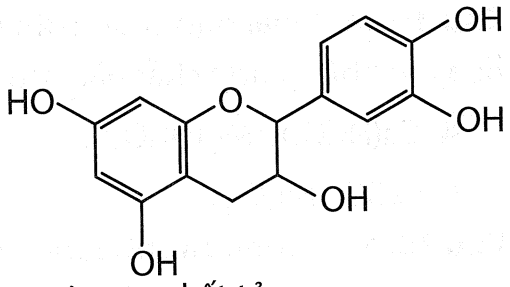
b) Các hydrogen halide đều là chất khí ở điều kiện thường.

c) Độ bền liên kết H–X tỉ lệ thuận với bán kính nguyên tử của các halogen.

d) Từ HCl đến HI, nhiệt độ sôi tăng dần do lực liên kết hydrogen giữa các phân tử tăng.

Câu 2. Catechin là một chất chống oxi hoá mạnh, có khả năng ức chế hoạt động của các gốc tự do nên được nghiên cứu và ứng dụng trong phòng chống bệnh ung thư, nhồi máu

cơ tim. Trong lá chè tươi, catechin chiếm khoảng 25% – 35% tổng trọng lượng khô. Ngoài ra, catechin còn có trong táo, lê, nho. Công thức cấu tạo của catechin được mô tả như hình sau:



a) Phân tử catechin chứa nhóm chức phenol.

b) Phân tử catechin có thể phản ứng với dung dịch bromine tạo kết tủa.

c) Catechin phản ứng với dung dịch NaOH dư thu được muối có phân tử khối là 378.

d) Catechin thuộc loại hợp chất thơm, đơn chức.

Câu 3. Trong phương pháp hàn đường sắt, hỗn hợp bột iron(III) oxide và bột aluminium được đốt cháy bằng một phản ứng khơi mào của magnesium mà không cần làm nóng từ bên ngoài. Phản ứng nhiệt nhôm khử iron(III) oxide thành sắt kèm theo toả nhiệt rất lớn, nhiệt toả ra làm nóng chảy sắt và sắt nóng chảy sẽ lấp đầy khe hàn.

a) Al_2O_3 sinh ra trong phản ứng sẽ ở lại trong đường ray cùng với sắt.

b) Phản ứng nhiệt nhôm thuộc phương pháp thuỷ luyện.

c) Phản ứng khơi mào là phản ứng giữa magnesium với oxygen (trong không khí).

d) Phản ứng giữa aluminium và iron(III) oxide là phản ứng thu nhiệt.

Câu 4. Chất béo là thức ăn quan trọng của con người. Trong cơ thể, chất béo bị oxi hoá thành CO_2 và H_2O, giải phóng năng lượng cho cơ thể. Chất béo dư thừa được tích luỹ vào các mô mỡ. Do đó trong cơ thể, chất béo là nguồn cung cấp và dự trữ năng lượng. Acid béo omega-3 và omega-6 đều có lợi cho sức khoẻ tim mạch, ngăn ngừa các bệnh về tim, động mạch vành, trong đó α-linolenic acid và linoleic acid là hai acid béo thiết yếu vì cơ thể không tự tổng hợp được mà phải lấy từ nguồn thực phẩm bên ngoài.

a) Cả hai acid trên đều là acid béo không no.

b) Công thức phân tử của linoleic acid là $C_{18}H_{32}O_2$.

c) Khi đun nóng linoleic acid trong dung dịch kiềm, ta thu được glycerol.

d) Linolenic acid (octadeca-9,12,15-trienoic acid) có 4 liên kết π trong phân tử.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Hỗn hợp gồm S, C, KNO_3 (potassium nitrate) là thuốc nổ đen. Phản ứng cháy của hỗn hợp rất phức tạp, để đơn giản có thể viết theo sơ đồ như sau:

$$KNO_3 + S + C \rightarrow K_2S + N_2 + CO_2$$

Thuốc nổ đen loại 1 gồm: 75% (KNO_3), 15% (C), 10% (S). Nếu dùng 100 gam thuốc nổ đen thì sau phản ứng thoát ra bao nhiêu lít khí carbon dioxide ở điều kiện chuẩn (*làm tròn đến hàng phần mười*)? Biết hiệu suất phản ứng là 80%.

Câu 2. Trong công nghiệp thực phẩm, nitrogen lỏng (D = 0,808 g/mL) được hoá hơi và thổi vào vỏ bao bì trước khi đóng nắp để làm căng vỏ bao bì. Thể tích khí nitrogen thu được (đkc) khi hoá hơi 2 mL nitrogen lỏng là (*tính theo đơn vị mL, làm tròn đến hàng đơn vị*) bao nhiêu?

Câu 3. Hiện nay, xăng sinh học E5 (xăng chứa 5% ethanol về thể tích) đang được sử dụng ở nước ta để thay thế một phần xăng truyền thống. Trong một nhà máy, ethanol được sản xuất từ celullose theo sơ đồ sau (với hiệu suất của cả quá trình là 70%):

$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{t^o, H^+} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[30\,^oC - 35\,^oC]{\text{Lên men}} C_2H_5OH$$

Toàn bộ lượng ethanol thu được từ 1,62 tấn mùn cưa (chứa 50% celullose) dùng để pha chế thành V lít xăng E5. Biết ethanol có khối lượng riêng D = 0,8 g/mL. Giá trị của V là bao nhiêu?

Câu 4. Calcium chloride khan là chất hút ẩm mạnh nên được dùng để làm khô một số chất khí và dung môi hữu cơ. Hoà tan hoàn toàn 50 gam $CaCO_3$ bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl, thu được 128 gam dung dịch X. Làm lạnh 128 gam X đến khi có m gam tinh thể $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ tách ra thì thu được dung dịch $CaCl_2$ có nồng độ 37,5%. Tính giá trị của m (*làm tròn đến hàng phần trăm*)?

Câu 5. $FeCl_3$ là hoá chất được sử dụng phổ biến nhất hiện nay trong xử lí nước thải và rác thải công nghiệp vì khả năng áp dụng cho nhiều đối tượng mẫu nước, đặc biệt là nước có nồng độ muối cao. $FeCl_3$ có tác dụng như keo lắng để làm nước trong hơn, ngoài ra còn có thể giúp loại bỏ thành phần phosphate bằng phản ứng kết tủa.

Thực hiện làm lạnh 100 gam dung dịch $FeCl_3$ bão hoà ở 30 °C đến khi thu được dung dịch bão hoà ở 20 °C thì tách ra m gam tinh thể $FeCl_3 \cdot 6H_2O$. Biết 100 gam nước hoà tan được tối đa $FeCl_3$ ở 30 °C và 20 °C lần lượt là 107 gam và 90 gam. Giá trị của m là bao nhiêu (*làm tròn đến hàng phần trăm*)?

Câu 6. Để tách lấy lượng phân bón kali, người ta thường tách KCl khỏi quặng sylvinite, thành phần chính của quặng là NaCl, KCl. Vì NaCl và KCl có nhiều tính chất tương tự nhau nên người ta không dùng phương pháp hoá học để tách chúng. Thực tế, người ta dựa vào độ tan khác nhau trong nước theo nhiệt độ để tách hai chất này. Biết độ tan (S) của một chất ở nhiệt độ xác định là khối lượng chất đó tan trong 100 gam nước để tạo dung dịch bão hoà.

t (°C)	0	10	20	30	50	70	90	100
S_{NaCl}	35,6	35,7	35,8	36,7	37,5	37,5	38,5	39,1
S_{KCl}	28,5	32,0	34,7	42,8	48,3	48,3	53,8	56,6

Bước 1: Hoà tan một lượng quặng sylvinite được nghiền nhỏ vào 1 000 gam nước ở 100 °C, lọc bỏ phần không tan thu được dung dịch bão hoà.

Bước 2: Làm lạnh dung dịch bão hoà đến 0 °C (lượng nước không đổi) thấy tách ra m_1 gam chất rắn.

Bước 3: Tiếp tục cho m_1 gam chất rắn này vào 100 gam H_2O ở 10 °C, khuấy đều thì tách ra m_2 gam chất rắn không tan.

Tính giá trị m_2 (*làm tròn đến hàng đơn vị*).

ĐỀ SỐ 11

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Quá trình oxi hoá là quá trình (1) ... electron của một chất và quá trình khử là quá trình (2) ... electron của một chất.

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. nhận, nhường.
B. nhường, nhận.
C. khử, oxi hoá.
D. lấy, cho.

Câu 2. Ester nào sau đây có công thức phân tử $C_4H_8O_2$?

A. Ethyl acetate.
B. Methyl acetate.
C. Butyl acetate.
D. Propyl acetate.

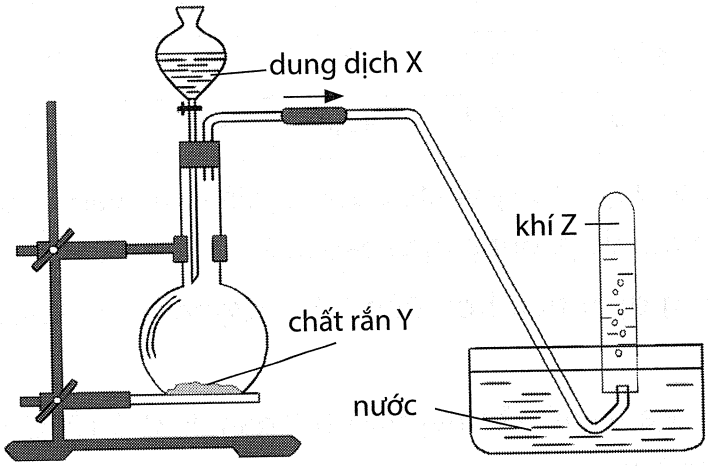
Câu 3. Ở điều kiện thường, saccharose là

A. chất lỏng, không màu, không tan trong nước, có vị ngọt.
B. chất kết tinh, màu trắng, dễ tan trong nước, có vị ngọt.
C. chất lỏng, màu vàng nhạt, dễ tan trong nước, có vị ngọt.
D. chất kết tinh, màu vàng nhạt, dễ tan trong nước, có vị chua.

Câu 4. Nguyên tố đồng (Copper, Cu) có số hiệu nguyên tử là 29. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron của ion Cu^{2+} là

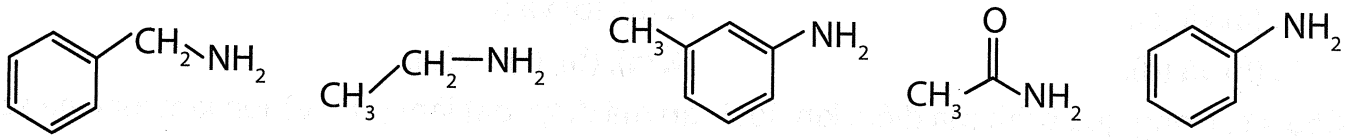
A. $[Ar]3d^9$.
B. $[Ar]4s^23d^7$.
C. $[Ar]3d^8$.
D. $[Ar]4s^23d^9$.

Câu 5. Hình bên dưới là bộ dụng cụ điều chế khí nào sau đây?



A. NH_3.
B. HCl.
C. SO_2.
D. C_2H_2.

Câu 6. Cho các chất sau:



(a) (b) (c) (d) (e)

Cặp chất nào là arylamine?

A. (a) và (c).
B. (c) và (d).
C. (c) và (e).
D. (a) và (b).

Câu 7. Khi các hợp chất hữu cơ bị đốt cháy không hoàn toàn, có thể sinh ra các khí độc. Cho các phát biểu sau:

(a) Khí CO là sản phẩm của quá trình cháy không hoàn toàn của các hợp chất hữu cơ.

(b) CO_2 là khí độc nên cần hạn chế sự phát tán của nó khi dập tắt đám cháy.

(c) Trong đám cháy không hoàn toàn, các hạt carbon chưa cháy hết có thể tạo ra khói đen.

(d) HCl có thể sinh ra từ các đám cháy có chứa nhựa PVC.

Các phát biểu đúng là

A. (a), (c).
B. (a), (c), (d).
C. (b), (d).
D. (a), (b), (d).

Câu 8. Phản ứng nào sau đây giữ nguyên mạch polymer?

A. Cao su buna + HCl $\xrightarrow{t^\circ}$
B. Polystyrene $\xrightarrow{300\ ^\circ C}$
C. Nylon-6 + H_2O $\xrightarrow{H^+, t^\circ}$
D. Rezol $\xrightarrow{150\ ^\circ C}$

Câu 9. Khi phân tích phổ khối lượng của một hợp chất có phân tử khối là 44. Chất đó có thể là

A. C_2H_4.
B. CO_2.
C. C_2H_6.
D. CH_3OH.

Câu 10. Trong phản ứng giữa CH_3CH_2OH (ethanol) và HBr, sản phẩm chính là CH_3CH_2Br (bromoethane). Cho các nhận định về vai trò của HBr và yếu tố quyết định phản ứng xảy ra theo cơ chế S_N1 hay S_N2 sau đây:

(a) HBr cung cấp ion H^+ để proton hoá nhóm OH, sau đó tách nước tạo carbocation.

(b) Phản ứng xảy ra theo cơ chế S_N1 hay S_N2 phụ thuộc vào cấu trúc của chất phản ứng CH_3CH_2OH và dung môi.

(c) HBr vừa đóng vai trò acid, vừa cung cấp ion Br^-, một nucleophile mạnh.

(d) HBr tạo điều kiện để nhóm OH trực tiếp bị thế bởi Br, không qua trung gian carbocation.

Những nhận định đúng là

A. (a) và (c).

B. (a), (b) và (c).

C. (b) và (d).

D. (a), (b), (c) và (d).

Câu 11. Trong quá trình mạ điện, kim loại cần mạ được đặt làm (1) ... và ion kim loại mạ sẽ (2) ... electron tạo thành một lớp kim loại bám lên bề mặt cần mạ.

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. cực dương, nhận.

B. cực âm, nhường.

C. cực âm, nhận.

D. cực dương, nhường.

Câu 12. Trong quá trình điện phân dung dịch NaCl (với màng ngăn), các sản phẩm thu được bao gồm NaOH, H_2 và Cl_2. Dựa trên các quá trình xảy ra tại hai điện cực và trong dung dịch, nhận định nào sau đây **không** đúng?

A. Hydrogen được giải phóng tại cathode do quá trình khử ion H^+.

B. Chlorine được giải phóng tại anode do quá trình oxi hoá ion Cl^-.

C. Sodium hydroxide được tạo thành trong dung dịch và duy trì tính base của môi trường.

D. Hydrogen được sinh ra tại anode do quá trình oxi hoá ion OH^-.

Câu 13. Cho giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử sau:

Cặp oxi hoá – khử	Thế điện cực chuẩn (V)
Fe^{2+}/Fe	–0,44
Cu^{2+}/Cu	0,34
Zn^{2+}/Zn	–0,76
Ag^+/Ag	0,80

Trong các ion sau, ion nào có tính oxi hoá mạnh nhất?

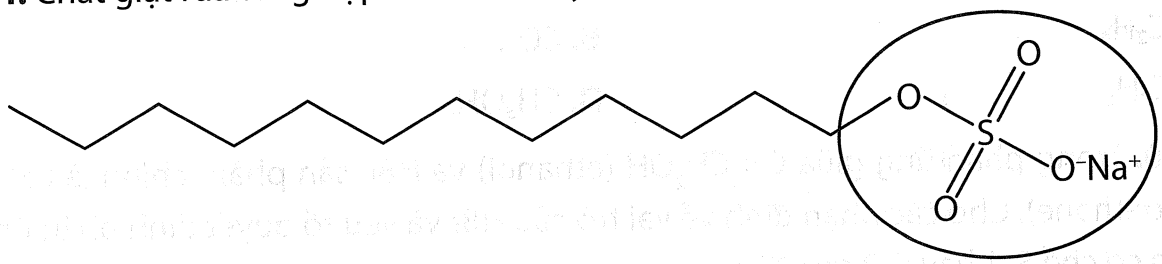
A. Fe^{2+}.

B. Cu^{2+}.

C. Zn^{2+}.

D. Ag^+.

Câu 14. Chất giặt rửa tổng hợp sodium laurylsulfate có công thức cấu tạo sau:



Nhóm được khoanh tròn trong công thức trên là

A. đầu kị nước.

B. đuôi kị nước.

C. đầu ưa nước.

D. đuôi ưa nước.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Trong hợp chất, tất cả các kim loại kiềm đều có số oxi hoá +1.

B. Tất cả các kim loại nhóm IIA đều có mạng tinh thể lập phương tâm khối.

C. Tất cả các hydroxide của kim loại nhóm IIA đều dễ tan trong nước.

D. Trong nhóm IA, tính khử của các kim loại giảm dần từ Li đến Cs.

Câu 16. Cho sơ đồ chuyển hoá:

$$NaOH \xrightarrow{+X} Z \xrightarrow{+Y} NaOH \xrightarrow{+X} E \xrightarrow{+Y} BaCO_3$$

Biết X, Y, Z, E là các hợp chất khác nhau và khác $BaCO_3$. Mỗi mũi tên ứng với một phương trình hoá học của phản ứng giữa hai chất tương ứng. Các chất X, Y thoả mãn sơ đồ trên lần lượt là

A. $NaHCO_3$, $BaCl_2$.

B. $NaHCO_3$, $Ba(OH)_2$.

C. CO_2, $Ba(OH)_2$.

D. CO_2, $BaCl_2$.

Câu 17. Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm điện phân dung dịch $CuSO_4$ với điện cực bằng đồng. Cho các nhận định sau:

(a) Tại cực âm, ion Cu^{2+} bị khử thành Cu và bám lên điện cực.

(b) Tại cực dương, đồng bị oxi hoá thành Cu^{2+} đi vào dung dịch.

(c) Nồng độ ion Cu^{2+} trong dung dịch không thay đổi sau khi điện phân.

(d) Điện cực âm có khối lượng giảm dần trong quá trình điện phân.

Số nhận định đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 18. Cho các giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử sau: $E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76$ V; $E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0,34$ V; $E^o_{Ag^+/Ag} = 0,80$ V; $E^o_{Fe^{2+}/Fe} = 0,77$ V. Sức điện động chuẩn lớn nhất của pin Galvani được tạo từ hai trong số các cặp oxi hoá – khử đã cho là

A. 1,13 V. **B.** 1,56 V. **C.** 1,60 V. **D.** 0,93 V.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Điện phân dung dịch NaCl bão hoà là một phương pháp thu được những sản phẩm cơ bản của ngành công nghiệp chlorine – kiềm. Điện phân có màng ngăn với hiệu điện thế khoảng 3,5 V.

a) Theo thời gian, nồng độ cation Na^+ không thay đổi.

b) Màng ngăn xốp có tác dụng ngăn không cho khí Cl_2 tiếp xúc với dung dịch NaOH.

c) Trong quá trình điện phân, pH của dung dịch tăng lên.

d) Sản phẩm quá trình điện phân dung dịch NaCl bão hoà có màng ngăn gồm: NaOH, Cl_2 và H_2.

Câu 2. Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm để kiểm tra xem nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng giữa enzyme amylase và tinh bột. Họ tiến hành phản ứng tại các nhiệt độ khác nhau (10 °C, 20 °C, 30 °C, 40 °C và 50 °C) và đo thời gian để tinh bột thuỷ phân hoàn toàn.

Kết quả thu được ở bảng sau:

Nhiệt độ (°C)	Thời gian thuỷ phân (phút)
10	60
20	40
30	25
40	10
50	20

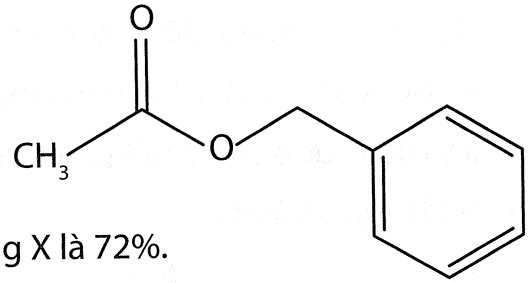
a) Nếu dung dịch iodine chuyển sang màu xanh tím, điều đó có nghĩa là tinh bột chưa thuỷ phân hết.

b) Phản ứng diễn ra nhanh hơn khi nhiệt độ tăng từ 10 °C lên 30 °C.

c) Ở 50 °C, thời gian thuỷ phân tinh bột nhanh hơn so với 40 °C.

d) Ở nhiệt độ 10 °C, phản ứng xảy ra nhanh nhất.

Câu 3. Chất X là một ester có mùi thơm của hoa nhài. X có công thức cấu tạo như sau:



a) Công thức phân tử của X là $C_8H_{10}O_2$.

b) Số liên kết π trong phân tử chất X là 4.

c) Phần trăm khối lượng của nguyên tố carbon trong X là 72%.

d) Tên gọi của X là methyl benzoate.

Câu 4. Muối $NiCl_2$ khan có màu vàng. Hoà tan một lượng muối này vào nước, thu được dung dịch màu xanh lục (có chứa phức chất Z). Dùng giấy lọc nhúng vào dung dịch này và sấy khô cho màu xanh lục nhạt, có thể được dùng làm chỉ thị.

a) $NiCl_2$ là hợp chất của kim loại chuyển tiếp.

b) Phức chất Z chứa ion Ni^{2+} và phối tử H_2O.

c) Trong phức chất Z, liên kết giữa Ni^{2+} và H_2O là liên kết ion.

d) Giấy đổi màu khi nhỏ giọt nước lên.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Trong các chất: phenol, methyl acetate, ethyl alcohol, formic acid. Có bao nhiêu chất tác dụng được với dung dịch KOH?

Câu 2. Cho sơ đồ phản ứng:

$$\text{Ester X } (C_4H_nO_2) \xrightarrow[t^o]{+NaOH} Y \xrightarrow[t^o]{+AgNO_3/NH_3} Z \xrightarrow[t^o]{+NaOH} C_2H_3O_2Na$$

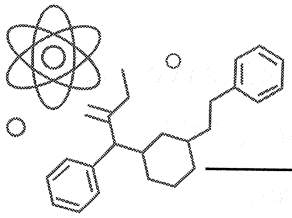
Xác định giá trị của n.

Câu 3. Cho 5,4 gam amine đơn chức X tác dụng với dung dịch HCl loãng dư, thu được 9,78 gam muối. Số đồng phân cấu tạo của X là bao nhiêu?

Câu 4. Trong công nghiệp, nhôm (aluminium, Al) được sản xuất bằng phương pháp điện phân nóng chảy aluminium oxide (Al_2O_3). Biết hiệu suất của quá trình là 96%. Để sản xuất 3,6 tấn Al cần sử dụng bao nhiêu tấn Al_2O_3 (*làm tròn đến hàng phần mười*)?

Câu 5. Nhà máy giấy Bãi Bằng ở tỉnh Phú Thọ có xưởng sản xuất sodium hydroxide – chlorine. Sodium hydoxide được dùng cho việc nấu bột giấy, chlorine dùng cho việc tẩy trắng bột giấy. Trong mỗi thùng điện phân, dung dịch sodium chloride ban đầu có hàm lượng là 316 g/L. Sau điện phân, dung dịch thu được chứa sodium hydroxide với hàm lượng 100 g/L. Tính hiệu suất chuyển hoá muối sodium chloride. Giả thiết sodium chloride là tinh khiết, thể tích dung dịch điện phân không đổi.

Câu 6. Cho 5 lít dung dịch HNO_3 68% (D = 1,4 g/mL) phản ứng với cellulose (dư) thu được m kg thuốc súng không khói (cellulose trinitrate), biết hiệu suất phản ứng đạt 90%. Tính giá trị của m (*làm tròn đến hàng chục*).



ĐỀ SỐ 12

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cation R^+ có cấu hình electron $1s^22s^22p^63s^23p^6$. Vị trí của nguyên tố R trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học là

A. chu kì 4, nhóm IIA.
B. chu kì 3, nhóm VIIA.
C. chu kì 4, nhóm IA.
D. chu kì 3, nhóm VIIIA.

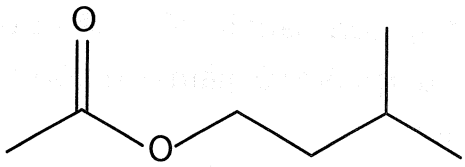
Câu 2. Phản ứng ester hoá giữa acetic acid (CH_3COOH) và ethanol (C_2H_5OH) tạo ra sản phẩm nào sau đây?

A. Ethyl acetate và nước.
B. Methyl acetate và nước.
C. Acetic acid và nước.
D. Ethanoic acid và nước.

Câu 3. Carbohydrate nào sau đây là polysaccharide dự trữ năng lượng chính ở động vật?

A. Cellulose. **B.** Glycogen. **C.** Saccharose. **D.** Amylose.

Câu 4. Chất X là thành phần chính trong dầu chuối và có công thức cấu tạo như sau:



Cho các phát biểu sau về chất X:

(a) Tên gọi của X là isoamyl acetate.

(b) Phân tử khối của X là 88.

(c) Ở điều kiện thích hợp, X có khả năng cộng hợp với H_2.

(d) X có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc.

(e) X tác dụng với NaOH trong dung dịch theo tỉ lệ mol là 1 : 1.

Số phát biểu đúng là

A. 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

Câu 5. Trong các hợp chất sau, hợp chất nào là amino acid?

A. CH_3COOH. **B.** CH_3NH_2.

C. NH_2CH_2COOH. **D.** CH_3CH_2OH.

Câu 6. Hoá chất nào sau đây **không** thích hợp để làm mềm nước cứng tạm thời do chứa acid mạnh?

A. H_2SO_4. **B.** Na_2CO_3.

C. Na_3PO_4. **D.** $Ca(OH)_2$.

Câu 7. Xét các phát biểu sau về những khí thải trong đám cháy nhựa và cao su:

(a) Khí CO và HCl là những khí độc phổ biến trong đám cháy nhựa PVC.

(b) Khí SO_2 là sản phẩm chủ yếu của đám cháy nhựa polyethene.

(c) Khói từ đám cháy cao su thường chứa nhiều chất độc hơn đám cháy nhựa PVC.

(d) Việc cúi thấp người giúp tránh hít phải phần lớn khói độc trong đám cháy.

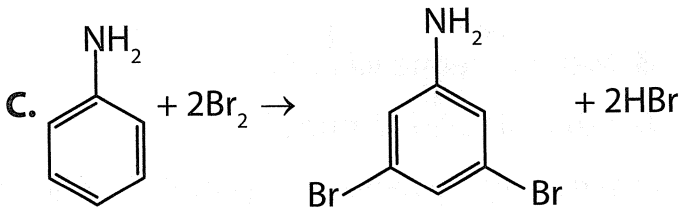
Các phát biểu đúng là

A. (a), (b). **B.** (a), (d). **C.** (b), (c), (d). **D.** (a), (c), (d).

Câu 8. Phương trình hoá học nào sau đây **không** đúng?

A. $2CH_3NH_2 + H_2SO_4 \rightarrow (CH_3NH_3)_2SO_4$

B. $3CH_3NH_2 + 3H_2O + FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 + 3CH_3NH_3Cl$

C. 

D. $C_6H_5NO_2 + 6[H] \xrightarrow[t^o]{Fe + HCl} C_6H_5NH_2 + 2H_2O$

Câu 9. Bromelain và papain là những enzyme có tác dụng thuỷ phân protein. Bromelain có nhiều trong quả dứa (thơm), còn papain có nhiều trong quả đu đủ. Trong y học, bromelain được sử dụng để điều trị viêm và giảm đau, còn papain được sử dụng để hỗ trợ tiêu hoá. Cho các phát biểu sau:

(a) Thịt được ướp với nước ép dứa hoặc đu đủ thì khi nấu sẽ mềm chậm hơn.

(b) Dứa (thơm) được sử dụng để ngăn ngừa tình trạng đau nhức cơ bắp sau khi tập thể dục ở cường độ cao.

(c) Bromelain và papain được cấu tạo từ protein, có khả năng xúc tác cho quá trình thuỷ phân protein.

(d) Enzyme papain rất tốt cho hệ tiêu hoá, giúp tiêu hoá các thức ăn như thịt, cá, trứng, ... một cách dễ dàng hơn.

Số phát biểu đúng là

A. 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

Câu 10. Polyisoprene có công thức là

A. $-(CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2)_n-$.

B. $-(CH_2-CH_2)_n-$.

C. $-(CH_2-CHCl)_n-$.

D. $-(CH_2-C_6H_5)_n-$.

Câu 11. Nông dân được khuyến cáo không bón phân urea (thành phần chính là $CO(NH_2)_2$) cùng với vôi bột. Nguyên nhân của khuyến cáo này là

A. thất thoát đạm vì giải phóng ammonia.

B. tạo thành hợp chất gây hại cho cây trồng.

C. làm đất trở nên kiềm hoá quá mức.

D. làm đất trở nên acid hơn.

Câu 12. Sản phẩm chính của phản ứng giữa 2-bromo-3-methylbutane với KOH trong ethanol đun nóng là

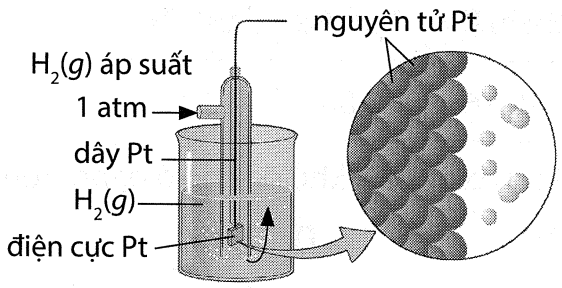
A. 2-methylbutan-2-ol.

B. 2-methylbut-2-ene.

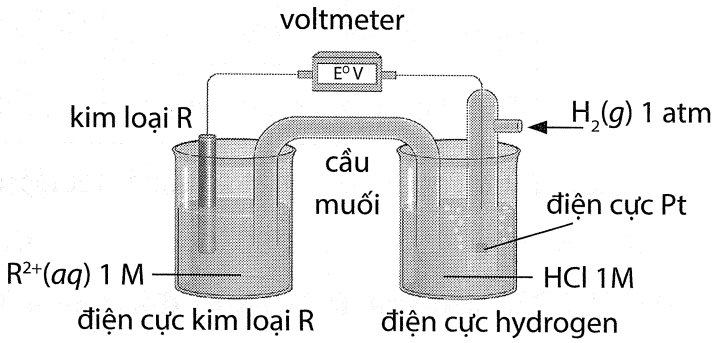
C. 3-methylbutan-2-ol.

D. 2-methylbut-1-ene.

Câu 13. Điện cực hydrogen tiêu chuẩn hay SHE (Standard hydrogen electrode) là loại điện cực có cấu tạo đặc biệt, thế điện cực của nó được dùng làm tiêu chuẩn để xác định thế điện cực của các điện cực khác.



Cấu tạo gồm một thanh platinium (Pt) được đặt trong dung dịch acid có nồng độ ion H^+ 1 M (pH = 0). Bề mặt điện cực hấp thụ hydrogen, được thổi liên tục dưới áp suất 1 bar.



Tiến hành đo thế oxi hoá tiêu chuẩn của kim loại R bằng cách sử dụng điện cực hydrogen tiêu chuẩn.

Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Khi kim loại càng mạnh (dễ nhường electron) thì thế khử có giá trị càng lớn.

B. Khi ion kim loại có xu hướng nhận electron càng mạnh thì thế oxi hoá càng lớn.

C. Kim loại dễ nhường electron thì điện cực có xu hướng là điện cực âm (tích tụ nhiều electron).

D. Dạng oxi hoá và dạng khử của cùng một nguyên tố kim loại tạo thành cặp oxi hoá – khử. Cặp oxi hoá – khử của kim loại kí hiệu là R^{2+}/R.

Câu 14. Khi điện phân dung dịch NaCl, sản phẩm tại cực âm là (1) ... và tại cực dương là (2) ... Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. H_2, Cl_2. **B.** Na, O_2. **C.** Cl_2, H_2. **D.** O_2, Na.

Câu 15. Phương pháp chung hiện nay được dùng để điều chế các kim loại nhóm IIA trong công nghiệp là

A. điện phân dung dịch. **B.** điện phân nóng chảy.

C. nhiệt luyện. **D.** thuỷ luyện.

Câu 16. Để xác định kim loại bị mất nhãn, một học sinh đã dùng 9,75 gam bột kim loại đó tác dụng hoàn toàn với dung dịch $CuSO_4$ dư. Sau phản ứng, thu được 9,6 gam Cu. Kim loại bị mất nhãn là

A. Mg. **B.** Al. **C.** Zn. **D.** Fe.

Câu 17. Cho giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử: $E^o_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0,77$ V và $E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0,34$ V. Ở điều kiện chuẩn, ion Fe^{3+} có thể

A. khử ion Cu^{2+} thành Cu.

B. oxi hoá ion Cu thành Cu^{2+}.

C. oxi hoá ion Cu^{2+} thành Cu.

D. khử ion Cu thành Cu^{2+}.

Câu 18. Cho bảng giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử sau:

Cặp oxi hoá – khử	Cu^{2+}/Cu	Zn^{2+}/Zn	Ag^{+}/Ag	Pb^{2+}/Pb
Thế điện cực chuẩn (V)	0,34	–0,76	0,80	–0,13

Sức điện động chuẩn lớn nhất có thể thiết lập từ hai cặp oxi hoá – khử đã cho ở bảng trên là

A. 1,56 V. **B.** 1,80 V. **C.** 0,93 V. **D.** 1,24 V.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Trong quá trình tổng hợp methyl salicylate từ salicylic acid và methanol, học sinh ghi lại phổ hồng ngoại của các chất. Số sóng hấp thụ đặc trưng:

Liên kết	O–H (trong phenol)	C=O (trong ester)	C=O (trong acid)
Số sóng (cm^{-1})	3 500 – 3 200	1 750 – 1 735	1 725 – 1 700

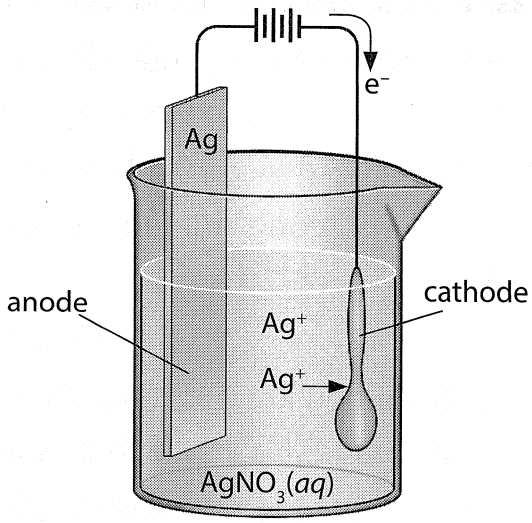
a) Phản ứng tạo methyl salicylate là phản ứng ester hoá.

b) Phổ hồng ngoại của methyl salicylate không có đỉnh hấp thụ O–H (phenol).

c) Đỉnh hấp thụ của C=O (ester) sẽ xuất hiện ở khoảng 1 750 cm^{-1}.

d) Phổ hồng ngoại có thể phân biệt salicylic acid và methyl salicylate.

Câu 2. Sử dụng thiết bị sau với dòng điện một chiều, thực hiện mạ bạc một chiếc thìa bằng kim loại như hình bên.



a) Khi dòng điện chạy qua, ion Ag^+ trong dung dịch sẽ bị khử tại cathode để tạo thành lớp kim loại bạc bám lên chiếc thìa.

b) Điện cực bạc (anode) tan dần trong quá trình mạ, bổ sung ion Ag^+ vào dung dịch.

c) Nếu dung dịch điện phân không chứa ion Ag^+, quá trình mạ bạc vẫn diễn ra bình thường.

d) Ở anode xảy ra quá trình oxi hoá: $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$ và ở cathode xảy ra quá trình khử: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$.

Câu 3. Cho vào ống nghiệm khoảng 1 mL $CuSO_4$ 0,5 M, sau đó thêm từ từ dung dịch HCl đặc, vừa cho vừa lắc ống nghiệm. Xảy ra quá trình sau:

$$[Cu(H_2O)_6)]^{2+} + 4Cl^- \rightleftharpoons [CuCl_4]^{2-} + 6H_2O$$

(màu xanh) (màu vàng)

a) Nếu thêm dung dịch HCl thì màu xanh của dung dịch trở nên đậm hơn.

b) Phản ứng trên là phản ứng thay thế phối tử của phức chất trong dung dịch.

c) Ion phức $[CuCl_4]^{2-}$ bền hơn ion phức $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$.

d) Ion phức chất $[Cu(H_2O)_6)]^{2+}$ có dạng hình học bát diện.

Câu 4. Bạn A tiến hành thí nghiệm điều chế $Fe(OH)_2$ theo trình tự sau:

Bước 1: Rửa sạch đinh sắt nhiều lần bằng dung dịch HCl, cho đinh sắt đã rửa sạch vào dung dịch HCl và gạn lấy dung dịch $FeCl_2$.

Bước 2: Rót nhanh 2 – 3 mL dung dịch $FeCl_2$ vào ống nghiệm có chứa sẵn 2 mL dung dịch NaOH.

Kết quả trong ống nghiệm không thu được kết tủa màu xanh trắng mà chỉ có kết tủa màu nâu đỏ.

a) Sau Bước 1 thu được dung dịch màu nâu đỏ là dung dịch $FeCl_2$.

b) Sau Bước 2 không thu được kết tủa màu xanh trắng do bạn A rót nhanh dung dịch $FeCl_2$ vào dung dịch NaOH.

c) Để thu được kết tủa màu xanh trắng $Fe(OH)_2$, cần đuổi hết oxygen trong dung dịch trước khi cho $FeCl_2$ vào và rót nhẹ dung dịch $FeCl_2$ cho chảy dọc theo thành ống nghiệm.

d) Để thu được kết tủa màu xanh trắng $Fe(OH)_2$, khi cho $FeCl_2$ vào cần lắc mạnh ống nghiệm để hỗn hợp được trộn đều.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Chất X có công thức cấu tạo $[(C_{17}H_{35}COO)(C_{17}H_{33}COO)(C_{17}H_{31}COO)]C_3H_5$. Tính khối lượng chất X tác dụng với dung dịch NaOH để điều chế được 20 kg xà phòng *(làm tròn đến hàng phần mười)*. Coi phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 2. Trong công nghiệp, ethanol (C_2H_5OH) được sản xuất từ ethylene (C_2H_4) theo phản ứng:

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{xt, t^\circ} C_2H_5OH$$

Tính khối lượng khí C_2H_4 (*tính theo đơn vị tấn, làm tròn đến hàng phần trăm*) cần thiết để sản xuất 1 tấn C_2H_5OH. Biết hiệu suất của phản ứng đạt 85%.

Câu 3. Có bao nhiêu đồng phân cấu tạo amine bậc 2 ứng với công thức phân tử $C_4H_{11}N$?

Câu 4. Một loại phân bón kali có chứa K_2CO_3, 59,6% KCl, phần còn lại là SiO_2. Biết độ dinh dưỡng của phân kali trên là 47%. Tính khối lượng K_2CO_3 có trong 100 gam phân bón trên.

Câu 5. Kim loại chromium (Cr) được sản xuất từ quặng chromium(III) oxide (Cr_2O_3) bằng cách khử với nhôm. Biết hiệu suất của quá trình là 89%. Để sản xuất 3,2 tấn Cr cần bao nhiêu tấn Cr_2O_3 (*làm tròn đến hàng phần mười*)?

Câu 6. Một mẫu hỗn hợp chứa iron(III) chloride ($FeCl_3$) bị lẫn tạp chất không phản ứng. Để xác định phần trăm khối lượng $FeCl_3$ trong mẫu, hoà tan 3,5 gam mẫu vào nước và pha thành 100 mL dung dịch. Lấy 10 mL dung dịch này chuẩn độ bằng dung dịch KSCN 0,02 M. Thể tích trung bình của KSCN sau 3 lần chuẩn độ là 9,5 mL. Tính phần trăm khối lượng của $FeCl_3$ trong mẫu (*làm tròn đến hàng phần mười*).

ĐỀ SỐ 13

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho ba hợp chất butan-1-ol, propionic acid, methyl acetate. Thứ tự tăng dần giá trị nhiệt độ sôi của các chất từ trái sang phải là

A. methyl acetate < butan-1-ol < propionic acid.

B. propionic acid < methyl acetate < butan-1-ol.

C. butan-1-ol < methyl acetate < propionic acid.

D. butan-1-ol < propionic acid < methyl acetate.

Câu 2. Thuỷ phân ester X trong môi trường kiềm, thu được sodium propionate và ethyl alcohol. Công thức của X là

A. $C_2H_3COOC_2H_5$.

B. $C_2H_5COOC_2H_5$.

C. $CH_3COOC_2H_5$.

D. CH_3COOCH_3.

Câu 3. Phản ứng phân tách carbohydrate từ một disaccharide thành hai monosaccharide được gọi là

A. phản ứng ngưng tụ.

B. phản ứng thuỷ phân.

C. phản ứng oxi hoá.

D. phản ứng trùng hợp.

Câu 4. Thành phần chính của thạch cao sống là $CaSO_4$. Tên của hợp chất này là

A. calcium sulfide.

B. calcium sulfate.

C. calcium phosphate.

D. calcium chlorate.

Câu 5. Amine $(CH_3)_2CH–CH_2–NH_2$ có tên thay thế là

A. 2-methylpropan-3-amine.

B. 2-methylpropan-4-amine.

C. 2-methylpropan-1-amine.

D. 3-methylpropan-1-amine.

Câu 6. Tiến hành thí nghiệm sau:

Bước 1: Cho vào ống nghiệm 2 mL nước cất. Nhỏ tiếp vài giọt aniline vào ống nghiệm, sau đó nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch trong ống nghiệm.

Bước 2: Nhỏ tiếp 1 mL dung dịch HCl đặc vào ống nghiệm.

Cho các phát biểu sau:

(a) Sau Bước 1, chất lỏng bị phân thành 2 lớp, lớp dưới là aniline.

(b) Sau Bước 1, giấy quỳ tím chuyển thành màu xanh.

(c) Sau Bước 2, dung dịch thu được trong suốt.

(d) Sau Bước 2, trong dung dịch có chứa muối phenylammonium chloride tan tốt trong nước.

(e) Ở Bước 2, nếu thay HCl bằng Br_2 thì sẽ thấy xuất hiện kết tủa màu trắng.

Số phát biểu đúng là

A. 2. **B.** 5. **C.** 4. **D.** 3.

Câu 7. Nhiều chất có nhiệt độ bốc cháy khác nhau. Cho các phát biểu sau:

(a) Nhiệt độ tự bốc cháy là nhiệt độ thấp nhất mà chất cháy có thể tự cháy trong không khí không cần nguồn lửa.

(b) Để đảm bảo an toàn, nên bảo quản các chất dễ cháy ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ bốc cháy của chúng.

(c) Nhiệt độ bốc cháy của các chất khác nhau tuỳ thuộc vào áp suất và thành phần khí xung quanh.

(d) Việc giảm nhiệt độ của đám cháy có thể ngăn ngừa sự bùng phát thêm.

Các phát biểu đúng là

A. (a), (b), (c). **B.** (b), (c), (d). **C.** (a), (c), (d). **D.** (a), (b), (d).

Câu 8. Poly(methyl methacrylate) hay còn gọi là PMMA, có công thức là

A. $(CH_2–CH_2)_n$. **B.** $(CH_2–C(CH_3)(COOCH_3))_n$.

C. $(CH_2–CHCl)_n$. **D.** $(CH_2–C_6H_5)_n$.

Câu 9. Một hợp chất hữu cơ X có phân tử khối là 88. Peak ứng với $m/z = 88$ trong phổ khối lượng có khả năng đại diện cho loại ion nào của hợp chất X?

A. Ion phân tử (M^+). **B.** Ion phân mảnh.

C. Ion sản phẩm. **D.** Ion cơ bản.

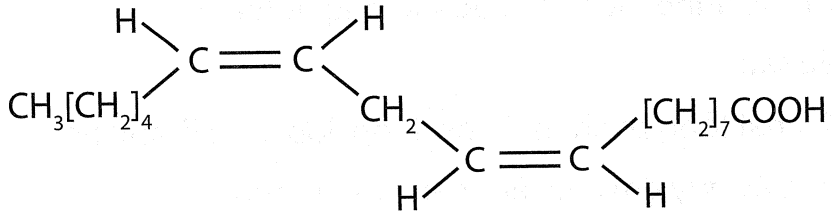
Câu 10. Amino acid là hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử chứa đồng thời nhóm chức (1) ... và nhóm chức (2) ....

Nội dung phù hợp trong ô trống (1) và (2) lần lượt là

A. carboxyl (–COOH), amino ($–NH_2$). **B.** carboxyl (–COOH), hydroxy (–OH).

C. hydroxy (–OH), amino ($–NH_2$). **D.** carbonyl (–CO–), carboxyl (–COOH).

Câu 11. Linoleic acid thuộc nhóm omega-n (n là số thứ tự chỉ vị trí của liên kết đôi đầu tiên tính từ đầu nhóm $–CH_3$), là một trong những acid béo có lợi cho sức khoẻ tim mạch, ngăn ngừa các bệnh về tim, động mạch vành. Linoleic acid có cấu tạo như hình sau:



(a) Công thức của chất béo trilinolein là $(C_{17}H_{31}COO)_3C_3H_5$.

(b) Linoleic acid có mạch carbon không phân nhánh.

(c) Linoleic acid thuộc loại omega-6.

(d) Linoleic acid phản ứng với H_2 (t^o, Ni) theo tỉ lệ mol 1 : 2.

Số phát biểu đúng là

A. 4. **B.** 2. **C.** 1. **D.** 3.

Câu 12. Phân tích phổ khối (MS) của arene X thấy peak ứng với *m/z* có giá trị lớn nhất là 106. Khi cho arene X tác dụng với chlorine có xúc tác $FeCl_3$ hoặc dưới ánh sáng tử ngoại, chỉ thu được một sản phẩm là dẫn xuất monochloro. Tên gọi của arene X là

A. ethyl benzene. **B.** *o*-xylene. **C.** *m*-xylene. **D.** *p*-xylene.

Câu 13. Điện phân là quá trình (1) ... sử dụng dòng điện để (2) ... các chất hoá học.

Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. vật lí, oxi hoá. **B.** hoá học, phân huỷ.

C. hoá học, oxi hoá. **D.** vật lí, khử.

Câu 14. Nhựa novolac được điều chế từ hai monome là

A. vinyl acetate và styrene. **B.** formaldehyde và vinyl cyanide.

C. phenol và formaldehyde. **D.** adipic acid và phenol.

Câu 15. Cho dãy các kim loại K, Zn, Ag, Al, Fe. Số kim loại đẩy được kim loại Cu ra khỏi muối $CuSO_4$ là

A. 3. **B.** 2. **C.** 4. **D.** 5.

Câu 16. Cho các nhận định sau về ion phức chất $[Fe(CN)_6]^{3-}$:

(a) Ion trung tâm Fe^{3+} có số oxi hoá là +3.

(b) Số phối tử xung quanh ion trung tâm là 6.

(c) Ion phức chất có dạng hình học bát diện.

(d) Ion phức chất này không bền trong môi trường kiềm.

Số nhận định đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 17. Khi cho một mẫu Fe_2O_3 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, nhóm học sinh quan sát thấy mẫu rắn tan dần. Xét các nhận định sau của nhóm học sinh:

(a) Phản ứng tạo ra muối $Fe_2(SO_4)_3$.

(b) Fe_2O_3 đóng vai trò là base trong phản ứng này.

(c) Phản ứng giữa Fe_2O_3 và H_2SO_4 là phản ứng acid – base.

(d) Dung dịch thu được sau phản ứng có màu xanh lam.

Số phát biểu đúng là

A. 4. **B.** 2. **C.** 1. **D.** 3.

Câu 18. Khi giá trị E° càng âm thì kim loại có tính khử càng mạnh, giá trị E° càng dương thì ion kim loại có tính oxi hoá càng mạnh. Cho giá trị E° của các nửa phản ứng sau:

Nửa phản ứng	E° (V)	Nửa phản ứng	E° (V)
$Ca^{2+} + 2e \rightarrow Ca$	–2,87	$Fe^{2+} + 2e \rightarrow Fe$	–0,44
$Mg^{2+} + 2e \rightarrow Mg$	–2,37	$Ag^{+} + e \rightarrow Ag$	0,80
$Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$	–0,76	$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$	0,34

Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Kim loại có tính khử mạnh nhất là Ca.

B. Các kim loại Mg, Zn, Fe có thể đẩy được Cu ra khỏi muối Cu^{2+} trong dung dịch.

C. Ion Zn^{2+} có tính oxi hoá yếu hơn ion Fe^{2+}.

D. Tính oxi hoá giảm dần theo thứ tự của các ion: Ag^{+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Ca^{2+}.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Trong một thí nghiệm về lên men đường glucose thành ethanol và CO_2 bởi nấm men, nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm ở các nhiệt độ khác nhau để kiểm tra tốc độ lên men và ghi lại lượng khí CO_2 thoát ra sau 24 giờ như sau:

Nhiệt độ (°C)	Lượng CO_2 (mL)
25	10
30	25
37	35
45	30
50	20
60	5

a) Khi nhiệt độ tăng lên, tốc độ lên men của nấm men cũng tăng.

b) Nhiệt độ 37 °C là tối ưu cho quá trình lên men của nấm men.

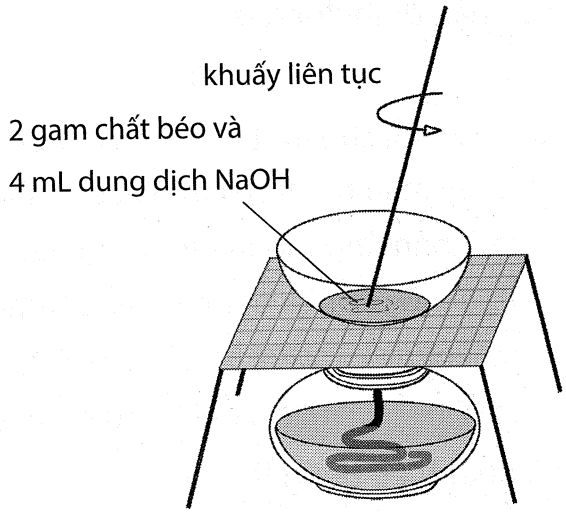
c) Ở nhiệt độ 50 °C, nấm men lên men nhanh nhất.

d) Tốc độ lên men tăng đều khi nhiệt độ tăng từ 0 °C đến 100 °C.

Câu 2. Một nhóm học sinh thực hiện phản ứng xà phòng hoá chất béo như sau:

Bước 1: Cho khoảng 2 gam chất béo và khoảng 4 mL dung dịch NaOH 40% vào bát sứ. Đun hỗn hợp trong khoảng 10 phút và khuấy liên tục bằng đũa thuỷ tinh. Nếu thể tích nước giảm cần bổ sung thêm nước.

Bước 2: Sau khoảng 10 phút, đổ hỗn hợp vào cốc thuỷ tinh chứa khoảng 30 mL dung dịch NaCl bão hoà, khuấy nhẹ. Để nguội hỗn hợp, tách lấy khối xà phòng nổi lên trên.



a) Phải dùng đũa thuỷ tinh khuấy đều hỗn hợp trong bát sứ để phản ứng xảy ra nhanh hơn; có cho thêm vài giọt nước để hỗn hợp không cạn đi (thể tích không đổi) thì phản ứng mới thực hiện được.

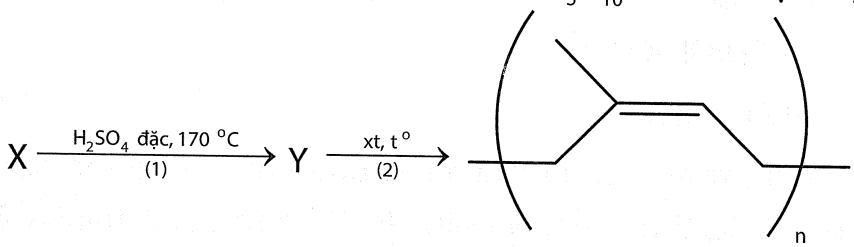
b) Việc thêm NaCl bão hoà để tách xà phòng ra khỏi glycerol, do xà phòng tan nhiều trong NaCl bão hoà và nhẹ hơn nên nổi lên trên.

c) Sau phản ứng khi chưa thêm NaCl bão hoà thì dung dịch đồng nhất; sau khi thêm NaCl bão hoà thì sản phẩm tách lớp: phần xà phòng rắn ở trên, phần lỏng ở dưới gồm NaCl bão hoà và glycerol.

d) Phương trình hoá học của phản ứng xà phòng hoá chất béo tripalmitin:

$$C_3H_5(OCOC_{15}H_{31})_3 + 3NaOH \xrightarrow{t^o} C_3H_5(OH)_3 + 3C_{15}H_{31}COONa$$

Câu 3. Alcohol X mạch hở có công thức phân tử là $C_5H_{10}O$. Từ X thực hiện các phản ứng theo sơ đồ sau:



Phản ứng (1) là phản ứng tách 1 phân tử H_2O để tạo thành liên kết C=C và Y là sản phẩm hữu cơ duy nhất của phản ứng; phản ứng (2) là phản ứng trùng hợp.

a) Chất X là alcohol không no, đơn chức.

b) Chất Y có thể cộng hợp tối đa 2 phân tử Br_2 trong CCl_4.

c) Chất Y thuộc dãy đồng đẳng của acetylene.

d) Các mắt xích trong polymer trên đều có cấu trúc dạng *cis*-.

Câu 4. Khi hoà tan $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$ (tinh thể màu xanh) vào nước sẽ thu được dung dịch màu xanh gồm ion K^+ và $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$. Khi thực hiện xác định cấu trúc của $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ thì phối tử hai càng oxalate $C_2O_4^{2-}$ liên kết cho – nhận với ion trung tâm là Fe.

a) $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$ là phức chất chứa ion trung tâm Fe^{3+} và các phối tử $C_2O_4^{2-}$.

b) Trong phức $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$, mỗi phối tử $C_2O_4^{2-}$ liên kết với ion Fe^{3+} thông qua hai nguyên tử oxygen, tạo thành liên kết phối trí hai càng.

c) Phức chất $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$ có dạng hình học tứ diện.

d) Ion phức $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ chứa ion trung tâm Fe^{3+} với số oxi hoá +3.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Đun nóng một loại mỡ động vật với dung dịch KOH, sản phẩm thu được có chứa muối potassium oleate ($C_{17}H_{33}COOK$). Phân tử khối của potassium oleate là bao nhiêu?

Câu 2. Trong các polymer sau: (1) poly(methyl methacrylate); (2) polystyrene; (3) nylon-7; (4) poly(ethylene terephthalate); (5) nylon-6,6; (6) poly(vinyl acetate). Có bao nhiêu polymer là sản phẩm của phản ứng trùng ngưng?

Câu 3. Trong quá trình sản xuất methanol, khí CO và H_2 được cho phản ứng theo phương trình hoá học:

$$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$$

Biết hiệu suất của quá trình là 92%. Tính khối lượng khí H_2 (*tính theo đơn vị tấn, làm tròn đến hàng phần trăm*) cần thiết để sản xuất 0,5 tấn CH_3OH.

Câu 4. Trong công nghiệp, sắt được sản xuất dựa vào phương pháp khử iron(III) oxide (Fe_2O_3) bằng than cốc (C). Biết hiệu suất của quá trình này là 92,5%. Để sản xuất 7,4 tấn Fe cần bao nhiêu tấn Fe_2O_3 (*làm tròn đến hàng phần mười*)?

Câu 5. Cho phương trình hoá học của các phản ứng sau:

(1) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

(2) $C_6H_{12}O_6 + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow CH_2OH(CHOH)_4COONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$

(3) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH(OH)COOH$

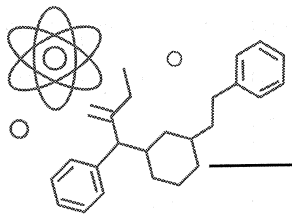
(4) $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$

Gán số thứ tự phương trình hoá học của các phản ứng theo tên gọi: lên men rượu, tráng bạc, lên men lactic, thuỷ phân và sắp xếp theo trình tự thành dãy bốn số (ví dụ: 1234, 4321,...).

Câu 6. Để xác định nồng độ dung dịch $FeSO_4$, tiến hành chuẩn độ 20,0 mL dung dịch $FeSO_4$ bằng dung dịch $KMnO_4$ 0,02 M trong môi trường sulfuric acid thì hết 15,0 mL dung dịch $KMnO_4$. Phản ứng hoá học của phản ứng xảy ra:

$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$$

Tính nồng độ mol của ion Fe^{2+} trong dung dịch ban đầu.



ĐỀ SỐ 14

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Trong nước đá, các phân tử nước liên kết với nhau nhờ

A. liên kết ion. **B.** liên kết kim loại.

C. liên kết cộng hoá trị. **D.** liên kết hydrogen.

Câu 2. Số nguyên tử hydrogen trong phân tử ethyl propionate là

A. 6. **B.** 8. **C.** 4. **D.** 10.

Câu 3. Công thức phân tử của ester X mạch hở là $C_4H_6O_4$. X thuộc loại ester

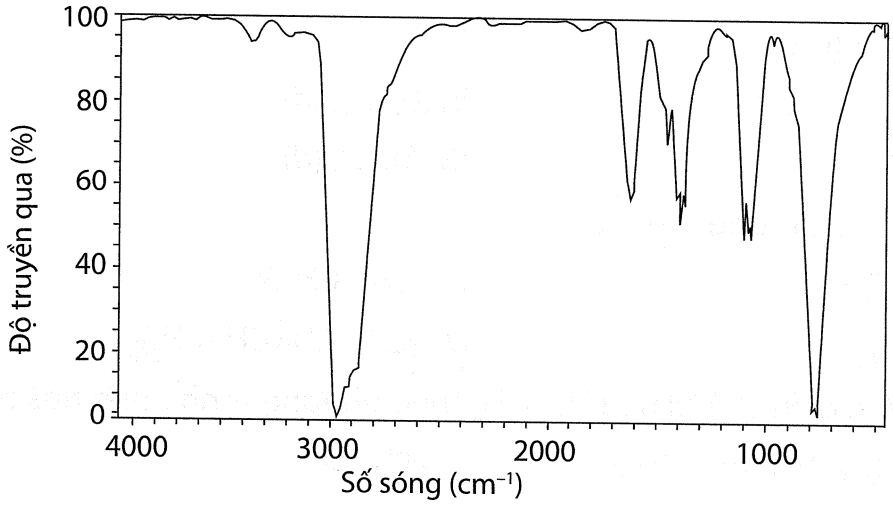
A. no, hai chức. **B.** không no, có hai liên kết đôi C=C, hai chức.

C. no, đơn chức. **D.** không no, có một liên kết đôi C=C, đơn chức.

Câu 4. Trong phân tử cellulose, các đơn vị glucose liên kết với nhau bằng liên kết glycoside nào?

A. α-1,4. **B.** α-1,6. **C.** β-1,4. **D.** β-1,6.

Câu 5. Cho phổ hồng ngoại (IR) của chất hữu cơ X như hình dưới:



Cho biết số sóng hấp thụ đặc trưng của một số liên kết trên phổ hồng ngoại theo bảng sau:

Liên kết	O–H (trong alcohol)	N–H (trong amine)	O–H (trong carboxylic acid)	C=O (trong ester, carboxylic acid, ketone)
Số sóng (cm^{-1})	3 600 – 3 300	3 500 – 3 300	3 300 – 2 500	1 750 – 1 700

Chất X tương ứng là chất nào sau đây?

A. CH_3COOCH_3. **B.** CH_3COOH.

C. $CH_3CH_2NH_2$. **D.** CH_3COCH_3.

Câu 6. Nguyên tố calcium có số hiệu nguyên tử là 20. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron của ion calcium là

A. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$. **B.** $1s^22s^22p^63s^23p^6$.

C. $1s^22s^22p^63s^23p^5$. **D.** $1s^22s^22p^63s^23p^4$.

Câu 7. Ở điều kiện thường, amine X là chất lỏng, dễ bị oxi hoá khi để ngoài không khí. Dung dịch X không làm đổi màu quỳ tím nhưng tác dụng với nước bromine tạo kết tủa trắng. Amine X là

A. aniline. **B.** methylamine.

C. dimethylamine. **D.** benzylamine.

Câu 8. Khi cháy, các chất hữu cơ thường tạo ra khói chứa nhiều khí độc. Cho các phát biểu sau:

(a) Khói từ đám cháy xăng, dầu, ... độc hại hơn khói từ đám cháy gỗ.

(b) Để tránh hít phải khí độc, nên sử dụng khẩu trang hoặc khăn ướt để thoát ra khỏi đám cháy.

(c) Cần sử dụng chăn thấm nước hoặc cát để dập tắt các đám cháy từ xăng, dầu, ...

(d) Nhiệt độ cháy của các chất hữu cơ thường cao hơn nhiệt độ tự bốc cháy của chúng.

Các phát biểu đúng là

A. (a), (b), (c).
B. (b), (c), (d).
C. (a), (b), (d).
D. (a), (c), (d).

Câu 9. Polystyrene có công thức là

A. $(CH_2-CH(C_6H_5))_n$.
B. $(CH_2-CHCl)_n$.
C. $(CH_2-C_6H_5)_n$.
D. $(CH_2-CH=CH-CH_2)_n$.

Câu 10. Phản ứng điều chế NH_3 từ N_2 và H_2 theo phương trình nhiệt hoá học sau:

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 \qquad \Delta_r H^o_{298} > 0$$

Nhận định nào sau đây **không** đúng?

A. Phản ứng trên là phản ứng thuận nghịch.

B. N_2 và H_2 đều bị khử.

C. Khi tăng áp suất sẽ làm tăng lượng NH_3 tạo ra.

D. Khi tăng nhiệt độ sẽ làm giảm lượng NH_3 tạo ra.

Câu 11. Kết quả thí nghiệm của các chất hữu cơ X, Y, Z như sau:

Mẫu thử	Thuốc thử	Hiện tượng
X	$Cu(OH)_2$ ở nhiệt độ thường	Dung dịch xanh lam
Y	Nước bromine	Mất màu dung dịch Br_2
Z	Quỳ tím	Hoá xanh

Các chất X, Y, Z lần lượt là

A. saccharose, glucose, aniline.
B. saccharose, glucose, methylamine.
C. Ala-Ala-Gly, glucose, aniline.
D. Ala-Ala-Gly, glucose, ethylamine.

Câu 12. Valine là một amino acid có tính chất lưỡng tính. Với các môi trường pH như bảng, valine tồn tại chủ yếu dưới các dạng sau:

pH	Dạng
3,0	$H_3\overset{+}{N}-CH(CH(CH_3)_2)-COOH$
6,0	$H_3\overset{+}{N}-CH(CH(CH_3)_2)-COO^-$
9,5	$H_2N-CH(CH(CH_3)_2)-COO^-$

Cho các nhận định sau:

(a) Ở pH = 6,0, valine không di chuyển trong quá trình điện di.

(b) Ở pH = 3,0, valine di chuyển về phía cực âm.

(c) Ở pH = 9,5, valine di chuyển về phía cực dương.

(d) Ở pH = 6,0, valine di chuyển về phía cực âm.

Số nhận định đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 13. Thí nghiệm nào sau đây có xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá?

A. Nhúng thanh sắt vào dung dịch $CuCl_2$.

B. Nhúng thanh đồng vào dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$.

C. Đốt dây magnesium trong không khí.

D. Đốt dây sắt trong bình đựng khí Cl_2.

Câu 14. Khi trộn dung dịch hydrochloric acid (HCl) đặc với potassium permanganate ($KMnO_4$), có thể tạo ra khí chlorine (Cl_2) có mùi hắc, độc hại. Cho các phát biểu sau:

(a) Cl_2 là một khí độc, có thể gây kích ứng đường hô hấp.

(b) Phản ứng giữa $KMnO_4$ và HCl là phản ứng oxi hoá – khử.

(c) Màu tím đặc trưng của dung dịch $KMnO_4$ sẽ biến mất trong quá trình phản ứng.

(d) Phản ứng này sinh ra oxide kim loại MnO_2.

Các phát biểu đúng là

A. (a), (b). **B.** (a), (c), (d).

C. (b), (c). **D.** (a), (b), (c).

Câu 15. Hoà tan kết tủa $Cu(OH)_2$ màu xanh dương bằng dung dịch HCl đặc, thu được dung dịch màu xanh lá chứa ion phức chủ yếu là

A. $CuCl_2$. **B.** $[CuCl_3]^-$.

C. $[CuCl_4]^{2-}$. **D.** $[CuCl_6]^{4-}$.

Câu 16. Cho sơ đồ chuyển hoá sau:

$$CaO \xrightarrow{+X} CaCl_2 \xrightarrow{+Y} Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{+Z} CaCO_3$$

Công thức của X, Y, Z lần lượt là

A. HCl, HNO_3, Na_2CO_3. **B.** Cl_2, HNO_3, CO_2.

C. HCl, $AgNO_3$, $(NH_4)_2CO_3$. **D.** Cl_2, $AgNO_3$, $MgCO_3$.

Câu 17. Ngâm một lá kim loại R có khối lượng 50 gam trong dung dịch muối copper(II) sulfate. Sau một thời gian lấy lá kim loại ra rửa nhẹ, làm khô, cân được 51,6 gam. Biết rằng kim loại Cu đã bám vào lá kim loại R và kim loại R có hoá trị II. Kim loại R là

A. Mg. **B.** Fe. **C.** Zn. **D.** Ca.

Câu 18. Sức điện động chuẩn của pin Galvani được thiết lập từ cặp oxi hoá – khử $E^{o}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0,77$ V và $E^{o}_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76$ V là

A. 1,53 V. **B.** 0,01 V. **C.** 1,33 V. **D.** 1,00 V.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cho sơ đồ phản ứng sau: $C_2H_5NH_2 \xrightarrow{+CH_3Br,\ t^o} X \xrightarrow{+CH_3Br,\ t^o} Y.$

Biết rằng X, Y là các hợp chất hữu cơ chứa C, H và N.

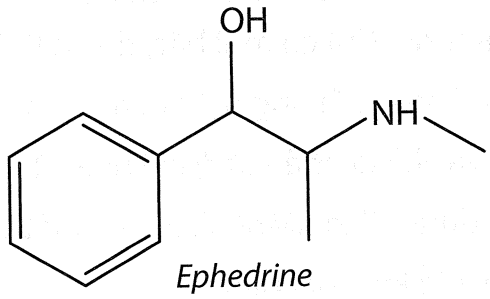
a) X là amine bậc 2, Y là amine bậc 3.

b) Khi thay CH_3Br bằng CH_3I, sản phẩm Y không thay đổi.

c) Trong các chất $C_2H_5NH_2$, X, Y, chất Y có nhiệt độ sôi thấp nhất.

d) Khi lượng CH_3Br dư, Y chiếm tỉ lệ lớn nhất trong các sản phẩm X và Y.

Câu 2. Ephedrine là một alkaloid được chiết xuất từ cây ma hoàng, có công thức cấu tạo như hình sau đây:



Ephedrine

Ephedrine được sử dụng trong điều trị hen suyễn, viêm mũi dị ứng, hạ huyết áp, … Tuy nhiên, ephedrine có thể gây ra một số tác dụng phụ như tăng huyết áp, tim đập nhanh, lo lắng, bồn chồn, ...

a) Phân tử ephedrine chứa 2 nguyên tử oxygen.

b) Ephedrine có chứa vòng benzene.

c) Ephedrine tác dụng được với dung dịch bromine.

d) Ephedrine có tính base, 1 mol ephedrine tác dụng tối đa với 1 mol HCl.

Câu 3. Biết X, Y, Z là một trong ba chất glycine, aniline và glutamic acid. Một số tính chất đã khảo sát của X, Y, Z được ghi lại trong bảng sau:

Chất	Nhiệt độ nóng chảy (°C)	Thử bằng quỳ tím
X	–6,3	Không đổi màu
Y	233	Không đổi màu
Z	247	Màu hồng

a) Các chất X, Y, Z là chất rắn ở điều kiện thường.

b) Tên bán hệ thống của Z là α-amino glutamic acid.

c) Cho Z tác dụng với dung dịch NaOH với tỉ lệ mol 1 : 1 thu được chất hữu cơ T. Khi đặt trong điện trường, chất T di chuyển về cực dương.

d) Chất Z có tính acid mạnh hơn chất X do Z có chứa hai nhóm –COOH.

Câu 4. Thực hiện thí nghiệm sau:

Bước 1: Cho từ từ dung dịch HCl đặc vào ống nghiệm có chứa sẵn dung dịch $CuSO_4$, dung dịch chuyển từ màu xanh dương sang màu xanh lá.

Bước 2: Thêm tiếp dung dịch NH_3 đến dư vào ống nghiệm, dung dịch trong ống nghiệm chuyển từ màu xanh lá sang màu xanh thẫm.

a) Phương trình hoá học của phản ứng tạo phức xảy ra ở Bước 1 khi cho dung dịch HCl đặc là:

$$[Cu(H_2O)_6]^{2+} + 4Cl^- \rightarrow [CuCl_4]^{2-} + 6H_2O$$

b) Ở Bước 2, khi cho dung dịch NH_3, phản ứng tạo phức màu xanh thẫm được mô tả thông qua phương trình hoá học sau:

$$[CuCl_4]^{2-} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4Cl^-$$

c) Màu xanh dương của dung dịch $CuSO_4$ là màu của ion phức aqua $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$.

d) Ion phức $[CuCl_4]^{2-}$ và $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ đều có dạng hình học tứ diện.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Cho các ester sau: $C_2H_5COOCH_3$; CH_3COOCH_3; $CH_2(COOCH_3)_2$; $(HCOO)_2C_2H_4$; $CH_2{=}CHCOOCH_3$; $C_6H_5COOC_2H_5$; $CH_3COOC_6H_5$. Có bao nhiêu ester khi thuỷ phân trong môi trường kiềm chỉ thu được methanol?

Câu 2. Cho các chất: methylamine, glycine, aniline, acetic acid, lysine, valine. Có bao nhiêu chất phản ứng với dung dịch NaOH tạo muối?

Câu 3. Ion calcium cần thiết cho máu của người hoạt động bình thường. Nồng độ ion calcium không bình thường là dấu hiệu của bệnh. Để xác định nồng độ ion calcium, người ta lấy mẫu máu, sau đó kết tủa ion calcium dưới dạng calcium oxalate (CaC_2O_4) rồi cho calcium oxalate tác dụng với dung dịch potassium permanganate ($KMnO_4$) trong môi trường acid theo phản ứng sau:

$$KMnO_4 + CaC_2O_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + CO_2 + K_2SO_4 + CaSO_4 + H_2O$$

Giả sử calcium oxalate kết tủa từ 1 mL máu một người tác dụng vừa hết với 2,05 mL dung dịch potassium permanganate $4,88 \times 10^{-4}$ M. Xác định nồng độ ion calcium trong máu người đó bằng đơn vị mg Ca^{2+}/100 mL máu (*làm tròn đến hàng đơn vị*).

Câu 4. Trong phòng thí nghiệm, một mẫu iron(II) sulfate ngậm nước ($FeSO_4{\cdot}7H_2O$) bị oxi hoá một phần thành Fe^{3+} bởi oxygen trong không khí, tạo thành hỗn hợp X. Để xác định phần trăm khối lượng $FeSO_4{\cdot}7H_2O$ trong X, người ta tiến hành hoà tan 3,210 gam X vào nước và pha thành 100,0 mL dung dịch Y. Chuẩn độ 10,00 mL dung dịch Y bằng dung dịch $KMnO_4$ 0,015 M trong môi trường H_2SO_4 loãng. Thể tích trung bình của dung dịch $KMnO_4$ sau 3 lần chuẩn độ là 10,40 mL. Tính phần trăm khối lượng của $FeSO_4{\cdot}7H_2O$ trong X (*làm tròn đến hàng phần mười*).

Câu 5. Cho các phản ứng sau:

(1) $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{chlorophyll}]{\text{asmt}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

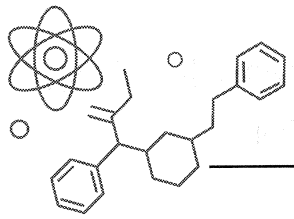
(2) $C_6H_5NH_2 + HNO_2 + HCl \xrightarrow{0-5\,^oC} [C_6H_5N_2]^+Cl^- + 2H_2O$

(3) $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3CHO + H_2O$

(4) $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

Xác định các phản ứng theo tên gọi: quang hợp, tạo muối diazonium, oxi hoá một phần ethanol, ester hoá và sắp xếp theo thứ tự thành dãy bốn số (ví dụ: 1234, 4321, ...).

Câu 6. Cân 37,575 gam phức chất có công thức phân tử là $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ hoà tan trong nước thu được dung dịch X. Cho dung dịch X tác dụng dung dịch $AgNO_3$ dư. Xem sự phân li của cầu nội không đáng kể, khối lượng kết tủa AgCl thu được là bao nhiêu gam?



ĐỀ SỐ 15

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Chất nào sau đây **không** phải ester?

A. $C_2H_5COOC_6H_5$.
B. CH_3COCH_3.
C. $HCOOCH_3$.
D. $CH_3COOC_2H_5$.

Câu 2. Thành phần chính của nước cứng là $MgSO_4$. Tên của hợp chất này là

A. magnesium sulfide.

B. magnesium chloride.

C. magnesium sulfate.

D. magnesium carbonate.

Câu 3. Công thức hoá học của glucose, một monosaccharide phổ biến là

A. $C_5H_{10}O_5$.
B. $C_6H_{12}O_6$.
C. $C_6H_{10}O_5$.
D. $C_7H_{14}O_7$.

Câu 4. Phổ hồng ngoại (IR) của một chất hữu cơ X có peak hấp thụ mạnh tại vùng 1 750 – 1 700 cm^{-1} (liên kết C=O) và vùng 1 300 – 1 000 cm^{-1} (liên kết C–O). Chất X có thể là

A. CH_3COOH.
B. $HCOOCH_3$.
C. CH_3CH_2OH.
D. $CH_3CH_2NH_2$.

Câu 5. Số amine chứa vòng benzene ứng với công thức phân tử C_7H_9N là

A. 3.
B. 4.
C. 5.
D. 6.

Câu 6. Phương pháp nào sau đây **không** phù hợp để làm mềm nước cứng tạm thời?

A. Đun sôi. **B.** Thêm $CaCO_3$.

C. Thêm Na_2CO_3. **D.** Thêm Na_3PO_4.

Câu 7. Cho các phát biểu sau về quá trình cháy của các hợp chất hữu cơ:

(a) Khi chất hữu cơ cháy không hoàn toàn, CO là sản phẩm chính.

(b) CO_2 là khí gây ra hiệu ứng nhà kính và là sản phẩm của quá trình cháy hoàn toàn.

(c) Khi đốt nhựa PVC, ngoài CO_2 còn sinh ra khí độc HCl.

(d) Các đám cháy có chứa hợp chất hữu cơ luôn tạo ra CO nếu quá trình cháy không hoàn toàn.

Các phát biểu đúng là

A. (a), (b). **B.** (a), (c), (d).

C. (b), (c), (d). **D.** (a), (b), (d).

Câu 8. Poly(vinyl acetate) có công thức là

A. $(CH_2-CH(OCOCH_3))_n$. **B.** $(CH_2-CH_2)_n$.

C. $(CH_2-CHCl)_n$. **D.** $(CH_2-CH=CH-CH_2)_n$.

Câu 9. Cho các phát biểu sau:

(a) Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X là $1s^22s^22p^63s^23p^4$. Vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn là ô số 16, chu kì 3, nhóm VIB.

(b) Nguyên tử của nguyên tố Y có 10 proton. Trong bảng tuần hoàn Y ở chu kì 2, nhóm VA.

(c) Ion M^{2+} có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $2s^22p^6$. Nguyên tố M thuộc ô 12, chu kì 3, nhóm IIA.

(d) Các nguyên tố d đều là kim loại.

Số phát biểu đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 10. Cho thông tin sau:

Hợp chất của magnesium	$MgCO_3$	$Mg(NO_3)_2$	$MgSO_4$	$Mg(OH)_2$
Độ tan (g/100 mL) ở 25 °C	0,0139	71	35,1	0,00064

Trong các phát biểu sau:

(a) $Mg(OH)_2$, $MgCO_3$ khó tan trong nước.

(b) $Mg(NO_3)_2$, $MgSO_4$ khó tan trong nước.

(c) $Mg(NO_3)_2$ có độ tan lớn nhất.

(d) Khi cho NaOH vào dung dịch $Mg(NO_3)_2$ có thể tạo kết tủa $Mg(OH)_2$.

Số phát biểu đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 11. Trong phản ứng điện phân, ion dương sẽ di chuyển về (1) ... để (2) ... electron. Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

A. cực âm, nhận.

B. cực dương, nhường.

C. cực âm, nhường.

D. cực dương, nhận.

Câu 12. Cho thông tin ở bảng sau:

Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất	**Ti**	**Fe**	**Cr**	**Cu**
Khối lượng riêng (g/cm³)	4,506	7,874	7,19	8,94
Độ cứng theo thang Mohrs	6,0	4,0	8,5	3,0

Trong các phát biểu sau:

(a) Đồng mềm nhất trong bốn kim loại trên.

(b) Chromium là kim loại cứng nhất.

(c) Titanium có khối lượng riêng nhẹ nhất trong bốn kim loại trên.

(d) Cùng thể tích thì sắt nặng hơn đồng.

(e) Titanium nhẹ và cứng hơn sắt.

Số phát biểu đúng là

A. 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

Câu 13. Trong tinh thể kim loại, các electron hoá trị chuyển động tự do tạo nên loại liên kết nào sau đây?

A. Liên kết ion. **B.** Liên kết cộng hoá trị.

C. Liên kết kim loại. **D.** Liên kết hydrogen.

Câu 14. Ion phức $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ có màu hồng, còn ion phức $[CoCl_4]^{2-}$ có màu xanh.

Cho phương trình nhiệt hoá học sau:

$$[Co(H_2O)_6]^{2+}(aq) + 4Cl^-(aq) \rightleftharpoons [CoCl_4]^{2-}(aq) + 6H_2O(l) \qquad \Delta_r H^o_{298} > 0$$

Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Khi thêm dung dịch HCl vào dung dịch $[Co(H_2O)_6]^{2+}$, dung dịch chuyển từ màu hồng sang màu xanh.

B. Khi thêm $AgNO_3$ vào dung dịch $[CoCl_4]^{2-}$, dung dịch chuyển từ màu xanh sang màu hồng.

C. Khi đun nóng, dung dịch chuyển từ màu hồng sang màu xanh.

D. Khi thay đổi nhiệt độ, nồng độ các chất thì cân bằng không chuyển dịch.

Câu 15. Thực hiện các phản ứng sau:

(1) $X + CO_2 \rightarrow Y$;

(2) $2X + CO_2 \rightarrow Z + H_2O$;

(3) $Y + T \rightarrow Q + X + H_2O$;

(4) $2Y + T \rightarrow Q + X + 2H_2O$.

Hai chất X, T tương ứng là

A. $Ca(OH)_2$, NaOH. **B.** $Ca(OH)_2$, Na_2CO_3.

C. NaOH, $NaHCO_3$. **D.** NaOH, $Ca(OH)_2$.

Câu 16. Cho từ từ dung dịch NH_3 đến dư vào dung dịch $Zn(NO_3)_2$. Hiện tượng quan sát được là

A. thu được kết tủa keo trắng không tan.

B. tạo kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan, thu được dung dịch trong suốt.

C. không thu được kết tủa, chỉ thu được dung dịch phức màu trắng sữa.

D. không có hiện tượng.

Sử dụng thông tin ở bảng sau đây để trả lời các câu 17 – 18:

Cho các giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử:

$$E^o_{Pb^{2+}/Pb} = -0,13\ V;\ E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0,34\ V \text{ và } E^o_{Fe^{2+}/Fe} = -0,44\ V.$$

Câu 17. Ở điều kiện chuẩn, ion nào có tính oxi hoá mạnh hơn Pb^{2+} nhưng yếu hơn Cu^{2+}?

A. Fe^{2+}. **B.** Pb^{2+}.

C. Cả Pb^{2+} và Fe^{2+}. **D.** Cả Cu^{2+} và Fe^{2+}.

Câu 18. Sức điện động chuẩn lớn nhất của pin Galvani thiết lập từ hai cặp oxi hoá – khử trong số các cặp trên là

A. 0,78 V. **B.** 0,31 V. **C.** 0,47 V. **D.** 0,98 V.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một nhóm học sinh tổng hợp ethyl benzoate từ benzoic acid và ethanol. Sau thí nghiệm, họ ghi lại phổ hồng ngoại (IR) của các chất.

Liên kết	O–H (trong alcohol)	O–H (trong carboxylic acid)	C=O (trong ester)
Số sóng (cm^{-1})	3 600 – 3 300	3 300 – 2 500	1 750 – 1 735

a) Phổ hồng ngoại có peak hấp thụ ở khoảng 1 750 cm^{-1} là phổ của ethyl benzoate.

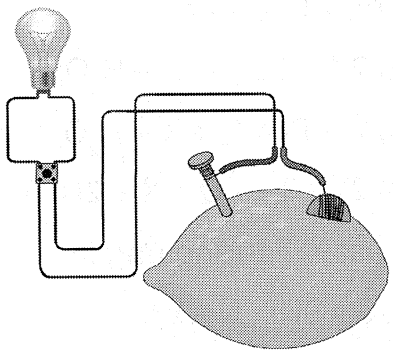
b) Nếu phổ có peak ở 3 400 cm^{-1}, đó là phổ của ethanol.

c) Phổ của benzoic acid có peak ở khoảng 1 700 cm^{-1} và 3 200 cm^{-1}.

d) Dựa vào phổ hồng ngoại có thể phân biệt ethyl benzoate, benzoic acid và ethanol.

Câu 2. Pin đơn giản được thiết kế bằng cách sử dụng đinh sắt và lá đồng.

Nửa phản ứng	Giá trị thế điện cực chuẩn E° (V)
$Mg^{2+} + 2e \rightarrow Mg$	–2,37
$Al^{3+} + 3e \rightarrow Al$	–1,66
$Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$	–0,76
$Fe^{2+} + 2e \rightarrow Fe$	–0,44
$2H^{+} + 2e \rightarrow H_2$	0,00
$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$	0,34



Hình minh hoạ pin chanh đơn giản

a) Trong hình minh hoạ, đinh sắt là cathode.

b) Nửa phản ứng xảy ra ở cathode là: $2H^{+} + 2e \rightarrow H_2$.

Nửa phản ứng xảy ra ở anode là: $Fe^{2+} + 2e \rightarrow Fe$.

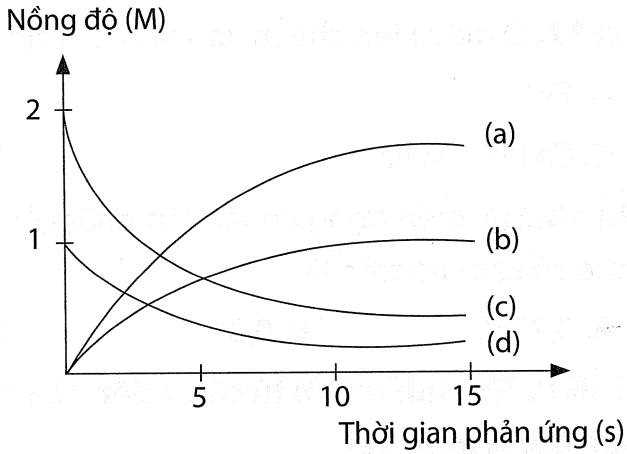
c) Dựa vào bảng giá trị thế điện cực, nếu thay đinh sắt bằng thanh aluminium, magnesium hay zinc sẽ thu điện áp của pin lớn nhất khi sử dụng thanh kim loại magnesium.

d) Nếu không có chanh có thể sử dụng dung dịch alcohol để thay thế.

Câu 3. Thực hiện phản ứng theo phương trình hoá học sau:

$$2ICl + H_2 \rightarrow I_2 + 2HCl$$

Nồng độ đầu của ICl và H_2 được lấy đúng theo tỉ lệ hợp thức. Nghiên cứu sự thay đổi nồng độ các chất tham gia và chất tạo thành trong phản ứng theo thời gian, thu được đồ thị bên:



a) Đường (a) biểu diễn nồng độ I_2 tăng dần theo thời gian.

b) Đường (b) biểu diễn nồng độ HCl tăng dần theo thời gian.

c) Đường (c) biểu diễn nồng độ ICl giảm dần theo thời gian.

d) Đường (d) biểu diễn nồng độ H_2 tăng dần theo thời gian.

Câu 4. Thực hiện thí nghiệm chuẩn độ dung dịch HCl bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,10 M với chỉ thị phenolphthalein:

Thí nghiệm 1: Dung dịch NaOH được cho vào burette; bình tam giác chứa 10,0 mL dung dịch HCl và vài giọt phenolphthalein. Thể tích dung dịch NaOH 0,10 M trung bình sau 3 lần chuẩn độ là 10,30 mL.

Thí nghiệm 2: Dung dịch HCl được cho vào burette; bình tam giác chứa 10,0 mL dung dịch NaOH và chỉ thị phenolphthalein. Thể tích dung dịch HCl trung bình sau 3 lần chuẩn độ là V mL.

a) Trong Thí nghiệm 1, tại điểm kết thúc chuẩn độ, dung dịch trong bình tam giác đổi màu từ hồng sang không màu.

b) Trong Thí nghiệm 2, nếu nồng độ dung dịch NaOH giảm còn 0,05 M, thể tích dung dịch HCl cần để đạt điểm tương đương sẽ tăng gấp đôi so với thể tích trong điều kiện nồng độ NaOH là 0,10 M.

c) Nồng độ của dung dịch HCl xác định được từ Thí nghiệm 1 là 0,103 M.

d) Nếu nồng độ dung dịch HCl xác định được từ Thí nghiệm 1 và Thí nghiệm 2 là như nhau thì giá trị của V bằng 9,708 mL.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Thuỷ phân ester mạch hở X có công thức phân tử $C_4H_6O_2$, thu được sản phẩm có phản ứng tráng bạc. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là bao nhiêu?

Câu 2. Cho các phản ứng sau đây:

(1) $CH_3COOH + CH_3OH \xrightleftharpoons{H^+, t^o} CH_3COOCH_3 + H_2O$

(2) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{enzyme} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

(3) $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{35}COONa + C_3H_5(OH)_3$

(4) $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+, t^o} nC_6H_{12}O_6$

Xác định các phản ứng theo tên gọi: thuỷ phân, ester hoá, lên men rượu, xà phòng hoá và sắp xếp theo thứ tự thành dãy bốn số (ví dụ: 1234, 4321, ...).

Câu 3. Đun nóng dầu cọ với dung dịch NaOH, sản phẩm thu được có chứa muối sodium palmitate ($C_{15}H_{31}COONa$). Phân tử khối của sodium palmitate là bao nhiêu?

Câu 4. Hợp chất hữu cơ X ($C_5H_{11}NO_2$) tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng, thu được muối sodium của α-amino acid và alcohol. X có bao nhiêu công thức cấu tạo thoả mãn?

Câu 5. Cho các polymer: poly(vinyl chloride); poly(methyl methacrylate); polyisoprene; polycaproamide; poly(vinyl acetate) và tơ nylon-6,6. Trong các polymer đã cho, số polymer bị thuỷ phân trong dung dịch acid và dung dịch kiềm là bao nhiêu?

Câu 6. Cân 8,441 gam muối ammonium iron(II) sulphate có công thức hoá học $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot xH_2O$ hoà tan trong nước cất, thêm 25 mL dung dịch H_2SO_4 loãng, sau đó thêm nước cất đến chính xác 250 mL. Dùng pipette lấy 25 mL dung dịch trên đem chuẩn độ thì cần dùng 22,5 mL dung dịch $KMnO_4$ 0,015 M. Giá trị x bằng bao nhiêu?

ĐỀ SỐ 16

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Halogen oxi hoá kim loại để tạo muối halide.

B. Halogen phản ứng với nước tạo acid mạnh và khí hydrogen.

C. Halogen phản ứng với khí hydrogen để tạo ra hợp chất cộng hoá trị.

D. Chlorine oxi hoá được ion Br^- và I^- trong dung dịch muối.

Câu 2. Trong một thí nghiệm, học sinh tiến hành đốt cháy một lượng nhỏ sulfur trong khí oxygen, sau đó dẫn sản phẩm khí vào một ống nghiệm chứa nước và quỳ tím. Bốn bạn học sinh đã đưa ra bốn nhận xét sau đây về kết quả của thí nghiệm:

(a) Sulfur cháy tạo SO_2, khí này tan trong nước tạo ra acid yếu làm quỳ tím chuyển màu đỏ.

(b) Sulfur cháy tạo ra SO_3, khí này tan trong nước tạo ra acid mạnh H_2SO_4 làm quỳ tím chuyển màu đỏ.

(c) Hỗn hợp khí oxygen dư và SO_3 phản ứng với nước, tạo ra H_2O_2 làm quỳ tím chuyển màu đỏ.

(d) Khí SO_2 có tính acid mạnh nên phản ứng trực tiếp với quỳ tím tạo ra sản phẩm màu đỏ.

Nhận xét đúng là

A. (a). **B.** (b). **C.** (c). **D.** (d).

Câu 3. Trong quá trình nghiên cứu khả năng phản ứng của khí ethylene, một học sinh thực hiện thí nghiệm với dung dịch bromine trong CCl_4. Kết quả thí nghiệm cho thấy dung dịch bromine nhanh chóng bị mất màu. Hiện tượng này phản ánh đặc điểm cấu trúc nào của ethylene?

A. Hợp chất có liên kết bền vững, khó tham gia phản ứng cộng.

B. Hợp chất có liên kết đôi trong phân tử, dễ tham gia phản ứng cộng với chất khác.

C. Hợp chất có khả năng tham gia phản ứng thế.

D. Hợp chất không no thuộc dãy alkyne, dễ tham gia phản ứng với bromine trong CCl_4.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Lipid là chất béo.

B. Chất béo là triester của glycerol với các acid béo.

C. Chất béo là thành phần chính của mỡ động vật và dầu thực vật.

D. Acid béo thường có mạch hở, không phân nhánh và có số nguyên tử carbon chẵn (12 – 24 nguyên tử carbon).

Câu 5. Một loại bột giặt chứa chất tẩy rửa A có khả năng làm sạch vết bẩn nhờ vào quá trình nhũ hoá. Chất tẩy rửa A có công thức tổng quát $R–SO_3Na$, trong đó R là nhóm alkyl dài. Phần nào của chất tẩy rửa A tương tác với vết bẩn dầu mỡ để loại bỏ chúng?

A. Nhóm SO_3.
B. Cả nhóm SO_3 và nhóm R.
C. Nhóm R.
D. Ion Na^+.

Câu 6. Một mẫu thực phẩm đem phân tích và phát hiện chứa một loại đường đơn được sử dụng làm dịch truyền trong y học. Đường đơn trong mẫu thực phẩm này là

A. fructose. **B.** maltose. **C.** saccharose. **D.** glucose.

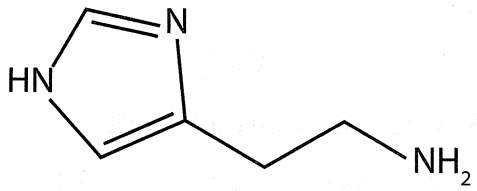
Câu 7. Cellulose là một polysaccharide không tan trong nước, có nhiều ứng dụng trong đời sống và công nghiệp. Một trong những ứng dụng quan trọng của cellulose là làm nguyên liệu để sản xuất

A. nhựa PVC. **B.** tơ visco. **C.** acetic acid. **D.** saccharose.

Câu 8. Trên phổ MS của ester X ($M_X = 116$) xuất hiện các peak có giá trị $m/z = 57$ (100%), $m/z = 29$ (57%), $m/z = 43$ (27%). Ester X là

A. $(CH_3)_2CHCOOC_2H_5$.
B. $(CH_3)_2CHCOOC_3H_7$.
C. $CH_3CH_2COOCH_2CH_2CH_3$.
D. $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$.

Câu 9. Histamine là một amine tự nhiên được tìm thấy trong cơ thể người và động vật. Histamine giúp cơ thể chống lại các tác nhân gây hại bằng cách kích thích hệ thống miễn dịch. Cho biết công thức cấu tạo của histamine như hình sau:



Công thức phân tử của histamine là

A. $C_5H_9N_3$. **B.** $C_7H_{11}N$. **C.** C_6H_7N. **D.** $C_7H_{17}N$.

Câu 10. Polyethylene được sử dụng phổ biến để sản xuất sản phẩm nào sau đây?

A. Lốp ô tô.
B. Túi nylon.
C. Vỏ dây điện.
D. Ống nước.

Câu 11. Kí hiệu PS trên các sản phẩm nhựa được biểu thị cho loại polymer nào?

A. Poly(vinyl chloride).
B. Polyethylene.
C. Polystyrene.
D. Polypropylene.

Câu 12. Trong pin điện hoá, quá trình nào sau đây xảy ra ở cực dương?

A. Nhường electron.
B. Sự oxi hoá.
C. Nhận proton.
D. Sự khử.

Câu 13. Trong quá trình điện phân dung dịch NaCl, nếu muốn tăng hiệu suất thu khí Cl_2 ở anode, ta nên

A. giảm nồng độ NaCl trong dung dịch.

B. dùng điện cực anode làm bằng đồng.

C. tăng cường độ dòng điện.

D. thêm NaOH vào dung dịch.

Câu 14. Khi cho một mẩu kim loại kiềm vào nước, hiện tượng nào sau đây xảy ra?

A. Kim loại lơ lửng trong nước và không phản ứng.

B. Kim loại phản ứng mạnh, có xuất hiện khói trắng.

C. Kim loại chìm xuống đáy, phản ứng mạnh.

D. Kim loại nổi trên mặt nước, không phản ứng.

Câu 15. Kim loại nào sau đây có tính chất từ mạnh nhất?

A. Nickel. **B.** Đồng. **C.** Cobalt. **D.** Sắt.

Câu 16. Khi xử lí nước cứng bằng phương pháp trao đổi ion, các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} trong nước được loại bỏ bằng cách trao đổi với ion nào trong nhựa trao đổi ion?

A. Cl^-. **B.** H^+. **C.** K^+. **D.** Na^+.

Câu 17. Trong phòng thí nghiệm, một nhóm học sinh đã cho 0,24 gam một kim loại M tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl. Sau phản ứng, thu được 245 mL khí (đkc). Kim loại M mà nhóm học sinh đã sử dụng là

A. Na. **B.** Mg. **C.** Ca. **D.** K.

Câu 18. Cho phương trình hoá học của phản ứng sau:

$$[PtCl_4]^{2-} + 2NH_3 \rightarrow [PtCl_2(NH_3)_2] + 2Cl^-$$

Trong phản ứng trên, số phối tử Cl^- đã bị thay thế là

A. 4. **B.** 3. **C.** 2. **D.** 1.

Phần II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Ammonia là hoá chất quan trọng trong công nghiệp sản xuất phân bón. Trong công nghiệp, ammonia được tổng hợp theo quá trình Haber từ khí nitrogen và hydrogen. Phương trình nhiệt hoá học của phản ứng là:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \qquad \Delta_r H^o_{298} = -91{,}80 \text{ kJ} \qquad (*)$$

a) Phản ứng (*) là phản ứng thu nhiệt.

b) Hằng số cân bằng của phản ứng là $K_C = \dfrac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$.

c) Enthalpy tạo thành chuẩn của NH_3 là –45,9 kJ/mol.

d) Để tăng hiệu suất tạo thành NH_3, người ta có thể giảm áp suất của hệ.

Câu 2. Glycine là một amino acid đóng vai trò quan trọng trong nhiều quá trình sinh học. Trong y học, glycine được ứng dụng rộng rãi nhờ khả năng cải thiện giấc ngủ, bảo vệ hệ thần kinh, hỗ trợ tiêu hoá và chống viêm. Ngoài ra, glycine còn có tiềm năng trong việc điều trị các bệnh liên quan đến thần kinh như Alzheimer và Parkinson, cũng như các bệnh lí về tim mạch.

a) Glycine là một amino acid đơn giản nhất.

b) Trong môi trường acid mạnh, glycine bị dịch chuyển về cực dương khi đặt trong điện trường.

c) Glycine là một α-amino acid.

d) Glycine là một amino acid thiết yếu của cơ thể người.

Câu 3. Phản ứng giữa carboxylic acid và alcohol có đặc điểm:

a) Tạo thành ester và nước.

b) Cần xúc tác là acid mạnh, ví dụ H_2SO_4.

c) Là phản ứng thuận nghịch.

d) Chỉ xảy ra ở nhiệt độ phòng.

Câu 4. Trong một nhà máy sản xuất chlorine, người ta thực hiện phản ứng điện phân dung dịch NaCl bão hoà bằng điện cực than chì.

a) Khí chlorine thu được ở anode, là nguyên liệu quan trọng cho ngành công nghiệp hoá chất.

b) Khí hydrogen thoát ra ở cathode, có thể được sử dụng làm nhiên liệu hoặc nguyên liệu cho các quá trình hoá học.

c) Sodium hydroxide được tạo thành trong dung dịch, đây là một sản phẩm có giá trị.

d) Điện năng tiêu thụ không đáng kể, do quá trình điện phân diễn ra hiệu quả.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Các amino acid thiết yếu cho cơ thể con người là những amino acid mà cơ thể không thể tự tổng hợp được, cần phải bổ sung qua thực phẩm. Có 9 amino acid thiết yếu, bao gồm: histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan và valine. Những amino acid này đóng vai trò quan trọng trong nhiều chức năng của cơ thể, từ xây dựng protein đến hỗ trợ hệ miễn dịch. Công thức chung của các amino acid này là $R–CH(NH_2)COOH$, trong đó R là các nhóm thế. Trong các amino acid nêu trên, có bao nhiêu α-amino acid?

Câu 2. Cho các phản ứng/quá trình sau:

(a) $(H_2N)_2CO$ (urea) + $H_2O \rightarrow$ dung dịch

(b) $CaCO_3(s) \xrightarrow{t^o} CaO(s) + CO_2(g)$

(c) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

(d) $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{t^o} 2H_2O(l)$

Xác định số phản ứng/quá trình thuộc loại toả nhiệt.

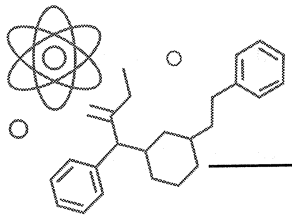
Câu 3. Số đồng phân alcohol bậc 2 có công thức phân tử $C_5H_{12}O$ là bao nhiêu?

Câu 4. Lysine là một amino acid thiết yếu, quan trọng cho sự phát triển và phục hồi cơ bắp, nên được dùng bổ sung cho người tập thể hình dưới dạng viên nén chứa thành phần chính là lysine hydrochloride ($C_6H_{14}N_2O_2{\cdot}HCl$). Một công ty dược phẩm sản xuất loại viên nén này, mỗi viên thuốc cần chứa 500 mg lysine.

Để sản xuất 3 triệu viên thuốc trên cần tối thiểu bao nhiêu tấn lysine (*làm tròn đến phần trăm*), biết hiệu suất phản ứng tính theo lysine là 95%?

Câu 5. Phương pháp lò cao là một trong những quy trình được sử dụng để sản xuất thép. Trong lò cao, quặng sắt được nung chảy cùng với than cốc và đá vôi. Than cốc có vai trò là chất khử, đá vôi giúp loại bỏ tạp chất, hình thành xỉ. Một nhà máy luyện thép sử dụng quặng sắt chứa 72% sắt để sản xuất thép. Biết hiệu suất của quá trình sản xuất thép là 80%, từ 120 tấn quặng sắt có thể thu được bao nhiêu tấn thép (*làm tròn đến phần mười*)?

Câu 6. Hợp chất $Fe(CO)_5$ là chất lỏng màu vàng, hoá rắn ở –20 °C, sôi ở 103 °C, rất độc. Khi đun nóng ở 200 °C – 250 °C trong điều kiện không có không khí, nó bị phân huỷ sinh ra Fe và CO, phản ứng này được dùng để điều chế sắt tinh khiết làm chất xúc tác. Trong hợp chất này, số oxi hoá của nguyên tử trung tâm là bao nhiêu?



ĐỀ SỐ 17

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Trong phản ứng toả nhiệt, năng lượng được

A. giải phóng ra môi trường xung quanh.

B. hấp thụ từ môi trường.

C. chuyển hoá thành khối lượng.

D. bảo toàn trong phản ứng và không trao đổi với môi trường.

Câu 2. Trong phân tử nước, liên kết giữa nguyên tử oxygen và hydrogen là liên kết cộng hoá trị. Điều này có nghĩa là

A. nguyên tử oxygen cho đi electron để hình thành liên kết.

B. nguyên tử hydrogen cho đi electron để hình thành liên kết.

C. cả hai nguyên tử góp chung electron để hình thành liên kết.

D. không có sự góp chung hoặc cho electron diễn ra.

Câu 3. Alk-1-yne là hợp chất hydrocarbon không no, trong phân tử có chứa liên kết ba giữa hai nguyên tử carbon đầu mạch. Alk-1-yne có tính chất nào sau đây?

A. Alk-1-yne chỉ tham gia phản ứng cộng.

B. Alk-1-yne chỉ tham gia phản ứng thế.

C. Alk-1-yne có thể tham gia cả phản ứng cộng và phản ứng thế.

D. Alk-1-yne không tham gia phản ứng cộng và phản ứng thế.

Câu 4. Phản ứng nào sau đây đặc trưng cho ester?

A. Phản ứng cộng với hydrogen.

B. Phản ứng trùng hợp.

C. Phản ứng oxi hoá – khử.

D. Phản ứng thuỷ phân trong môi trường kiềm.

Câu 5. Khi sản xuất xà phòng, một lượng chất béo (triglyceride) được đun nóng với dung dịch kiềm (thường là NaOH hoặc KOH). Tại sao cần sử dụng lượng kiềm dư trong quá trình này?

A. Để tăng tốc độ phản ứng.

B. Để đảm bảo phản ứng xảy ra hoàn toàn.

C. Để trung hoà acid béo tự do.

D. Để tách glycerol khỏi xà phòng.

Câu 6. Carbohydrate nào sau đây là một polysaccharide?

A. Fructose. **B.** Glucose. **C.** Saccharose. **D.** Tinh bột.

Câu 7. Khi 1 mol glucose bị đốt cháy hoàn toàn trong hô hấp tế bào, năng lượng được giải phóng vào khoảng 2 870 kJ/mol (hay 686 kcal/mol).

Phương trình hoá học minh hoạ của phản ứng:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Q$$

Phần lớn năng lượng này được sử dụng để tổng hợp ATP (*Adenosine triphosphate*, có chức năng cung cấp năng lượng cho các quá trình chuyển hoá khác), phần còn lại bị mất dưới dạng nhiệt.

Một mẫu thức ăn chứa 60 gam carbohydrate, biết hiệu suất chuyển hoá lượng carbohydrate này thành glucose là 60%, năng lượng giải phóng tối đa khi toàn bộ lượng glucose này bị đốt cháy trong hô hấp tế bào là

A. 574 kJ. **B.** 957 kJ. **C.** 137 kcal. **D.** 229 kcal.

Câu 8. Một hợp chất hữu cơ được phân tích bằng phổ hồng ngoại (IR). Phổ IR của hợp chất cho thấy dải hấp thụ mạnh ở vùng 3 500 – 3 300 cm^{-1} và một số dải nhỏ ở vùng 1 650 – 1 600 cm^{-1}. Những dữ liệu phổ này cho thấy hợp chất có khả năng là

A. alkane. **B.** alkene. **C.** amine bậc 1. **D.** amine bậc 3.

Câu 9. Trong quy trình làm mềm thịt, người ta thường sử dụng đu đủ hoặc dứa tươi. Điều này là do các loại quả này chứa enzyme có khả năng

A. thuỷ phân chất béo trong thịt, làm thịt mềm hơn.

B. phân giải tinh bột trong thịt, cải thiện kết cấu.

C. thuỷ phân protein trong thịt, làm giảm độ dai.

D. làm tăng độ ngọt của thịt nhờ quá trình lên men.

Câu 10. Loại polymer nào sau đây là polymer thiên nhiên?

A. Polyethylene (PE). **B.** Tơ nylon-6,6.

C. Poly(vinyl chloride). **D.** Cellulose.

Câu 11. Kí hiệu PET trên các sản phẩm nhựa được biểu thị cho loại polymer nào?

A. Poly(ethylene terephthalate). **B.** Polyethylene.

C. Polystyrene. **D.** Polypropylene.

Câu 12. Trong pin điện hoá, cặp điện cực Zn-Cu thường được sử dụng. Khi pin hoạt động, phản ứng nào sau đây xảy ra ở cực âm (anode)?

A. $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$. **B.** $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$.

C. $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$. **D.** $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$.

Câu 13. Nhà máy sử dụng phương pháp điện phân aluminium oxide trong cryolite nóng chảy để sản xuất nhôm. Biết dòng điện chạy qua bể điện phân là 96,5 kA trong 1 giờ, hiệu suất dòng điện là 85%. Khối lượng nhôm thu được gần nhất là

A. 85 kg. **B.** 76 kg. **C.** 55 kg. **D.** 70 kg.

Câu 14. Titanium (Ti) thường được sử dụng để làm bộ phận cấy ghép y tế (như khớp nhân tạo, răng giả) vì lí do nào sau đây?

A. Titanium có khả năng dẫn nhiệt tốt.

B. Titanium có tính chất chống ăn mòn và tương thích sinh học cao.

C. Titanium có khối lượng riêng nhỏ và mềm dẻo.

D. Titanium có tính dẫn điện vượt trội.

Câu 15. Trong nông nghiệp, người ta thường sử dụng vôi tôi để cải tạo đất chua. Vôi tôi được điều chế từ hợp chất nào sau đây?

A. $MgCO_3$. **B.** $NaHCO_3$. **C.** $KHCO_3$. **D.** $CaCO_3$.

Câu 16. Soda được sử dụng rộng rãi trong sản xuất thuỷ tinh. Vai trò chính của soda trong quá trình này là gì?

A. Làm tăng độ cứng của thuỷ tinh. **B.** Giảm nhiệt độ nóng chảy của SiO_2.

C. Tạo màu cho thuỷ tinh. **D.** Làm chất chống oxi hoá trong thuỷ tinh.

Câu 17. Một trong những ứng dụng quan trọng của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất là làm chất xúc tác. Điều này chủ yếu xuất phát từ đặc điểm nào sau đây?

A. Chúng có khối lượng riêng thấp và khả năng dẫn nhiệt tốt.

B. Chúng có nhiệt độ nóng chảy cao và bền hoá học.

C. Chúng có các trạng thái oxi hoá đa dạng và khả năng tạo phức.

D. Chúng dễ dàng bị oxi hoá trong không khí.

Câu 18. Dạng hình học của phức chất $[PtCl_2(NH_3)_2(OH)_2]$ là

A. bát diện. **B.** tứ diện. **C.** vuông phẳng. **D.** không xác định.

Phần II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Hiện tượng phú dưỡng là một vấn đề môi trường phổ biến liên quan đến sự tích tụ chất dinh dưỡng (đặc biệt là nitrate và phosphate) trong nguồn nước, dẫn đến sự phát triển quá mức của tảo và thực vật thuỷ sinh.

a) Nguyên nhân gây ra hiện tượng phú dưỡng là do sử dụng không hợp lí phân bón trong nông nghiệp hoặc không xử lí nước thải sinh hoạt trước khi thải ra môi trường.

b) Phú dưỡng có thể làm giảm nồng độ oxygen hoà tan trong nước, gây ra hiện tượng "thuỷ triều đỏ" và chết hàng loạt sinh vật thuỷ sinh.

c) Hiện tượng phú dưỡng chỉ xảy ra ở các vùng nước ngọt, không xuất hiện ở biển hoặc vùng nước lợ.

d) Một giải pháp để giảm hiện tượng phú dưỡng là sử dụng phân bón nhả chậm hoặc giảm thiểu lượng phân bón hoá học sử dụng trong nông nghiệp.

Câu 2. Chất dẻo là vật liệu phổ biến trong đời sống nhưng cũng gây ra nhiều vấn đề môi trường nếu không được quản lí đúng cách.

a) Chất dẻo thường khó phân huỷ trong môi trường tự nhiên, dẫn đến tình trạng ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

b) Tất cả các loại chất dẻo đều được sản xuất từ nguyên liệu tái tạo, chẳng hạn như tinh bột hoặc cellulose.

c) Việc tái chế chất dẻo giúp giảm thiểu lượng rác thải nhựa nhưng cần nhiều năng lượng và thường không khả thi về mặt kinh tế.

d) Một giải pháp giảm thiểu tác động của chất dẻo là sử dụng vật liệu sinh học phân huỷ được hoặc hạn chế sử dụng đồ nhựa một lần.

Câu 3. Keo dán là vật liệu kết dính được sử dụng rộng rãi trong đời sống và công nghiệp, thường có thành phần chính là các polymer với các đặc tính khác nhau.

a) Keo poly(urea-formaldehyde) là loại keo chịu nước, thường được ứng dụng làm keo dán gỗ cao cấp.

b) Keo epoxy có độ bền cao, chịu được nhiệt độ và hoá chất, thường được sử dụng trong công nghiệp chế tạo và sửa chữa.

c) Nhựa vá săm thường chứa cao su thiên nhiên hoặc cao su tổng hợp, sử dụng dung môi hữu cơ để hoà tan và tạo khả năng kết dính.

d) Các loại keo có thành phần polymer khác nhau sẽ có tính chất, độ bền và khả năng chịu nhiệt khác nhau, phù hợp với từng ứng dụng cụ thể.

Câu 4. Sự ăn mòn kim loại là hiện tượng quan trọng liên quan đến tính chất và ứng dụng của kim loại trong thực tế.

a) Ăn mòn hoá học là quá trình kim loại bị oxi hoá trực tiếp bởi các chất trong môi trường.

b) Ăn mòn điện hoá chỉ xảy ra khi có sự tiếp xúc giữa hai kim loại khác nhau trong môi trường khô.

c) Thép không gỉ là hợp kim của sắt và chromium, có khả năng chống ăn mòn nhờ lớp oxide bảo vệ tự nhiên.

d) Sự ăn mòn kim loại luôn làm giảm khối lượng của kim loại và không thể kiểm soát bằng các biện pháp bảo vệ.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Trong một nhà máy sản xuất ethene từ phản ứng cracking dầu mỏ, người ta sử dụng 1 tấn dầu mỏ chứa 20% khối lượng dodecane ($C_{12}H_{26}$) được đưa vào phản ứng cracking. Sau quá trình, 60% khối lượng dodecane bị chuyển thành hỗn hợp bao gồm ethene, propene và pentane, trong đó ethene và propene có tỉ lệ mol 2:1. Tính khối lượng ethene có thể thu được (*theo đơn vị kg, làm tròn đến phần mười*).

Câu 2. Trong các phản ứng sau, có bao nhiêu phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử?

(1) $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

(2) $CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$

(3) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

(4) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$

(5) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

(6) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

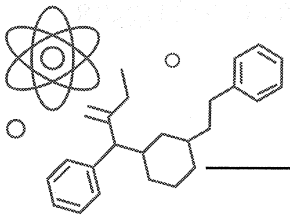
Câu 3. Có bao nhiêu đồng phân ester no, đơn chức, mạch hở ứng với công thức phân tử $C_4H_8O_2$?

Câu 4. Pin điện hoá dùng trong điện thoại di động thường là loại pin lithium-ion (Li-ion) hoặc lithium-polymer (LiPo), đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp năng lượng hiệu quả và bền bỉ cho các thiết bị hiện đại. Một điện thoại di động sử dụng pin điện hoá có dung lượng 4 000 mAh và sức điện động 3,7 V.

Biết điện thoại tiêu thụ dòng điện trung bình là 500 mA. Tính thời gian sử dụng tối đa của pin (*theo đơn vị giờ*).

Câu 5. Sau trận lũ lụt, nước trong khu vực bị đục do chứa nhiều hạt bụi, đất và các chất rắn lơ lửng. Để làm trong nước, người ta sử dụng phèn nhôm poly(aluminium chloride) (PAC) với liều lượng 20 g/m^3. Biết rằng hồ chứa nước của khu vực có thể tích 5 000 m^3 và trong quá trình xử lí, lượng PAC bị thất thoát là 20%. Hãy tính khối lượng (*theo đơn vị kg*) PAC thực tế cần cung cấp.

Câu 6. Hợp chất $CrCl_3 \cdot 6H_2O$ có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau, như công nghiệp polymer, xử lí nước và thuộc da, tạo màu cho gốm sứ, ... Một trong các dạng tồn tại của nó là phức chất $[CrCl_3(H_2O)_3] \cdot 3H_2O$. Phức chất này có bao nhiêu phối tử là phân tử trung hoà?



ĐỀ SỐ 18

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Trong dân gian có câu "*Nước mưa là cưa trời*" ý muốn nói các vật dụng làm bằng kim loại dễ bị ăn mòn hơn khi tiếp xúc với nước mưa. Nguyên nhân chính gây ra hiện tượng này là do

A. trong nước mưa có hoà tan nhiều oxygen.

B. nước mưa có môi trường acid.

C. nước mưa có môi trường base.

D. trong nước mưa có hoà tan nhiều ozone.

Câu 2. Yếu tố nào sau đây biến đổi **không** tuần hoàn?

A. Tính kim loại, tính phi kim.

B. Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử nguyên tố nhóm A.

C. Điện tích hạt nhân.

D. Số oxi hoá cao nhất trong hợp chất với oxygen của nguyên tố nhóm A.

Câu 3. Khi cho alkene vào dung dịch bromine, nhận thấy dung dịch mất màu. Hiện tượng này là do

A. alkene tham gia phản ứng thế với bromine.

B. bromine bị oxi hoá bởi alkene.

C. alkene tham gia phản ứng cộng với bromine.

D. bromine bị alkene đẩy ra khỏi dung dịch.

Câu 4. Một hợp chất hữu cơ có mùi thơm dễ chịu, được sử dụng làm chất tạo hương. Hợp chất này có thể là

A. acetic acid. **B.** propanol. **C.** methyl acetate. **D.** glucose.

Câu 5. Quá trình sản xuất xà phòng từ dầu ăn thải được thực hiện qua phản ứng nào?

A. Cộng hydrogen. **B.** Thuỷ phân trong môi trường kiềm.

C. Trùng hợp. **D.** Oxi hoá – khử.

Câu 6. Trong ngành thực phẩm, đường glucose thường được sử dụng để làm ngọt. Glucose thuộc loại nào sau đây?

A. Monosaccharide. **B.** Disaccharide.

C. Polysaccharide. **D.** Lipid.

Câu 7. Carbohydrate đóng vai trò quan trọng như thế nào đối với cơ thể người?

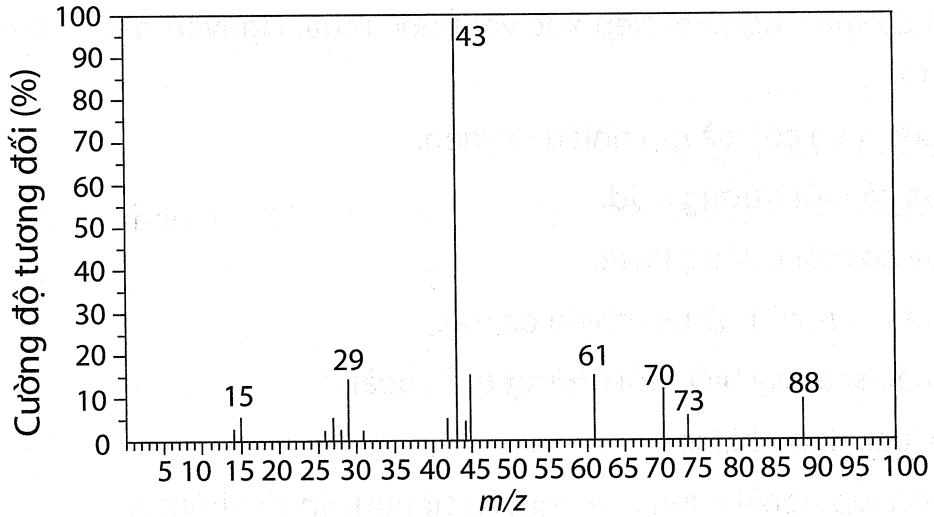
A. Đây là nguồn cung cấp năng lượng chính cho cơ thể.

B. Đây là chất xúc tác trong các phản ứng hoá học của cơ thể.

C. Đây là thành phần chính cấu tạo nên màng tế bào.

D. Đây là chất dự trữ năng lượng duy nhất trong cơ thể.

Câu 8. Hợp chất hữu cơ X chứa C, H và O. Phân tích X thu được phần trăm khối lượng của C và O lần lượt là 54,54% và 36,37%. Phổ khối lượng của X như sau:



Phát biểu nào sau đây **không** đúng về X?

A. Phân tử khối của X là 88.

B. Tỉ lệ nguyên tử C : H : O = 2 : 4 : 1.

C. Công thức phân tử của X là $C_4H_8O_2$.

D. Tỉ lệ nguyên tử C : H : O = 2 : 2 : 1.

Câu 9. Khi đun nóng hợp chất CH_3CONH_2 trong môi trường kiềm, sản phẩm thu được là

A. CH_3COOH và NH_3. **B.** CH_4 và NH_3.

C. CH_3COONa và NH_3. **D.** Không phản ứng.

Câu 10. Tơ nylon-6,6 là loại polymer được tổng hợp từ

A. adipic acid và hexamethylenediamine.

B. acetic acid và ethanol.

C. acrylic acid và butanol.

D. benzoic acid và phenol.

Câu 11. Khi gia nhiệt, polymer nhiệt rắn có đặc điểm nào sau đây?

A. Dẻo ra và có thể tái sử dụng.

B. Bị phân huỷ và không tái sử dụng được.

C. Chuyển thành polymer nhiệt dẻo.

D. Bền hơn polymer nhiệt dẻo.

Câu 12. Trong pin Daniell, cặp điện cực Zn-Cu được sử dụng. Khi hoạt động, tại cực dương xảy ra quá trình nào?

A. $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$.

B. $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$.

C. $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$.

D. $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$.

Câu 13. Kim loại nhôm thường được sử dụng làm thành phần trong vật liệu sản xuất vỏ máy bay vì lí do nào sau đây?

A. Nhôm có khả năng dẫn điện tốt.

B. Nhôm có khả năng dẫn nhiệt tốt.

C. Nhôm có khối lượng riêng nhỏ và bền.

D. Nhôm có tính kháng từ tốt.

Câu 14. Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với điện cực than chì, sản phẩm chính tại cathode là

A. H_2.

B. Cu.

C. O_2.

D. SO_2.

Câu 15. Hợp chất NaCl được sử dụng phổ biến trong đời sống và công nghiệp. Nhận định nào sau đây **không** đúng đối với NaCl?

A. Tan tốt trong nước, tạo dung dịch dẫn điện.

B. Là hợp chất ion được tạo bởi sodium và chlorine.

C. Vị mặn của muối là do ion chloride.

D. Được dùng để sản xuất khí chlorine bằng phương pháp điện phân.

Câu 16. Một mẫu nước có tổng nồng độ Ca^{2+} và Mg^{2+} là 3×10^{-3} mol/L. Dựa trên bảng phân loại nước theo tổng nồng độ Ca^{2+} và Mg^{2+} (mg/L), mẫu nước này thuộc loại nào?

A. Nước mềm: 0 – 60 mg/L.

B. Nước cứng vừa: 60 – 120 mg/L.

C. Nước cứng: 120 – 180 mg/L.

D. Nước rất cứng: >180 mg/L.

Câu 17. Ion phức chất nào sau đây có dạng hình học vuông phẳng?

A. $[Ni(CN)_4]^{2-}$. **B.** $[CuCl_4]^{2-}$. **C.** $[CoCl_4]^{2-}$. **D.** $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$.

Câu 18. Đặc điểm nổi bật của kim loại chuyển tiếp là gì?

A. Có nhiều trạng thái oxi hoá. **B.** Có tính dẫn nhiệt cao hơn kim loại kiềm.

C. Luôn có màu sáng bóng. **D.** Không tạo phức chất.

Phần II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Trong nghiên cứu khí CO_2 và ứng dụng của nó, người ta nhận thấy CO_2 có các tính chất hoá học và ứng dụng thực tiễn quan trọng.

a) CO_2 tác dụng với nước tạo ra dung dịch acid yếu (H_2CO_3).

b) Khí CO_2 được sử dụng để chữa cháy.

c) CO_2 phản ứng với dung dịch kiềm tạo ra muối carbonate và hydrogencarbonate.

d) CO_2 là khí dễ cháy trong không khí.

Câu 2. Quá trình điện phân dung dịch NaCl trong công nghiệp sản xuất hoá chất là một ứng dụng quan trọng của hoá học.

a) Sản phẩm thu được tại cực dương là H_2.

b) Dung dịch sau điện phân có tính kiềm.

c) Điện phân dung dịch NaCl tạo ra Na kim loại.

d) Khí Cl_2 được tạo ra tại cực âm.

Câu 3. Các hợp chất hữu cơ chứa nhóm chức carboxyl (–COOH) thể hiện tính acid và tham gia nhiều phản ứng hoá học đặc trưng.

a) Acetic acid có tính acid yếu hơn hydrochloric acid.

b) Oxalic acid phản ứng được với dung dịch kiềm.

c) Nhóm –COOH trong hợp chất hữu cơ không làm đổi màu quỳ tím.

d) Formic acid là acid mạnh hơn sulfuric acid.

Câu 4. Kim loại chuyển tiếp đóng vai trò quan trọng trong công nghiệp do các tính chất độc đáo của chúng.

a) Kim loại chuyển tiếp đều thuộc nhóm kim loại nặng.

b) Các hợp chất của kim loại chuyển tiếp thường có màu sắc.

c) Kim loại chuyển tiếp không bao giờ tham gia phản ứng tạo phức.

d) Một số kim loại chuyển tiếp được dùng làm chất xúc tác trong công nghiệp.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một nhân viên phòng thí nghiệm cần xác định nồng độ mol/L của sulfuric acid trong dung dịch đặc có khối lượng riêng D = 1,84 g/mL và hàm lượng 98%. Nhân viên đó đã xác định được nồng độ mol/L là bao nhiêu (*làm tròn đến phần chục*)?

Câu 2. Trong một bài thực hành điện phân, dung dịch $CuSO_4$ được điện phân với dòng điện 5 A trong 1 930 giây. Tính khối lượng Cu tối đa có thể thu được (*làm tròn đến phần chục*).

Biết điện lượng $Q = I \times t = n \times F$ (C) với F = 96 500 C/mol và n là số electron trao đổi.

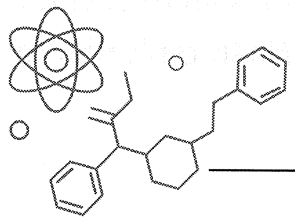
Câu 3. Số đồng phân alcohol mạch hở ứng với công thức phân tử $C_4H_{10}O_2$ là bao nhiêu?

Câu 4. Decolgen là dược phẩm thường được sử dụng cho người bị cảm cúm. Thông thường, mỗi viên thuốc decolgen có chứa 2 hoạt chất chính là: paracetamol (*acetaminophen*) có tác dụng giảm đau và hạ sốt, phenylephrine hydrochloride có tác dụng giảm nghẹt mũi. Trong mỗi viên decolgen, phenylephrine hydrochloride chiếm khoảng 1,92% đến 1,95% về khối lượng.

Để sản xuất 3 triệu vỉ thuốc cảm cúm decolgen cần tối thiểu bao nhiêu tấn phenylephrine hydrochloride (*làm tròn đến phần trăm*)? Biết mỗi vỉ thuốc decolgen có 4 viên, mỗi viên có khối lượng khoảng 520 mg.

Câu 5. Soda là một hoá chất quan trọng của ngành công nghiệp, được sử dụng trong sản xuất thuỷ tinh, xà phòng và giấy. Một nhà máy sản xuất soda bằng phương pháp Solvay, trong đó NH_3, CO_2 và H_2O được sử dụng để kết tủa $NaHCO_3$, sau đó nhiệt phân $NaHCO_3$ để thu được Na_2CO_3. Muốn sản xuất 1 tấn Na_2CO_3 mỗi ngày thì khối lượng tối thiểu đá vôi (trong đó $CaCO_3$ chiếm 90% khối lượng, lượng còn lại là chất trơ) cần dùng để cung cấp đủ CO_2 cho quá trình sản xuất là bao nhiêu tấn (*làm tròn đến phần trăm*)? Cho biết hiệu suất thu hồi CO_2 là 90%.

Câu 6. Một phức chất của Ni^{2+} được ứng dụng trong ngành mạ điện và sản xuất pin điện chứa phối tử cyano có dạng hình học vuông phẳng. Ion phức chất này có trị số điện tích là bao nhiêu?



ĐỀ SỐ 19

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Tính chất vật lí đặc trưng của tinh thể ion là

A. dẻo và khó nóng chảy.
B. giòn và khó nóng chảy.
C. giòn và dễ nóng chảy.
D. mềm và dễ nóng chảy.

Câu 2. Yếu tố nào sau đây biến đổi tuần hoàn?

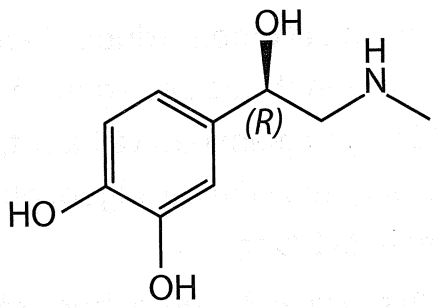
A. Tính acid – base của các hydroxide.

B. Số electron của nguyên tử nguyên tố nhóm A.

C. Số proton của nguyên tử.

D. Số electron của nguyên tử nguyên tố nhóm B.

Câu 3. Hormone đóng vai trò quan trọng trong việc điều hoà các hoạt động sinh lí trong cơ thể con người. Một số hormone thuộc nhóm amine như adrenaline (epinephrine) và noradrenaline (norepinephrine) tham gia điều hoà nhịp tim, huyết áp và phản ứng chống lại tác động của ngoại cảnh, ... Khi cơ thể đối mặt với tình huống nguy hiểm, hormone adrenaline (*hình bên*) được tiết ra nhằm tăng cường khả năng phản ứng nhanh. Hormone này chủ yếu tác động bằng cách kích thích tế bào gan chuyển hoá glycogen thành glucose để cung cấp năng lượng.



Công thức phân tử của adrenaline là

A. $C_8H_{13}O_3N$. **B.** $C_9H_{13}O_3N$. **C.** $C_8H_{11}O_3N$. **D.** $C_9H_{14}O_3N$.

Câu 4. Trong đời sống hằng ngày, chất béo đóng vai trò không thể thiếu trong việc cung cấp năng lượng, cấu tạo màng tế bào và tham gia vào quá trình điều hoà các hoạt động sinh học. Một số loại thực phẩm giàu chất béo như dầu thực vật, bơ, cá hồi thường được khuyến khích sử dụng. Trong số các chức năng sau đây, chức năng nào đóng vai trò quan trọng nhất của chất béo trong cơ thể con người?

A. Chất béo là nguồn năng lượng dự trữ, cung cấp nhiều năng lượng hơn so với carbohydrate và protein.

B. Chất béo tham gia trực tiếp vào quá trình tạo kháng thể bảo vệ cơ thể khỏi bệnh tật.

C. Chất béo giúp điều hoà cân bằng acid – base trong cơ thể.

D. Chất béo là nguồn chính để tạo ra các enzyme tiêu hoá trong cơ thể.

Câu 5. Omega-6 và omega-3 đều là những acid béo không bão hoà cần thiết cho cơ thể, chúng có thể xuất hiện ở cả nguồn gốc thực vật và động vật. Nhận định nào sau đây **không** đúng?

A. Omega-6 có chủ yếu trong chất béo thực vật.

B. Omega-3 có cả trong nguồn động vật và nguồn thực vật.

C. Chỉ cần sử dụng omega-3 là đủ cho nhu cầu cân bằng của cơ thể.

D. Omega-3 từ động vật (như DHA, EPA) dễ hấp thụ và hoạt động trực tiếp trong cơ thể.

Câu 6. Trong đời sống hằng ngày, carbohydrate là nguồn cung cấp năng lượng chính cho cơ thể. Chúng được tìm thấy trong các loại thực phẩm như cơm, bánh mì, khoai tây, trái cây và rau củ. Thành phần chính có trong bánh mì là

A. glucose. **B.** saccharose.

C. cellulose. **D.** tinh bột.

Câu 7. Vận động viên chuẩn bị cho một giải đấu cần bổ sung thêm carbohydrate để tăng cường năng lượng. Năng lượng tối đa có thể cung cấp cho vận động viên khi anh ta ăn 300 gam cơm (khoảng 2 – 3 bát cơm) là bao nhiêu? Biết rằng hàm lượng carbohydrate trong cơm chiếm khoảng 70% – 75% khối lượng và năng lượng có thể giải phóng tối đa khi 1 gam carbohydrate bị chuyển hoá và đốt cháy là 4 kcal.

A. 840 kcal. **B.** 870 kcal.

C. 900 kcal. **D.** 940 kcal.

Câu 8. Để xác định cấu tạo của một hợp chất hữu cơ, nhà dinh dưỡng học đã đem phân tích mẫu hợp chất đó bằng phương pháp phổ hồng ngoại và phổ khối lượng, kết quả thu được các dữ liệu sau:

– Trên phổ hồng ngoại (IR) có xuất hiện đỉnh hấp thụ mạnh tại số sóng 3 500 – 3 300 cm^{-1} và một đỉnh hấp thụ tại số sóng 1 750 – 1 700 cm^{-1}.

– Trên phổ khối lượng (MS) có xuất hiện peak với giá trị *m/z* cao nhất là 131.

Công thức cấu tạo của chất hữu cơ cần xác định có thể là

A. $H_2NCH_2CH(OH)CH_2C(CH_3)_3$.

B. $O_2NCH(CH_3)CH_2C(CH_3)_2$.

C. $H_2NCH(COOH)CH{=}CHCH_2CH_3$.

D. $H_2NCH(COOH)CH_2CH(CH_3)_2$.

Câu 9. Mùi tanh đặc trưng của cá chủ yếu do sự hiện diện của các amine bay hơi, như trimethylamine, được tạo ra do quá trình phân huỷ các protein trong cá. Khi nấu ăn, người ta thường sử dụng một số cách để khử mùi tanh này. Phương pháp nào sau đây giúp làm giảm mùi tanh của cá hiệu quả nhất?

A. Dùng chanh hoặc giấm loãng để rửa cá trước khi chế biến.

B. Ngâm cá trong nước muối loãng để loại bỏ dầu mỡ bám trên bề mặt cá.

C. Rửa cá bằng nước lạnh để giảm quá trình bay hơi của các amine.

D. Luộc sơ cá trước khi chế biến để loại bỏ hoàn toàn các hợp chất amine.

Sử dụng bảng thông tin dưới đây để trả lời các câu 10 và 11.

Ý nghĩa của các kí hiệu từ 1 đến 7 trên nhựa liên quan đến mức độ an toàn và khả năng tái chế

Kí hiệu	Tên loại nhựa	Mức độ an toàn	Khả năng tái chế
1 (PET)	Poly(ethylene terephthalate)	An toàn khi dùng một lần, nhưng không nên tái sử dụng vì dễ tích tụ vi khuẩn.	Dễ tái chế; được dùng lại làm chai, sợi polyester.
2 (HDPE)	High-Density polyethylene	An toàn, không tiết ra hoá chất độc hại.	Dễ tái chế; thường dùng trong chai sữa, can nhựa.

3 (PVC)	Poly(vinyl chloride)	Không an toàn khi tiếp xúc với thực phẩm hoặc nhiệt độ cao, có thể tiết ra hoá chất độc hại.	Khó tái chế; dùng trong ống nước, vật liệu xây dựng.
4 (LDPE)	Low-Density polyethylene	An toàn, ít rủi ro hoá chất; nhưng không nên dùng lâu dài với thực phẩm.	Khó tái chế; thường làm túi nylon, màng bọc thực phẩm.
5 (PP)	Polypropylene	An toàn, chịu được nhiệt độ cao; thường được dùng trong hộp đựng thực phẩm, nắp chai.	Dễ tái chế; tái sử dụng làm hộp nhựa, sản phẩm kĩ thuật.
6 (PS)	Polystyrene	Không an toàn khi tiếp xúc với thực phẩm nóng, có thể tiết ra styrene, một chất gây hại.	Khó tái chế; dùng trong hộp xốp, li nhựa dùng một lần.
7 (Other)	Các loại nhựa khác như polycarbonate (PC), polylactic acid (PLA), ...	Không an toàn, đặc biệt nếu chứa polycarbonate (PC), có thể tiết chất bisphenol A (BPA) gây hại cho sức khoẻ.	Tuỳ thuộc vào loại nhựa; PLA (nhựa sinh học) có thể phân huỷ, nhưng nhiều loại khác thì không.

Câu 10. Loại nhựa nào được tổng hợp từ phản ứng sau đây sẽ dễ tái chế và an toàn khi dùng một lần?

A. Trùng hợp propylene.

B. Trùng ngưng giữa ethylene glycol và terephthalic acid.

C. Trùng hợp vinyl chloride.

D. Trùng hợp styrene.

Câu 11. Một gia đình sử dụng hộp nhựa để bảo quản thực phẩm trong tủ lạnh và hâm nóng trong lò vi sóng. Hộp được làm từ nhựa có kí hiệu số nào sau đây là lựa chọn an toàn nhất cho mục đích này?

A. 1.

B. 3.

C. 5.

D. 6.

Câu 12. Pin lithium-ion là loại pin được sử dụng phổ biến trong các thiết bị điện tử như điện thoại di động, laptop và xe điện. Đặc điểm nào sau đây là ưu điểm chính của pin lithium-ion so với các loại pin khác?

A. Không gây ảnh hưởng đến môi trường khi bị thải bỏ.

B. Không cần sạc thường xuyên vì có tuổi thọ vô hạn.

C. Giá thành rẻ hơn so với các loại pin thông thường khác.

D. Có thể sạc lại nhiều lần và có dung lượng điện năng cao.

Câu 13. Trong công nghiệp, nhôm được sản xuất từ quặng bauxite thông qua quá trình điện phân nóng chảy. Quặng bauxite sau khi tinh chế thu được alumina (Al_2O_3), chất này được điện phân trong môi trường nóng chảy với cryolite (Na_3AlF_6). Tại sao cryolite được thêm vào quá trình điện phân nóng chảy alumina?

A. Để tăng độ bền của nhôm tạo ra.

B. Để giảm nhiệt độ nóng chảy của Al_2O_3, giúp tiết kiệm năng lượng.

C. Để ngăn cản nhôm phản ứng với oxygen tạo thành Al_2O_3.

D. Để làm chất xúc tác cho quá trình điện phân.

Câu 14. Trong công nghiệp, phèn chromium ($KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) được sử dụng rộng rãi nhờ khả năng kết tủa protein và tạo liên kết bền vững với các sợi hữu cơ. Một trong những ứng dụng quan trọng của phèn chromium là trong ngành thuộc da. Tại sao phèn chromium được sử dụng trong quá trình thuộc da?

A. Để tăng tốc độ phân huỷ da tự nhiên trong môi trường đất.

B. Để khử mùi hôi của da trong quá trình chế biến.

C. Để làm cho da mềm mại, chống thấm nước và bền hơn với thời gian.

D. Để giảm độ dày của da bằng cách phá vỡ cấu trúc protein.

Câu 15. Caesium là kim loại kiềm thường được ứng dụng trong các thiết bị quang điện hoặc trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo (AI) dựa trên khả năng cảm biến ánh sáng để phát triển các hệ thống nhận diện hình ảnh và camera thông minh. Ứng dụng trên dựa vào tính chất nào của caesium?

A. Vì caesium có độ bền hoá học cao và không bị oxi hoá.

B. Vì caesium có khả năng dẫn điện tốt hơn hẳn các kim loại kiềm khác.

C. Vì caesium có khối lượng riêng nhỏ, phù hợp để giảm trọng lượng thiết bị.

D. Vì caesium có năng lượng ion hoá thấp, dễ dàng nhường electron khi bị chiếu sáng.

Câu 16. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, nước mặn và nước lợ thường xuất hiện trong mùa khô, gây ảnh hưởng đến nguồn nước ngọt phục vụ sinh hoạt và sản xuất. Để đo nhanh độ mặn của nước muối, người ta thường dùng tỉ trọng kế. Tỉ trọng của nước biển chuẩn (với độ mặn 35 g/kg) ở 25 °C được xác định bằng tỉ trọng kế là 1,025.

Tại một thời điểm, người ta đo độ mặn của nước bằng tỉ trọng kế có kết quả là 1,225 ở nhiệt độ 26 °C.

Dựa vào số liệu đưa ra trong bảng bên dưới, hãy cho biết nhận định nào sau đây đúng?

Loại nước	Nồng độ muối (ppt)	Nguồn nước
Nước ngọt	0 – 0,5	Nước uống, nước sông, nước dùng trong nông nghiệp.
Nước lợ	0,5 – 30	Nước ở vùng cửa sông, rừng ngập mặn hoặc nơi nước ngọt pha lẫn nước biển.
Nước mặn	30 – 50	Nước biển hoặc nước mặn trong môi trường tự nhiên.
Nước muối	> 50	Nước rất mặn, thường là nước siêu mặn từ hồ muối hoặc biển chết.

Lưu ý: ppt (parts per thousand): phần nghìn về khối lượng, dùng để biểu thị nồng độ muối.

A. Nước này có thể dùng cho nông nghiệp.

B. Nước này được lấy ở vùng cửa sông.

C. Nước này đã bị xâm nhập mặn.

D. Nước này là nước muối.

Câu 17. Phản ứng ghép nối Suzuki-Miyaura là phản ứng tổng hợp hữu cơ từ một hợp chất halogen (hoặc tương tự halogen) và một hợp chất chứa nhóm boron (như arylboronic acid) được ghép nối với nhau để tạo liên kết C–C mới. Phản ứng này được xúc tác bởi các phức chất của palladium (Pd) và xảy ra trong môi trường base. Phản ứng Suzuki-Miyaura rất quan trọng trong tổng hợp dược phẩm, tổng hợp vật liệu điện tử (ví dụ OLED, bán dẫn), tổng hợp polymer, ...

Một trong các phức chất thường dùng làm xúc tác cho loại phản ứng này là $[Pd(PPh_3)_4]$ với Ph là nhóm phenyl. Nhận định nào sau đây về phức chất **không** đúng?

A. Nguyên tử trung tâm có số oxi hoá bằng 0.

B. Nguyên tử trung tâm có số oxi hoá bằng +2.

C. Các phối tử có cấu trúc tháp tam giác.

D. Phức chất có dạng hình học tứ diện.

Câu 18. Cho phản ứng sau:

$$[Cu(H_2O)_6]^{2+} + 4Cl^- \rightarrow [CuCl_4]^{2-} + 6H_2O$$

Trong phản ứng trên, số phối tử H_2O đã bị thế bởi phối tử Cl^- là

A. 2. **B.** 4. **C.** 6. **D.** 10.

Phần II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một nhà nghiên cứu cần tinh chế ethanol từ hỗn hợp ethanol và nước để sản xuất nhiên liệu sinh học. Quá trình này sử dụng phương pháp chưng cất phân đoạn.

a) Chưng cất phân đoạn được sử dụng để tách các chất lỏng có nhiệt độ sôi khác nhau.

b) Ethanol có nhiệt độ sôi cao hơn nước nên bay hơi sau nước trong quá trình chưng cất.

c) Phương pháp chưng cất phân đoạn có thể tạo ethanol tinh khiết tuyệt đối (100%).

d) Sử dụng ethanol tinh khiết cao giúp tăng hiệu suất cháy trong động cơ nhiên liệu.

Câu 2. Trong sản xuất đồ dùng hằng ngày, các loại polymer được sử dụng rộng rãi nhờ tính chất nhẹ, bền và dễ gia công.

a) Polyethylene (PE) là polymer thường được sử dụng để sản xuất túi nylon và chai nhựa.

b) Polytetrafluoroethylene (PTFE) có khả năng chịu nhiệt cao nên được ứng dụng trong lớp chống dính của chảo rán.

c) Nylon-6,6 được dùng làm dây thừng, quần áo vì có độ bền cao và khả năng co giãn tốt.

d) Poly(vinyl chloride) (PVC) là vật liệu phân huỷ sinh học, thân thiện với môi trường.

Câu 3. Kim loại là nhóm vật liệu quan trọng trong cuộc sống với các tính chất vật lí đặc biệt, như độ dẫn điện, độ dẫn nhiệt và tính dẻo.

a) Đồng có khả năng dẫn điện tốt nên được sử dụng phổ biến trong sản xuất dây cáp điện.

b) Sắt có độ bền cao và chống ăn mòn tốt nên thường được sử dụng trong ngành đóng tàu.

c) Nhôm dẫn nhiệt kém nên không thích hợp làm dụng cụ nấu ăn như nồi, chảo.

d) Vàng có tính mềm dẻo và chống oxi hoá tốt nên được dùng để chế tạo các vi mạch điện tử.

Câu 4. Kim loại trong đời sống thường bị ăn mòn khi tiếp xúc với môi trường ẩm hoặc hoá chất. Có nhiều biện pháp được áp dụng để chống ăn mòn kim loại nhằm bảo vệ và kéo dài tuổi thọ của các vật dụng.

a) Sơn phủ bề mặt kim loại giúp ngăn cản sự tiếp xúc với không khí và hơi nước, giảm ăn mòn.

b) Nhôm là kim loại có thể tạo ra lớp aluminium oxide bền, nên không thể bị ăn mòn trong môi trường tự nhiên.

c) Thép không gỉ có khả năng chống ăn mòn nhờ lớp màng chromium oxide bảo vệ trên bề mặt.

d) Cột sắt ở Delhi, Ấn Độ (đã tồn tại trên 1 600 năm) có độ tinh khiết cao (khoảng 99,7%) nên không bị ăn mòn trong môi trường tự nhiên.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Vôi tôi, $Ca(OH)_2$ là hoá chất được sử dụng phổ biến để xử lí khí thải SO_2 trong công nghiệp nhờ chi phí rẻ, hiệu quả cao và dễ thu hồi sản phẩm. Trong các hệ thống xử lí khí thải bằng phương pháp hấp thụ ướt, dung dịch vôi tôi 5% – 10% được phun cùng với không khí hoặc oxygen vào dòng khí thải chứa SO_2 để tạo ra sản phẩm gypsum (thạch cao sống, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Gypsum được ứng dụng làm nguyên liệu trong sản xuất xi măng, sản xuất thạch cao nung ứng dụng trong y học, sản xuất phân bón, ...

Một nhà máy sản xuất sulfuric acid thải ra 500 kg khí SO_2 mỗi ngày. Để xử lí lượng khí này, người ta dùng hỗn hợp dư vôi tôi và khí O_2 để chuyển hoá SO_2 tạo ra sản phẩm gypsum. Khối lượng thạch cao sống có thể thu được tối đa là bao nhiêu tấn (*làm tròn đến phần trăm*)? Cho biết hiệu suất của toàn bộ quá trình đạt khoảng từ 85% đến 95%.

Câu 2. Một nhà máy sản xuất xà phòng sử dụng 100 kg chất béo, trong đó chứa 80% triolein ($C_{57}H_{104}O_6$). Để xà phòng hoá chất béo này, cần sử dụng NaOH theo phản ứng được thể hiện bằng phương trình hoá học sau:

$$C_{57}H_{104}O_6 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{33}COONa + C_3H_8O_3$$

Khối lượng NaOH cần dùng là bao nhiêu (*theo đơn vị kg, làm tròn đến phần mười*)?

Cho biết trong chất béo chỉ có triolein phản ứng được với NaOH và hiệu suất phản ứng là 90%.

Câu 3. Paracetamol là thành phần không thể thiếu trong nhiều loại thuốc giảm đau, hạ sốt và trị cảm cúm, giúp giảm nhẹ các triệu chứng thông thường trong cuộc sống hằng ngày. Paracetamol là hoạt chất quan trọng trong thành phần các loại thuốc như decolgen, tiffy, panadol extra, ... Paracetamol được tổng hợp từ *p*-aminophenol thông qua phản ứng acetyl hoá với anhydride acetic theo phương trình hoá học sau:

$$HOC_6H_4NH_2 + (CH_3CO)_2O \rightarrow HOC_6H_4NHCOCH_3 + CH_3COOH$$

(*paracetamol*)

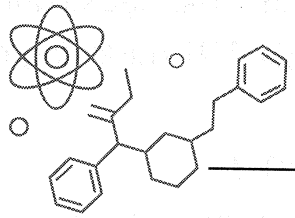
Cần tối thiểu bao nhiêu tấn *p*-aminophenol (*làm tròn đến phần trăm*) để tổng hợp được lượng paracetamol đủ cho sản xuất 2 triệu vỉ thuốc giảm đau. Cho biết hiệu suất của phản ứng tổng hợp là 85%; mỗi vỉ có 10 viên thuốc, mỗi viên 500 mg cần 90% paracetamol về khối lượng.

Câu 4. Pin AA thông dụng thường là loại pin kẽm-carbon (Zn-C). Chúng có cấu tạo bởi vỏ ngoài là điện cực kẽm và bên trong là điện cực than chì được bọc bởi hỗn hợp mangan dioxide và bột carbon với chất điện li là ammonium chloride hoặc zinc chloride dưới dạng hồ nhão. Một viên pin AA có điện áp 1,5 V thường được sử dụng trong các thiết bị điện tử, như điều khiển từ xa, đồng hồ và đồ chơi. Nếu một điều khiển từ xa sử dụng 2 viên pin AA mắc nối tiếp, điện áp tổng cung cấp cho thiết bị là bao nhiêu V?

Câu 5. Sodium là kim loại kiềm có nhiều ứng dụng trong đời sống. Trong xử lí nước, một lượng nhỏ sodium được dùng để tổng hợp sodium hypoclorite (NaClO), một chất khử trùng phổ biến. Nếu nồng độ sodium hypoclorite trong nước sinh hoạt là 0,05% thì trong 100 lít nước đó có bao nhiêu gam sodium hypoclorite?

Câu 6. Trong công nghiệp sản xuất động cơ ô tô, xi lanh thường được mạ một lớp chromium để tăng độ bền, chống ăn mòn và giảm ma sát. Nếu động cơ có kí hiệu 3.0 V6 thì nghĩa là động cơ này có 6 xi lanh với tổng dung tích là 3,0 lít. Quá trình mạ chromium được thực hiện bằng phương pháp điện phân dung dịch chứa CrO_3 trong H_2SO_4 loãng. Một xưởng cần mạ một động cơ có kí hiệu 2.4 V4 với lớp chromium dày 20 μm. Biết khối lượng riêng của chromium là 7,2 g/cm^3 và hiệu suất của quá trình điện phân là 90%. Điện phân được thực hiện với dòng điện có cường độ là 50 A. Thời gian cần thiết để hoàn thành quá trình mạ trên là khoảng bao nhiêu giờ (*làm tròn đến phần mười*)?

Giả sử đường kính xi lanh của động cơ 2.4 V4 là 8,5 cm; số mol electron cần để mạ 1 mol chromium là 6; M_{Cr} = 52 g/mol, F = 96 500 C/mol.



ĐỀ SỐ 20

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Trong thực tế, người ta sử dụng khí chlorine để diệt khuẩn trong nước thải. Chất có vai trò diệt khuẩn là

A. Cl_2. **B.** HCl. **C.** HClO. **D.** H_2O_2.

Câu 2. Pin nhiên liệu hydrogen được sử dụng để tạo ra năng lượng sạch. Phản ứng hoá học chính trong pin nhiên liệu hydrogen được mô tả thông qua phương trình nhiệt hoá học sau:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \qquad \Delta_r H^o_{298} < 0$$

Năng lượng tạo ra trong phản ứng này chủ yếu ở dạng nào?

A. Hoá năng. **B.** Nhiệt năng. **C.** Cơ năng. **D.** Điện năng.

Câu 3. Việc tạo hương vị và bảo quản đồ uống là rất quan trọng trong ngành công nghiệp thực phẩm. Acid nào có trong nước chanh giúp bảo quản đồ uống và tạo vị chua tự nhiên?

A. Citric acid. **B.** Acetic acid. **C.** Sulfuric acid. **D.** Formic acid.

Câu 4. Trong công nghiệp thực phẩm và nước hoa, việc tạo ra mùi hương tự nhiên là yếu tố quan trọng để thu hút người tiêu dùng. Hợp chất nào tạo ra mùi chuối chín trong kem và bánh kẹo?

A. Methyl ethanoate. **B.** Isoamyl acetate.

C. Ethyl butanoate. **D.** Benzyl acetate.

Câu 5. Khi tái chế dầu ăn cũ, phản ứng nào sau đây thường được sử dụng để tạo ra sản phẩm làm sạch hiệu quả và an toàn?

A. Trung hoà. **B.** Đốt cháy. **C.** Xà phòng hoá. **D.** Ester hoá.

Câu 6. Khi sản xuất rượu vang, quá trình lên men đường có trong nho tạo ra sản phẩm nào sau đây?

A. Acetic acid và nước. **B.** Methanol và oxygen.

C. Propanoic acid và hydrogen. **D.** Ethanol và carbon dioxide.

Câu 7. Loại đường đơn nào có nhiều hơn trong mật ong?

A. Lactose. **B.** Fructose. **C.** Glucose. **D.** Saccharose.

Câu 8. TNT được sử dụng làm tiêu chuẩn để đo lường sức công phá của các loại chất nổ khác. Trong vũ khí hạt nhân, năng lượng nổ được quy đổi theo TNT, ví dụ 1 kiloton (1 kT) là năng lượng giải phóng ra từ vụ nổ tương đương 1 nghìn tấn TNT (1 kT = $4,184 \times 10^{12}$ J), 1 megaton (1 MT) là năng lượng giải phóng ra từ vụ nổ tương đương 1 triệu tấn TNT. TNT là chất nổ mạnh, có độc tính cao khi tiếp xúc qua đường hô hấp hoặc da. Việc sử dụng và vận chuyển TNT cần tuân theo các quy định an toàn nghiêm ngặt. TNT được ứng dụng trong quốc phòng, khai khoáng, khảo sát địa chất, ...

Hợp chất nào sau đây được dùng để tổng hợp trinitrotoluene (TNT)?

A. Nitroglycerin. **B.** Nitrobenzene. **C.** Toluene. **D.** Phenylamine.

Câu 9. Trong y học, một số amino acid được sử dụng như thuốc hoặc chất bổ sung dinh dưỡng để hỗ trợ điều trị và cải thiện sức khoẻ. Một bệnh nhân được kê đơn sử dụng glutamine để hỗ trợ phục hồi sau phẫu thuật và tăng cường hệ miễn dịch. Điều này dựa trên tính chất nào của glutamine?

A. Là amino acid thiết yếu cần cung cấp qua chế độ ăn hằng ngày.

B. Tham gia tổng hợp hemoglobin vận chuyển oxygen trong máu.

C. Là thành phần chính của collagen, giúp tái tạo mô liên kết.

D. Là nguồn cung cấp năng lượng chính cho tế bào miễn dịch và tế bào ruột.

Câu 10. Chai nước ngọt thường được làm từ loại nhựa có khả năng tái chế cao và bền, nhựa đó được viết tắt là

A. PET. **B.** PP. **C.** PVC. **D.** PS.

Câu 11. Một công ty sản xuất nội thất sử dụng keo dán để ghép các tấm gỗ trong quá trình chế tạo bàn ghế. Để đảm bảo mối dán bền và chịu được lực tốt, họ lựa chọn loại keo epoxy thay vì các loại keo thông thường như keo PVA (poly(vinyl acetate)). Nguyên nhân chính nào sau đây giải thích cho việc lựa chọn keo epoxy?

A. Keo epoxy khô nhanh hơn keo PVA nên tiết kiệm thời gian sản xuất.

B. Keo epoxy dễ dàng hoà tan trong nước, thuận tiện cho việc tháo rời các mối ghép.

C. Keo epoxy có khả năng chịu nhiệt và chịu lực tốt hơn, tạo liên kết bền chắc.

D. Keo epoxy có mùi thơm dễ chịu, an toàn cho sức khoẻ người sử dụng.

Câu 12. Trong xe ô tô và xe máy, acquy chì-acid thường được sử dụng. Vai trò chính của acquy trong xe là gì?

A. Chuyển đổi cơ năng thành điện năng để cung cấp cho xe hoạt động.

B. Lưu trữ nhiên liệu để cung cấp cho động cơ đốt trong khi cần thiết.

C. Cung cấp năng lượng để xe vận hành trong suốt thời gian chạy.

D. Cung cấp năng lượng để khởi động và duy trì hoạt động của một số thiết bị điện khi tắt máy.

Câu 13. Một cây cầu thép xây dựng gần vùng biển sau một thời gian đã xuất hiện các dấu hiệu ăn mòn. Để khắc phục tình trạng này, các kĩ sư quyết định sử dụng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng (là phương pháp phủ một lớp kẽm lên bề mặt kim loại bằng cách nhúng kim loại đó vào bể chứa kẽm nóng chảy). Việc mạ kẽm bảo vệ thép khỏi ăn mòn dựa trên nguyên tắc nào sau đây?

A. Kẽm có độ bền cơ học cao hơn thép nên ngăn cản quá trình ăn mòn.

B. Kẽm hoạt động như một cực dương, bảo vệ thép khỏi quá trình bị oxi hoá.

C. Kẽm hoạt động như một cực âm và bị ăn mòn trước, bảo vệ thép bên trong.

D. Lớp mạ kẽm tạo ra màng oxide không tan, ngăn không khí và nước tiếp xúc với thép.

Câu 14. Trong sản xuất dây dẫn điện, kim loại nào sau đây được sử dụng nhiều nhất do có khả năng dẫn điện tốt và giá thành hợp lí?

A. Đồng. **B.** Nhôm. **C.** Vàng. **D.** Bạc.

Câu 15. Rubidium chloride là một hợp chất được sử dụng trong nghiên cứu y học để kích thích sự hấp thụ potassium trong cơ thể và điều trị một số bệnh rối loạn thần kinh. Một liều sử dụng cần cung cấp 78 mg ion rubidium. Khối lượng gần nhất của rubidium chloride cần dùng để cung cấp đủ lượng rubidium (M = 85,5) cho 100 liều là

A. 9 gam. **B.** 10 gam. **C.** 11 gam. **D.** 12 gam.

Câu 16. Ở các hang động tự nhiên, thạch nhũ được hình thành qua quá trình kết tủa của calcium carbonate từ nước chứa ion calcium. Khi nước chảy qua các khe đá chứa khoáng chất, xảy ra phản ứng theo phương trình hoá học sau:

$$Ca(HCO_3)_2 \rightleftharpoons CaCO_3\downarrow + CO_2 + H_2O$$

Tác động nào sau đây đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy quá trình hình thành thạch nhũ?

A. Giảm nồng độ ion calcium trong nước.

B. Tăng áp suất khí carbon dioxide trong không khí.

C. Giảm nhiệt độ trong hang động.

D. Sự bay hơi nước và thoát khí carbon dioxide.

Câu 17. Trong sản xuất thép không gỉ, kim loại nào giúp tăng cường khả năng chống ăn mòn của thép?

A. Chromium. **B.** Nickel.

C. Magnesium. **D.** Manganese.

Câu 18. Phức chất của sắt được sử dụng rộng rãi trong điều trị thiếu máu do thiếu sắt. Một bệnh nhân được kê đơn sử dụng sắt dextran – một phức chất của sắt, để bổ sung sắt vào cơ thể. Vai trò chính của phức chất sắt này trong cơ thể là gì?

A. Kích thích quá trình sản xuất enzyme tiêu hoá trong dạ dày.

B. Cung cấp sắt để tổng hợp hemoglobin.

C. Tăng cường hệ miễn dịch bằng cách sản xuất kháng thể.

D. Cung cấp năng lượng trực tiếp cho tế bào cơ.

Phần II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Amine là hợp chất có nhiều ứng dụng trong đời sống và công nghiệp, từ sản xuất thuốc nhuộm, dược phẩm đến chất tẩy rửa. Hiểu rõ tính chất của amine giúp chúng ta ứng dụng đúng và an toàn trong thực tế.

a) Amine có thể tác dụng với acid để tạo muối.

b) Aniline là một amine béo.

c) Amine được sử dụng để sản xuất thuốc nhuộm tổng hợp.

d) Dimethylamine là một amine bậc ba.

Câu 2. Ester là hợp chất có mùi thơm dễ chịu, được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm, mĩ phẩm và chất tạo hương liệu. Hiểu về phản ứng cùng với ứng dụng của ester sẽ giúp tối ưu quy trình sản xuất và tạo ra sản phẩm chất lượng cao.

a) Ester phản ứng với dung dịch kiềm tạo ra muối và alcohol.

b) Ester được sử dụng làm hương liệu trong thực phẩm.

c) Ethyl ethanoate có mùi hương của hoa hồng.

d) Khi đun nóng ester với nước sẽ xảy ra phản ứng trùng hợp.

Câu 3. Carbohydrate là nguồn dinh dưỡng quan trọng, cung cấp năng lượng cho con người và đóng vai trò trong cấu trúc thực vật. Hiểu rõ về tính chất cùng với ứng dụng của carbohydrate sẽ giúp nâng cao chất lượng dinh dưỡng và công nghệ thực phẩm.

a) Saccharose là sản phẩm của phản ứng trùng hợp glucose.

b) Cellulose có thể tan trong nước nóng.

c) Glucose là monosaccharide quan trọng trong cơ thể người.

d) Carbohydrate là nguồn cung cấp năng lượng chính cho cơ thể.

Câu 4. Kim loại và hợp chất của kim loại có vai trò quan trọng trong công nghiệp luyện kim và đời sống. Hiểu được các phản ứng hoá học của kim loại giúp cải tiến công nghệ sản xuất và sử dụng kim loại an toàn, hiệu quả.

a) Kim loại đồng tan trong dung dịch acid không có tính oxi hoá mạnh.

b) Kim loại kiềm thổ phản ứng với nước ở nhiệt độ thường tạo ra base và khí hydrogen.

c) Quá trình luyện gang từ quặng sắt là quá trình khử iron oxide.

d) Nhôm có thể được điều chế bằng cách khử aluminium oxide ở nhiệt độ thường.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Trong một nhà máy sản xuất ammonia bằng phương pháp Haber-Bosch, khí nitrogen và khí hydrogen được đưa vào bình kín cho phản ứng ở áp suất khoảng 300 bar và nhiệt độ 450 °C. Hỗn hợp ban đầu chứa 2 tấn nitrogen, 6 tấn hydrogen và chất xúc tác là bột sắt có chứa phụ gia K_2O, Al_2O_3. Khối lượng ammonia có thể thu được tối đa là bao nhiêu tấn (*làm tròn đến phần trăm*)? Cho biết phản ứng xảy ra với hiệu suất 80%.

Câu 2. Khi nghiên cứu về dinh dưỡng, các nhà khoa học đã xác định được dầu thực vật chứa khoảng 99% lipid (chủ yếu là chất béo không bão hoà). Một người chạy bộ với tốc độ trung bình 8 km/h thì mỗi phút phải tiêu tốn khoảng 10 kcal. Nếu dùng lipid để cung cấp năng lượng cho hoạt động này thì người đó phải dùng tối thiểu bao nhiêu gam (*làm tròn đến phần mười*) dầu thực vật để đủ năng lượng chạy được quãng đường 10 km? Biết rằng lipid cung cấp năng lượng trung bình là 9 kcal/g.

Câu 3. Trong một nghiên cứu về sợi bông, người ta đã xác định được mỗi sợi bông chứa trung bình 500 mg cellulose.

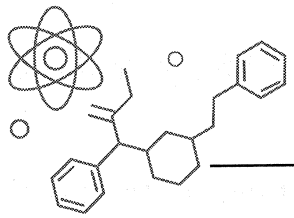
Số mắt xích có trong một sợi bông là bao nhiêu nghìn tỉ tỉ (*làm tròn đến phần trăm*)?

Câu 4. Một loại thuốc nhuộm azo có dạng $C_6H_5N{=}N{-}C_6H_4OH$ được tổng hợp từ aniline. Để sản xuất 1 tấn thuốc nhuộm azo này, cần sử dụng khoảng 500 kg aniline. Một nhà máy mỗi ngày cần sản xuất 2 tấn thuốc nhuộm azo, hiệu suất của quá trình là 85%. Khối lượng tối thiểu aniline cần để cho nhà máy hoạt động 24/7 trong tháng 3 là bao nhiêu tấn (*làm tròn đến phần mười*)?

Câu 5. Quá trình điện phân aluminium oxide nóng chảy được thực hiện trong bể điện phân có sử dụng điện cực than chì để sản xuất nhôm. Biết rằng để sản xuất 1 tấn nhôm cần tiêu thụ khoảng 2,1 tấn aluminium oxide. Hiệu suất của phản ứng điện phân là bao nhiêu % (*làm tròn đến phần nguyên*)?

Câu 6. Người ta có thể sử dụng phức chất $[RhCl_3(H_2O)_3]$ của rhodium để làm xúc tác cho phản ứng khử khí thải NO_x thành N_2 trong động cơ ô tô. Phức chất này có chứa bao nhiêu phối tử không mang điện?

PHẦN THỨ HAI: ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI



ĐỀ SỐ 1

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	C	D	D	B	B	A	C	C
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	A	D	C	A	B	B	B	A	B

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	Đ		c	Đ
	d	S		d	Đ
3	a	Đ	4	a	S
	b	Đ		b	S
	c	S		c	S
	d	S		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	245	2134	539,30	10	213,27	26,27

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Sodium hydrogencarbonate là hợp chất có công thức $NaHCO_3$.

Câu 2. Đáp án C. Trong số các chất đã nêu, chỉ CH_3NH_2 là hợp chất có nhóm chức amine.

Câu 3. Đáp án D. Chất béo là triester của glycerol với acid béo, không phải là carbohydrate.

Câu 4. Đáp án D. Bên cạnh sản phẩm thế mong muốn CH_3Cl, phản ứng còn tạo sản phẩm phụ là C_2H_6. Sản phẩm này được hình thành do sự kết hợp giữa 2 gốc tự do $\dot{C}H_3$ ở giai đoạn tắt mạch.

Câu 5. Đáp án B. Do sodium là kim loại có tính khử rất mạnh nên sodium chỉ có thể tách ra khỏi hợp chất muối hoặc oxide bằng phương pháp điện phân nóng chảy.

Ví dụ: Điều chế sodium bằng phương pháp điện phân nóng chảy muối sodium chloride theo phương trình hoá học:

$$2NaCl \xrightarrow{\text{đpnc}} 2Na + Cl_2$$

Câu 6. Đáp án B. Không nên bón vôi sống (thành phần chính là CaO) cùng với phân superphosphate. Nguyên nhân của khuyến cáo này là tránh làm giảm hàm lượng P_2O_5 trong phân bón do tạo ra $Ca_3(PO_4)_2$ không tan:

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaO \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2O$$

Câu 7. Đáp án A. Trong các vụ hoả hoạn, những vật liệu cháy có chứa thành phần nitrogen như nylon, khi cháy phát sinh khí HCN.

Câu 8. Đáp án C. Phức chất $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ là phức chất có dạng hình học bát diện.

Câu 9. Đáp án C. Thí nghiệm trên dùng để phát hiện protein, ở đây là collagen trong thành phần dầu gội.

Câu 10. Đáp án A.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Ca(HCO_3)_2 + NaOH \rightarrow CaCO_3 + NaHCO_3 + H_2O$$

(mol) 0,02 → 0,02

$n_{NaOH\ \text{ít nhất cần}} = n_{Ca(HCO_3)_2} = 0,02$ mol.

$$\Rightarrow V_{NaOH} = \frac{n_{NaOH}}{C^M_{NaOH}} = \frac{0,02}{0,1} = 200\ (mL).$$

Cần ít nhất 200 mL dung dịch NaOH 0,1 M để làm mềm mẫu nước cứng trên.

Câu 11. Đáp án D. Ester $HCOOC_2H_5$ khi thuỷ phân trong môi trường acid tạo thành carboxylic acid và alcohol có cùng khối lượng như nhau do $M_{HCOOH} = M_{C_2H_5OH} = 46$.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$HCOOC_2H_5 + H_2O \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ (đặc),\ t^o} HCOOH + C_2H_5OH$$

Câu 12. Đáp án C. Dây điện cao thế thường được làm bằng nhôm mà không bằng đồng vì tuy dẫn điện kém hơn đồng, nhưng nhôm nhẹ và giá thành rẻ, nên sẽ kinh tế hơn so với khi sử dụng đồng. Ngoài ra, nhôm khó bị oxi hoá hơn so với đồng do bề mặt luôn có lớp Al_2O_3 bền vững che phủ.

Câu 13. Đáp án A. Nguyên tố Cu (Z = 29) thuộc nhóm kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất với cấu hình electron nguyên tử là $[Ar]3d^{10}4s^1$.

Câu 14. Đáp án B. Phần lớn enzyme là những protein, đóng vai trò xúc tác cho những phản ứng hoá học và sinh hoá. Hầu hết enzyme là protein, nhưng không phải hoàn toàn

như vậy. Một số phân tử RNA cũng hoạt động như enzyme, chúng được gọi là ribozyme. Phát hiện này giúp Cech và Altman đã cùng chia sẻ giải Nobel Hoá học năm 1989.

Câu 15. Đáp án B. Trong thí nghiệm điện phân dung dịch NaCl với điện cực trơ thì quá trình khử nước diễn ra ở cathode:

$$2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$$

Câu 16. Đáp án B. Quá trình lưu hoá cao su xảy ra khi đun nóng cao su với lưu huỳnh, tạo các cầu nối disulfide giữa các đoạn mạch thuộc loại phản ứng tăng mạch polymer.

Câu 17. Đáp án A. Chất Z có công thức hoá học Na_2CO_3, có tên thông dụng là soda, một hợp chất vô cơ dùng làm nguyên liệu trong sản xuất thuỷ tinh, xà phòng, giấy, ...

Câu 18. Đáp án B. Ở điều kiện chuẩn, nếu sức điện động của pin Zn-Cu và pin Mg-Zn lần lượt đo được là 1,10 V và 1,61 V thì sức điện động của pin Mg-Cu là:

$$E^o_{pin(Mg-Cu)} = 1,1 + 1,61 = 2,71 \text{ (V)}.$$

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Để đảm bảo an toàn cho thực phẩm, lon được thiết kế các khoang chứa riêng biệt sao cho cà phê trong lon không tiếp xúc trực tiếp với dung dịch làm nóng.

b) Đúng. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa CaO và H_2O là:

$$\Delta_r H^o_{298} = -1\,003 - (-635) - (-286) = -82 \text{ (kJ)}.$$

Do khối lượng 1 mol CaO là 56 gam nên ở điều kiện chuẩn, lượng nhiệt toả ra khi hoà tan 56 gam CaO vào nước là 82 kJ.

c) Đúng. Ta có cân bằng hoá học:

$$CaO + H_2O \rightleftharpoons Ca(OH)_2 \qquad \Delta_r H^o_{298} = -82 \text{ kJ}$$

Cân bằng trên cho thấy:

– Khi thêm H^+ vào dung dịch, phản ứng làm giảm nồng độ OH^- trong dung dịch nên cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận là chiều tăng tốc độ làm nóng.

– Khi thêm OH^- vào dung dịch, nồng độ OH^- trong dung dịch tăng làm cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch là chiều giảm tốc độ làm nóng.

Vậy có thể kiểm soát tốc độ làm nóng cà phê bằng cách thay đổi pH của dung dịch làm nóng.

d) Sai. Dung dịch sodium hydroxide làm tăng nồng độ OH^- trong dung dịch nên cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch, là chiều giảm tốc độ làm nóng cà phê. Điều này giúp cà phê được giữ nóng lâu hơn.

Câu 2. a) Đúng. X và Y là đồng phân của nhau vì chúng có cùng công thức phân tử nhưng khác công thức cấu tạo.

b) Sai. Vì X và Y đều là các hợp chất đơn chức nên X hoặc Y không thể có công thức cấu tạo của một hợp chất tạp chức như CH_3COCH_2OH.

c) Đúng. Phổ hồng ngoại của X có peak hấp thụ ở 1 725 cm^{-1} và peak hấp thụ rộng ở phạm vi 3 600 cm^{-1} – 3 300 cm^{-1} nên X là propionic acid.

d) Đúng. Y là ester vì phổ hồng ngoại của Y có peak hấp thụ ở 1 750 cm^{-1} nhưng không có peak hấp thụ đặc trưng của liên kết O–H trong alcohol hoặc carboxylic acid.

Câu 3. a) Đúng. Phương trình hoá học của phản ứng điện phân nước trong thí nghiệm:

$$2H_2O \xrightarrow{\text{đpdd}} 2H_2 + O_2$$

b) Đúng. Nước nguyên chất không dẫn điện nên dung dịch H_2SO_4 loãng giúp làm tăng khả năng dẫn điện của nước.

c) Sai. Căn cứ vào phương trình hoá học của phản ứng điện phân nước thì thể tích khí hydrogen phải gấp hai lần thể tích khí oxygen sinh ra.

d) Sai. $\sum n_{\text{khí thu được}} = \dfrac{49,58}{24,79} = 2$ (mmol).

Gọi a là số mmol nước bị điện phân thì: $a + 0,5a = 2 \Rightarrow a = \dfrac{2}{1,5}$ (mmol).

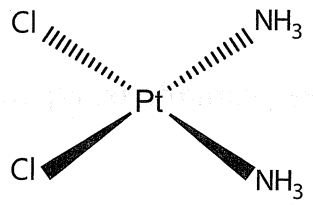
Vậy lượng nước bị điện phân là: $m_{\text{nước}} = \dfrac{2}{1,5} \times 18 = 24$ (mg).

Câu 4. a) Sai. *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có các phối tử không phải H_2O nên không là phức chất aqua.

b) Sai. Số phối tử trong phức chất *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ là (2 + 2) = 4.

c) Sai. Phức chất *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có nguyên tử trung tâm là Pt^{2+}, không phải Pt.

d) Sai. Phức chất đã nêu là *trans*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$. Phức chất *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có nguyên tử trung tâm là Pt^{2+} với 2 phối tử Cl^- và 2 phối tử NH_3, do đó có công thức cấu tạo:



PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 245.

Vì $M_{Gly} = 75$, $M_{Ala} = 89$, $M_{Val} = 117$ nên $M_{Ala\text{-}Gly\text{-}Val} = 75 + 89 + 117 - 18 \times 2 = 245$.

Câu 2. Đáp án: 2134.

Phản ứng xà phòng hoá chất béo	(2)
Phản ứng ester hoá	(1)
Phản ứng hydrogen hoá chất béo lỏng	(3)
Phản ứng trùng hợp	(4)

Dãy số cần tìm là 2134.

Câu 3. Đáp án: 539,30.

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng:

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \longrightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(g)$$

$\Delta_r H^o_{298} = 6 \times (-393,5) + 6 \times (-241,8) - (-1\,273,3) = -2\,538,5$ (kJ).

Theo đề thì 3,2 lít dung dịch có khối lượng 3 200 gam nên khối lượng glucose là:

$$m_{glucose} = 3\,200 \times 5\% = 160 \text{ (g)}.$$

Cứ 180 gam glucose được truyền, cơ thể bệnh nhân hấp thu 2 538,5 kJ.

Do đó với 160 gam glucose được truyền, cơ thể bệnh nhân hấp thu:

$$\frac{2\,538,5}{180} \times 160 = 2\,256,44 \text{ (kJ), tương đương } \frac{2\,256,44}{4,184} = 539,30 \text{ (kcal)}.$$

Câu 4. Đáp án: 10.

Giả sử đã nhiệt phân a mol $Na_2SO_4 \cdot nH_2O$, thu được 4,4 gam Na_2SO_4. Ta có hệ sau:

$$\begin{cases} a \times (142 + 18n) = 10 \\ 142a = 4,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,031 \\ n = 10 \end{cases}$$

Câu 5. Đáp án: 213,27.

Áp dụng phương pháp đường chéo:

$$\begin{array}{ccc} 0 & & 63,982 \\ & 0,018 & \\ \dfrac{160 \times 100}{250} & & 0,018 \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{H_2O}}{m_{CuSO_4 \cdot 5H_2O}} = \frac{63,982}{0,018} \Rightarrow m_{H_2O} = \frac{63,982}{0,018} \times 60 = 213\,273,33 \text{ (kg), tương đương}$$

$213,27333\ m^3 \approx 213,27\ m^3$.

Vậy để được dung dịch $CuSO_4$ 0,018%, cần trộn 60 kg $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ với 213,27 m^3 nước.

Câu 6. Đáp án: 26,27.

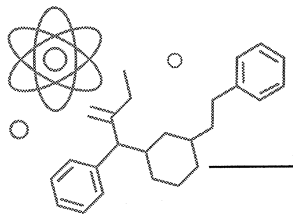
Phương trình hoá học của phản ứng:

$$HAuCl_4 + 3FeCl_2 \rightarrow 3FeCl_3 + HCl + Au$$

Vì $n_{FeCl_2} = 0,4$ mol $\Rightarrow n_{Au} = \dfrac{0,4}{3}$ mol.

Do đó khối lượng vàng thu được là:

$$m_{Au} = \frac{0,4}{3} \times 197 = 26,27 \text{ (g)}.$$



ĐỀ SỐ 2

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	A	D	D	D	D	A	C	B	C

Câu	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Đáp án	D	C	D	D	C	A	D	D	A

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	S	2	a	S
	b	Đ		b	S
	c	S		c	Đ
	d	Đ		d	S
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	S		c	S
	d	S		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	1	3,57	160	297	44,9	99,72

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án A. Trong số các chất đã nêu, $CH_3(CH_2)_{14}COONa$ được sử dụng làm thành phần chính của xà phòng.

Câu 2. Đáp án D. Nguyên tố calcium không thuộc nhóm kim loại kiềm.

Câu 3. Đáp án D. Xà phòng hoá $CH_2=CHCOOCH_3$ bằng dung dịch NaOH thu được muối $C_3H_5O_2Na$.

Câu 4. Đáp án D. Urea là loại phân đạm có công thức hoá học $(NH_2)_2CO$.

Câu 5. Đáp án D. Để phân biệt 2 ống nghiệm không dán nhãn, chứa các dung dịch riêng biệt là Na_2CO_3 và Na_2SO_4, người ta cho dung dịch HCl vào cả 2 ống nghiệm, ống nghiệm có sủi bọt khí là Na_2CO_3.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

Câu 6. Đáp án A. Phức chất $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ có điện tích là +3, nguyên tử trung tâm là Co^{3+} và phối tử là NH_3.

Câu 7. Đáp án C. Ở 10 °C và 80 °C thì tốc độ phản ứng bằng không nên enzyme bất hoạt ở hai nhiệt độ trên.

Câu 8. Đáp án B. Đặt dung dịch glycine ở pH = 5,97 vào một điện trường thấy glycine không dịch chuyển. Trạng thái tồn tại của glycine tại giá trị pH đã nêu là ion lưỡng cực $\overset{+}{N}H_3 - CH_2 - COO^-$.

Câu 9. Đáp án C. Saccharose là carbohydrate thuộc nhóm disaccharide, phân tử không có khả năng mở vòng.

Câu 10. Đáp án D. Ethylene glycol có khả năng tham gia phản ứng trùng ngưng.

Câu 11. Đáp án C. Khi điều chế nước Javel bằng phương pháp điện phân, ion Cl^- bị oxi hoá ở anode, nước bị khử ở cathode.

Câu 12. Đáp án D. Pin Galvani được tạo bởi các cặp oxi hoá – khử Mg^{2+}/Mg và Ag^+/Ag ở điều kiện chuẩn thì cực âm là Mg, cực dương là Ag. Quá trình xảy ra ở cực dương của pin là:

$$Ag^+ + e \rightarrow Ag$$

Câu 13. Đáp án D. Chất có khả năng tự bốc cháy ở nhiệt độ phòng là P trắng, có nhiệt độ tự bốc cháy là 30 °C.

Câu 14. Đáp án C. Để phát hiện tinh bột có trong một mẫu giò lụa, người ta có thể sử dụng iodine. Phản ứng giữa tinh bột trong giò lụa và iodine sẽ có màu xanh tím.

Câu 15. Đáp án A. Có thể thu được 2 dẫn xuất monochloro khi cho butane tác dụng với chlorine trong điều kiện có chiếu sáng là $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$ và $CH_3CH_2CHClCH_3$.

Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{asmt} CH_3CH_2CH_2CH_2Cl + HCl$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{asmt} CH_3CH_2CHClCH_3 + HCl$$

Câu 16. Đáp án D. Cả 4 phát biểu đều đúng.

Câu 17. Đáp án D. Cả 4 phát biểu đều đúng.

Câu 18. Đáp án A. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2NH_4Cl + CaO \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + H_2O$$

Chú ý rằng NH_4Cl đã dùng dư nên:

Cứ 56 tấn CaO thu được tối đa 2 × 17 tấn NH_3.

Vậy 0,56 tấn CaO thu được tối đa 0,34 tấn NH_3.

Khối lượng ammonia tối đa có thể thu hồi từ 2 tấn NH_4Cl và 0,56 tấn CaO là 0,34 tấn.

PHẦN II

Câu 1. a) Sai. Phần trăm tiết kiệm nguyên tử trong quy trình điều chế một chất càng cao thì quy trình đó càng thân thiện môi trường, do quy trình khi đó không thải hoặc chỉ thải ít sản phẩm phụ ra môi trường.

b) Đúng. Phần trăm tiết kiệm nguyên tử trong một quy trình điều chế có thể đạt giá trị cao nhất là 100%, khi đó quy trình không tạo sản phẩm phụ.

c) Sai. Quy trình điều chế một chất tạo càng nhiều sản phẩm phụ thì phần trăm tiết kiệm nguyên tử trong quy trình điều chế đó càng thấp.

d) Đúng. Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl{-}CH_2Cl$$

$$CH_2Cl{-}CH_2Cl \xrightarrow{500\ ^oC} CH_2{=}CH{-}Cl + HCl$$

Kết hợp 2 phản ứng trên, ta được quy trình sản xuất vinyl chloride từ ethylene:

$$C_2H_4 + Cl_2 \xrightarrow{500\ ^oC} CH_2{=}CH{-}Cl + HCl$$

Phần trăm tiết kiệm nguyên tử của quy trình $= \dfrac{62,5}{62,5+36,5} \times 100\% = 63,13\%$.

Câu 2. a) Sai. Thuỷ phân hoàn toàn tinh bột bởi enzyme amylase thu được glucose.

b) Sai. Thời gian dung dịch iodine bắt đầu không đổi màu là thời gian tinh bột vừa bị thuỷ phân hết.

c) Đúng. Nếu enzyme amylase hoạt động hiệu quả, quá trình thuỷ phân tinh bột sẽ diễn ra nhanh chóng.

d) Sai. Do ở pH = 7, chỉ mất 60 giây để tinh bột bị thuỷ phân hết nên hoạt tính xúc tác của enzyme amylase có giá trị lớn nhất ở pH = 7.

Câu 3. a) Đúng. Barium chloride có độ tan là 375 g/L ở 25 °C nên 1 lít dung dịch $BaCl_2$ bão hoà ở nhiệt độ này chứa $\dfrac{375}{208} = 1,8$ mol $BaCl_2$, tức có nồng độ 1,8 M.

b) Đúng. Tuy barium và các hợp chất của barium đều rất độc nhưng $BaSO_4$ có độ tan rất thấp, hầu như không tan trong nước và lipid nên cơ thể không hấp thụ cũng như không gây độc hại cơ thể.

c) Sai. Tuy cũng có độ tan thấp, nhưng không thể dùng $BaCO_3$ thay cho $BaSO_4$ trong xét nghiệm X-quang tiêu hoá, vì $BaCO_3$ dễ dàng phản ứng với các acid có trong dịch tiêu hoá, ví dụ với hydrochloric acid trong dịch vị, tạo muối $BaCl_2$ dễ tan, rất độc.

d) Sai. Nếu dung dịch sau phản ứng có thể tích 1 200 mL hay 1,2 L thì lượng $BaCO_3$ đã tan là $20 \times 1,2 = 24$ (mg). Do đó nếu $BaCO_3$ thu được sau khi đã rửa sạch, sấy khô cẩn thận là 500 mg thì khối lượng thực tế $BaCO_3$ tạo thành ở phản ứng là (500 + 24) = 524 (mg).

Câu 4. a) Đúng. Vì $E^o_{Zn^{2+}/Zn} < E^o_{Cu^{2+}/Cu}$ nên Zn có tính khử mạnh hơn Cu và do đó Zn là cực âm, Cu là cực dương trong pin chanh đã cho.

b) Sai. Pin chanh trong thí nghiệm là pin điện hoá, trong đó Zn là cực âm, Cu là cực dương. Quá trình xảy ra ở mỗi điện cực là

– Cực âm xảy ra quá trình oxi hoá: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$

– Cực dương xảy ra quá trình khử: $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

c) Sai. Pin chanh trong thí nghiệm có các điện cực không phải ở điện cực chuẩn, do đó sức điện động chuẩn của pin chanh trong thí nghiệm trên không phải là 1,1 V.

d) Đúng. Trong pin chanh đã nêu, Zn bị ăn mòn điện hoá do thoả mãn đồng thời các điều kiện: Hai kim loại khác nhau, tiếp xúc với nhau qua dây dẫn và cùng tiếp xúc với một dung dịch điện li là nước chanh.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 1.

Chỉ có 1 quá trình oxi hoá là: $\overset{-3}{N} \rightarrow \overset{+5}{N}$.

Câu 2. Đáp án: 3,57.

Ta có: $n_{S\ trong\ 1,00\ gam\ tóc} = n_{BaSO_4} = \dfrac{260}{233} = 1,1158$ (mmol).

Vậy phần trăm khối lượng S trong mẫu tóc trên là:

$$a\% = \frac{1,1158}{1\,000} \times 32 \times 100\% = 3,57\%.$$

Câu 3. Đáp án: 160.

Diện tích bề mặt da 16 000 cm^2, nhưng hiệu suất quang hợp chỉ đạt 1%, do đó để chỉ sống bằng cách quang hợp, một người phải có diện tích bề mặt da tối thiểu là 16 000 × 100 = 1 600 000 cm^2 = 160 m^2, gần xấp xỉ diện tích một sân bóng chuyền tiêu chuẩn là 9 × 18 = 162 m^2.

Do đó con người không thể tồn tại chỉ bằng cách quang hợp.

Câu 4. Đáp án: 297.

Tuỳ thuộc vào số nhóm –OH trong mắt xích phân tử tinh bột đã bị nitrate hoá, phản ứng có thể tạo các sản phẩm khác nhau là $[C_6H_7O_2(OH)_2(ONO_2)]_n$, $[C_6H_7O_2(OH)(ONO_2)_2]_n$ và $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n$, với hàm lượng N lần lượt là 6,76%; 11,11% và 14,14%.

Mẫu starch nitrate đã cho có hàm lượng N là 14,14% nên có công thức $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n$, ứng với phân tử khối là 297.

Câu 5. Đáp án: 44,9.

Để đơn giản, giả sử đã nung 100 gam đá vôi, trong đó có 85 gam $CaCO_3$. Sau khi nung, thu được mẫu đá có khối lượng 78 gam nên đã có (100 – 78) = 22 gam CO_2 (hay 0,5 mol CO_2) thoát ra và có 0,5 mol $CaCO_3$ (hay 50 gam $CaCO_3$) bị nhiệt phân.

Vậy hàm lượng $CaCO_3$ trong đá sau khi nung là:

$$\%CaCO_3 = \frac{85-50}{78} \times 100\% = 44,9\%.$$

Câu 6. Đáp án: 99,72.

Phương trình hoá học các phản ứng xảy ra:

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{đpnc} 4Al + 3O_2$$

(kmol) 10 → 7,5

$$C + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2$$

$$C + CO_2 \xrightarrow{t^o} 2CO$$

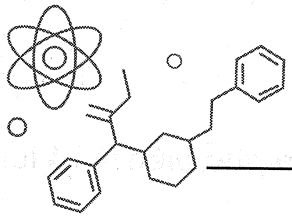
Khi điều chế 270 kg nhôm hay 10 kmol Al, vậy đã có 7,5 kmol O_2 tạo thành, sẽ đốt cháy than chì tạo thành a kmol CO và 9a kmol CO_2.

Bảo toàn O, ta có: $a + 18a = 7,5 \times 2 \Rightarrow a = \frac{15}{19}$ (mol).

Bảo toàn C, ta có: $n_C = n_{CO} + n_{CO_2} = 10a = \frac{150}{19}$ (mol).

Do hiệu suất điện phân đạt 95% nên khối lượng than chì hao hụt ở anode khi điện phân là:

$$m_{C\ hao\ hụt} = 12 \times \frac{150}{19} \times \frac{100}{95} = 99,72\ (kg).$$



ĐỀ SỐ 3

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	C	C	A	D	C	C	B	D
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	C	B	C	D	C	B	D	C	D

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	S	2	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	S		c	Đ
	d	S		d	S
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	S		c	S
	d	Đ		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	3,65	35241	4	3,35	90	139,2

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Hợp chất tạo bởi phản ứng ester hoá là $C_2H_5COOCH_3$.

Câu 2. Đáp án C. Nguyên tố potassium không phải kim loại nhóm IIA.

Các kim loại nhóm IIA gồm beryllium (Be), magnesium (Mg), calcium (Ca), strontium (Sr), barium (Ba) và radium (Ra).

Câu 3. Đáp án C. Sản phẩm chính của phản ứng tuân theo quy tắc Markovnikov nên có công thức $CH_3CHClCH_3$.

Câu 4. Đáp án A.

Câu 5. Đáp án D. Poly(vinyl chloride) có chứa chlorine trong thành phần phân tử nên khi cháy tạo khí HCl.

Câu 6. Đáp án C. Bông hay cotton là tơ tự nhiên.

Câu 7. Đáp án C. Ở phạm vi gia đình, phế liệu dùng tái chế nhôm phổ biến là vỏ lon bia, nước giải khát.

Câu 8. Đáp án B. Monosaccharide không bị thuỷ phân thành các phân tử nhỏ hơn. Trong khi đó, disaccharide thuỷ phân hoàn toàn mỗi phân tử tạo hai phân tử monosaccharide, còn polysaccharide thuỷ phân hoàn toàn mỗi phân tử tạo nhiều phân tử monosaccharide.

Câu 9. Đáp án D. Các kim loại có thế điện cực chuẩn âm đứng sau hydrogen trong dãy thế điện cực chuẩn.

Câu 10. Đáp án C. Độ hoạt động của pepsin đạt giá trị tối đa ở pH là 2,5.

Câu 11. Đáp án B. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2MSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{\text{đpdd}} 2M + O_2 + 2H_2SO_4$$

Gọi a là số mol MSO_4 đã tham gia điện phân.

Như vậy ở anode thu được 0,5a mol O_2 và ở cathode thu được a mol kim loại M nên:

$$\begin{cases} 0,5a = \dfrac{1,054}{24,79} = 0,0425 \\ aM = 5,44 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,085 \\ M \approx 64 \end{cases} \Rightarrow m_{MSO_4} = a \times (M + 96) = 13,6 \text{ (g)}.$$

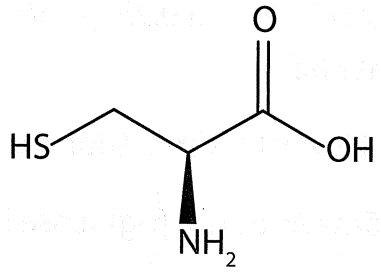
Câu 12. Đáp án C. Phức chất $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$ có số phối tử là (4 + 2) = 6.

Câu 13. Đáp án D. Phân lân phải chứa nguyên tố P nên phân bón cần tìm là $Ca(H_2PO_4)_2$.

Câu 14. Đáp án C. Phát biểu (c) sai vì lòng đỏ trứng chứa lipid và cũng chứa protein.

Câu 15. Đáp án B. Trong không khí ẩm, chỗ tiếp xúc giữa cây đinh sắt đóng tường và sợi dây kẽm phơi quần áo sẽ xảy ra hiện tượng ăn mòn kim loại, trong đó Zn bị ăn mòn điện hoá.

Câu 16. Đáp án D. Amino acid có chứa nguyên tố sulfur trong thành phần phân tử là cysteine. Công thức cấu tạo của cysteine được mô tả như hình dưới:

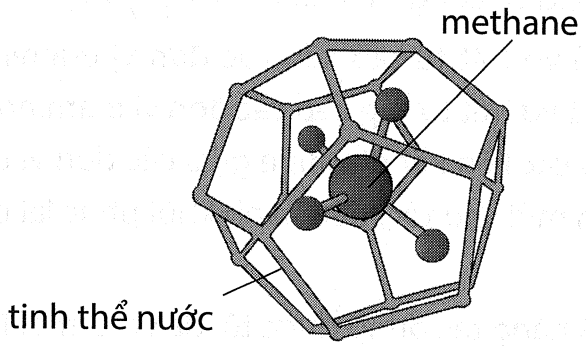


Câu 17. Đáp án C. Vai trò của cầu muối là giúp khép kín mạch và trung hoà điện tích mỗi dung dịch trong pin.

Câu 18. Đáp án D. Ta có: $E^o_{pin(Cu-Ag)} = E^o_{Ag^+/Ag} - E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0,80 - 0,34 = 0,46$ (V).

PHẦN II

Câu 1. a) Sai. Methane hydrate không phải là carbohydrate. Methane hydrate là hợp chất rắn có thành phần methane được bao quanh bởi tinh thể nước như hình dưới(*).



▲ *Cấu trúc tinh thể của methane hydrate*

b) Đúng. Phương trình hoá học của phản ứng đốt cháy methane hydrate:

$$(CH_4)_x(H_2O)_y + 2xO_2 \xrightarrow{t^o} xCO_2 + (2x+y)H_2O$$

(mol) a ax a(2x + y)

$$\begin{cases} a(2x+y) = \dfrac{27,9}{18} = 1,55 \\ ax = \dfrac{20}{100} = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} ax = 0,2 \\ ay = 1,15 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4}{23} = 0,17.$$

c) Sai. $n_{CH_4} = \dfrac{6,67}{16} \times 10^{11} = 4,16875 \times 10^{10}$ (kmol).

Vậy $V_{max(đkc)} = 4,16875 \times 10^{10} \times 24,79 = 1,03 \times 10^{12}$ (m^3).

d) Sai. Do x : y = 4 : 23 và M = 956, methane hydrate ở hồ Baikal có công thức $(CH_4)_8(H_2O)_{46}$.

Phần trăm khối lượng của methane trong methane hydrate là:

$$\%methane = \frac{8}{956} \times 16 \times 100\% = 13,39\%.$$

Khối lượng của khối tinh thể methane hydrate là:

$$m = \frac{6,67 \times 10^{11} \times 100}{13,39} = 4,98 \times 10^{12} \text{ (kg)}.$$

(*) Nguồn: https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/methane-hydrate

Mẫu methane hydrate có khối lượng riêng là 0,95 gam/cm^3, tức 0,95 kg/dm^3 nên thể tích của khối tinh thể methane hydrate là:

$$V = \frac{4,98 \times 10^{12}}{0,95} = 5,2 \times 10^{12}\ (dm^3), \text{ tương đương } 5,2 \times 10^9\ m^3.$$

Câu 2. a) Sai. Phân tử cellulose gồm các đơn vị β-glucose liên kết với nhau tạo thành mạch dài, không phân nhánh.

b) Đúng. Thuỷ phân đến cùng tinh bột hoặc cellulose đều thu được glucose.

c) Đúng. Mỗi mắt xích $C_6H_{10}O_5$ của phân tử tinh bột hoặc cellulose đều có 3 nhóm –OH.

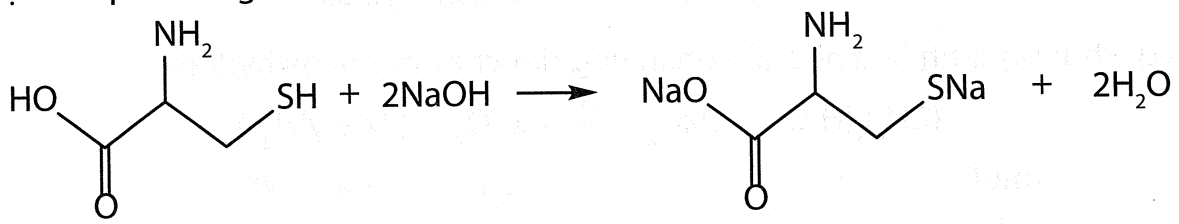
d) Sai. Gỗ là vật liệu composite với cellulose là vật liệu cốt, lignin là vật liệu nền.

Câu 3. a) Đúng. Tóc có thành phần chính là keratin, một protein dạng sợi, không tan trong nước.

b) Đúng. Cysteine là α-amino acid có công thức phân tử $C_3H_7NO_2S$.

c) Sai. Uốn tóc không làm phá vỡ trật tự sắp xếp các đơn vị α-amino acid trong chuỗi polypeptide của tóc, vì nếu phá vỡ trật tự sắp xếp các đơn vị α-amino acid này, keratin sẽ bị phá huỷ. Uốn tóc chỉ phá vỡ các liên kết disulfide giữa các đơn vị cysteine, làm tóc trở nên "lỏng lẻo". Sau khi tạo hình mới cho tóc, tiến hành khôi phục lại các liên kết disulfide để ổn định cấu trúc của tóc.

d) Đúng. 1 mol cysteine có khả năng tác dụng được tối đa với 2 mol NaOH. Phương trình hoá học của phản ứng:



Câu 4. a) Đúng. Do thế điện cực chuẩn của cặp Ag^+/Ag là lớn nhất nên Ag^+ có tính oxi hoá mạnh nhất trong số 4 ion gồm Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} và Ag^+.

b) Sai. Dựa vào thế điện cực chuẩn của 4 cặp trên, ta có chiều tăng dần tính oxi hoá, tức chiều giảm dần tính khử của các cặp oxi hoá – khử trên từ trái sang phải như sau:

$$\frac{Fe^{2+}}{Fe} \quad \frac{Cu^{2+}}{Cu} \quad \frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}} \quad \frac{Ag^+}{Ag}$$

Như vậy tính khử của Fe^{2+} mạnh hơn tính khử của Ag.

c) Sai. Pin Galvani Fe-Ag được tạo bởi kim loại có thế điện cực chuẩn âm nhất là Fe và kim loại có thế điện cực chuẩn dương nhất là Ag.

$$E^o_{pin(Fe-Ag)} = 0,80 - (-0,44) = 1,24\ (V).$$

d) Đúng. Có thể làm sạch một mẫu bạc có lẫn các tạp chất là sắt và đồng bằng cách ngâm mẫu bạc trên vào một lượng dư dung dịch muối Fe^{3+}. Khi đó chỉ có sắt và đồng tan hết, còn lại là bạc.

Phương trình hoá học dạng ion của các phản ứng:

$$Fe + 2Fe^{3+} \longrightarrow 3Fe^{2+}$$

$$Cu + 2Fe^{3+} \longrightarrow Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$$

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 3,65.

Khối lượng $BaSO_4$ đã tan trong 2,5 lít dung dịch là:

$$m_{BaSO_4} = 2,4 \times 2,5 = 6 \text{ (mg)}.$$

Do đó khối lượng $BaSO_4$ thực tế thu được là:

$$m_{BaSO_4} = 260 + 6 = 266 \text{ (mg)}.$$

$$n_{S \text{ trong } 1,00 \text{ gam tóc}} = n_{BaSO_4} = \frac{266}{233} = 1,1416 \text{ (mmol)}.$$

Vậy phần trăm khối lượng S trong mẫu tóc là:

$$a\% = \frac{1,1416}{1\,000} \times 32 \times 100\% = 3,65\%.$$

Câu 2. Đáp án: 35241.

Acid béo	Amine	Chất béo	Chất đạm	Carbohydrate
Stearic acid	Aniline	Triolein	Albumin	Glucose
(3)	(5)	(2)	(4)	(1)

Dãy số cần tìm là 35241.

Câu 3. Đáp án: 4.

Ester E có 2 nguyên tử oxygen trong phân tử nên khối lượng phân tử E là:

$$M_E = \frac{32 \times 100}{36,36} = 88.$$

Vậy ester E có công thức phân tử $C_4H_8O_2$, ứng với 4 công thức cấu tạo là $CH_3COOC_2H_5$, $C_2H_5COOCH_3$, $HCOOCH_2CH_2CH_3$, $HCOOCH(CH_3)_2$.

Câu 4. Đáp án: 3,35.

Ta có: $n_{CaSO_4 \cdot 2H_2O} = n_{CaSO_4 \text{ khan}} = \frac{2,652}{136} = 0,0195$ (mol).

$\Rightarrow m = 0,0195 \times 172 = 3,35$ (g).

Câu 5. Đáp án: 90.

Giả sử sản xuất 1 kg đồng từ quặng tốn 100 kWh.

Do tiết kiệm được k% năng lượng nên chỉ tốn (100 – k) kWh để sản xuất 1 kg đồng từ tái chế.

Vậy $\frac{100}{100 - k} = 10 \Rightarrow k = 90$. Do đó tái chế đồng tiết kiệm được 90% năng lượng so với việc sản xuất từ quặng.

Câu 6. Đáp án: 139,2.

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng nhiệt phân $CaCO_3$ thành CaO và CO_2 là:

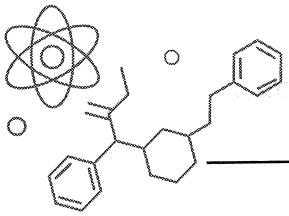
$$\Delta_r H^o_{298} = (-635) + (-393,5) - (-1\,207) = 178,5 \text{ (kJ)}.$$

Do đó phương trình nhiệt hoá học của phản ứng nhiệt phân $CaCO_3$:

$$CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g) \qquad \Delta_r H^o_{298} = 178,5\text{kJ}$$

Như vậy nhiệt phân 100 gam $CaCO_3$ cần cung cấp một nhiệt lượng tối thiểu 178,5 kJ. Do đó nhiệt phân 80 gam $CaCO_3$ cần cung cấp một nhiệt lượng tối thiểu là:

$$Q = \frac{178,5 \times 78}{100} = 139,2 \text{ (kJ)}.$$



ĐỀ SỐ 4

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	D	C	D	B	C	D	B	A	A
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	D	C	A	D	C	B	A	D	B

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	Đ		d	S
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	S		c	Đ
	d	S		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	1,8	5	2	5	957,3	8,5

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án D. Sắt là nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

Câu 2. Đáp án C. Potassium acetate (CH_3COOK) không có tính năng giặt rửa.

Câu 3. Đáp án D. Saccharose không phải polymer.

Câu 4. Đáp án B. Cotton có tên gọi khác là bông.

Câu 5. Đáp án C. Để phân biệt CH_3NHCH_3 và $C_2H_5NH_2$, ta dùng nitrous acid vì chỉ có $C_2H_5NH_2$ giải phóng nitrogen, hoặc chỉ có CH_3NHCH_3 tạo chất lỏng màu vàng, sánh như dầu.

Câu 6. Đáp án D. Trong pin chanh với hai điện cực là kẽm và đồng thì kẽm là điện cực âm, đồng là điện cực dương và có bọt khí hydrogen thoát ra ở bề mặt thanh đồng:

– Điện cực âm: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$

– Điện cực dương: $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

Câu 7. Đáp án B. Amylose và amylopectin là các thành phần của tinh bột, đều được tạo thành từ các đơn vị α-glucose. Khác với amylose, amylopectin là polymer có dạng mạch phân nhánh.

Câu 8. Đáp án A. Tro gỗ là nguồn phân kali với thành phần chủ yếu là K_2CO_3.

Câu 9. Đáp án A. Do thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử Mg^{2+}/Mg âm hơn thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử Zn^{2+}/Zn nên Mg có thể khử ion Zn^{2+} thành kim loại.

Câu 10. Đáp án D. Nhúng một lá kim loại M vào dung dịch $Fe(NO_3)_3$. Sau một thời gian lấy lá kim loại ra cân thấy khối lượng không đổi. Kim loại M phải là Mg trong số các kim loại đã cho. Thật vậy:

– Nếu chọn Cu, khối lượng lá đồng phải giảm do chỉ xảy ra phản ứng hoà tan Cu:

$$Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$$

– Nếu chọn Fe, khối lượng lá sắt phải giảm do chỉ xảy ra phản ứng hoà tan Fe:

$$Fe + 2Fe^{3+} \rightarrow 3Fe^{2+}$$

– Nếu chọn Zn, khối lượng lá kẽm giảm do xảy ra phản ứng hoà tan Zn:

$$Zn + 2Fe^{3+} \rightarrow Zn^{2+} + 2Fe^{2+}$$

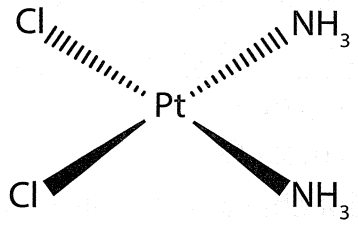
Tuy nhiên, nếu thời gian nhúng đủ lâu, có thể xảy ra tiếp phản ứng:

$$Zn + Fe^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Fe$$

Phản ứng này có Fe bám vào thanh kẽm. Tuy nhiên, nếu có 56 gam Fe bám vào thì có đến 65 gam Zn tan ra nên khối lượng lá kẽm vẫn giảm.

Câu 11. Đáp án C. Để bảo vệ cây đinh sắt không bị ăn mòn trong dung dịch NaCl, phải quấn quanh đinh sắt một kim loại có tính khử mạnh hơn sắt.

Câu 12. Đáp án A. Chú ý phức chất *cis*-$[PtCl_2(NH_3)_2]$ có dạng vuông phẳng, với hai nhóm NH_3 nằm ở cùng một phía của phân tử nên phải có công thức cấu tạo:



Câu 13. Đáp án D. Các chất X và Y cháy đều cho ngọn lửa màu vàng nên đều là hợp chất của sodium. X, Y tác dụng với dung dịch HCl đều tạo khí Z không màu, không mùi nên thuộc các muối carbonate và hydrogencarbonate. Chất X tác dụng với dung dịch NaOH nên X là $NaHCO_3$, Y là Na_2CO_3.

Câu 14. Đáp án C. Ta có %O = 36,37% nên $M_E = \frac{32}{36,37\%} \approx 88$. Vậy ester E có công thức phân tử $C_4H_8O_2$, ứng với 4 công thức cấu tạo là $CH_3COOC_2H_5$, $C_2H_5COOCH_3$, $HCOOCH_2CH_2CH_3$, $HCOOCH(CH_3)_2$.

Câu 15. Đáp án B. Sơ đồ trên biểu diễn thí nghiệm điện phân dung dịch $CuSO_4$ với điện cực trơ.

Câu 16. Đáp án A. Ta có %N = 11,77% nên $M_{threonine} = \frac{14}{11,77\%} \approx 119$.

Câu 17. Đáp án D. Chỉ có PP trong số các polymer đã nêu khi đốt cháy hoàn toàn tạo cùng số mol CO_2 và H_2O.

Câu 18. Đáp án B. Có thể dùng "Nước và dung dịch hydrochloric acid" hoặc "Nước và khí carbon dioxide" để phân biệt 5 chất trên như sau:

– *Nước và dung dịch hydrochloric acid:*

Dùng nước tách được nhóm tan (NaCl, Na_2CO_3, Na_2SO_4) và nhóm không tan ($BaCO_3$, $BaSO_4$). Sau đó, dùng dung dịch HCl phân biệt được Na_2CO_3 ở nhóm tan và $BaCO_3$ ở nhóm không tan.

Dùng dung dịch $BaCl_2$ thu được ở phản ứng hoà tan $BaCO_3$ bằng dung dịch HCl để phân biệt Na_2SO_4, còn lại là NaCl.

– *Nước và khí carbon dioxide:*

Dùng nước tách được nhóm tan (NaCl, Na_2CO_3, Na_2SO_4) và nhóm không tan ($BaCO_3$, $BaSO_4$). Sau đó, dùng CO_2 phân biệt được $BaCO_3$ ở nhóm không tan do tạo muối tan $Ba(HCO_3)_2$. Dùng dung dịch $Ba(HCO_3)_2$ thu được ở trên phản ứng với 3 mẫu thử ở nhóm tan, khi đó phân biệt được NaCl do không tạo kết tủa. Hai kết tủa thu được là $BaCO_3$ và $BaSO_4$ tiếp tục sục CO_2 dư vào. Kết tủa nào tan hết thì mẫu thử ban đầu là Na_2CO_3, mẫu còn lại là Na_2SO_4.

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Quá trình lên men các nguồn carbohydrate có trong tự nhiên như tinh bột, glucose, cellulose, ... tạo ethanol dùng trong xăng sinh học.

b) Đúng. Giả sử đã đốt 1 lít mỗi loại.

1 lít xăng E5 gồm 50 mL ethanol (D = 0,789 g/cm³) và 950 mL octane (D = 0,703 g/cm³) nên gồm $\frac{50 \text{ mL} \times 0,789 \text{ g/mL}}{46 \text{ g/mol}} = 0,86$ mol C_2H_5OH và $\frac{950 \text{ mL} \times 0,703 \text{ g/mL}}{114 \text{ g/mol}} = 5,86$ mol octane. Vậy đốt cháy hoàn toàn 1 lít ethanol tạo $(2 \times 0,86) + (8 \times 5,86) = 48,6$ mol CO_2.

1 lít xăng thường chứa $\frac{1\,000 \text{ mL} \times 0,703 \text{ g/mL}}{114 \text{ g/mol}} = 6,17$ (mol). Vậy đốt cháy hoàn toàn 1 lít xăng thường tạo $8 \times 6,16 = 49,36$ mol CO_2.

c) Đúng. Nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 cm³ ethanol là

$$\frac{1\,276 \text{ kJ/mol} \times 0,789 \text{ g/cm}^3}{46 \text{ g/mol}} = 21,89 \text{ (kJ/cm}^3\text{)}.$$

Nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 cm^3 octane là

$$\frac{5\,144\ kJ/mol \times 0{,}703\ g/cm^3}{114\ g/mol} = 31{,}72\ (kJ/cm^3).$$

Vậy nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 lít xăng E5 là:

$$21{,}89\ kJ/cm^3 \times 50\ cm^3 + 31{,}72\ kJ/cm^3 \times 950\ cm^3 = 31\,228{,}5\ (kJ).$$

d) Đúng. Giả sử ethanol dùng trong xăng sinh học được điều chế bằng cách cho hạt ngô lên men. Khi sử dụng xăng sinh học, xảy ra phản ứng đốt cháy ethanol:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2 + 3H_2O$$

Trong quá trình sinh trưởng, cây ngô phải hấp thu một lượng CO_2 để quang hợp tạo tinh bột:

$$6nCO_2 + 5nH_2O \xrightarrow[\text{asmt}]{\text{chlorophyll}} (C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2$$

Như vậy, theo dấu chân carbon, lượng CO_2 giải phóng từ ethanol khi đốt cháy hoàn toàn xăng sinh học được bù đắp bằng lượng CO_2 mà cây trồng đã hấp thu trong quá trình quang hợp.

Câu 2. a) Đúng. Gạch bùn-rơm là vật liệu composite sớm nhất mà con người biết đến.

b) Đúng. Vật liệu composite được tổ hợp từ ít nhất hai vật liệu, gồm vật liệu nền hoặc chất kết dính, có tác dụng liên kết các sợi hoặc mảnh của vật liệu cốt lại với nhau.

c) Đúng. Trong gạch bùn-rơm, vật liệu nền là bùn, vật liệu cốt là rơm.

d) Sai. Trấu thường được thêm vào gạch bùn-rơm, khi đó vật liệu cốt ngoài rơm còn có sự tham gia của trấu.

Câu 3. a) Đúng. Phản ứng thế chlorine không nhất thiết xảy ra ở tất cả các mắt xích C_2H_3Cl của PVC, như trong ví dụ đã nêu, có 1 trong 3 mắt xích C_2H_3Cl của PVC không tham gia phản ứng.

b) Đúng. CPVC và PVC khi cháy sẽ sinh ra khói có chứa hydrogen chloride, do phân tử có chứa các nguyên tố C, H, Cl.

c) Sai. Theo công thức CPVC tạo thành, đã có trung bình 1,6 mắt xích C_2H_3Cl trong PVC tác dụng được với 1 phân tử Cl_2 tạo thành CPVC có công thức $(C_{16}H_{19}Cl_{13})_n$.

Thật vậy, giả sử trung bình đã có x mắt xích C_2H_3Cl trong PVC tác dụng với y phân tử Cl_2 tạo ra CPVC có công thức $(C_{16}H_{19}Cl_{13})_n$ theo phương trình hoá học:

$$xC_2H_3Cl + yCl_2 \longrightarrow C_{2x}H_{3x-y}Cl_{x+y} + yHCl$$

Do CPVC tạo thành có công thức $(C_{16}H_{19}Cl_{13})_n$, tức mỗi mắt xích có công thức $C_{16}H_{19}Cl_{13}$ nên:

$$\begin{cases} 2x = 16 \\ 3x - y = 19 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = 5 \end{cases}$$

Vậy cứ 8 mắt xích C_2H_3Cl trong PVC tác dụng được với 5 phân tử Cl_2, hay đã có trung bình 1,6 mắt xích C_2H_3Cl trong PVC tác dụng được với 1 phân tử Cl_2 tạo thành CPVC có công thức $(C_{16}H_{19}Cl_{13})_n$.

d) Sai. Từ 10 tấn PVC thu được tối đa 13,45 tấn CPVC nêu trên.

Phương trình hoá học của phản ứng tạo CPVC đã cho:

$$8C_2H_3Cl + 5Cl_2 \longrightarrow C_{16}H_{19}Cl_{13} + 5HCl$$

Trên lí thuyết, cứ $8 \times 62,5$ gam PVC được 672,5 gam CPVC.

Do đó từ 10 tấn PVC được $\frac{10 \times 672,5}{8 \times 62,5} = 13,45$ tấn CPVC.

Câu 4. a) Đúng. Trong thí nghiệm điện phân, cực âm còn gọi là cathode, cực dương còn gọi là anode.

b) Đúng. Ở Thí nghiệm 1, màu xanh dung dịch nhạt dần, có đồng kim loại bám ở cathode và bọt khí oxygen thoát ra ở anode.

c) Đúng. Khi đảo chiều điện cực, đồng bám vào cathode ở Thí nghiệm 1 sẽ tan ra trong Thí nghiệm 2, do xảy ra hiện tượng anode tan. Trong suốt thời gian xảy ra hiện tượng anode tan, màu xanh dung dịch không đổi do chỉ xảy ra sự dịch chuyển đồng kim loại từ anode sang cathode. Sau khi đồng kim loại đã dịch chuyển hết sang cathode, xảy ra sự điện phân dung dịch $CuSO_4$.

Như vậy khác với Thí nghiệm 1, màu xanh dung dịch ở Thí nghiệm 2 không đổi một khoảng thời gian đầu, sau đó nhạt dần đến không màu.

d) Sai. Chỉ có Thí nghiệm 2 xảy ra hiện tượng anode tan ở giai đoạn đầu.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 1,8.

Lượng ion calcium cần uống là:

$$m_{Ca^{2+}} = 1 \times (100\% - 90\%) = 0,1 \text{ (gam), tương đương 100 mg.}$$

Do đó thể tích nước khoáng cần uống là:

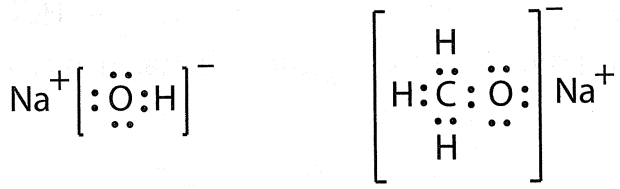
$$V = \frac{100}{55} = 1,8 \text{ (L).}$$

Câu 2. Đáp án: 5.

Để ý rằng có hai α-amino acid có công thức phân tử $C_4H_9NO_2$ là $CH_3CH_2CH(NH_2)COOH$ và $(CH_3)_2C(NH_2)COOH$, kí hiệu là 4 và 4′ thì X có thể có 5 công thức cấu tạo phù hợp là 3-3, 2-4, 4-2, 2-4′ và 4′-2.

Câu 3. Đáp án: 2.

Số hợp chất vừa có liên kết ion, vừa có liên kết cộng hoá trị trong phân tử là NaOH và CH_3ONa như sau:



Câu 4. Đáp án: 5.

Vì $m_{RCOONa} > m_{RCOOR'}$ nên E là ester có dạng $RCOOCH_3$ (a mol).

Theo đề bài, ta có hệ: $\begin{cases} a \times (R + 59) = 8,8 \\ a \times (R + 67) = 9,504 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,088 \\ R = 41\ (C_3H_5) \end{cases}$

Do đó E có công thức $C_3H_5COOCH_3$, tức có 5 nguyên tử carbon trong phân tử.

Câu 5. Đáp án: 957,3.

Hiệu suất chung của cả quá trình là:

$$H = 80\% \times 65\% \times 90\% = 46,8\%.$$

Trên lí thuyết, để có 1 tấn PVC, cần 1 tấn vinyl chloride, hay $\frac{1\,000 \text{ kg}}{62,5 \text{ kg/kmol}} = 16$ (kmol).

Vậy cũng cần 16 kmol ethylene. Do đó thực tế lượng ethylene cần là:

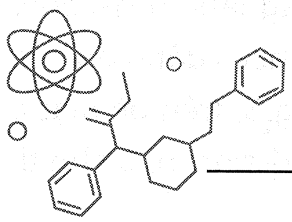
$$m_{ethylene} = \frac{16 \times 28 \times 100}{46,8} = 957,3 \text{ (kg)}.$$

Câu 6. Đáp án: 8,5.

Theo sơ đồ thì trên lí thuyết, từ 1 mol NaCl hay 58,5 gam NaCl thu được 0,5 mol Na_2CO_3 hay 53 gam Na_2CO_3. Vậy từ 12 tấn NaCl thu được lượng Na_2CO_3 là:

$$m = \frac{12 \times 53}{58,5} = 10,87 \text{ (tấn)}.$$

Nhưng hiệu suất toàn quá trình đạt 78% nên thu được $10,87 \times 78\% = 8,5$ tấn.



ĐỀ SỐ 5

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	D	B	B	C	D	B	C	C	C
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	D	B	A	C	B	A	C	D	D

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	S	2	a	Đ
	b	S		b	Đ
	c	S		c	S
	d	S		d	Đ
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	Đ		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	213	39,97	5	1 188,7	120	34,94

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án D. Chất $HCOOCH_3$ là ester.

Câu 2. Đáp án B. Polymer đã cho có tên gọi poly(vinyl choloride).

Câu 3. Đáp án B. Trong đời sống, thành phần chính của xà phòng là muối sodium hoặc potassium của acid béo, còn của chất giặt rửa tổng hợp là các muối sodium như sodium laurylsulfate, sodium benzenesulfonate.

Câu 4. Đáp án C. Bê tông là vật liệu composite với vật liệu cốt là cát, sỏi; vật liệu nền là xi măng.

Câu 5. Đáp án D. Saccharose là carbohydrate không thể mở vòng.

Câu 6. Đáp án B. Có 2 amine bậc một ứng với công thức C_3H_9N là $CH_3CH_2CH_2NH_2$ và $(CH_3)_2CHNH_2$.

Câu 7. Đáp án C. Không thể dùng nước để dập tắt đám cháy của magnesium, đất đèn, xăng.

Câu 8. Đáp án C. Phức chất có 6 phối tử không thể có dạng hình học vuông phẳng.

Câu 9. Đáp án C. Sự xuất hiện các vết đen xám silver sulfide (Ag_2S) trên bề mặt các đồ vật bằng bạc là ví dụ về ăn mòn hoá học. Bản lề các cửa phòng vệ sinh, nhà tắm thường nhanh chóng gỉ sét là ví dụ về ăn mòn điện hoá.

Câu 10. Đáp án D. Hiện nay ở một số quốc gia, cụm từ "*không chứa phosphorus*" xuất hiện trên nhãn của nhiều sản phẩm trong các cửa hàng, siêu thị, như xà phòng, nước rửa chén, bột giặt, dầu gội, ... Nguyên nhân của việc này là để hạn chế xuất hiện hiện tượng phú dưỡng.

Câu 11. Đáp án B. Khi ở pH = 2 và pH = 13, glycine lần lượt tồn tại ở các dạng cation và anion.

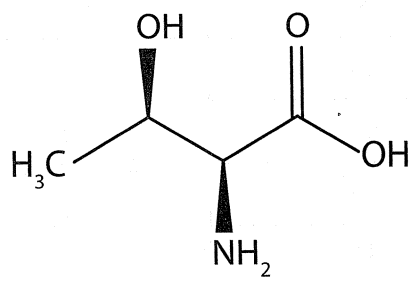
Câu 12. Đáp án A. Vì %C + %H + %O + %N = 100% nên threonine chỉ chứa C, H, O, N.

Đặt công thức cần tìm là $C_xH_yO_zN_t$ thì:

$$\frac{12x}{40,33} = \frac{y}{7,57} = \frac{16z}{40,33} = \frac{14t}{11,77} = 1,19$$

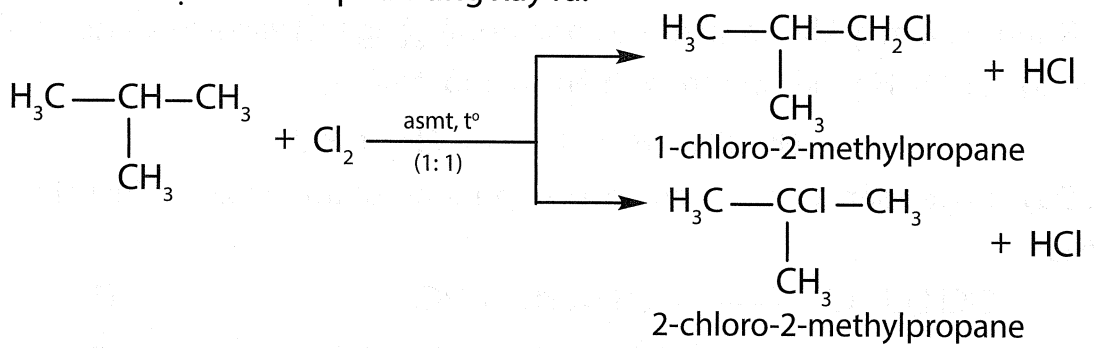
$$\Rightarrow x = 4, y = 9, z = 3, t = 1.$$

Vậy threonine có công thức phân tử $C_4H_9NO_3$, có công thức cấu tạo như hình dưới.



Câu 13. Đáp án C. Có 2 dẫn xuất monochloro thu được khi cho 2-methylpropane phản ứng với chlorine trong điều kiện chiếu sáng hoặc đun nóng.

Phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra:



Câu 14. Đáp án B. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^o} CaO + 2CO_2 + H_2O$$

Như vậy từ 0,05 mol $Ca(HCO_3)_2$ sẽ thu được 0,05 mol CaO hay 2,8 gam CaO.

Câu 15. Đáp án A. Glusose và fructose đều phản ứng được với thuốc thử Tollens.

Câu 16. Đáp án C. Kim loại có tính khử mạnh (hay kim loại mạnh) không thể tách khỏi hợp chất của chúng bằng phương pháp điện phân dung dịch.

Câu 17. Đáp án D. Trong các kim loại đã cho, kim loại "chặn trên" là Mg và kim loại "chặn dưới" là Cu nên pin điện hoá có sức điện động chuẩn lớn nhất là pin Mg-Cu.

Câu 18. Đáp án D. Ta có: $n_{O\ bị\ mất} = n_{CuO\ bị\ khử} = \dfrac{10-9}{16} = 0{,}0625$ (mol).

Vậy %CuO bị khử $= \dfrac{0{,}0625}{10} \times 80 \times 100\% = 50\%$.

PHẦN II

Câu 1. a) Sai. Thí nghiệm điện phân dung dịch muối của một kim loại với các điện cực đều là chính kim loại đó vẫn diễn ra môt cách bình thường.

b) Sai. Trong Thí nghiệm 1, anode là cực dương và cathode là cực âm.

c) Sai. Không có sự tạo thành pin điện hoá do 2 điện cực này tạo bởi cùng một kim loại.

d) Sai. Trong Thí nghiệm 1, chỉ là sự dịch chuyển Cu từ anode sang cathode và sự điện phân sẽ dừng khi anode tan hết. Do đó màu xanh dung dịch không đổi, dù tiến hành điện phân dung dịch đến cùng.

Câu 2. a) Đúng. Hydrogen là nguồn năng lượng sạch, do sản phẩm đốt cháy hydrogen chỉ tạo thành nước.

b) Đúng. Carbon dioxide tạo thành từ phương pháp reforming methane có thể dễ dàng thu giữ, nhờ đó thu được hydrogen.

c) Sai. Phương trình nhiệt hoá học của phản ứng reforming methane:

$$CH_4(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow CO_2(g) + 4H_2(g)$$

$$\Delta_r H^o_{298} = -393{,}5 - 2 \times (-285{,}8) - (-74{,}8) = 252{,}9\ (kJ).$$

Do $\Delta_r H^o_{298} > 0$ nên đây là phản ứng thu nhiệt.

d) Đúng. Phương trình của phản ứng hoá học điều chế hydrogen đã nêu cho thấy:
Để được 2 tấn hydrogen cần ít nhất 16 tấn methane.
Vậy để được 10 tấn hydrogen cần ít nhất 80 tấn methane.

Câu 3. a) Đúng. Nhà máy không sử dụng công nghệ cộng HCl vào acetylene do phản ứng phải sử dụng xúc tác Hg^{2+} không thân thiện với môi trường:

$$HC{\equiv}CH + HCl \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_2{=}CHCl$$

b) Đúng. Dây chuyền sản xuất có tích hợp các phương pháp sản xuất vinyl chloride khác nhau. Đó là:

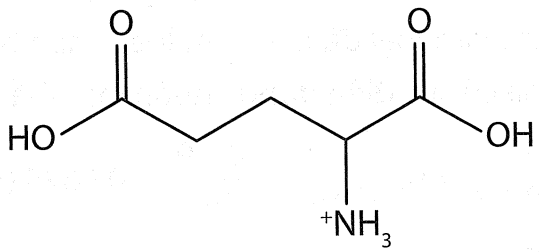
$$ClCH_2CH_2Cl \xrightarrow{500\ ^\circ C} CH_2{=}CHCl + HCl \qquad (1)$$

$$2C_2H_4 + O_2 + 2HCl \xrightarrow{Cu,\ t^o} CH_2{=}CHCl + H_2O \qquad (2)$$

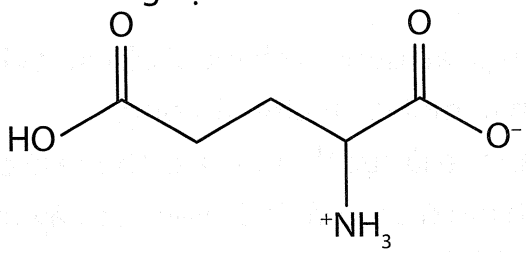
c) Đúng. Chu trình (2) khép kín khi tận dụng HCl thải ra từ sự tách loại 1,2-dichloroethane để sản xuất tiếp vinyl chloride bằng phản ứng với ethylene và oxygen (xúc tác Cu, đun nóng).

d) Đúng. Sử dụng chu trình khép kín và tích hợp các phương pháp đã giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường và hạ giá thành sản phẩm.

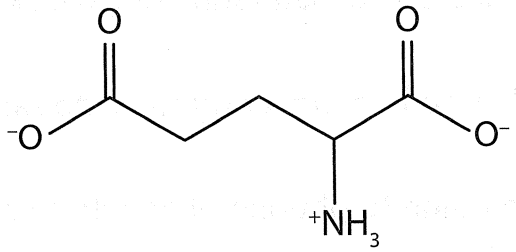
Câu 4. a) Đúng. Trong dung dịch có pH = 1, glutamic acid mang điện tích +1 do tồn tại ở trạng thái ion dương sau:



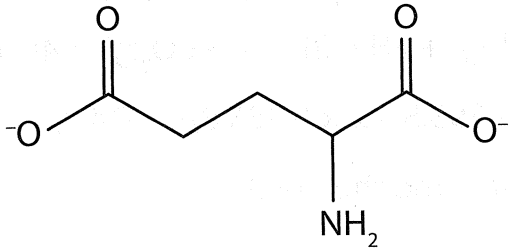
b) Đúng. Khi tăng từ từ pH của dung dịch, glutamic acid có thời điểm trở nên trung hoà điện do tồn tại ở trạng thái ion lưỡng cực:



c) Đúng. Tiếp tục nâng dần pH của dung dịch, glutamic acid mang điện tích –1 do tồn tại ở trạng thái ion âm:



d) Sai. Khi dung dịch đạt đến pH = 14, glutamic acid mang điện tích –2 do tồn tại ở trạng thái ion âm:



PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 213.

Do sức điện động chuẩn tăng dần của các pin Galvani tăng dần theo chiều:

$$E^o_{pin\ Cu\text{-}Ag}(2),\ E^o_{pin\ Zn\text{-}Cu}(1),\ E^o_{pin\ Zn\text{-}Ag}(3)$$

nên dãy số cần tìm là 213.

Câu 2. Đáp án: 39,97.

Để 1 gam cà phê nóng lên 1 °C cần cung cấp 4,18 J.

Do đó để 210 gam cà phê trong lon nóng lên 40 °C so với ban đầu, cần cung cấp:

$$210 \times 40 \times 4{,}18\ J = 35\ 112\ J = 35{,}112\ kJ.$$

Vì 1 mol CaO tức 56 gam CaO cung cấp 82 kJ nên khối lượng CaO cần để cung cấp 35,112 kJ là:

$$\frac{35{,}112 \times 56}{82} = 23{,}98\ (g).$$

Nhưng hiệu suất toả nhiệt đạt 60% nên $m = \frac{23{,}98 \times 100}{60} = 39{,}97\ (g)$.

Câu 3. Đáp án: 5.

Đặt công thức amino acid cần tìm là $C_xH_yN_zO_t$, ta có:

$$x : y : z : t = \frac{46{,}6}{12} : \frac{8{,}74}{1} : \frac{13{,}59}{14} : \frac{31{,}07}{16} = 4 : 9 : 1 : 2.$$

Do amino acid X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất nên công thức phân tử của X là $C_4H_9NO_2$, ứng với 5 công thức cấu tạo cần tìm.

Câu 4. Đáp án: 1 188,7.

$$n_{C_8H_{18}} = \frac{0{,}77\ kg/lít \times 50\ lít}{114\ kg/kmol} = 0{,}3377\ (kmol).$$

$\Rightarrow$ Số tấn CO_2 thải ra từ 100 000 xe là:

$$m_{CO_2} = \frac{8 \times 0{,}3377 \times 44 \times 10\ 000}{1\ 000} = 1\ 188{,}7\ (tấn).$$

Câu 5. Đáp án: 120.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

(mol) 0,03 0,005

Vậy thể tích dung dịch muối Mohr cần là:

$$V = \frac{0{,}03}{0{,}25} = 0{,}12\ (L) \text{ hay } 120\ mL.$$

Câu 6. Đáp án: 34,94.

Để đơn giản, công thức tinh bột hoặc cellulose thường được gán giá trị n = 1. Khi đó phương trình hoá học của các phản ứng:

$$C_6H_{10}O_5 + H_2O \xrightarrow{xt, t^o} C_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{enzyme} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

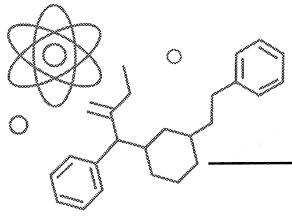
Do đó phương trình tổng: $C_6H_{10}O_5 + H_2O \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

Cứ 1 kmol $C_6H_{10}O_5$ hay 162 kg cellulose được 92 kg C_2H_5OH.

Chú ý hiệu suất quá trình là 81% thì từ 60kg $C_6H_{10}O_5$ được $\frac{60 \times 92 \times 81}{162 \times 100} = 27,6$ kg C_2H_5OH.

Do đó thể tích C_2H_5OH thu được là:

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{27,6\,kg}{0,79\,kg/lít} = 34,94\ (L).$$



ĐỀ SỐ 6

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	D	C	B	B	A	B	B	A	A
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	C	D	D	B	A	A	C	B	D

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	S		b	S
	c	S		c	Đ
	d	Đ		d	Đ
3	a	Đ	4	a	S
	b	Đ		b	S
	c	S		c	Đ
	d	S		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	19	2	8	12,5	10,23	6

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án D. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$MnO_2 + 4HCl_{đặc} \xrightarrow{t^o} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$

Sản phẩm khí gồm: Cl_2, H_2O (hơi), HCl.

Để thu được Cl_2 tinh khiết, cho sản phẩm khí qua bình (1) chứa dung dịch NaCl bão hoà nhằm hấp thụ HCl, sau đó cho đi qua tiếp bình (2) chứa dung dịch H_2SO_4 đặc để giữ hơi nước.

Câu 2. Đáp án C.

"Lúa chiêm lấp ló đầu bờ" chỉ giai đoạn lúa đang cần chất dinh dưỡng cho sự phát triển. Khi có mưa giông sấm sét, tia lửa điện cung cấp nhiệt độ rất cao (≈ 3 000 °C) làm cho N_2 trong không khí phản ứng với O_2:

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2NO$$

Sau đó, NO sinh ra kết hợp với O_2 tạo thành NO_2:

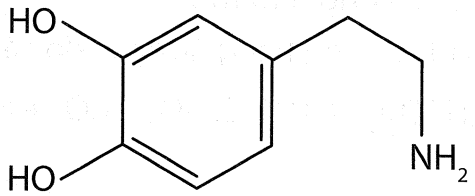
$$2NO + O_2 \xrightarrow{t^o} 2NO_2$$

Khí NO_2 phản ứng với nước và O_2 trong không khí tạo HNO_3:

$$4NO + O_2 + 2H_2O \xrightarrow{t^o} 4HNO_3$$

HNO_3 là acid có tính oxi hoá mạnh, dễ dàng phản ứng với nhiều chất tạo ion NH_4^+, NO_3^- nhằm cung cấp nguyên tố dinh dưỡng N cho sự phát triển của cây. Do đó cây lúa phát triển nhanh nên được ví như *"Hễ nghe tiếng sấm phất cờ mà lên"*.

Câu 3. Đáp án B. Công thức phân tử của dopamine là $C_8H_{11}O_2N$, công thức cấu tạo tương ứng là



Câu 4. Đáp án B. Hợp chất có trong thành phần của xà phòng là $C_{17}H_{35}COOK$ và $C_{17}H_{33}COONa$.

Câu 5. Đáp án A.

B sai vì hydrofluoric acid sẽ ăn mòn kim loại nên không được dùng bình kim loại để đựng hydrofluoric acid.

C, D sai vì thuỷ tinh và gốm sứ chứa silicon dioxide cũng bị hydrofluoric acid ăn mòn.

Câu 6. Đáp án B.

a) Tốc độ phản ứng tăng do nghiền nhỏ đá vôi làm tăng diện tích tiếp xúc.

b) Tốc độ phản ứng tăng do nồng độ dung dịch HCl tăng.

c) Tốc độ phản ứng tăng do nhiệt độ tăng.

d) Tốc độ phản ứng giảm do nồng độ dung dịch HCl giảm:

$$C_{HCl} = \frac{0,2 \times 2 + 0,5 \times 1}{0,2 + 0,5} = \frac{0,9}{0,7} = 1,29\ (M) < 2\ (M).$$

e) Tốc độ phản ứng không đổi do nồng độ dung dịch HCl không đổi.

Câu 7. Đáp án B. Aniline có công thức là $C_6H_5NH_2$.

Câu 8. Đáp án A. Phổ MS của ester B (được điều chế từ A và ethanol) xuất hiện peak của ion phân tử $[M]^+$ có giá trị $m/z = 103$.

Gọi công thức của B là $H_2NRCOOC_2H_5$ ($M_B = 103$) $\Rightarrow$ R = 14, tương ứng với R là nhóm CH_2.

$\Rightarrow$ Công thức cấu tạo của B là $H_2NCH_2COOC_2H_5$.

Câu 9. Đáp án A. Polyacrylonitrile được dùng làm tơ.

Câu 10. Đáp án C. Polystyrene được tạo ra từ phản ứng trùng hợp styrene.

Câu 11. Đáp án D. Dòng electron di chuyển từ anode sang cathode.

Câu 12. Đáp án D. Kim loại khử được ion Cu^{2+} thành Cu ở điều kiện chuẩn là Al, Zn, Fe.

Câu 13. Đáp án B. Kim loại dẫn điện tốt nhất là Ag.

Câu 14. Đáp án A.

(a) Sai. Đồng không phản ứng được với dung dịch HCl.

(b) Đúng. Ống nghiệm (2) khí thoát ra chậm hơn ống nghiệm (1) vì tính khử Fe < Al.

(c) Đúng. Nhỏ vào ống nghiệm (1) và (2) vài giọt dung dịch $CuSO_4$ thì tốc độ thoát khí sẽ tăng vì tạo pin điện Al–Cu và Fe–Cu làm cho quá trình thoát khí ở điện cực đồng dễ dàng xảy ra.

(d) Sai. Đồng có tham gia phản ứng với dung dịch H_2SO_4 đặc theo phương trình hoá học sau:

$$Cu + 2H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

Câu 15. Đáp án A.

B sai vì Be không phản ứng, Mg phản ứng chậm.

C sai vì thuộc loại nước có tính cứng tạm thời.

D sai vì sự tạo thành thạch nhũ trong hang động là do cân bằng sau:

$$Ca(HCO_3)_2 \rightleftharpoons CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

Câu 16. Đáp án C.

(a) Đúng. Tổng khối lượng của các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} có trong loại nước tự nhiên trên là 45,763 mg/L.

$$m_{Ca^{2+}} + m_{Mg^{2+}} = \frac{112,5}{162} \times 40 + \frac{11,9}{146} \times 24 + \frac{54,5}{136} \times 40 = 45,763 \text{ (mg/L)}.$$

(b) Đúng. Nước tự nhiên nêu trên thuộc loại nước mềm.

(c) Sai. Nước tự nhiên nêu trên thuộc loại nước mềm.

(d) Đúng. Nước tự nhiên nêu trên thuộc loại nước có tính cứng toàn phần.

Câu 17. Đáp án B. Số phối tử có trong phức chất $[PtCl_2(NH_3)_2]$ là 4.

Câu 18. Đáp án D. Số phối tử Cl^- trong phức chất $[PtCl_4]^{2-}$ đã bị thay thế bởi phối tử NH_3 là 2.

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Phản ứng (1) là phản ứng thu nhiệt do $\Delta_r H^o_{298} > 0$, phản ứng (2) là phản ứng toả nhiệt do $\Delta_r H^o_{298} < 0$.

b) Sai. Enthalpy tạo thành chuẩn của NO là 90 kJ/mol.

c) Sai. Enthalpy tạo thành chuẩn của NO_2 là:

$$\Delta_f H^o_{298}(NO) = \frac{1}{2} \times [\Delta_r H^o_{298}(1) + \Delta_r H^o_{298}(2)] = \frac{1}{2} \times (180 - 114) = 33 \text{ (kJ/mol)}.$$

d) Đúng. Để tạo thành 123,95 lít NO (tương đương 5 mol) từ N_2 và O_2 ở điều kiện chuẩn cần cung cấp nhiệt lượng tối thiểu là 450 kJ.

Câu 2. a) Đúng. Hợp chất hữu cơ đa chức: (4), (8); Hợp chất hữu cơ tạp chức: (10).

b) Sai. Alcohol: (2), (4); carboxylic acid: (7), (8).

c) Đúng. Hydrocarbon: (1), (3), (5), (9); không no: (3), (5).

d) Đúng. Dẫn xuất của hydrocarbon: (2), (4), (6), (7), (8), (10); hợp chất đơn chức: (2), (6), (7).

Câu 3. a) Đúng. Phân tử $HCOOCH_3$ có nhiệt độ sôi thấp nhất do không tạo được liên kết hydrogen với nhau.

b) Đúng. Phân tử CH_3COOH có nhiệt độ sôi cao nhất do các phân tử tạo được liên kết hydrogen với nhau thành dạng dimer hoặc dạng liên phân tử.

c) Sai. Nhiệt độ sôi tăng dần từ trái sang phải là: $HCOOCH_3 < CH_3CH_2CH_2OH < CH_3COOH$.

d) Sai. Các ester có nhiệt độ sôi thấp hơn nhiệt độ sôi của carboxylic acid và alcohol có cùng số nguyên tử carbon trong phân tử.

Câu 4. Ta có: $m_{Fe\ tan} = 56 \times (7 + 1) = 448$ (g); $m_{Cu\ bám} = 64 \times 7 = 448$ (g).

Phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra:

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$m_{Zn\ tan} = 65 \times (7 + 1) = 520$ (g); $m_{Cu\ bám} = 64 \times 7 = 448$ (g).

a) Sai. Khối lượng thanh sắt không đổi, khối lượng thanh kẽm giảm.

b) Sai. Khối lượng thanh sắt không đổi, khối lượng thanh kẽm giảm.

c) Đúng. Khối lượng thanh sắt không đổi, khối lượng thanh kẽm giảm.

d) Sai. Khối lượng thanh kẽm giảm, khối lượng thanh sắt không đổi.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 19.

Gọi công thức của methyl salicylate có dạng $C_xH_yO_z$ với M = 152. Theo đề bài, ta có:

$$x = \frac{152 \times 63,16}{12 \times 100} = 8; y = \frac{152 \times 5,26}{100} = 8; z = \frac{152 \times 31,58}{16 \times 100} = 3.$$

Công thức của methyl salicylate là $C_8H_8O_3$ với tổng số nguyên tử trong phân tử là 19.

Câu 2. Đáp án: 2.

Phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra:

$$4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

$$2SO_2 + O_2 \xrightleftharpoons{V_2O_5, t^o} 2SO_3$$

Câu 3. Đáp án: 8.

Các đồng phân amine mạch hở có cùng công thức phân tử $C_4H_{11}N$ ứng với các bậc là

Bậc 1	Bậc 2	Bậc 3
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$	$CH_3-CH_2-CH_2-NH-CH_3$	$(CH_3)_2N-C_2H_5$
$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-NH_2$	$CH_3-CH-(CH_3)-NH-CH_3$	
$CH_3-CH_2-CH(NH_2)-CH_3$	$CH_3-CH_2-NH-CH_2-CH_3$	
$CH_3-C(NH_2)(CH_3)-CH_3$		

Câu 4. Đáp án: 12,5.

$$m = \frac{138}{180} \times 3 \times 10^6 \times 10 \times (500 \times 10^{-9}) \times \frac{100}{92} = 12,5 \text{ (tấn)}.$$

Câu 5. Đáp số: 10,23.

Phương trình hoá học của phản ứng điện phân Al_2O_3:

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{đpnc}} 4Al + 3O_2$$

Theo đề bài, ta có:

$$n_{O_2} = n_{CO} = 10x;\ n_{CO_2} = 80x.$$

Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta được: $n_{O_2} = \frac{3 \times 32,4}{4 \times 27} = 0,9$ (mol) (1)

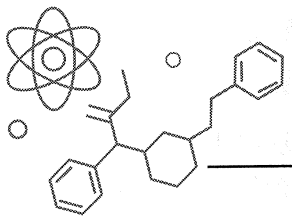
Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố oxygen, ta được: $2 \times 10x + 10x + 2 \times 80x = 0,9 \times 2$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 9,474 \times 10^{-3}$ mol.

$\Rightarrow m_C = 9,474 \times 10^{-3} \times 90 \times 12 = 10,23$ (tấn).

Câu 6. Đáp án: 6.

Phức chất $[Fe(H_2O)_6](NO_3)_3 \cdot 3H_2O$ có 6 phối tử H_2O liên kết với Fe.



ĐỀ SỐ 7

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	D	C	D	D	D	B	A	A	C
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	A	A	B	D	B	B	D	A	D

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	S	2	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	S		d	S

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
3	a	S	4	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	Đ		c	S
	d	Đ		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	7,84	5,4	28,8	2	5	380

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án D. Trong hợp chất $(NH_4)_2SO_4$, số oxi hoá của nitrogen là –3.

Câu 2. Đáp án C. Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2 + H_2O$$

$$C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$

$$C_2H_2 + 2H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} C_2H_6$$

$$C_2H_2 + 2AgNO_3 + 2NH_3 \rightarrow C_2Ag_2 + 2NH_4NO_3$$

Câu 3. Đáp án D.

$CH_3–CH=CH–CH_3$ (đồng phân *cis – trans*)

$CH_2=CH–CH_2–CH_3$

Câu 4. Đáp án D.

A đúng vì ở Bước 1, khi cho acetic acid băng, isoamyl alcohol và dung dịch sulfuric acid đặc vào bình cầu, đun sôi trong 4 giờ để tổng hợp isoamyl acetate.

B đúng vì ở Bước 2, sau khi để nguội, lắc hỗn hợp thu được với nước, chiết bỏ lớp nước bằng phễu chiết nhằm loại bỏ phần lớn dung dịch sulfuric acid và acetic acid còn lại. Tiếp tục lắc hỗn hợp thu được với dung dịch Na_2CO_3, chiết bỏ lớp nước cũng là để loại hết acid còn lại. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

$$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$$

C đúng vì ở Bước 3, khi chưng cất lấy sản phẩm ở 142 °C – 143 °C gần với nhiệt độ sôi của isoamyl acetate (142,5 °C) nhằm thu được ester có độ tinh khiết cao.

D không đúng vì hiệu suất phản ứng chỉ đạt 40%.

Khối lượng acetic acid ban đầu là:

$$m_{\text{acetic acid (bđ)}} = 30 \times 1,05 = 31,5 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{acetic acid}} = \frac{31,5}{60} = 0,525 \text{ (mol)}.$$

Khối lượng isoamyl alcohol ban đầu là:

$$m_{\text{isoamyl alcohol (bđ)}} = 54,3 \times 0,81 = 43,98 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{isoamyl alcohol}} = \frac{43,98}{88} \approx 0,5 \text{ (mol)}.$$

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CH_3COOH + (CH_3)_2CHCH_2CH_2OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4, t^o} CH_3COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2 + H_2O$$

Ban đầu (mol)	0,525	0,5	
Phản ứng (mol)	0,2	0,2	0,2

Khối lượng isoamyl acetate thu được trong thí nghiệm là:

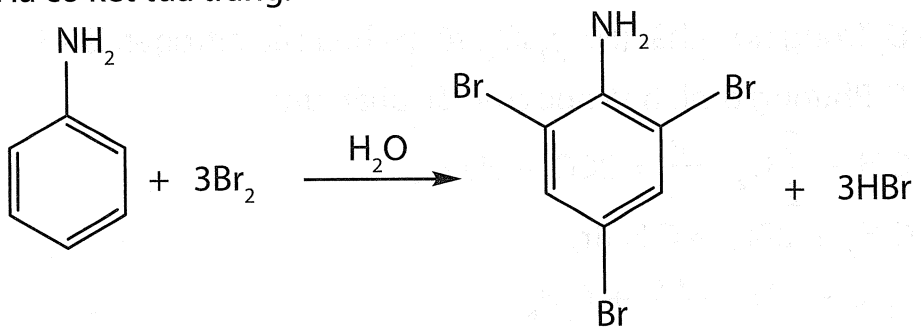
$$m_{isoamyl\ acetate} = 30 \times 0,87 = 26,1\ (g) \Rightarrow n_{isoamyl\ acetate} = \frac{26,1}{130} \approx 0,2\ (mol).$$

Vậy hiệu suất phản ứng đạt:

$$H = \frac{0,2}{0,5} \times 100\% = 40\%.$$

Câu 5. Đáp án D. Công thức phân tử của maltose là $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Câu 6. Đáp án B. Nhỏ vài giọt nước bromine vào ống nghiệm chứa aniline, hiện tượng quan sát được là có kết tủa trắng.



Câu 7. Đáp án A. PVC có tên gọi là poly(vinyl chloride).

Câu 8. Đáp án A. Polymer trong thành phần chứa nguyên tố nitrogen là tơ nylon-6.

Câu 9. Đáp án C. Trong pin điện hoá Zn-Cu, quá trình khử trong pin là: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$.

Câu 10. Đáp án A. Khi điện phân NaCl nóng chảy với điện cực trơ, tại cathode xảy ra sự khử ion Na^+.

Câu 11. Đáp án A. Kim loại Hg là chất lỏng điều kiện thường.

Câu 12. Đáp án B. Kim loại không tan trong dung dịch HCl là Ag.

Câu 13. Đáp án D.

Ta có, tỉ khối hơi của hỗn hợp X với hydrogen là 4,9 nên $\overline{M} = 4,9 \times 2 = 9,8$ (g/mol).

$$\Rightarrow \frac{28x + 2y}{x + y} = 9,8 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{7}.$$

Giả sử trong hỗn hợp X có 7 mol hydrogen và 3 mol nitrogen.

Phương trình hoá học của phản ứng xảy ra là

	N_2	+ $3H_2$	$\rightleftharpoons$ $2NH_3$
Phản ứng (mol)	x	3x	2x
Sau phản ứng (mol)	3 – x	7 – 3x	2x

Áp dụng công thức trung bình, ta có:

$$\overline{M}_Y = 6,125 \times 2 = \frac{3 - x + (7 - 3x) \times 2 + 2x \times 17}{3 - x + 7 - 3x + 2x} \Rightarrow x = 1\ (mol).$$

Hiệu suất nitrogen phản ứng với hydrogen để thành NH_3 là:

$$H = \frac{1}{3} \times 100\% = 33,3\%.$$

Câu 14. Đáp án B. Chất không dùng làm mềm nước cứng tạm thời là $NaNO_3$.

Câu 15. Đáp án B. Kim loại chuyển tiếp là Fe.

Câu 16. Đáp án D. Liên kết trong phức chất là liên kết cho – nhận.

Câu 17. Đáp án A. Heptapeptide X là Gly-Ser-His-Leu-Val-Glu-Ala.

Câu 18. Đáp án D. Ta có sơ đồ sau:

$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{+H_2O,\ xt:H_2SO_4} nC_6H_{12}O_6 \xrightarrow{men} 2nC_2H_5OH$$

Theo đề bài, ta có:

$$V = \frac{1 \times 1\,000}{162} \times 60\% \times 2 \times 46 \times \frac{1}{0,8} \times \frac{100}{70} \times \frac{70}{100} = 425,926\ (L).$$

PHẦN II

Câu 1. a) Sai. Trong phản ứng trên, Al đóng vai trò là chất khử.

$$2\overset{0}{Al} + \overset{+3}{Cr_2}O_3 \xrightarrow{t^o} 2\overset{0}{Cr} + \overset{+3}{Al_2}O_3$$

b) Đúng. Tổng số electron mà một phân tử Cr_2O_3 nhận là 6 electron.

c) Đúng. Phương pháp điều chế chromium trên là phương pháp nhiệt luyện.

d) Sai. Khối lượng Cr_2O_3 tối thiểu cần dùng để sản xuất được 2,6 tấn chromium với hiệu suất 75% (tính theo Cr_2O_3) là 5,067 tấn.

$$n_{Cr} = \frac{2,6 \times 10^6}{52} = 5 \times 10^4\ (mol).$$

$$\Rightarrow m_{Cr_2O_3} = \frac{1}{2} \times \frac{5 \times 10^4 \times 100 \times 152}{75} = 5,067 \times 10^6\ (g) = 5,067\ (tấn).$$

Câu 2. a) Đúng. Nước Javel chứa NaCl, NaClO và NaOH dư (nếu có).

b) Đúng. Nước Javel được điều chế trong công nghiệp bằng phương pháp điện phân dung dịch NaCl bão hoà không màng ngăn điện cực.

c) Sai. Chlorine phản ứng với dung dịch sodium hydroxide khi đun nóng, tạo sản phẩm sodium chloride và sodium chlorate theo phương trình hoá học sau:

$$3Cl_2 + 6NaOH \xrightarrow{t^o} 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

d) Sai. NaClO có tính oxi hoá mạnh nên nước Javel có tính tẩy màu và sát trùng tốt.

Câu 3. a) Sai. Al_4C_3 tác dụng với nước tạo sản phẩm là khí methane, không phải là acetylene. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$$

b) Đúng. Có thể thay dung dịch NaOH bằng dung dịch nước vôi trong dư vì đều có khả năng hút ẩm tốt.

c) Đúng. Khí acetylene sinh ra có khả năng phản ứng với bromine hoặc potassium permanganate, làm dung dịch trong ống nghiệm nhạt màu dần.

Phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra:

$$HC{\equiv}CH + 2Br_2 \rightarrow Br_2HC{-}CHBr_2$$

$$3C_2H_2 + 8KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3(COOH)_2 + 8MnO_2 + 8KOH$$

d) Đúng. Khi thay ống nghiệm trên bằng ống nghiệm đựng dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì acetylene phản ứng với $AgNO_3$ trong NH_3 thu được chất kết tủa màu vàng nhạt.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CH{\equiv}CH + 2AgNO_3 + 2NH_3 \rightarrow Ag{-}C{\equiv}C{-}Ag\downarrow + 2NH_4NO_3$$

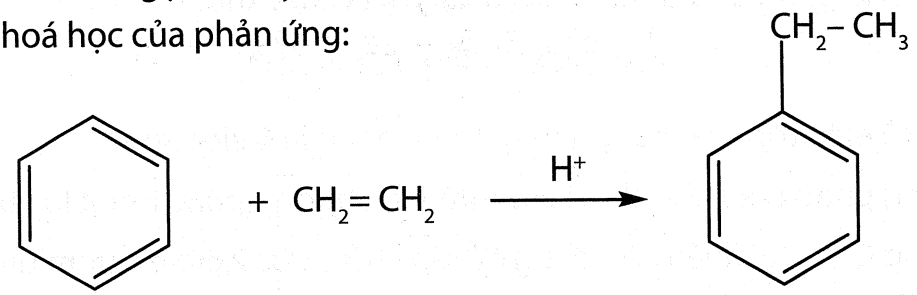
Câu 4. a) Đúng. Nhựa PS được sử dụng làm hộp xốp đựng đồ ăn nhanh, chén đĩa dùng một lần.

b) Đúng. Chất Y có tên gọi là ethylbenzene.

c) Sai. Nhựa PS dễ bị ảnh hưởng bởi nhiệt nên không được dùng để sản xuất hộp đựng thực phẩm sử dụng trong lò nướng.

d) Đúng. Chất X có tên gọi là ethylene.

Phương trình hoá học của phản ứng:



PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 7,84.

Khối lượng KI cần cho mỗi ngày là:

$$m_{KI} = \frac{1,5 \times 10^{-4} \times 166}{127} = 1,96 \times 10^{-4}\ (g).$$

Khối lượng muối cần ăn mỗi ngày là:

$$m_{muối} = \frac{1,96 \times 10^{-4} \times 10^{6}}{25} = 7,84\ (g).$$

Câu 2. Đáp án: 5,4.

Theo đề bài, ta có: $n_{Cl_2} = n_{H_2} = \frac{3,7185}{24,79} = 0,15$ (mol).

Theo định luật bảo toàn số mol electron, ta được:

$$3n_{Al} = 2n_{Cl_2} + 2n_{H_2} \Rightarrow n_{Al} = \frac{2n_{Cl_2} + 2n_{H_2}}{3} = \frac{2 \times 0,15 + 2 \times 0,15}{3} = 0,2\ (mol).$$

$\Rightarrow m_{Al} = 27 \times 0,2 = 5,4$ (g).

Câu 3. Đáp án: 28,8.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$C_3H_4(COOH)_3(OH) + 4Na \rightarrow C_3H_4(COONa)_3(ONa) + 2H_2$$

(mol) 0,15 ← 0,3

$$n_{H_2} = \frac{7,437}{24,79} = 0,3\ (mol).$$

$m = 0,15 \times 192 = 28,8$ (g).

Câu 4. Đáp án: 2.

Có 2 dung dịch làm xanh quỳ tím là $CH_3CH_2NH_2$ và $H_2NCH_2CH(NH_2)COOH$.

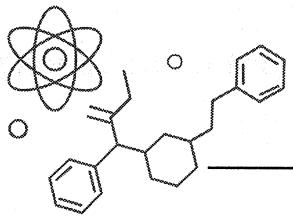
Câu 5. Đáp án: 5.

Có 5 trường hợp xuất hiện ăn mòn kim loại khi nhúng thanh sắt nguyên chất vào dung dịch là $Cu(NO_3)_2$, HCl, $FeCl_3$, $AgNO_3$, $NiSO_4$.

Câu 6. Đáp án: 380.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{+H_2O,\ xt:H_2SO_4} 2C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3+NH_3} 4Ag$$

$$m = \frac{216}{108} \times \frac{1}{4} \times 342 \times \frac{100}{75} \times \frac{100}{60} = 380\ (g).$$



ĐỀ SỐ 8

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	D	B	D	C	C	C	A	B
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	C	D	A	C	C	D	C	C	A

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	S		c	S
	d	S		d	Đ
3	a	S	4	a	S
	b	S		b	Đ
	c	S		c	Đ
	d	Đ		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	8	54,26	27,2	98,56	1,435	4

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Hợp chất có chứa liên kết ion trong phân tử là K_2O, $BaCl_2$ và CaF.

Câu 2. Đáp án D. Ở điều kiện thường, hydrocarbon ở thể lỏng là C_6H_{14}.

Câu 3. Đáp án B. Các alkane b, c, d chỉ cho một sản phẩm thế duy nhất khi tác dụng với Cl_2 khi có chiếu sáng theo tỉ lệ mol 1 : 1.

Câu 4. Đáp án D.

(a) Đúng. Chất béo là triester của glycerol và các acid béo.

(b) Đúng. Chất béo nhẹ hơn nước, không tan trong nước nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ không phân cực.

(c) Đúng. Phản ứng thuỷ phân chất béo trong môi trường kiềm gọi là phản ứng xà phòng hoá.

(d) Sai. Có một số ester không điều chế từ carboxylic acid và alcohol.

(e) Sai. Thứ tự ngược lại.

Câu 5. Đáp án C. Xử lí nước thải trước khi thải ra môi trường là biện pháp hiệu quả nhất để giảm lượng chất dinh dưỡng xả vào nguồn nước.

Câu 6. Đáp án C. Phản ứng toả nhiệt.

Câu 7. Đáp án C. Nitrogen tác dụng với oxygen (ở nhiệt độ 3 000 °C hoặc tia lửa điện) tạo ra NO.

Câu 8. Đáp án A.

Ta có: $n_{CaO} = \frac{420}{56} = 7,5$ (mol).

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$$

(mol) 7,5 7,5

$m_{CaCO_3} = 7,5 \times 100 = 750$ (tấn).

Câu 9. Đáp án B. Polyethylene là sản phẩm của phản ứng trùng hợp $CH_2{=}CH_2$.

Câu 10. Đáp án C. Tơ nylon-6,6 là polyamide của adipic acid và hexamethylenediamine.

Câu 11. Đáp án D. Sức điện động của pin Fe-Ag trong điều kiện chuẩn là:

$$E^o_{Fe\text{-}Ag} = E^o_{Fe\text{-}Cu} + E^o_{Cu\text{-}Ag} = 0,78 + 0,46 = 1,24 \text{ (V)}.$$

Câu 12. Đáp án A. Fe^{2+} không oxi hoá được Cu.

Câu 13. Đáp án C. Pha động được chọn để tạo ra sự phân tách dựa vào mức độ phân cực của các chất cần tách với pha động.

Câu 14. Đáp án C. X là khí hiếm; Y là kim loại; Z và T là phi kim.

Câu 15. Đáp án D. Cho hỗn hợp các chất sau: Na, Na_2O, Fe, Al hoà tan vào nước. Các chất tan được trong nước là: Na, Al, Na_2O.

Câu 16. Đáp án C. Chất không bị nhiệt phân huỷ là Na_2CO_3.

Câu 17. Đáp án C. Các nguyên tố thuộc kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất ($Z = 21 \rightarrow Z = 29$).

Câu 18. Đáp án A.

(a) Đúng. Trong phức chất, giữa phối tử và nguyên tử trung tâm có loại liên kết cho – nhận.

(b) Sai vì cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố copper (Cu) là $[Ar]3d^{10}4s^1$.

(c) Đúng. Trong Bảng tuần hoàn, các nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất thuộc khối d.

(d) Đúng. Trong dung dịch, cation kim loại chuyển tiếp tồn tại ở dạng phức chất aqua.

(e) Sai vì các dạng hình học phổ biến của phức chất là tứ diện, bát diện, vuông phẳng.

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Các điện cực chưa tiếp xúc nên không tạo thành mạch điện kín, chỉ có ăn mòn hoá học bên điện cực kẽm.

b) Đúng. Ăn mòn điện hoá kèm theo ăn mòn hoá học nên bọt khí thoát ra cả trên bề mặt thanh kẽm và thanh đồng.

c) Sai. Đồng không bị ăn mòn.

d) Sai. Kẽm bị ăn mòn tại cực âm (anode) theo nửa phản ứng: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$.

Câu 2. a) Đúng. Do khối lượng phân tử tăng dần, (IV) có cấu trúc cồng kềnh hơn (III) nên nhiệt độ sôi thấp hơn, thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi từ trái sang phải: (I) < (II) < (IV) < (III).

b) Sai. (III) và (IV) có phân tử khối bằng nhau.

c) Sai. Cả 4 hợp chất đã nêu đều là alkane.

d) Đúng. Dãy chất trên là dãy đồng đẳng của methane.

Câu 3. a) Sai. Cả glucose và fuctose đều tham gia phản ứng với thuốc thử Tollens.

b) Sai. Dung dịch maltose có tính khử vì có khả năng mở vòng.

c) Sai. Dipeptide không có phản ứng màu biuret.

d) Đúng. Cellulose tạo bởi nhiều đơn vị β-glucose liên kết với nhau.

Câu 4. a) Sai. Phản ứng thuỷ phân chất béo trong môi trường kiềm là phản ứng một chiều.

b) Đúng. Phản ứng thuỷ phân chất béo trong môi trường kiềm gọi là phản ứng xà phòng hoá.

c) Đúng. Linoleic acid thuộc nhóm acid béo omega-6.

d) Sai. Chất béo chứa các gốc acid béo no thường là chất rắn.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 8.

Hằng số cân bằng của phản ứng: $K_C = \dfrac{[N_2] \times [H_2]^3}{[NH_3]^2}$.

Khi tăng nồng độ của H_2 lên 2 lần thì tốc độ phản ứng tăng lên $2^3 = 8$ lần.

Câu 2. Đáp án: 54,26.

Phương trình hoá học của phản ứng xà phòng hoá triolein:

$$(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{33}COONa + C_3H_5(OH)_3$$

Ta có: $n_{triolein} = \frac{500\,000}{884} \approx 565,22$ (mol).

Từ phương trình phản ứng, ta thấy 1 mol triolein phản ứng với 3 mol NaOH

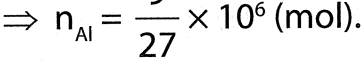
$\Rightarrow$ 565,22 mol triolein phản ứng với $565,22 \times 3 = 1\,695,66$ mol NaOH (theo lí thuyết).

Vì hiệu suất phản ứng đạt 80% nên lượng NaOH thực tế cần dùng là:

$n_{NaOH\ (thực\ tế)} = 1\,695,66 \times 80\% = 1\,356,53$ (mol) $\Rightarrow m_{NaOH\ (cần\ dùng)} = \frac{40 \times 1\,356,53}{1\,000} = 54,26$ (kg).

Câu 3. Đáp án: 27,2.

Phương trình hoá học của phản ứng điện phân:



$$2Al_2O_3 \xrightarrow{đpnc} 4Al + 3O_2$$

Vì đã tái chế 10% lượng nhôm cần sản xuất, nên lượng nhôm cần sản xuất từ quặng bauxite là:

$m_{Al} = 10 \times (100\% - 10\%) = 9$ (tấn) $\Rightarrow n_{Al} = \frac{9}{27} \times 10^6$ (mol).

Từ phương trình hoá học, ta thấy 4 mol Al được tạo ra từ 2 mol Al_2O_3.

$\Rightarrow \frac{9}{27} \times 10^6$ mol Al được tạo ra từ $\frac{9}{27} \times 10^6 \times \frac{1}{2} = 0,17 \times 10^6$ mol Al_2O_3.

Vì hiệu suất của toàn bộ quá trình là 85% nên lượng Al_2O_3 thực tế cần dùng là:

$n_{Al_2O_3\ thực\ tế} = \frac{0,17}{85\%} \times 10^6 \approx 0,2 \times 10^6$ (mol).

$\Rightarrow m_{Al_2O_3\ thực\ tế} = 0,2 \times 10^6 \times 102 \approx 20,4 \times 10^6 = 20,4$ (tấn).

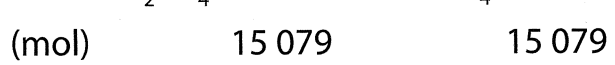
Vì quặng bauxite chứa 75% Al_2O_3 nên khối lượng quặng cần là:

$m_{quặng} = \frac{20,4}{75\%} \approx 27,2$ (tấn).

Câu 4. Đáp án: 98,56.

Ta có: $n_{HCl} = 1\,250\,000 \times 1,19 \times \frac{37}{100} \times \frac{1}{36,5} = 15\,079$ (mol).

Phương trình hoá học của phản ứng:



$$H_2SO_4 + NaCl \rightarrow NaHSO_4 + HCl$$

(mol) 15 079 15 079

$m_{NaCl} = 882,1$ kg $= 0,8821$ tấn.

Khối lượng NaCl có trong một tấn muối là: $m_{NaCl} = 0,895$ tấn.

Hiệu suất phản ứng đạt:

$$H = \frac{0,8821}{0,895} \times 100\% = 98,56\%.$$

Câu 5. Đáp án: 1,435.

Ta có: $n_{AgNO_3} = 0,1 \times 0,1 = 0,01$ (mol) $\Rightarrow n_{NH_3} = 0,2 \times 0,1 = 0,02$ (mol).

Phương trình hoá học của phản ứng:

	Ag^+	$+ 2NH_3$	$\rightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$
Ban đầu (mol)	0,01	0,02	
Phản ứng (mol)	0,01	0,02	0,01
Sau phản ứng (mol)	0	0	0,01

Như vậy, sau phản ứng, toàn bộ lượng Ag^+ đã tạo phức với NH_3.

Khi thêm HCl vào dung dịch, HCl sẽ phân huỷ phức $[Ag(NH_3)_2]^+$ và tạo kết tủa AgCl theo phương trình hoá học sau:

$$[Ag(NH_3)_2]^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow + 2NH_3$$

Vì lượng HCl thêm vào đủ để phản ứng hết với phức nên toàn bộ lượng Ag^+ trong phức sẽ tạo thành kết tủa AgCl.

$n_{AgCl} = n_{Ag^+} = 0,01$ mol $\Rightarrow m_{AgCl} = 0,01 \times 143,5 = 1,435$ (g).

Câu 6. Đáp án: 4.

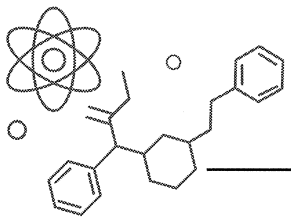
Có 4 đồng phân ứng với công thức cấu tạo thoả mãn là:

$CH_3–CH_2–CH_2–NH_2$

$CH_3–C(NH_2)–CH_3$

$CH_3–CH_2–NH–CH_3$

$(CH_3)_3N$



ĐỀ SỐ 9

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	C	C	A	C	C	D	A	A	B
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	B	A	C	A	D	C	C	C	B

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	S		d	Đ
3	a	Đ	4	a	S
	b	S		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	Đ		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	14,8	–169	6,2	8,73	600	143,96

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

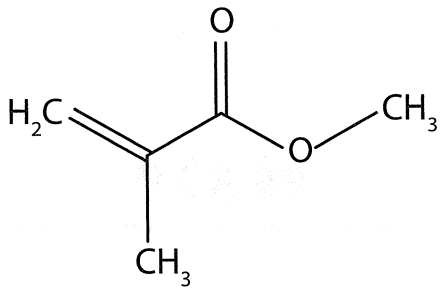
PHẦN I

Câu 1. Đáp án C. Đường cong biểu diễn nồng độ khí hydrogen là đường cong số (3).

Câu 2. Đáp án C. Alkyne B là but-1-yne.

Câu 3. Đáp án A. Khi cho vào ống nghiệm đến dư glycerol, lắc đều thì $Cu(OH)_2$ tan, tạo dung dịch phức màu xanh.

Câu 4. Đáp án C. Phân tử methyl methacrylate có 2 liên kết π trong phân tử. Công thức cấu tạo của methyl methacrylate như sau:



Câu 5. Đáp án C. Carbohydrate X là cellulose.

Câu 6. Đáp án D. Hợp chất $C_3H_9O_2N$ là muối ammonium của acid hữu cơ với ammonia hoặc amine:

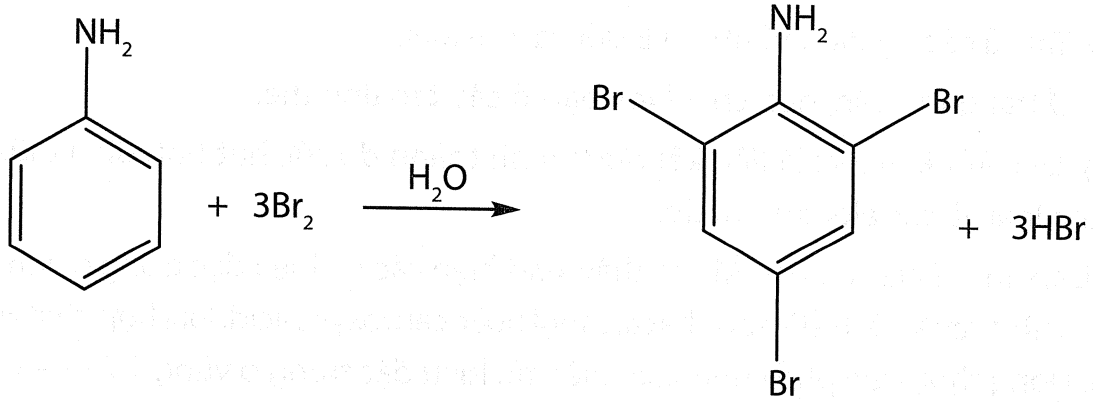
$CH_3CH_2COONH_4$ (1) $CH_3COONH_3–CH_3$ (2)

$HCOONH_3–C_2H_5$ (3) $HCOONH_2(CH_3)_2$ (4)

Câu 7. Đáp án A. Dung dịch H_2NCH_2COOH không làm quỳ tím đổi màu do tồn tại dạng ion lưỡng cực $H_3\overset{+}{N}CH_2COO^-$.

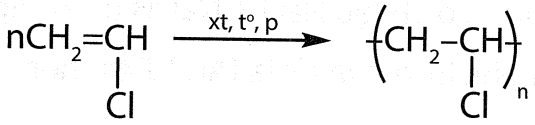
Câu 8. Đáp án A. Amine X là aniline.

Phương trình hoá học của phản ứng:



Câu 9. Đáp án B. PVC được trùng hợp từ $CH_2=CH-Cl$.

Phương trình hoá học của phản ứng trùng hợp:



vinyl chloride poly(vinyl chloride)

Câu 10. Đáp án B. Công thức một đoạn mạch của tơ nylon-6 là $(NH[CH_2]_5CO)_n$.

Câu 11. Đáp án A.

(a) Thả một cây đinh sắt vào dung dịch HCl, xảy ra hiện tượng ăn mòn hoá học.

(b) Thả một cây đinh sắt vào dung dịch $Cu(NO_3)_2$, xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá.

(c) Thả một cây đinh sắt vào dung dịch $FeCl_3$, xảy ra hiện tượng ăn mòn hoá học.

(d) Nối một dây sắt với một dây đồng rồi để trong không khí ẩm, xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá.

(e) Đốt một dây sắt trong bình kín chỉ chứa đầy khí O_2, xảy ra hiện tượng ăn mòn hoá học.

(g) Thả một cây đinh sắt vào dung dịch chứa $CuSO_4$ và H_2SO_4 loãng, xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá.

Câu 12. Đáp án C. Thanh sắt bị hoà tan nhanh nhất sẽ là thanh được đặt tiếp xúc với Cu.

Câu 13. Đáp án A.

Y tan trong dung dịch HCl và tan trong dung dịch NaOH $\Rightarrow$ Y có thể là Al.

Z không tan trong dung dịch HCl nhưng tan trong dung dịch HNO_3 loãng, đun nóng $\Rightarrow$ Z có thể là Cu.

Trong các đáp án, phù hợp là đáp án A với X, Y, Z tương ứng là Fe, Al, Cu.

Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$2Al + 2H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

$$3Cu + 8HNO_3 \xrightarrow{t^o} 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

Câu 14. Đáp án D.

(a) Đúng. Hầu hết các kim loại chỉ có từ 1 đến 4 electron lớp ngoài cùng.

(b) Đúng. Tất cả các nguyên tố nhóm B đều là kim loại.

(c) Đúng. Ở trạng thái rắn, đơn chất kim loại có cấu tạo tinh thể.

(d) Đúng. Liên kết kim loại là liên kết được hình thành do sức hút tĩnh điện giữa các ion dương kim loại và các electron tự do.

Câu 15. Đáp án C. Dựa vào phổ MS, ta thấy xuất hiện các tín hiệu đặc trưng ở vùng 3 600 – 3 300 cm^{-1}, như vậy X có thể là hợp chất alcohol hoặc carboxylic acid, loại hợp chất $HCOOCH_3$ (là ester). Đồng thời, trên phổ cũng xuất hiện tín hiệu đặc trưng ở vùng 1 725 – 1 700 cm^{-1} nên X là CH_3COOH.

Câu 16. Đáp án C. Cho Na kim loại vào dung dịch $FeSO_4$ không thu được kim loại Fe do Na tác dụng với nước trong dung dịch tạo NaOH, NaOH tác dụng với $FeSO_4$ tạo hydroxide.

Câu 17. Đáp án C. Cấu hình electron của Cr là $[Ar]3d^54s^1$ nên cấu hình electron của ion Cr^{3+} là $[Ar]3d^3$.

Câu 18. Đáp án B. Chất có tỉ lệ khối lượng Fe lớn nhất là Fe_3O_4 (63,64%) và nhỏ nhất là FeS_2 (46,67%).

PHẦN II

Câu 1. Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$2Na_2O_2 + 2CO_2 \rightarrow 2Na_2CO_3 + O_2\uparrow \quad (1)$$

$$4KO_2 + 2CO_2 \rightarrow 2K_2CO_3 + 3O_2\uparrow \quad (2)$$

a) Đúng. (1) và (2) đều là phản ứng oxi hoá – khử do có sự thay đổi số oxi hoá của oxygen.

b) Đúng. Na_2O_2, KO_2 đóng vai trò vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.

c) Đúng. Tổng hệ số nguyên tối giản của phản ứng (1) là 2 + 2 + 2 + 1 = 7.

d) Sai. Để $n_{CO_2} = n_{O_2}$ ta cần trộn Na_2O_2 và KO_2 theo tỉ lệ mol 1 : 2.

Câu 2. Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$2CH_4 \xrightarrow[\text{làm lạnh nhanh}]{1\,500^\circ C} C_2H_2 + 3H_2$$

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{\text{Lindlar}, t^\circ} C_2H_4$$

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_3PO_4} C_2H_5OH$$

$$C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t^\circ} CH_3CHO + Cu + H_2O$$

a) Sai. Chất D là CH_3CHO không được dùng làm dung môi lau sơn móng tay.

b) Đúng. Từ một phản ứng hoá học, có thể điều chế CH_3CHO từ cả ba chất C_2H_2, C_2H_4 và C_2H_5OH.

Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}, H_2SO_4} CH_3CHO$$

$$C_2H_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{PdCl_2, CuCl_2} CH_3CHO$$

$$C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t^o} CH_3CHO + Cu + H_2O$$

c) Đúng. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CH_3CHO + HCN \rightarrow CH_2CH(OH)CN$$

d) Đúng. CH_3CHO có chứa nhóm –CHO nên có khả năng làm nhạt màu dung dịch bromine, phương trình hoá học của phản ứng:

$$CH_3CHO + Br_2 + H_2O \rightarrow CH_3COOH + 2HBr$$

Câu 3. a) Đúng. Do có nhóm chức –OH nên eugenol có thể tác dụng được với Na.

b) Sai. Eugenol không có đồng phân hình học.

c) Đúng. Do có liên kết đôi nên eugenol có thể tham gia phản ứng cộng Br_2 ở điều kiện thường.

d) Đúng. Eugenol có công thức phân tử là $C_{10}H_{12}O_2$.

Câu 4. a) Sai. Nước tự nhiên có chứa ion Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^- gọi là nước có tính cứng tạm thời.

b) Đúng. Nước cứng làm cho xà phòng có ít bọt, giảm khả năng tẩy rửa của xà phòng.

c) Sai. Nước tự nhiên có chứa ion Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, Cl^- gọi là nước có tính cứng vĩnh cửu.

d) Đúng. Ấm đun nước lâu ngày tích tụ các muối carbonate của calcium và magnesium thành lớp cặn, nên có thể dùng dung dịch giấm ăn để loại bỏ lớp cặn này.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CaCO_3 + 2CH_3COOH \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2 + H_2O$$

$$MgCO_3 + 2CH_3COOH \rightarrow (CH_3COO)_2Mg + CO_2 + H_2O$$

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 14,8.

Số mol carbon và lưu huỳnh trong 1,8 kg than hộ gia đình dùng mỗi ngày là:

$$n_C = \frac{1\,800}{12} \times \frac{90}{100} = 135 \text{ (mol)}.$$

$$n_S = \frac{1\,800}{32} \times \frac{1,2}{100} = 0,675 \text{ (mol)}.$$

Nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy 1,8 kg than:

$$Q = 393,5 \times 135 + 296,8 \times 0,675 = 53\,322,84 \text{ (kJ)}.$$

$\Rightarrow$ Tương đương với $\frac{53\,322,84}{3\,600} = 14,8$ số điện.

Câu 2. Đáp án: –169.

Ta có: $\Delta_r H^o_{298} = E_b(C{\equiv}C) + E_b(C{-}C) + 4 \times E_b(C{-}H) + E_b(H{-}H) - E_b(C{=}C) - E_b(C{-}C) - 6 \times E_b(C{-}H)$

$= 839 + 347 + 4 \times 413 + 432 - 614 - 347 - 6 \times 413 = -169$ (kJ).

Câu 3. Đáp án: 6,2.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$$

Đặt x là số mol Mg. Ta có độ tăng khối lượng tương ứng với lượng magnesium thêm vào trừ đi lượng khí hydrogen thoát ra, vậy:

$$\Delta m = m_{Mg} - m_{H_2} = 105,5 - 100 = 5,5 \Rightarrow x = 0,25 \text{ mol.}$$

$\Rightarrow V_{H_2} = 0,25 \times 24,79 = 6,2$ (L).

Câu 4. Đáp án: 8,73.

Thể tích không khí trong phòng là: $V_{KK} = 200 \times 4 = 800$ (m^3).

Thể tích CO_2 ban đầu là: $V_{CO_2} = \frac{0,03}{100} \times 800 = 0,24$ (m^3).

Thể tích O_2 ban đầu là: $V_{O_2} = \frac{21}{100} \times 800 = 168$ (m^3).

Thể tích O_2 sau khi rút còn lại: $V_{O_2 \text{ còn lại}} = \frac{5}{100} \times 800 = 40$ (m^3).

Thể tích O_2 bị rút bớt là: $V_{O_2 \text{ rút bớt}} = 168 - 40 = 128$ (m^3).

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2 + 2H_2O$$

(m^3) 128 64

Thể tích CO_2 sau khi rút oxygen là: $V_{CO_2} = 0,24 + 64 = 64,24$ (m^3).

Thể tích khí trong phòng sau khi rút bớt oxygen là: $V = 800 - 128 + 64,24 = 736,24$ (m^3).

Như vậy, hàm lượng CO_2 trong phòng là: $\%CO_2 = \frac{64,24}{736,24} \times 100\% = 8,73\%$.

Câu 5. Đáp án: 600.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$nCO_2 + mH_2O \xrightarrow[\text{diệp lục}]{\text{ánh sáng}} C_n(H_2O)_m + nO_2$$

Theo phương trình hoá học, ta có cứ 44 gam CO_2 tạo thành 32 gam O_2.

Khối lượng khí O_2 khi 1 cây xanh tiêu thụ 22 kg CO_2 sẽ tạo thành là:

$$m_{O_2} = \frac{22 \times 32}{44} = 16 \text{ (kg).}$$

$\Rightarrow$ Số cây xanh như trên cần để cung cấp đủ lượng oxygen cho 8 tỉ người trên Trái Đất trong một năm là:

$$\frac{8 \times 10^9 \times 1,2 \times 10^3}{16} = 600 \times 10^9 = 600 \text{ tỉ (cây xanh).}$$

Câu 6. Đáp án: 143,96.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^o} 2Fe + Al_2O_3$$

Gọi x là số mol nhôm phản ứng. Dựa vào phương trình, ta có: $n_{Al} = n_{Fe}$

$\Rightarrow n_{Fe\ (thực\ tế)} = 0,89x$ mol.

$$V_{khe\ nứt} = \frac{m_{Fe}}{D_{Fe}} = \frac{0,89x \times 56}{7,9} = 8,064 \Rightarrow x = 1,2782\ (mol).$$

$$\Rightarrow m_{tecmit} = \frac{1,2782 \times 27 + 0,6391 \times 160}{\frac{95}{100}} = 143,96\ (g).$$

ĐỀ SỐ 10

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	A	C	B	A	D	D	B	D
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	B	B	D	B	A	A	D	D	C

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	S		c	Đ
	d	S		d	S
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	S		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	S		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	18,6	14 307	8 050	56,88	34,08	249

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Tổng số hạt proton, electron và neutron trong nguyên tử fluorine là 28.

Câu 2. Đáp án A. Mưa acid là hiện tượng nước mưa có pH < 5,6.

Câu 3. Đáp án C. Số lượng đồng phân cấu tạo mạch hở ứng với công thức phân tử C_4H_8 là 4, bao gồm: $CH_2=CHCH_2CH_3$, $CH_2=C(CH_3)_2$, *cis*-$CH_3CH=CHCH_3$, *trans*-$CH_3CH=CHCH_3$.

Câu 4. Đáp án B. Công thức của Y là CH_3COOH.

Câu 5. Đáp án A. Chất phản ứng được với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, đun nóng tạo ra kim loại Ag là glucose.

Câu 6. Đáp án D.

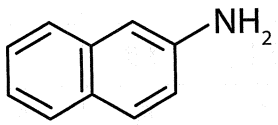
Nhận định (1), (3) và (4) đúng do xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá làm cho kẽm bị ăn mòn trước. Nhận định (2) sai vì kẽm ăn mòn trước.

Câu 7. Đáp án D. Amine $CH_3–CH_2–NH_2$ có tên gọi thay thế là ethylamine.

Câu 8. Đáp án B. Phát biểu "Naftifine thuộc loại arylamine" là không đúng.

Chú ý: Arylamine = Amine thơm (khi gốc aryl là vòng benzene). Arylamine có thể bao gồm cả amine thơm và các amine có gốc aryl phức tạp hơn. Ví dụ:

- aniline ($C_6H_5NH_2$): Đây là arylamine và cũng là amine thơm đơn giản nhất.
- 2-naphthylamine: Đây là arylamine, nhưng không phải amine thơm đơn giản vì hợp chất có nhóm amine liên kết với vòng naphthalene (một vòng thơm phức tạp hơn benzene).



Câu 9. Đáp án D. Polymer thuộc loại polymer thiên nhiên là cellulose.

Câu 10. Đáp án B. Trùng ngưng adipic acid với hexamethylenediamine thu được nylon-6,6.

Câu 11. Đáp án B. Khi xảy ra ăn mòn điện hoá, cặp Fe–Cu làm cho kim loại Fe bị ăn mòn trước.

Câu 12. Đáp án D. Khi điện phân dung dịch $MgCl_2$, tại cathode xảy ra quá trình khử nước.

Câu 13. Đáp án B. Ở cathode (cực dương) xảy ra quá trình khử, ở anode (cực âm) xảy ra quá trình oxi hoá.

Câu 14. Đáp án A. Trường hợp không xảy ra phản ứng: Cho kim loại Ag vào dung dịch HCl.

Câu 15. Đáp án A. Một loại nước cứng khi đun sôi thì mất tính cứng. Trong loại nước cứng này có hoà tan những hợp chất: $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$.

Câu 16. Đáp án D.

Phương trình hoá học dạng ion của các phản ứng:

$$(1)\ Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$$

$$(2)\ 4Fe^{2+} + 8OH^- + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$$

Số mol ion iron có trong 8 m^3 là:

$$n = \frac{0,3 \times 42 \times 8}{56} = 1,8\ (mol).$$

Theo đề bài, ta có: $\frac{n_{Fe^{3+}}}{n_{Fe^{2+}}} = \frac{1}{3}$ nên $n_{Fe^{3+}} = 0,45$ mol và $n_{Fe^{2+}} = 1,35$ mol.

$\Rightarrow n_{OH^-} = 4,05$ mol $\Rightarrow n_{Ca(OH)_2} = 2,025$ mol $\Rightarrow m_{Ca(OH)_2} = 149,85$ g.

Câu 17. Đáp án D. Kim loại chuyển tiếp là Ni.

Câu 18. Đáp án C. Vàng bị hoà tan tạo thành phức chất $K[Au(CN)_2]$.

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Liên kết trong các phân tử hydrogen halide là liên kết cộng hoá trị.

b) Đúng. Các hydrogen halide đều là chất khí ở điều kiện thường.

c) Sai. Độ bền liên kết H–X tỉ lệ nghịch với bán kính nguyên tử của các halogen.

d) Sai. Trong dãy hydrogen halide, khi đi từ HCl đến HI, nhiệt độ sôi tăng dần chủ yếu do tương tác van der Waals tăng dần.

Câu 2. a) Đúng. Phân tử catechin chứa nhóm chức phenol.

b) Đúng. Phân tử catechin có thể phản ứng với dung dịch bromine tạo kết tủa do có chứa nhóm chức phenol.

c) Đúng. Catechin phản ứng với dung dịch NaOH dư thu được muối có phân tử khối là 378.

d) Sai. Catechin thuộc loại hợp chất thơm, đa chức.

Câu 3. a) Đúng. Al_2O_3 sinh ra trong phản ứng sẽ ở lại trong đường ray cùng với sắt.

b) Sai. Phản ứng nhiệt nhôm thuộc phương pháp nhiệt luyện.

c) Đúng. Phản ứng khơi mào là phản ứng giữa magnesium với oxygen (trong không khí).

d) Sai. Phản ứng giữa aluminium và iron(III) oxide là phản ứng toả nhiệt.

Câu 4.

a) Đúng. Linolenic acid và linoleic acid đều là acid béo không no.

b) Đúng. Công thức phân tử của linoleic acid là $C_{18}H_{32}O_2$.

c) Sai. Khi đun nóng linoleic acid trong dung dịch kiềm, ta thu được muối.

d) Đúng. Linolenic acid (octadeca-9,12,15-trienoic acid) có 4 liên kết π trong phân tử.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 18,6.

Theo đề bài, ta có:

$$n_{KNO_3} = \frac{100 \times 75\%}{101} = 0{,}74\ (mol);\ n_C = \frac{100 \times 15\%}{12} = 1{,}25\ (mol);\ n_S = \frac{100 \times 10\%}{32} = 0{,}3125\ (mol).$$

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2KNO_3 + S + 3C \rightarrow K_2S + N_2 + 3CO_2$$

Thể tích khí CO_2 là:

$$V_{CO_2} = 0{,}9375 \times 24{,}79 \times 80\% = 18{,}6\ (L).$$

Câu 2. Đáp án: 14 307.

Thể tích khí nitrogen thu được (đkc) khi hoá hơi 2 mL nitrogen lỏng là:

$$V_{N_2} = 2 \times \frac{0{,}808}{28} \times 10^3 \times 24{,}79 = 14\ 307\ (L).$$

Câu 3. Đáp án: 8 050.

Ta có sơ đồ sau:

$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{t^o,\ H^+} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[30\,^oC - 35\,^oC]{\text{Lên men}} 2C_2H_5OH$$

Ta có:

$$n_{C_2H_5OH} = 2 \times n_{C_6H_{10}O_5} = \frac{2 \times 1,62 \times 10^3 \times 50\% \times 70\%}{162} = 7 \text{ (kmol)} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 322 \text{ kg}.$$

Thể tích ethanol thu được từ 1,62 tấn mùn cưa là: $V_{C_2H_5OH} = \frac{322}{0,8} = 402,5$ (L).

Thể tích xăng E5 thu được là: $V_{E5} = \frac{402,5 \times 100}{5} = 8\,050$ (L).

Câu 4. Đáp án: 56,88.

Ta có: $n_{CaCl_2} = n_{CaCO_3} = 0,5$ mol.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng $CaCl_2$, ta được:

$$0,5 \times 111 = \frac{111m}{219} + 37,5\% \times (128 - m) \Rightarrow m = 56,88 \text{ (g)}.$$

Câu 5. Đáp án: 34,08.

Xét dung dịch $FeCl_3$ bão hoà ở 30 °C:

Theo đề ta có, 100 gam H_2O hoà tan tối đa 107 gam $FeCl_3$

$\Rightarrow$ Trong 207 gam dung dịch $FeCl_3$ bão hoà có chứa 107 gam $FeCl_3$.

Vậy trong 100 gam dung dịch $FeCl_3$ bão hoà ở 30 °C có chứa lượng $FeCl_3$ là:

$$m_{FeCl_3} = \frac{100 \times 107}{207} = 51,69 \text{ (g)}.$$

Xét dung dịch $FeCl_3$ bão hoà ở 20 °C:

Gọi số mol của $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ là x mol.

Ta có khối lượng dung dịch sau khi làm lạnh là:

$m_{\text{dd sau khi làm lạnh}} = 100 - 270,5x$ gam.

Vậy lượng $FeCl_3$ còn lại là:

$$m_{FeCl_3 \text{ (còn lại)}} = 51,69 - 162,5x \text{ gam}.$$

Theo đề ta có: cứ 190 gam dung dịch $FeCl_3$ bão hoà có 90 gam $FeCl_3$

$\Rightarrow$ Trong (100 – 270,5x) gam dung dịch $FeCl_3$ bão hoà có (51,69 – 162,5x) gam $FeCl_3$.

$\Rightarrow 190 \times (51,69 - 162,5x) = 90 \times (100 - 270,5x) \Rightarrow x = 0,126$ mol.

Vậy khối lượng tinh thể $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ tách ra khi làm lạnh 100 gam dung dịch $FeCl_3$ bão hoà ở 30 °C đến khi thu được dung dịch bão hoà ở 20 °C là:

$$m_{FeCl_3 \cdot 6H_2O} = 270,5 \times 0,126 = 34,08 \text{ (g)}.$$

Câu 6. Đáp án: 249.

Bước 1: 1 000 gam H_2O ở 100 °C hoà tan được 391 gam NaCl và 566 gam KCl.

Bước 2: 1 000 gam H_2O ở 0 °C hoà tan được 356 gam NaCl và 285 gam KCl.

$\Rightarrow m_1$ gam rắn gồm:

$$m_{NaCl} = 391 - 356 = 35 \text{ (g)}; m_{KCl} = 566 - 285 = 281 \text{(g)} \Rightarrow m_1 = 35 + 281 = 316 \text{ (g)}.$$

Bước 3: 100 gam H_2O ở 10 °C hoà tan được 35,7 gam NaCl và 32 gam KCl.

Khối lượng NaCl chỉ có 35 gam, vậy NaCl đã tan hết $\Rightarrow m_{2 \text{ chất rắn}} = m_{KCl} = 281 - 32 = 249$ (g).

ĐỀ SỐ 11

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	A	B	A	D	C	B	A	B
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	B	C	D	D	D	A	C	C	C

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	S	2	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	Đ		d	S
3	a	S	4	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	S		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	3	6	2	7,1	46,3	6,8

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Quá trình oxi hoá là quá trình nhường electron của một chất và quá trình khử là quá trình nhận electron của một chất.

Câu 2. Đáp án A. Ethyl acetate có công thức phân tử là $C_4H_8O_2$.

Câu 3. Đáp án B. Ở điều kiện thường, saccharose là chất kết tinh, màu trắng, dễ tan trong nước, có vị ngọt.

Câu 4. Đáp án A. Cấu hình electron của Cu là $[Ar]3d^{10}4s^1$ nên cấu hình electron của Cu^{2+} là $[Ar]3d^9$.

Câu 5. Đáp án D. NH_3 là khí tan nhiều trong nước và nhẹ hơn không khí. Điều chế khí NH_3 trong phòng thí nghiệm bằng cách đun nóng hỗn hợp NH_4Cl và $Ca(OH)_2$. Bộ dụng cụ cần đảm bảo khí NH_3 không tan vào nước.

HCl là khí tan rất nhiều trong nước và nặng hơn không khí. Điều chế khí HCl bằng cách đun nóng hỗn hợp NaCl và H_2SO_4 đặc. Bộ dụng cụ thường phải có ống dẫn khí vào dung dịch để thu khí qua phản ứng với nước.

SO_2 là khí tan nhiều trong nước và nặng hơn không khí. Điều chế khí SO_2 bằng cách đun nóng Na_2SO_3 với H_2SO_4. Bộ dụng cụ tương tự điều chế khí HCl.

C_2H_2 là khí nhẹ hơn không khí và không tan nhiều trong nước. Điều chế khí C_2H_2 bằng cách cho CaC_2 tác dụng với nước. Bộ dụng cụ thường phải có phễu nhỏ giọt để đưa nước từ từ vào calcium carbide.

Bộ dụng cụ thu khí bằng cách đẩy không khí (khí nhẹ hơn không khí, ít tan trong nước) là C_2H_2 (acetylene).

Câu 6. Đáp án C. Arylamine là các hợp chất amine trong đó nhóm amine $-NH_2$ hoặc nhóm amine đã thế ($-NHR$ hoặc $-NR_2$) gắn trực tiếp vào vòng benzene hoặc vòng aryl khác.

(a) không phải arylamine vì $-NH_2$ không gắn trực tiếp vào vòng benzene.

(b) không phải arylamine vì $-NH_2$ không gắn trực tiếp vào vòng benzene.

(c) là arylamine vì nhóm $-NH_2$ gắn trực tiếp vào vòng benzene.

(d) không phải arylamine vì nhóm $-NH_2$ không gắn trực tiếp vào vòng benzene.

(e) là arylamine vì nhóm $-NH_2$ gắn trực tiếp vào vòng benzene.

Câu 7. Đáp án B.

(a) Đúng. Khí CO là sản phẩm của quá trình cháy không hoàn toàn của các hợp chất hữu cơ.

(b) Sai. Khí CO_2 không độc mà là khí gây ngạt. CO_2 hoá lỏng ở nhiệt độ –79 °C, khi phun ra sẽ làm đóng băng các vật cháy. Ngoài ra, khí này cũng giúp loại bỏ oxygen xung quanh ngọn lửa nên việc dùng khí CO_2 để dập tắt đám cháy rất hiệu quả.

(c) Đúng. Trong đám cháy không hoàn toàn, các hạt carbon chưa cháy hết có thể tạo ra khói đen.

(d) Đúng. Các đám cháy có chứa nhựa PVC khi cháy có thể sinh khí HCl gây độc.

Câu 8. Đáp án A.

B. Polystyrene dễ phản ứng ở điều kiện nhiệt độ cao nên mạch polymer không giữ nguyên.

C. Thuỷ phân liên kết amide trong mạch polymer, làm đứt mạch polymer nên không giữ nguyên mạch polymer.

D. Rezol dễ bị phân huỷ hoặc thay đổi cấu trúc trong phản ứng hoá học, làm thay đổi mạch polymer nên không giữ nguyên mạch polymer.

Câu 9. Đáp án B. Phân tử khối của từng chất:

(A) $M_{C_2H_4} = 28$; (B) $M_{CO_2} = 44$; (C) $M_{C_2H_6} = 30$; (D) $M_{CH_3OH} = 32$.

Chỉ CO_2 (carbon dioxide) có phân tử khối đúng bằng 44.

Câu 10. Đáp án B.

(a) Đúng. HBr cung cấp H^+ giúp proton hoá nhóm OH tạo thành H_2O.

(b) Đúng. Phản ứng xảy ra theo S_N1 nếu có carbocation bền (thường trong môi trường phân cực) hoặc theo S_N2 khi môi trường ít phân cực và Br^- là nucleophile mạnh.

(c) Đúng. HBr đóng vai trò kép: acid proton hoá và nguồn cung cấp Br^-.

(d) Sai. Nhóm OH không trực tiếp bị thay thế bởi Br; nhóm OH cần proton hoá trước để tạo thành nước H_2O.

Câu 11. Đáp án C. Trong quá trình mạ điện, kim loại cần mạ được đặt làm cực âm và ion kim loại mạ sẽ nhận electron để bám lên bề mặt.

Câu 12. Đáp án D. Trong quá trình điện phân dung dịch NaCl (với màng ngăn), các sản phẩm thu được bao gồm NaOH, H_2 và Cl_2. Hydrogen được giải phóng tại cathode do quá trình khử ion H^+ còn chlorine được giải phóng tại anode do quá trình oxi hoá ion Cl^-.

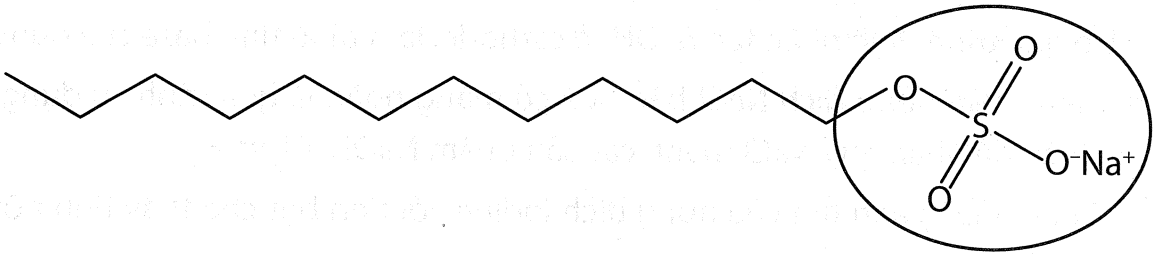
Câu 13. Đáp án D. Tính oxi hoá của ion liên quan đến khả năng nhận electron. Điều này phụ thuộc vào thế điện cực chuẩn (E^o) của cặp oxi hoá – khử.

Nguyên tắc: Cặp oxi hoá – khử có giá trị E^o càng lớn thì chất oxi hoá càng mạnh. Ion Ag^+ có tính oxi hoá mạnh nhất vì có giá trị $E^o = 0,80V$.

Các cặp oxi hoá – khử và giá trị E^o được thể hiện như bảng:

Cặp oxi hoá – khử	Thế điện cực chuẩn (V)	So sánh khả năng oxi hoá giữa 4 cặp oxi hoá – khử
Fe^{2+}/Fe	–0,44	Thấp nên Fe^{2+} có tính oxi hoá yếu.
Cu^{2+}/Cu	0,34	Cao hơn Fe^{2+} nên Cu^{2+} có tính oxi hoá mạnh hơn Fe^{2+}.
Zn^{2+}/Zn	–0,76	Thấp nhất nên Zn^{2+} có tính oxi hoá rất yếu.
Ag^+/Ag	0,80	Lớn nhất nên Ag^+ có tính oxi hoá mạnh nhất.

Câu 14. Đáp án D. Chất giặt rửa tổng hợp sodium laurylsulfate có công thức cấu tạo sau:



Nhóm được khoanh tròn trong công thức trên là đuôi ưa nước.

Câu 15. Đáp án A.

A. Đúng. Trong hợp chất, tất cả các kim loại kiềm đều có số oxi hoá +1.

B. Sai. Trong nhóm IIA, Be và Mg có mạng tinh thể lục phương, Ca và Sr có mạng tinh thể lập phương tâm diện còn Ba có mạng lập phương tâm khối.

C. Sai. $Be(OH)_2$, $Mg(OH)_2$ không tan, $Ca(OH)_2$ ít tan, chỉ $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ tan trong nước.

D. Sai. Trong nhóm IA, tính khử tăng dần từ Li đến Cs.

Câu 16. Đáp án C. Cho sơ đồ chuyển hoá:

$$NaOH \xrightarrow{+X} Z \xrightarrow{+Y} NaOH \xrightarrow{+X} E \xrightarrow{+Y} BaCO_3$$

Các chất X, Y thoả mãn sơ đồ trên lần lượt là CO_2, $Ba(OH)_2$.

$NaOH + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$

$NaHCO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow NaOH + BaCO_3 + H_2O$

$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$Na_2CO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 + 2NaOH$

Z là $NaHCO_3$ và E là Na_2CO_3.

Câu 17. Đáp án C.

(a) Đúng. Tại cực âm, ion Cu^{2+} bị khử thành Cu và bám lên điện cực.

(b) Đúng. Tại cực dương, đồng bị oxi hoá thành Cu^{2+} đi vào dung dịch.

(c) Đúng. Lượng Cu^{2+} đi vào dung dịch từ cực dương bằng lượng Cu^{2+} bị khử và bám lên cực âm, nồng độ ion Cu^{2+} trong dung dịch không thay đổi sau khi điện phân.

(d) Sai. Cực âm tăng khối lượng do Cu bám lên, còn cực dương giảm khối lượng vì Cu bị oxi hoá và đi vào dung dịch.

Câu 18. Đáp án C. Sức điện động chuẩn $E^o_{pin} = E^o_{cathode} - E^o_{anode}$.

Chọn Ag^+/Ag ($E^o_{Ag^+/Ag} = 0,80\,V$) làm cathode và Zn^{2+}/Zn ($E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76\,V$) làm anode, ta có: $E^o_{pin} = 0,80 - (-0,76) = 1,56$ (V).

PHẦN II

Câu 1. a) Sai. Nồng độ Na^+ tăng dần do nước bị điện phân, làm giảm lượng nước trong dung dịch.

b) Đúng. Màng ngăn xốp có tác dụng ngăn cách hai điện cực, ngăn không cho sản phẩm Cl_2 và NaOH tiếp xúc với nhau, tránh phản ứng phụ tạo thành NaClO.

c) Đúng. Do quá trình điện phân tạo ra OH^- ở cathode, làm tăng tính base của dung dịch.

d) Đúng. Điện phân dung dịch NaCl bão hoà có màng ngăn là quá trình sử dụng dòng điện một chiều để phân huỷ NaCl thành các sản phẩm NaOH, Cl_2 và H_2.

Câu 2. a) Đúng. Màu xanh tím của dung dịch iodine với tinh bột cho thấy tinh bột chưa bị thuỷ phân hoàn toàn.

b) Đúng. Tốc độ phản ứng tăng khi nhiệt độ tăng từ 10 °C lên 30 °C vì nhiệt độ cao hơn thường làm tăng tốc độ phản ứng.

c) Sai. Ở 50 °C, enzyme amylase có thể bị biến tính, làm giảm tốc độ phản ứng so với 40 °C.

d) Sai. Ở 10 °C, phản ứng xảy ra chậm nhất vì tốc độ phản ứng thường tăng khi nhiệt độ tăng (đến một mức nhiệt độ tối ưu cho enzyme).

Câu 3. a) Sai. Công thức phân tử của X là $C_9H_{10}O_2$.

b) Đúng. Số liên kết π trong phân tử chất X là 4.

c) Đúng. Ta có: $\%C = \dfrac{12 \times 9}{12 \times 9 + 10 + 16 \times 2} \times 100\% = 72\%$.

d) Sai. Tên gọi của X là benzyl acetate.

Câu 4. a) Đúng. Nickel (Ni) là kim loại chuyển tiếp thuộc nhóm d của bảng tuần hoàn. Các hợp chất của kim loại này thường có màu đặc trưng do sự chuyển dời electron giữa các orbital d bị phân tách bởi trường phối tử.

b) Đúng. Khi $NiCl_2$ tan trong nước, Ni^{2+} tạo phức chất với các phân tử H_2O, ví dụ: $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$. Đây là nguyên nhân gây ra màu xanh lục của dung dịch.

c) Sai. Trong phức chất, liên kết giữa ion trung tâm Ni^{2+} và phối tử H_2O là liên kết phối trí, không phải liên kết ion. Phân tử H_2O sử dụng cặp electron tự do của nguyên tử oxygen để tạo liên kết với Ni^{2+}.

d) Đúng. Khi dung dịch có phức chất màu lục nhạt được nhúng và sấy khô trên giấy lọc, màu sắc của phức chất nhạy cảm với độ ẩm. Nhỏ nước lên giấy sẽ làm thay đổi màu sắc do sự thay đổi trạng thái hydrate hoá.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 3.

• Phenol có tính acid yếu (do nhóm –OH gắn với vòng benzene), nên phenol có thể phản ứng với dung dịch KOH để tạo muối theo phương trình hoá học sau:

$$C_6H_5OH + KOH \rightarrow C_6H_5OK + H_2O$$

• Methyl acetate (CH_3COOCH_3) là ester, trong môi trường kiềm có xảy ra phản ứng thuỷ phân theo phương trình hoá học sau:

$$CH_3COOCH_3 + KOH \rightarrow CH_3COOK + CH_3OH$$

• Ethyl alcohol (C_2H_5OH) là một alcohol không có tính acid, không phản ứng với KOH.

• Formic acid (HCOOH) là acid mạnh hơn phenol, có thể phản ứng với KOH để tạo ra muối và nước theo phương trình hoá học sau:

$$HCOOH + KOH \rightarrow HCOOK + H_2O$$

Các chất phản ứng được với KOH: phenol, methyl acetate, formic acid.

Câu 2. Đáp án: 6.

Theo đề bài, công thức cấu tạo phù hợp của X là $CH_3COOCH{=}CH_2$.

$$CH_3COOCH{=}CH_2 \xrightarrow[t^o]{+\,NaOH} CH_3COONa + CH_3CHO\ (Y);$$

$$CH_3CHO \xrightarrow[t^o]{+\,AgNO_3/NH_3} CH_3COONH_4\ (Z);$$

$$CH_3COONH_4 \xrightarrow[t^o]{+\,NaOH} CH_3COONa$$

Công thức phân tử của X là $C_4H_6O_2$. Giá trị n là 6.

Câu 3. Đáp án: 2.

Giả sử amine đơn chức X có công thức tổng quát là $C_nH_{2n+3}N$.

Ta có: $M_X = 14n + 17$ (g/mol).

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$X + HCl \rightarrow [XH]Cl$$

Khối lượng muối thu được: $M_{muối} = M_X + M_{HCl} = 14n + 17 + 36,5 = 14n + 53,5$ (g/mol).

Ta có: $9,78 = \frac{5,4}{14n + 17} \times (14n + 53,5) \Rightarrow n = 2$ nên X là C_2H_7N.

C_2H_7N có 2 đồng phân amine là $CH_3CH_2NH_2$ (ethylamine) và CH_3NHCH_3 (dimethylamine).

Câu 4. Đáp án: 7,1.

Phương trình điện phân nóng chảy Al_2O_3 để sản xuất nhôm:

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{đpnc}} 4Al + 3O_2$$

Theo phương trình, 1 mol Al_2O_3 tạo ra 2 mol Al.

Khối lượng nhôm cần sản xuất là 3,6 tấn $\Rightarrow n_{Al} = 133333,33$ mol $\Rightarrow n_{Al_2O_3} = 66666,67$ mol.

Khối lượng Al_2O_3 lí thuyết cần dùng là: $m_{Al_2O_3} = 6\,800$ kg = 6,8 tấn.

Vì hiệu suất của quá trình là 96%, khối lượng Al_2O_3 thực tế cần sử dụng là: $m_{Al_2O_3} = 7,1$ tấn.

Câu 5. Đáp án: 46,3.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{màng ngăn}]{\text{đpdd}} 2NaOH + H_2 + Cl_2$$

Trong một lít dung dịch chứa:

$n_{NaOH} = \frac{100}{40} = 2,5$ (mol) $= n_{NaCl\ phản\ ứng} \Rightarrow m_{NaCl\ phản\ ứng} = 2,5 \times 58,5 = 146,25$ (g).

$\Rightarrow m_{NaCl\ dư} = 316 - 146,25 = 169,75$ (g).

Hàm lượng muối ăn còn lại là 169,75 g/L.

Hiệu suất phản ứng: $H\% = \frac{146,25}{316} \times 100\% \approx 46,3\%$.

Câu 6. Đáp án: 6,8.

Phương trình hoá học của phản ứng:

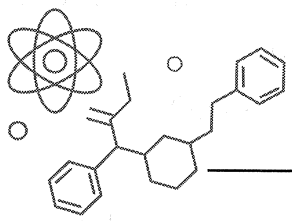
$$(C_6H_{10}O_5)_n + 3nHNO_3 \rightarrow [C_6H_7(ONO_2)_3]_n + 3nH_2O$$

Khối lượng dung dịch HNO_3 là: $m_{dd\ HNO_3} = 5 \times 1,4 = 7\,000$ (g).

Khối lượng HNO_3 nguyên chất là: $m_{HNO_3} = 7\,000 \times 0,68 = 4\,760$ (g) $\Rightarrow n_{HNO_3} = 75,56$ mol.

Vì 3 mol HNO_3 tạo ra 1 mol cellulose trinitrate nên số mol cellulose trinitrate thực tế thu được (hiệu suất 90%) là 22,67 mol.

Khối lượng thuốc súng không khói là: $m_{thuốc\ súng\ không\ khói} = 22,67 \times 297 \approx 6\,723$ (g) = 6,8 kg.



ĐỀ SỐ 12

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	C	A	B	A	C	A	B	C	B
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	A	A	B	A	A	B	C	B	B

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	S		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	Đ		d	Đ
3	a	S	4	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	Đ		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	19,4	0,72	3	13,8	5,3	2,9

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án C. Cation R^+ có cấu hình electron $1s^22s^22p^63s^23p^6$. Vị trí của nguyên tố R trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học là chu kì 4, nhóm IA.

Câu 2. Đáp án A. Phản ứng giữa acetic acid (CH_3COOH) và ethanol (C_2H_5OH) là một phản ứng ester hoá, tạo ra ester và nước theo phương trình hoá học sau:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ đặc,\ t^o} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

Câu 3. Đáp án B.

A sai vì cellulose là polysaccharide cấu trúc chính, có chức năng tạo nên thành tế bào của thực vật, không phải là polysaccharide dự trữ năng lượng.

B đúng vì glycogen là polysaccharide dự trữ năng lượng chính ở động vật, đặc biệt trong gan và cơ bắp. Cấu trúc phân nhánh giúp glycogen dễ dàng bị phân giải thành glucose khi cần năng lượng.

C sai vì saccharose là disaccharide, không phải polysaccharide. Saccharose được dùng làm nguồn năng lượng nhanh, nhưng không phải là polysaccharide dự trữ.

D sai vì amylose là một thành phần của tinh bột (starch), polysaccharide dự trữ năng lượng ở thực vật, không phải ở động vật.

Câu 4. Đáp án A.

(a) Đúng. Tên gọi của X là isoamyl acetate.

(b) Sai. Phân tử khối của isoamyl acetate là 130 ($M_{isoamyl\ acetate} = 12 \times 7 + 1 \times 14 + 16 \times 2 = 130$).

(c) Sai. Isoamyl acetate là một ester không có liên kết đôi ở mạch chính nên không thể cộng hợp H_2.

(d) Sai. Isoamyl acetate không có nhóm –CHO nên không tham gia phản ứng tráng bạc.

(e) Đúng. Phản ứng xà phòng hoá của isoamyl acetate với NaOH diễn ra theo tỉ lệ mol 1 : 1 theo phương trình hoá học sau:

$$CH_3COOCH_2–CH_2–CH(CH_3)_2 + NaOH \rightleftharpoons CH_3COONa + (CH_3)_2CH–CH_2–CH_2–OH$$

Câu 5. Đáp án C. NH_2CH_2COOH là amino acid.

Câu 6. Đáp án A. H_2SO_4 là một acid mạnh, không thích hợp để làm mềm nước cứng tạm thời vì acid này có thể làm tăng nồng độ ion H^+ và gây ăn mòn. Các chất như Na_2CO_3, Na_3PO_4 và $Ca(OH)_2$ thích hợp hơn vì chúng giúp kết tủa các ion gây cứng mà không làm tăng tính acid của nước.

Câu 7. Đáp án B.

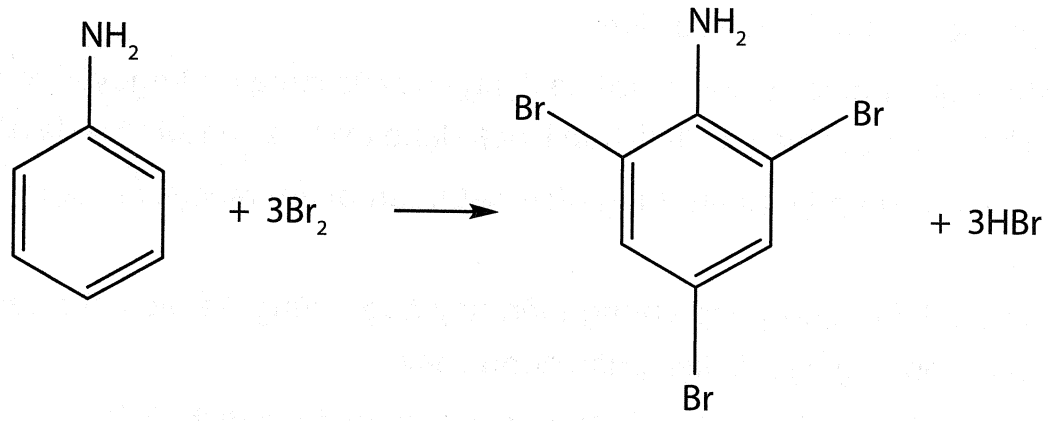
(a) Đúng. Khí CO và HCl là những khí độc phổ biến trong đám cháy nhựa PVC.

(b) Sai. Nhựa polyethene không chứa thành phần lưu huỳnh nên khi cháy không tạo sản phẩm SO_2.

(c) Sai. Cao su thường chỉ chứa thành phần polyisoprene, khi cháy sẽ sản sinh ít chất độc hơn đám cháy nhựa PVC (có chứa thêm thành phần nguyên tố chlorine).

(d) Đúng. Việc cúi thấp người giúp tránh hít phải phần lớn khói độc trong đám cháy.

Câu 8. Đáp án C. Phản ứng bromo hoá của aniline ($C_6H_5NH_2$) xảy ra rất dễ dàng do nhóm $-NH_2$ hoạt hoá mạnh nhân benzene, đặc biệt ở các vị trí *para* (4-) và *ortho* (2-, 6-). Phương trình hoá học đúng là:



Câu 9. Đáp án B.

(a) Sai. Bromelain và papain có tác dụng thuỷ phân protein trong thịt nên khi thịt được ướp với nước ép dứa hoặc đu đủ thì khi nấu sẽ nhanh mềm hơn.

(b) Đúng. Trong dứa (thơm) có chứa hàm lượng lớn enzyme bromelain có tính kháng viêm tương tự như thuốc chống viêm. Vì vậy có thể sử dụng dứa hoặc nước ép dứa sau khi tập luyện để giảm đau cơ bắp.

(c) Đúng. Bromelain và papain được cấu tạo từ protein, có khả năng xúc tác cho quá trình thuỷ phân protein.

(d) Đúng. Thịt, cá, trứng, ... có rất nhiều protein nên dễ bị enzyme papain thuỷ phân nhanh chóng. Vì vậy, việc sử dụng đu đủ rất có lợi cho hệ tiêu hoá các thực phẩm trên.

Câu 10. Đáp án A. Polyisoprene có công thức là $(CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2)_n$.

Câu 11. Đáp án A. Khi bón phân urea cùng với vôi bột, urea sẽ thuỷ phân và giải phóng khí ammonia (NH_3), dẫn đến thất thoát đạm, làm giảm hiệu quả của phân bón đạm.

Câu 12. Đáp án B. Phản ứng giữa 2-bromo-3-methylbutane và KOH trong ethanol đun nóng là phản ứng tách HBr tạo ra alkene (các đồng phân của butene).

Cấu trúc của 2-bromo-3-methylbutane là: $CH_3-CH(Br)-CH(CH_3)-CH_3$.

Từ nguyên tử carbon số 1 tạo 2-methylbut-1-ene: $CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3$.

Từ nguyên tử carbon số 3 tạo 2-methylbut-2-ene (ưu tiên theo quy tắc Zaitsev, liên kết đôi hình thành ở carbon có nhiều nhánh hơn): $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$.

Theo quy tắc Zaitsev, sản phẩm chính là 2-methylbut-2-ene vì liên kết đôi nằm trên nguyên tử carbon có nhiều nhánh hơn.

Câu 13. Đáp án A.

A không đúng vì kim loại mạnh dễ nhường electron, có nghĩa là dạng khử (kim loại) có xu hướng bị oxi hoá. Trong trường hợp này, thế khử chuẩn của kim loại sẽ có giá trị càng nhỏ (âm hơn) vì dễ bị oxi hoá.

B đúng vì ion kim loại có xu hướng nhận electron mạnh hơn sẽ có thế oxi hoá chuẩn cao hơn (giá trị dương hơn). Điều này đúng theo định nghĩa của thế oxi hoá.

C đúng vì kim loại dễ nhường electron làm gia tăng mật độ electron trên bề mặt điện cực, làm cho điện cực trở thành điện cực âm.

D đúng vì theo định nghĩa, dạng oxi hoá và dạng khử của cùng một nguyên tố tạo thành một cặp oxi hoá – khử, kí hiệu R^{2+}/R là hợp lí nếu dạng oxi hoá của kim loại là R^{2+}.

Câu 14. Đáp án A. Khi điện phân dung dịch NaCl, sản phẩm tại cực âm là H_2 và tại cực dương là Cl_2.

Câu 15. Đáp án B. Phương pháp chung hiện nay được dùng để điều chế các kim loại nhóm IIA trong công nghiệp là điện phân nóng chảy.

Câu 16. Đáp án C. Kim loại chưa biết là M khử Cu^{2+} trong dung dịch $CuSO_4$.

Theo đề bài, ta có: $n_{Cu} = 0,15$ mol.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2M + nCu^{2+} \rightarrow 2M^{n+} + nCu$$

$$\text{(mol)} \quad \frac{0,3}{n} \leftarrow \qquad 0,15$$

Ta có: $\frac{0,3}{n} = \frac{9,75}{M} \rightarrow M = 32,5n$.

Lập bảng:

n	1	2	3
M	32,5	65	97,5

Dựa vào bảng tuần hoàn, kim loại có khối lượng mol 65 g/mol là Zn (zinc, kẽm).

Câu 17. Đáp án B. Cặp Fe^{3+}/Fe^{2+} có thế điện cực chuẩn cao hơn Cu^{2+}/Cu nên Fe^{3+} có thể oxi hoá Cu thành Cu^{2+}.

Câu 18. Đáp án B. Chọn Ag^+/Ag làm cathode và Zn^{2+}/Zn làm anode. Ta có:

$$E^o_{pin} = 0,80 - (-0,76) = 1,80\,(V).$$

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Phản ứng giữa salicylic acid và methanol tạo ra methyl salicylate là một phản ứng ester hoá.

b) Sai. Methyl salicylate vẫn có nhóm O–H của phenol nên phổ hồng ngoại của chất này vẫn có đỉnh hấp thụ đặc trưng cho liên kết O–H (trong phenol) ở khoảng 3 500 – 3 200 cm^{-1}.

c) Đúng. Đỉnh hấp thụ của nhóm C=O trong ester sẽ xuất hiện trong khoảng 1 750 – 1 735 cm^{-1}, nên có khả năng xuất hiện ở khoảng 1 750 cm^{-1}.

d) Đúng. Phổ hồng ngoại có thể phân biệt salicylic acid và methyl salicylate do sự khác biệt về các đỉnh hấp thụ của nhóm C=O (trong carboxylic acid) và C=O (trong ester).

Câu 2. a) Đúng. Tại cathode, ion Ag^+ nhận electron từ dòng điện và tạo thành kim loại bạc.

b) Đúng. Tại anode, bạc bị oxi hoá thành ion Ag^+, đi vào dung dịch để duy trì nồng độ ion Ag^+.

c) Sai. Ion Ag^+ là cần thiết trong dung dịch để cung cấp bạc cho quá trình mạ.

d) Đúng. Ở anode xảy ra quá trình oxi hoá: $Ag \rightarrow Ag^+ + e$ và ở cathode xảy ra quá trình khử: $Ag^+ + e \rightarrow Ag$.

Câu 3. a) Sai. Phản ứng chuyển từ ion phức $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (màu xanh nhạt) sang ion phức $[CuCl_4]^{2-}$ (màu vàng) xảy ra khi có dư ion Cl^-. Khi thêm dung dịch HCl đặc, nồng độ Cl^- tăng, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận, làm màu xanh của dung dịch nhạt đi và chuyển dần sang màu vàng.

b) Đúng. Phản ứng thay thế phối tử xảy ra khi các phối tử H_2O trong ion phức $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ bị thay thế bởi ion Cl^-, tạo ion phức $[CuCl_4]^{2-}$. Đây là đúng định nghĩa của phản ứng thay thế phối tử.

c) Đúng. Độ bền của phức chất phụ thuộc vào khả năng tạo liên kết giữa ion trung tâm Cu^{2+} và phối tử. Trong môi trường có nhiều Cl^- (HCl đặc), $[CuCl_4]^{2-}$ có xu hướng được hình thành. Điều này cho thấy ion phức $[CuCl_4]^{2-}$ bền hơn trong điều kiện này.

d) Đúng. Phức $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ có ion Cu^{2+} trung tâm, được bao quanh bởi 6 phối tử nước. Điều này tạo thành cấu trúc hình bát diện, đúng với lí thuyết hoá học phối trí.

Câu 4. a) Sai. Sau Bước 1 thu được dung dịch $FeCl_2$ có màu vàng xanh.

b) Đúng. Không thu được kết tủa màu xanh trắng do bạn A rót nhanh dung dịch $FeCl_2$ vào dung dịch NaOH làm chuyển $Fe(OH)_2$ thành $Fe(OH)_3$.

c) Đúng. Cần đuổi hết oxygen và rót nhẹ dung dịch $FeCl_2$ cho chảy dọc theo thành ống nghiệm để hạn chế quá trình chuyển $Fe(OH)_2$ thành $Fe(OH)_3$.

d) Sai. Lắc mạnh ống nghiệm nhằm mục đích giúp hỗn hợp được trộn đều để chuyển nhanh $Fe(OH)_2$ thành $Fe(OH)_3$.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 19,4.

Phương trình hoá học của phản ứng xà phòng hoá chất béo với dung dịch NaOH:

$$[(C_{17}H_{35}COO)(C_{17}H_{33}COO)(C_{17}H_{31}COO)]C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow C_{17}H_{35}COONa + C_{17}H_{33}COONa + C_{17}H_{31}COONa + C_3H_5(OH)_3$$

Sản phẩm chính là xà phòng (RCOONa) và glycerol.

Khối lượng mol của X là: $M_X = 891$ g/mol.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $891x + 120x = 20 + 92x \Rightarrow x = 0{,}021762$ kmol.

Khối lượng chất X là: $m_X = 19{,}39$ kg.

Câu 2. Đáp án: 0,72.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{xt,\ t^\circ} C_2H_5OH$$

$n_{C_2H_5OH} = 21\,739{,}13$ mol.

Do 1 mol C_2H_4 tạo 1 mol C_2H_5OH nên $n_{C_2H_4\text{ thực tế}} = 25\,575{,}45$ mol.

$\Rightarrow m_{C_2H_4} = 716\,113{,}0$ g $\approx 0{,}72$ tấn.

Câu 3. Đáp án: 3.

Amine bậc 2 gồm 3 đồng phân là *N*-methyl-1-propanamine; *N*-methyl-2-propanamine và *N*,*N*-dimethylethanamine.

Câu 4. Đáp án: 13,8.

Phân bón kali chứa K_2CO_3, 59,6% KCl $\xrightarrow{59{,}6\%} m_{KCl} = 59{,}6$ g $\Rightarrow n_{KCl} = 0{,}8$ mol.

$\xrightarrow{47\%} m_{K_2O} = 47$ g $\Rightarrow n_{K_2O} = 0{,}5$ mol.

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố potassium, ta có:

$$n_{KCl} + 2n_{K_2CO_3} = 2n_{K_2O} \Rightarrow n_{K_2CO_3} = 0{,}1 \text{ mol.}$$

Khối lượng K_2CO_3 có trong 100 gam phân bón:

$$m_{K_2CO_3} = 0{,}1 \times 138 = 13{,}8 \text{ (g).}$$

Câu 5. Đáp án: 5,3.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Cr + Al_2O_3$$

Từ phương trình, ta thấy 1 mol Cr_2O_3 tạo ra 2 mol Cr.

Khối lượng cần sản xuất là 3,2 tấn (tức 3 200 kg) $\Rightarrow n_{Cr} = 61\,538{,}46$ mol.

Theo phương trình phản ứng, số mol Cr_2O_3 cần dùng là: $n_{Cr_2O_3} = 30\,769{,}23$ mol.

$\Rightarrow m_{Cr_2O_3} = 4\,676\,923{,}08$ g $= 4{,}67692$ tấn.

Vì hiệu suất quá trình là 89%, khối lượng Cr_2O_3 thực tế cần dùng là:

$m_{Cr_2O_3\text{ thực tế}} = 5{,}3$ tấn.

Khối lượng Cr_2O_3 cần thiết để sản xuất 3,2 tấn Cr là 5,3 tấn.

Câu 6. Đáp án: 2,9.

Phương trình phản ứng chuẩn độ:

$$Fe^{3+} + 3SCN^- \rightarrow Fe(SCN)_3$$

Theo đề bài, ta có: $n_{SCN^-} = 1{,}90 \times 10^{-4}$ mol $\Rightarrow n_{Fe^{3+}} = \dfrac{n_{SCN^-}}{3} = 6{,}33 \times 10^{-5}$ mol.

Dung dịch có thể tích ban đầu là 100 mL lớn gấp 10 lần thể tích đã chuẩn độ:

$n_{FeCl_3\text{ toàn bộ}} = n_{Fe^{3+}} \times 10 = 6{,}33 \times 10^{-4}$ mol

$\Rightarrow m_{FeCl_3} = 6{,}33 \times 10^{-4} \times 162{,}2 \approx 0{,}1026$ (g)

$\Rightarrow \%FeCl_3 = 2{,}9\%$.

ĐỀ SỐ 13

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	A	B	B	B	C	C	C	B	A
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	A	A	D	B	C	A	D	C	D

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	S		c	Đ
	d	S		d	Đ
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	S		c	S
	d	Đ		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	320	3	0,07	11,44	1234	0,075

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án A. Nhiệt độ sôi các chất tăng dần theo thứ tự: methyl acetate, butan-1-ol, propionic acid tương ứng với nhiệt độ sôi lần lượt là 57 °C; 118 °C; 141 °C.

Câu 2. Đáp án B. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$C_2H_5COOC_2H_5 + NaOH \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ đặc,\ t^o} \underset{\text{sodium propionate}}{C_2H_5COONa} + \underset{\text{ethyl alcohol}}{C_2H_5OH}$$

Câu 3. Đáp án B. Phản ứng thuỷ phân tách carbohydrate từ một disaccharide thành hai monosaccharide.

Câu 4. Đáp án B. Thành phần chính của thạch cao sống là $CaSO_4$. Tên của hợp chất này là calcium sulfate.

Câu 5. Đáp án C. Amine $(CH_3)_2CH–CH_2–NH_2$ có tên thay thế là 2-methylpropan-1-amine.

Câu 6. Đáp án C.

(a) Đúng. Aniline ($C_6H_5NH_2$) là amine thơm, ít tan trong nước do tính phân cực yếu của phân tử. Khi cho vào nước cất, aniline tạo thành hai lớp chất lỏng do khả năng tan kém: lớp dưới là aniline (do khối lượng riêng lớn hơn nước, khoảng 1,02 g/cm^3) và lớp trên là nước.

(b) Sai. Aniline là một base rất yếu do nhóm $-NH_2$ bị giảm mật độ electron bởi hiệu ứng hút electron của vòng benzene. Base yếu này không làm giấy quỳ tím chuyển thành màu xanh.

(c) Đúng. Dung dịch trở nên trong suốt do aniline chuyển thành muối tan. Aniline tác dụng với HCl tạo thành muối phenylammonium chloride ($C_6H_5NH_3Cl$), tan tốt trong nước theo phương trình hoá học sau:

$$C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5NH_3Cl$$

(d) Đúng. Đây là sản phẩm chính của phản ứng giữa aniline và HCl.

(e) Đúng. Nếu thay HCl bằng Br_2 thì aniline phản ứng với Br_2 rất mạnh do nhóm $-NH_2$ hoạt hoá mạnh vòng benzene. Phản ứng này tạo tribromoaniline kết tủa theo phương trình hoá học sau:

$$C_6H_5NH_2 + 3Br_2 \rightarrow \underset{\text{màu trắng}}{C_6H_2Br_3NH_2\downarrow} + 3HBr$$

Câu 7. Đáp án C.

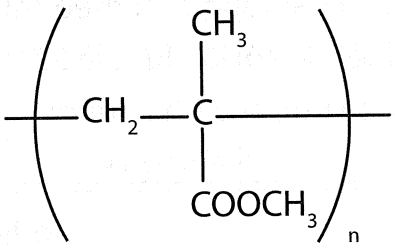
(a) Đúng. Nhiệt độ tự bốc cháy là nhiệt độ thấp nhất mà chất cháy có thể tự cháy trong không khí không cần nguồn lửa.

(b) Sai. Để đảm bảo an toàn, nên bảo quản các chất dễ cháy ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ bốc cháy của chúng.

(c) Đúng. Nhiệt độ bốc cháy của các chất khác nhau tuỳ thuộc vào áp suất và thành phần khí xung quanh.

(d) Đúng. Việc giảm nhiệt độ của đám cháy có thể ngăn ngừa sự bùng phát thêm.

Câu 8. Đáp án B. Poly(methyl methacrylate) (PMMA) có công thức lặp lại của đơn vị monomer methyl methacrylate với cấu trúc như sau:



Câu 9. Đáp án A. Peak hấp thụ $m/z = 88$ trong phổ khối lượng có khả năng đại diện cho ion phân tử (M^+) của hợp chất X, bởi vì $m/z = 88$ trùng với phân tử khối của hợp chất, cho thấy đó là ion của toàn bộ phân tử trước khi bị phân mảnh.

Câu 10. Đáp án A. Amino acid là hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử chứa đồng thời nhóm chức carboxyl (–COOH) và nhóm chức amino ($-NH_2$).

Câu 11. Đáp án A. Linoleic acid là một acid béo không bão hoà có mạch thẳng, chứa 18 nguyên tử carbon và 2 liên kết đôi tại vị trí carbon 9 và 12 (tính từ nhóm carboxyl –COOH). Linoleic acid thuộc nhóm omega-6 vì liên kết đôi đầu tiên nằm ở vị trí thứ 6 khi tính từ đầu nhóm methyl.

(a) Đúng. Chất béo trilinolein được tạo ra từ phản ứng ester hoá giữa glycerol và 3 phân tử linoleic acid ($C_{17}H_{31}COOH$).

(b) Đúng. Linoleic acid có mạch carbon thẳng (không phân nhánh), gồm các liên kết đôi tại vị trí carbon 9 và 12.

(c) Đúng. Khi bắt đầu từ đầu nhóm methyl ($-CH_3$), liên kết đôi đầu tiên của linoleic acid nằm ở carbon số 6.

(d) Đúng. Linoleic acid có 2 liên kết đôi trong mạch carbon nên phản ứng cộng hydrogen hoá cần 2 mol H_2 để bão hoà hoàn toàn.

Câu 12. Đáp án D. Giá trị *m/z* = 106 tương ứng với khối lượng phân tử của arene X. Với M = 106, X là một dẫn xuất của benzene, có thêm 28 đơn vị khối lượng tương ứng với một nhóm $-C_2H_4$ hoặc 2 nhóm thế $-CH_3$.

Khi cho X phản ứng với Cl_2 (xúc tác $FeCl_3$ hoặc dưới ánh sáng tử ngoại), chỉ thu được một sản phẩm monochloro duy nhất. Điều này chỉ xảy ra khi X có cấu trúc đối xứng (các vị trí thay thế của Cl là tương đương).

A sai vì hợp chất này có cấu trúc không đối xứng, khi phản ứng với Cl_2 sẽ tạo ra nhiều sản phẩm dẫn xuất monochloro (có thể thay thế tại vị trí của nhóm ethyl hoặc vòng benzene).

B sai vì hợp chất này có cấu trúc không đối xứng, hai nhóm $-CH_3$ ở vị trí khác nhau (nhóm methyl ở vị trí 1,2), khi phản ứng với Cl_2, có thể tạo ra nhiều sản phẩm monochloro (thay thế tại các vị trí khác nhau trên vòng).

C sai vì hợp chất này có cấu trúc không đối xứng, hai nhóm $-CH_3$ ở vị trí khác nhau (nhóm methyl ở vị trí 1,3), phản ứng với Cl_2 sẽ tạo nhiều sản phẩm monochloro.

D đúng vì hợp chất này có cấu trúc đối xứng, hai nhóm $-CH_3$ ở vị trí para (đối diện nhau). Tất cả các vị trí thay thế trên vòng benzene là tương đương, do đó chỉ tạo ra một sản phẩm dẫn xuất monochloro.

Câu 13. Đáp án B. Điện phân là quá trình hoá học sử dụng dòng điện để phân huỷ các chất hoá học.

Câu 14. Đáp án C. Nhựa novolac là một loại nhựa phenolformaldehyde, được điều chế thông qua phản ứng trùng ngưng giữa phenol (C_6H_5OH) và formaldehyde (HCHO) trong môi trường acid. Phản ứng giữa phenol và formaldehyde tạo ra nhựa novolac diễn ra như sau:

$$nC_6H_5OH + nHCHO \rightarrow \text{Nhựa phenol formaldehyde (polymer hoá)}$$

Nhựa novolac là một polymer nhiệt rắn, thường được sử dụng để sản xuất nhựa bakelite hoặc làm chất cách điện.

Câu 15. Đáp án A. Để xác định số kim loại trong dãy K, Zn, Ag, Al, Fe có thể đẩy được đồng ra khỏi dung dịch muối $CuSO_4$, ta dựa vào dãy điện hoá (dãy thế điện cực chuẩn). Các kim loại có thế điện cực chuẩn E° nhỏ hơn $E^o_{Cu^{2+}/Cu}$ (0,34 V) sẽ đẩy được đồng ra khỏi muối của nó.

$E^o_{K^+/K} = -2{,}93\,V \Rightarrow$ tan trong nước nên không đẩy được đồng.

$E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -0{,}76\,V \Rightarrow$ đẩy được đồng.

$E^o_{Ag^+/Ag} = 0{,}80\,V \Rightarrow$ không đẩy được đồng.

$E^o_{Al^{3+}/Al} = -1{,}66\,V \Rightarrow$ đẩy được đồng.

$E^o_{Fe^{2+}/Fe} = -0{,}44\,V \Rightarrow$ đẩy được đồng.

Câu 16. Đáp án D.

(a) Đúng. Trong ion phức chất $[Fe(CN)_6]^{3-}$ có ion trung tâm là Fe^{3+}, phối hợp với 6 phối tử CN^-. Tổng điện tích của ion phức này là –3. Do đó, số oxi hoá của Fe là +3.

(b) Đúng. Ion trung tâm Fe^{3+} được phối hợp với 6 phối tử CN^-.

(c) Đúng. Ion phức chất $[Fe(CN)_6]^{3-}$ có dạng hình học bát diện, đặc trưng cho số phối trí 6.

(d) Đúng. Ion phức $[Fe(CN)_6]^{3-}$ rất bền trong cả môi trường acid và trung tính, nhưng không bền trong môi trường kiềm mạnh vì ion CN^- có thể bị thuỷ phân trong điều kiện kiềm mạnh theo phương trình hoá học sau:

$$CN^- + H_2O \rightarrow HCN + OH^-$$

Câu 17. Đáp án C.

(a) Đúng. Phản ứng giữa Fe_2O_3 và H_2SO_4 tạo ra muối $Fe_2(SO_4)_3$ theo phương trình hoá học sau:

$$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

(b) Sai. Fe_2O_3 đóng vai trò là một oxide base khi phản ứng với sulfuric acid.

(c) Sai. Đây là phản ứng giữa một oxide base và một acid, không phải là phản ứng acid – base điển hình.

(d) Sai. Muối $Fe_2(SO_4)_3$ tạo ra trong dung dịch có màu vàng nâu nhạt, không phải màu xanh lam.

Câu 18. Đáp án D. Tính oxi hoá giảm dần theo thứ tự của các ion: Ag^+, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Zn^{2+}, Mg^{2+}, Ca^{2+}.

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Khi nhiệt độ tăng trong phạm vi thích hợp, tốc độ lên men của nấm men thường tăng.

b) Đúng. Nhiệt độ tối ưu cho quá trình lên men của nấm men thường là khoảng 37 °C.

c) Sai. Ở 50 °C, nấm men có thể bị biến tính hoặc hoạt động kém nên tốc độ lên men thường giảm.

d) Sai. Tốc độ lên men không tăng đều từ 0 °C đến 100 °C, nấm men hoạt động kém ở nhiệt độ rất thấp hoặc cao và sẽ chết ở nhiệt độ quá cao (trên khoảng 50 °C).

Câu 2. a) Đúng. Việc khuấy đều giúp các phân tử chất béo và NaOH tiếp xúc với nhau tốt hơn, tăng tốc độ phản ứng. Trong quá trình đun nóng, nước có thể bị bay hơi làm giảm thể tích hỗn hợp, ảnh hưởng đến hiệu quả phản ứng. Việc thêm nước giúp duy trì thể tích hỗn hợp, đảm bảo phản ứng diễn ra hoàn toàn.

b) Sai. Việc thêm NaCl bão hoà để tách xà phòng ra khỏi glycerol, do xà phòng tan nhiều trong NaCl bão hoà và nhẹ hơn nên nổi lên trên chưa chính xác. Việc thêm NaCl bão hoà nhằm mục đích làm giảm độ tan của xà phòng, dẫn đến xà phòng kết tủa và tách ra khỏi dung dịch. Hiện tượng này gọi là sự kết muối. Xà phòng nhẹ hơn dung dịch nên nổi lên trên.

c) Đúng. Trước khi thêm NaCl, xà phòng được hình thành tan trong nước tạo dung dịch đồng nhất. Sau khi thêm NaCl, xà phòng bị kết tủa tạo thành lớp rắn nổi lên trên, dung dịch NaCl bão hoà và glycerol ở phía dưới.

d) Đúng. Phương trình phản ứng xà phòng hoá chất béo tripalmitin hoàn toàn chính xác. Đây là phản ứng xà phòng hoá tripalmitin (một loại chất béo) với NaOH, tạo thành glycerol ($C_3H_5(OH)_3$) và muối sodium palmitate ($C_{15}H_{31}COONa$) – thành phần chính của xà phòng.

Câu 3. Alcohol X có công thức phân tử $C_5H_{10}O$, là một alcohol mạch hở, đơn chức, không no.

• Phản ứng (1) là phản ứng tách H_2O tạo liên kết đôi C=C dẫn đến tạo thành sản phẩm duy nhất Y, là một alkene.

• Phản ứng (2) là phản ứng trùng hợp, điều này chỉ xảy ra với alkene, do đó Y là alkene.

X phải là một alcohol có cấu trúc phù hợp để khi tách H_2O chỉ tạo ra một sản phẩm duy nhất. Vậy X là 2-methylbutan-3-en-1-ol và Y là isoprene.

a) Đúng. Chất X là 2-methylbutan-3-en-1-ol là alcohol không no, đơn chức.

b) Đúng. Chất Y là isoprene có thể cộng hợp tối đa 2 phân tử Br_2 trong CCl_4.

c) Sai. Chất Y là alkene.

d) Đúng. Các mắt xích trong polymer trên đều có cấu trúc dạng *cis*-.

Câu 4. a) Đúng. $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$ là một phức chất, trong đó ion trung tâm là Fe^{3+} có số oxi hoá +3. Phối tử $C_2O_4^{2-}$ (oxalate) là một phối tử hai càng. Ion K^+ đóng vai trò bù điện tích, không tham gia liên kết phối trí.

b) Đúng. Phối tử $C_2O_4^{2-}$ là phối tử hai càng, có hai nguyên tử oxygen giàu electron liên kết với ion trung tâm Fe^{3+} thông qua liên kết cho – nhận. Một ion Fe^{3+} liên kết với 3 phối tử $C_2O_4^{2-}$, mỗi phối tử sử dụng hai vị trí để liên kết.

c) Sai. Mỗi ion Fe^{3+} liên kết với 3 phối tử $C_2O_4^{2-}$, mỗi phối tử cung cấp 2 nguyên tử oxygen để phối trí. Như vậy, ion Fe^{3+} có 6 liên kết phối trí tạo nên cấu trúc dạng hình học bát diện đặc trưng.

d) Đúng. Ion phức $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ được tạo bởi ion trung tâm Fe^{3+} (số oxi hoá +3).

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 320.

$M_{C_{17}H_{33}COOK} = 12 \times 18 + 1 \times 33 + 16 \times 2 + 39 \times 1 = 320.$

Câu 2. Đáp án: 3.

Phản ứng trùng ngưng là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monomer) thành phân tử lớn (polymer) đồng thời giải phóng những phân tử nhỏ khác (ví dụ: nước).

Trong các polymer đã cho, ta có:

(3) Nylon-7 được tạo thành từ phản ứng trùng ngưng của ω-aminoenantoic acid.

(4) Poly(ethylene terephthalate) được tạo thành từ phản ứng trùng ngưng của ethylene glycol và terephthalic acid.

(5) Nylon-6,6 được tạo thành từ phản ứng trùng ngưng của hexamethylenediamine và adipic acid.

Các polymer còn lại là sản phẩm của phản ứng trùng hợp:

(1) Poly(methyl methacrylate) được tạo thành từ phản ứng trùng hợp của methyl methacrylate.

(2) Polystyrene được tạo thành từ phản ứng trùng hợp của styrene.

(6) Poly(vinyl acetate) được tạo thành từ phản ứng trùng hợp của vinyl acetate.

Vậy có 3 polymer nylon-7; poly(ethylene terephthalate); nylon-6,6 là sản phẩm của phản ứng trùng ngưng.

Câu 3. Đáp án: 0,07.

Với khối lượng sản phẩm CH_3OH cần sản xuất là 0,5 tấn (tức là 500 kg), ta có:

$n_{CH_3OH} = 15\,625$ mol.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$$

(mol) $\quad 31\,250 \leftarrow 15\,625$

Hiệu suất phản ứng 92% nên số mol H_2 thực tế cần sử dụng là: $n_{H_2} \approx 33\,967{,}39$ mol.

Khối lượng H_2 cần thiết để sản xuất ra 0,5 tấn CH_3OH là:

$$m_{H_2} = 33\,967{,}39 \times 2 = 67\,934{,}78\,(g) = 67{,}93\,kg \approx 0{,}07 \text{ tấn}.$$

Vậy khối lượng khí H_2 cần thiết để sản xuất 0,5 tấn CH_3OH là 0,07 tấn.

Câu 4. Đáp án: 11,44.

Theo đề bài, ta có: $n_{Fe} \approx 132{,}45 \times 10^3$ mol

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO$$

$n_{Fe_2O_3} = \frac{1}{2} n_{Fe} = 66{,}23 \times 10^3$ mol.

Khối lượng Fe_2O_3 theo lí thuyết là: $m_{Fe_2O_3} = 10,58 \times 10^6$ g.

Khối lượng thực tế cần dùng (có hiệu suất): $m_{Fe_2O_3\ \text{thực tế}} = 11,44 \times 10^6$ g = 11,44 tấn.

Câu 5. Đáp án: 1234.

(1) là phản ứng lên men rượu. Đây là phản ứng chuyển hoá glucose thành ethanol và khí carbon dioxide, xảy ra dưới tác dụng của enzyme trong điều kiện yếm khí.

(2) là phản ứng tráng bạc. Đây là phản ứng giữa glucose và phức silver ammonia, tạo ra bạc kim loại (Ag) và một muối ammonium gluconate. Đây là phản ứng đặc trưng để nhận biết nhóm aldehyde.

(3) là phản ứng lên men lactic. Đây là phản ứng chuyển hoá glucose thành lactic acid, xảy ra dưới tác dụng của enzyme trong điều kiện yếm khí.

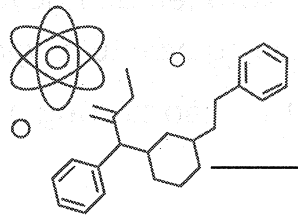
(4) là phản ứng thuỷ phân. Đây là phản ứng thuỷ phân polysaccharide (ví dụ: tinh bột hoặc cellulose) thành monosaccharide (glucose) trong môi trường acid hoặc enzyme amylase.

Câu 6. Đáp án: 0,075.

Theo đề bài, ta có: $n_{MnO_4^-} = 0,02 \times 0,015 = 0,0003$ (mol).

$n_{Fe^{2+}} = 5 \times n_{MnO_4^-} = 5 \times 0,0003 = 0,0015$ (mol).

$$C_{Fe^{2+}} = \frac{n_{Fe^{2+}}}{V_{FeSO_4}} = \frac{0,0015}{0,020} = 0,075\ (M).$$



ĐỀ SỐ 14

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	D	D	A	C	B	B	A	A	A
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	B	B	C	A	D	C	C	B	A

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	S		c	Đ
	d	Đ		d	Đ

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
3	a	S	4	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	Đ		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	4	4	10	67,6	1234	43,05

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án D. Trong nước đá, các phân tử H_2O được sắp xếp theo một mạng lưới tinh thể. Các phân tử H_2O liên kết với nhau không phải qua liên kết cộng hoá trị mà qua một loại lực liên phân tử gọi là liên kết hydrogen.

Liên kết hydrogen: Hình thành giữa nguyên tử hydrogen gắn với nguyên tử có độ âm điện cao (như O, N, F) và cặp electron tự do của nguyên tử oxygen khác. Trong nước đá, mỗi phân tử H_2O tham gia vào 4 liên kết hydrogen: hai liên kết hydrogen do nguyên tử hydrogen tạo ra và hai liên kết hydrogen với cặp electron tự do của nguyên tử oxygen.

A sai vì liên kết ion không tồn tại trong nước đá, các phân tử H_2O là phân tử cộng hoá trị không chứa ion.

B sai vì liên kết kim loại chỉ tồn tại trong các kim loại.

C sai vì liên kết cộng hoá trị tuy có trong mỗi phân tử H_2O, nhưng giữa các phân tử H_2O liên kết với nhau thông qua liên kết hydrogen.

Câu 2. Đáp án D. Ethyl propionate là một ester có công thức phân tử là $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$. Phân tử ethyl propionate có 10 nguyên tử hydrogen.

Câu 3. Đáp án A. Công thức phân tử của ester X mạch hở là $C_4H_6O_4$. X thuộc loại ester no, hai chức.

Câu 4. Đáp án C. Trong cellulose, các đơn vị glucose liên kết với nhau bằng liên kết β-1,4-glycoside.

Đặc điểm của cellulose: Cellulose là một polysaccharide có cấu trúc chính trong thành tế bào thực vật, được hình thành từ các đơn vị glucose liên kết với nhau bằng liên kết glycoside. Các đơn vị glucose trong cellulose là dạng β-D-glucose. Những liên kết giữa các đơn vị glucose trong cellulose là liên kết β-1,4-glycoside.

Ý nghĩa của β-1,4-glycoside:

"β": Dạng β của glucose (nhóm –OH ở carbon số 1 nằm trên mặt phẳng).

"1,4": Liên kết xảy ra giữa carbon số 1 của một phân tử glucose với carbon số 4 của phân tử glucose kế tiếp.

Loại liên kết khác: Liên kết α-1,4 hoặc α-1,6 thường xuất hiện trong tinh bột (amylose, amylopectin). Liên kết β-1,6 không xuất hiện trong cellulose.

Câu 5. Đáp án B. Để xác định chất X, cần phân tích các đặc trưng trong phổ hồng ngoại (IR). Dựa trên phổ IR, ta có:

Peak rộng 3 300 – 2 500 cm^{-1} là dấu hiệu đặc trưng của nhóm O–H trong carboxylic acid.

Peak mạnh khoảng 1 710 cm^{-1} là của nhóm C=O.

CH_3COOH (acetic acid) phù hợp vì cấu trúc có cả hai nhóm chức này.

Câu 6. Đáp án B. Nguyên tử calcium (Ca) có số hiệu nguyên tử là 20, nên cấu hình electron ở trạng thái cơ bản của Ca là $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$. Khi tạo ion Ca^{2+}, calcium mất 2 electron ở phân lớp 4s, do đó cấu hình electron của Ca^{2+} là $1s^22s^22p^63s^23p^6$.

Câu 7. Đáp án A. Amine X là aniline.

– X là chất lỏng ở điều kiện thường: Điều này loại trừ các amine bậc 1 hoặc bậc 2 có khối lượng phân tử nhỏ như methylamine và dimethylamine, vì chúng là chất khí ở điều kiện thường.

– Dễ bị oxi hoá khi để ngoài không khí: Điều này cho thấy amine X có cấu trúc chứa nhóm benzene, dễ bị oxi hoá hơn các amine aliphatic.

– Dung dịch không làm đổi màu quỳ tím: X không có tính base mạnh, do nhóm thế trên N làm giảm khả năng "nhả" OH– trong nước. Điều này phù hợp với aniline hoặc benzylamine vì nhóm benzene ảnh hưởng đến tính base.

– Tác dụng với nước bromine tạo kết tủa trắng: Aniline phản ứng với nước bromine tạo kết tủa trắng của 2,4,6-tribromoaniline.

B, C sai vì methylamine và dimethylamine không phản ứng với nước bromine để tạo kết tủa.

D sai vì benzylamine không phản ứng với nước bromine như aniline.

Câu 8. Đáp án A.

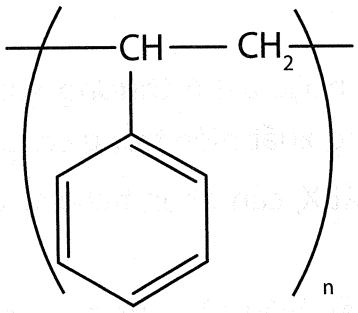
(a) Đúng. Khói từ đám cháy xăng, dầu, ... độc hại hơn khói từ đám cháy gỗ.

(b) Đúng. Để tránh hít phải khí độc, nên sử dụng khẩu trang hoặc khăn ướt để thoát ra đám cháy.

(c) Đúng. Để dập tắt các đám cháy từ xăng, dầu, ... ta sử dụng chăn thấm đều nước hoặc dùng cát để chụp lên đám cháy nhằm ngăn cách đám cháy với môi trường bên ngoài.

(d) Sai. Nhiệt độ cháy của các chất hữu cơ thường thấp hơn nhiệt độ tự bốc cháy của chúng.

Câu 9. Đáp án A. Polystyrene là một loại polymer được tạo thành từ phản ứng trùng hợp styrene. Styrene có công thức phân tử là C_8H_8 với cấu trúc chứa một vòng benzene gắn với một nhóm vinyl. Công thức của polystyrene là:



Câu 10. Đáp án B. Để đánh giá các nhận định về phản ứng điều chế NH_3, cần xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hoá học và vai trò của các chất trong phản ứng.

A đúng vì phản ứng điều chế NH_3 là phản ứng thuận nghịch, được biểu diễn bằng mũi tên hai chiều ($\rightleftharpoons$).

B sai vì trong phản ứng này, N_2 là chất oxi hoá (số oxi hoá giảm từ 0 xuống –3) còn H_2 là chất khử (số oxi hoá tăng từ 0 lên +1).

C đúng vì phản ứng tạo NH_3 là phản ứng làm giảm số mol khí (4 mol khí tạo thành 2 mol khí). Theo nguyên lí Le Chatelier, tăng áp suất sẽ làm cân bằng chuyển dịch theo chiều giảm số mol khí, tức là chiều tạo ra NH_3.

D đúng vì phản ứng tổng hợp NH_3 là phản ứng toả nhiệt ($\Delta_r H^o_{298} > 0$). Theo nguyên lí Le Chatelier, tăng nhiệt độ sẽ làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thu nhiệt, tức là chiều nghịch, làm giảm lượng NH_3 tạo ra.

Câu 11. Đáp án B. Để xác định các chất X, Y, Z, cần phân tích các hiện tượng xảy ra khi cho chúng tác dụng với các thuốc thử:

– X tác dụng với $Cu(OH)_2$ ở nhiệt độ thường tạo dung dịch xanh lam: Phản ứng này đặc trưng của các hợp chất polyhydroxy có nhóm –OH liền kề, ví dụ như glucose, fructose, saccharose, ... Loại trừ phương án C và D vì Ala-Ala-Gly là tripeptide không có tính chất này.

– Y làm mất màu dung dịch Br_2: Phản ứng này đặc trưng cho các chất có liên kết đôi C=C hoặc nhóm chức aldehyde (–CHO). Glucose có nhóm aldehyde nên thoả mãn.

– Z làm quỳ tím hoá xanh: Z là một amine, có tính base. Loại trừ đáp án A vì aniline là amine thơm, có tính base rất yếu, không làm đổi màu quỳ tím.

Từ các phân tích trên, ta có: X là saccharose, Y là glucose và Z là methylamine.

Câu 12. Đáp án C.

(a) Đúng vì ở pH = 6,0, valine tồn tại chủ yếu dưới dạng lưỡng cực, có tổng điện tích bằng 0 nên không chịu tác dụng của điện trường.

(b) Đúng vì ở pH = 3,0, valine tồn tại chủ yếu dưới dạng mang điện tích dương ($H_3\overset{+}{N}$) nên sẽ bị hút về cực âm.

(c) Đúng vì ở pH = 9,5, valine tồn tại chủ yếu dưới dạng mang điện tích âm (COO^-) nên sẽ bị hút về cực dương.

(d) Sai vì ở pH = 6,0, valine có tổng điện tích bằng 0, nên không bị tác dụng của điện trường và không di chuyển.

Câu 13. Đáp án A.

Điều kiện xảy ra ăn mòn điện hoá:

– Phải có hai điện cực khác nhau về bản chất (ví dụ: hai kim loại khác nhau hoặc kim loại – phi kim).

– Các điện cực phải tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau.

– Các điện cực phải cùng tiếp xúc với dung dịch chất điện li.

A. Nhúng thanh sắt vào dung dịch $CuCl_2$ có xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá.

Hai điện cực: Fe và Cu (sinh ra do phản ứng $Fe + CuCl_2 \rightarrow FeCl_2 + Cu$).

Dung dịch chất điện li: $CuCl_2$, $FeCl_2$.

B. Nhúng thanh đồng vào dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$ không xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá vì Cu không phản ứng với $Fe_2(SO_4)_3$.

C. Đốt dây magnesium trong không khí không xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá. Đây là phản ứng oxi hoá – khử trực tiếp giữa Mg và O_2 (ăn mòn hoá học).

D. Đốt dây sắt trong bình đựng khí Cl_2 không xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hoá. Đây là phản ứng oxi hoá – khử trực tiếp giữa Fe và Cl_2 (ăn mòn hoá học).

Câu 14. Đáp án D.

(a) Đúng. Khí Cl_2 có mùi hắc, rất độc, có thể gây kích ứng nghiêm trọng cho hệ hô hấp.

(b) Đúng. Phản ứng giữa $KMnO_4$ (chất oxi hoá mạnh) và HCl (chất khử) là phản ứng oxi hoá – khử.

(c) Đúng. Màu tím đặc trưng của dung dịch $KMnO_4$ sẽ biến mất trong quá trình phản ứng, đây là dấu hiệu nhận biết phản ứng xảy ra, do $KMnO_4$ (màu tím) chuyển thành $MnCl_2$ (không màu).

(d) Sai. Sản phẩm của phản ứng là $MnCl_2$ (mangan(II) chloride), không phải MnO_2.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2KMnO_4 + 16HCl_{(đặc)} \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$$

Câu 15. Đáp án C.

Khi hoà tan kết tủa $Cu(OH)_2$ trong dung dịch HCl đặc, quá trình xảy ra gồm:

– *Phản ứng hoá học:* $Cu(OH)_2$ bị hoà tan bởi HCl tạo thành Cu^{2+} và Cl^-:

$$Cu(OH)_2 + 2HCl \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^- + 2H_2O$$

– *Hình thành phức chất:* Khi HCl đặc, nồng độ ion Cl^- cao, các ion Cu^{2+} sẽ kết hợp với Cl^- tạo thành các ion phức:

$$Cu^{2+} + 4Cl^- \rightarrow [CuCl_4]^{2-}$$

Đặc điểm dung dịch: Ion phức $[CuCl_4]^{2-}$ có màu xanh lá, đây là màu đặc trưng của phức chất Cu^{2+} với nồng độ Cl^- cao.

Các phức khác như $[CuCl_3]^-$ hay $[CuCl_6]^{4-}$ không bền hoặc không hình thành trong điều kiện này. Ion phức chủ yếu trong dung dịch là $[CuCl_4]^{2-}$.

Câu 16. Đáp án C.

(1) $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

X

(2) $CaCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2AgCl$

Y

(3) $Ca(NO_3)_2 + (NH_4)_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NH_4NO_3$

Z

Câu 17. Đáp án B. Gọi khối lượng mol của R là M. Gọi số mol R tham gia phản ứng là x (mol).

Ta có phương trình hoá học:

$$R + CuSO_4 \rightarrow Cu + RSO_4$$

(mol) x x x x

Bảo toàn khối lượng, ta có:

$m_{\text{thanh R tăng}} = m_{\text{Cu bám vào}} - m_{\text{R tan ra}}$

$\Rightarrow 51,6 - 50 = 64x - Rx \Rightarrow x \times (64 - R) = 1,6.$

Dựa vào bảng tuần hoàn, thấy Fe (M = 56) phù hợp nên x = 0,2 và R là Fe.

Câu 18. Đáp án A. Sức điện động chuẩn (E^o) của pin Galvani được tính bằng hiệu thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử trong pin: $E^o = E_{\text{oxi hoá}} - E_{\text{khử}}$.

Với cặp Fe^{3+}/Fe^{2+} có $E^o = 0,77$ V và cặp Zn^{2+}/Zn có $E^o = -0,76$ V, ta có:

$$E^o_{pin} = 0,77 - (-0,76) = 1,53 \text{ (V)}.$$

PHẦN II

Câu 1. Đây là phản ứng thế của amine bậc 1 với dẫn xuất halogen. Phản ứng đầu tiên tạo amine bậc 2 (X), phản ứng thứ hai tạo amine bậc 3 (Y).

a) Đúng. X là amine bậc 2, Y là amine bậc 3.

b) Đúng. Vì gốc alkyl được gắn vào amine là $-CH_3$, không phụ thuộc vào loại dẫn xuất halogen.

c) Sai. Nguyên nhân là do amine Y ứng với công thức $C_2H_5NH(CH_3)_2$ có nhiệt độ sôi cao nhất.

d) Đúng. Khi CH_3Br dư, phản ứng sẽ ưu tiên tạo ra sản phẩm cuối cùng là amine bậc 3 (Y).

Câu 2. a) Sai. Phân tử ephedrine chỉ chứa 1 nguyên tử oxygen.

b) Đúng. Ephedrine có chứa vòng benzene.

c) Đúng. Ephedrine có vòng benzene nên có thể tham gia phản ứng thế với dung dịch bromine.

d) Đúng. Ephedrine là amine nên có tính base, có 1 nhóm amine bậc 2 nên tác dụng với 1 mol HCl.

Câu 3. X có nhiệt độ nóng chảy rất thấp (–6,3 °C), cho thấy X là chất lỏng ở điều kiện thường. Y và Z có nhiệt độ nóng chảy cao nên là chất rắn. Z làm quỳ tím hoá hồng chứng tỏ Z có tính acid.

Glycine (Gly) là amino acid có tính lưỡng tính.

Glutamic acid (Glu) là amino acid có hai nhóm –COOH.

Aniline là amine thơm có tính base yếu.

a) Sai. X là chất lỏng ở điều kiện thường.

b) Đúng. Glutamic acid có tên bán hệ thống là α-amino glutamic acid.

c) Đúng. Z là glutamic acid có 2 nhóm –COOH (carboxyl). Khi cho NaOH vào theo tỉ lệ 1:1, chỉ có 1 nhóm carboxyl bị trung hoà, tạo ra ion mang điện tích âm. Ion này sẽ di chuyển về cực dương khi đặt vào trong điện trường.

d) Đúng. Glutamic acid có 2 nhóm carboxyl nên có tính acid mạnh hơn glycine chỉ có một nhóm carboxyl.

Câu 4. a) Đúng. Ở Bước 1, ban đầu dung dịch $CuSO_4$ có màu xanh dương là do sự hiện diện của ion phức aqua $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$. Khi thêm dung dịch HCl đặc, ion Cl^- sẽ cạnh tranh với H_2O để tạo phức với Cu^{2+}, tạo thành ion phức $[CuCl_4]^{2-}$ có màu xanh lá cây.

b) Đúng. Ở Bước 2, NH_3 là một phối tử mạnh hơn Cl^-, do đó khi thêm NH_3 vào dung dịch, NH_3 sẽ thay thế Cl^- trong ion phức $[CuCl_4]^{2-}$ để tạo thành ion phức $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ màu xanh thẫm.

c) Đúng. Màu xanh dương là màu của ion phức aqua $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$.

d) Sai. Ion phức $[CuCl_4]^{2-}$ có dạng hình học tứ diện. Ion phức $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ thực tế có dạng hình học vuông phẳng.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 4.

Số ester khi thuỷ phân trong môi trường kiềm chỉ thu được methyl alcohol là 4: $C_2H_5COOCH_3$ (methyl propionate); CH_3COOCH_3 (methyl acetate); $CH_2(COOCH_3)_2$ (dimethyl malonate); $CH_2{=}CHCOOCH_3$ (methyl acrylate).

Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$C_2H_5COOCH_3 + NaOH \rightarrow C_2H_5COONa + CH_3OH$$

$$CH_3COOCH_3 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + CH_3OH$$

$$CH_2(COOCH_3)_2 + 2NaOH \rightarrow CH_2(COONa)_2 + 2CH_3OH$$

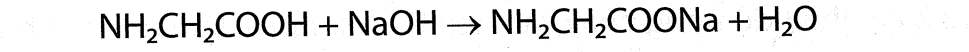
$$CH_2{=}CHCOOCH_3 + NaOH \rightarrow CH_2{=}CHCOONa + CH_3OH$$

Câu 2. Đáp án: 4.

Để xác định số chất phản ứng với dung dịch NaOH tạo muối, cần xem xét tính chất acid – base của các chất đã cho:

• Methylamine (CH_3NH_2): Là amine, có tính base, không phản ứng với NaOH.

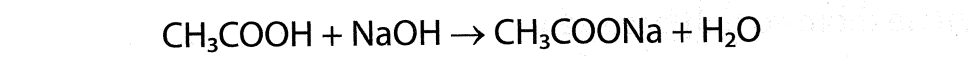
• Glycine (NH_2CH_2COOH): Là amino acid, có cả nhóm amine ($-NH_2$) và nhóm carboxyl ($-COOH$). Nhóm carboxyl thể hiện tính acid, phản ứng với NaOH tạo muối theo phương trình hoá học sau:



$$NH_2CH_2COOH + NaOH \rightarrow NH_2CH_2COONa + H_2O$$

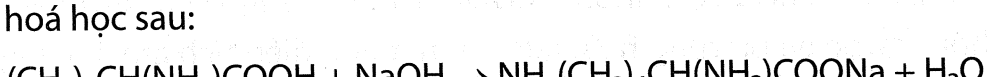
• Aniline ($C_6H_5NH_2$): Là amine thơm, có tính base rất yếu, không phản ứng với NaOH.

• Acetic acid (CH_3COOH): Là carboxylic acid, phản ứng với NaOH tạo muối theo phương trình hoá học sau:



$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

• Lysine ($NH_2(CH_2)_4CH(NH_2)COOH$): Là amino acid, có hai nhóm amine ($-NH_2$) và một nhóm carboxyl ($-COOH$). Nhóm carboxyl thể hiện tính acid, phản ứng với NaOH tạo muối theo phương trình hoá học sau:



$$NH_2(CH_2)_4CH(NH_2)COOH + NaOH \rightarrow NH_2(CH_2)_4CH(NH_2)COONa + H_2O$$

• Valine ($(CH_3)_2CHCH(NH_2)COOH$): Là amino acid, có một nhóm amine ($-NH_2$) và một nhóm carboxyl ($-COOH$). Nhóm carboxyl thể hiện tính acid, phản ứng với NaOH tạo muối theo phương trình hoá học sau:

$$(CH_3)_2CHCH(NH_2)COOH + NaOH \rightarrow (CH_3)_2CHCH(NH_2)COONa + H_2O$$

Vậy có 4 chất phản ứng với dung dịch NaOH tạo muối là: glycine, acetic acid, lysine và valine.

Câu 3. Đáp án: 10.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2KMnO_4 + 5CaC_2O_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 10CO_2 + K_2SO_4 + 5CaSO_4 + 8H_2O$$

Số mol $KMnO_4$ cần dùng để phản ứng hết với calcium oxalate kết tủa từ 1 mL máu là 10^{-6} mol.

Khối lượng ion calcium trong 100 mL máu là:

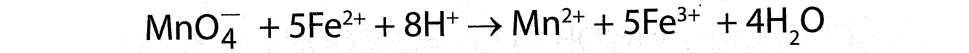
$$m_{Ca^{2+}} = 10^{-6} \times \frac{5}{2} \times 40 \times 10^3 \times 100 = 10 \text{ (mg } Ca^{2+}\text{/100 mL máu)}.$$

Câu 4. Đáp án: 67,6.

Thể tích trung bình của dung dịch $KMnO_4$ dùng trong chuẩn độ là 10,40 mL và nồng độ của $KMnO_4$ là 0,015 M.

$$n_{KMnO_4} = 0{,}015 \times \frac{10{,}40}{1000} = 0{,}000156 \text{ (mol)}.$$

Trong môi trường acid, $KMnO_4$ sẽ oxi hoá Fe^{2+} thành Fe^{3+} theo phương trình hoá học:



$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$$

Theo phương trình, 1 mol $KMnO_4$ phản ứng với 5 mol Fe^{2+}. Do đó, số mol Fe^{2+} trong 10 mL dung dịch Y là:

$$n_{Fe^{2+}} = 5 \times n_{KMnO_4} = 5 \times 0,000156 = 0,00078 \text{ (mol)}.$$

Vì 10 mL dung dịch Y chứa 0,00078 mol Fe^{2+} nên trong 100 mL dung dịch Y (tức là toàn bộ dung dịch) sẽ có 0,0078 mol.

Khối lượng của $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ trong mẫu X là:

$$m_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} = 0,0078 \times 278 = 2,1684 \text{ (g)}.$$

Khối lượng mẫu X là 3,210 gam, do đó phần trăm khối lượng của $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ trong X là:

$$\%FeSO_4 \cdot 7H_2O = \frac{2,1684}{3,210} \times 100\% \approx 67,6\%.$$

Câu 5. Đáp án: 1234.

Phản ứng (1) là phản ứng quang hợp.

Phản ứng (2) là phản ứng tạo muối diazonium, đây là phản ứng tạo hợp chất tiền đề để tạo hợp chất azo, ứng dụng trong ngành dệt nhuộm.

Phản ứng (3) là phản ứng oxi hoá một phần ethanol vì ethanol (C_2H_5OH) bị oxi hoá thành acetaldehyde (CH_3CHO).

Phản ứng (4) là phản ứng ester hoá vì acetic acid (CH_3COOH) phản ứng với ethanol (C_2H_5OH) tạo thành ethyl acetate ($CH_3COOC_2H_5$) và nước (H_2O).

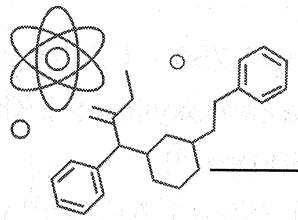
Câu 6. Đáp án: 43,05.

Ta có: $n_{[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2} = 0,15$ mol.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2 \rightarrow [Co(NH_3)_5Cl]^{2+} + 2Cl^-$$

$n_{AgCl} = 0,3$ mol $\Rightarrow m_{AgCl} = 43,05$ gam.



ĐỀ SỐ 15

PHẦN I

Câu	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Đáp án	B	C	B	B	B	B	C	A	B
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	C	A	C	C	D	C	B	B	A

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	Đ		d	S
3	a	S	4	a	S
	b	S		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	S		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	5	4123	279	4	4	12

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Ester là hợp chất hữu cơ có công thức chung RCOOR′, trong đó R và R′ là các nhóm hydrocarbon hoặc hydrogen (chỉ với R).

$C_2H_5COOC_6H_5$ là một ester với nhóm R là C_2H_5 và R′ là C_6H_5 (phenyl).

CH_3COCH_3 là một ketone, không có nhóm –COO–, do đó không phải là ester.

$HCOOCH_3$ là một ester với nhóm R là H và R′ là CH_3.

$CH_3COOC_2H_5$ là một ester với nhóm R là CH_3 và R′ là C_2H_5.

Câu 2. Đáp án C. Thành phần chính của nước cứng là $MgSO_4$. Tên của hợp chất này là magnesium sulfate.

Câu 3. Đáp án B. Công thức hoá học của glucose là $C_6H_{12}O_6$.

Câu 4. Đáp án B.

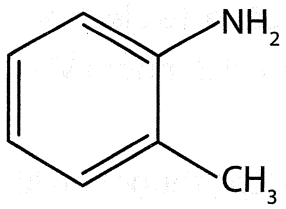
A sai vì CH_3COOH (acetic acid) có peak hấp thụ C=O trong khoảng 1 750 – 1 700 cm^{-1} và có peak rộng trong khoảng 3 300 – 2 500 cm^{-1} do nhóm O–H của carboxylic acid. Không phù hợp với phổ đã cho (phổ không đề cập đến vùng 3 300 – 2 500 cm^{-1}).

B đúng vì $HCOOCH_3$ (methyl formate) có peak hấp thụ C=O tại 1 750 – 1 700 cm^{-1} và có peak C–O trong khoảng 1 300 – 1 000 cm^{-1}. Phù hợp với phổ đã cho.

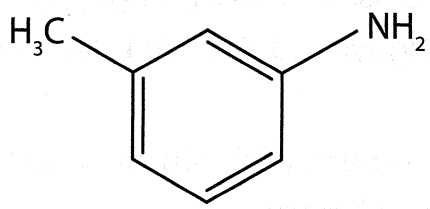
C sai vì CH_3CH_2OH (ethanol) có peak hấp thụ O–H trong vùng 3 600 – 3 200 cm^{-1} (rộng, mạnh). Không có peak C=O trong vùng 1 750 – 1 700 cm^{-1}. Không phù hợp với phổ đã cho.

D sai vì $CH_3CH_2NH_2$ (ethylamine) có peak hấp thụ N–H trong vùng 3 500 – 3 200 cm^{-1}. Không có peak C=O trong vùng 1 750 – 1 700 cm^{-1}. Không phù hợp với phổ đã cho.

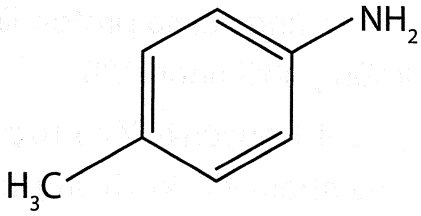
Câu 5. Đáp án B. Tổng số đồng phân amine là 5, gồm



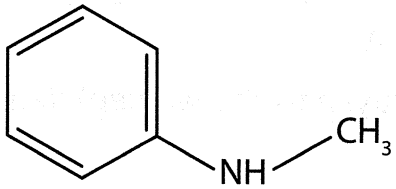
o-methylaniline



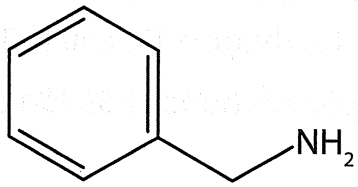
m-methylaniline



p-methylaniline



N-methylaniline



benzylamine

Câu 6. Đáp án B. Nước cứng tạm thời chứa các ion Mg^{2+}, Ca^{2+} và HCO_3^-, có thể được làm mềm bằng cách đun sôi, thêm Na_2CO_3 hoặc thêm Na_3PO_4, vì những chất này giúp loại bỏ các ion gây ra tính cứng cho nước. Tuy nhiên, thêm $CaCO_3$ sẽ không làm mềm nước cứng mà có thể làm tăng độ cứng của nước do cung cấp thêm ion Ca^{2+}.

Câu 7. Đáp án C.

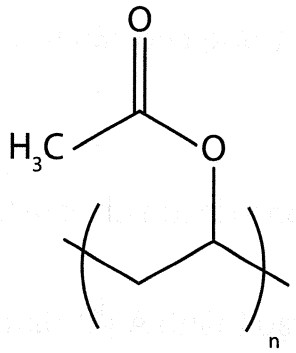
(a) Đúng. Khi thiếu oxygen, quá trình cháy không hoàn toàn xảy ra, sản phẩm sinh ra có thể gồm CO và C (muội than).

(b) Đúng. CO_2 là sản phẩm chính của quá trình cháy hoàn toàn của hợp chất hữu cơ và cũng là khí gây hiệu ứng nhà kính.

(c) Đúng. Nhựa PVC hay còn gọi poly(vinyl chloride) có chứa chlorine. Khi đốt cháy PVC, HCl được sinh ra là khí độc.

(d) Sai. Quá trình cháy không hoàn toàn của hợp chất hữu cơ không phải lúc nào cũng tạo ra CO mà còn có thể tạo muội than (C) hoặc các sản phẩm khác.

Câu 8. Đáp án A. Poly(vinyl acetate) là một polymer được tạo ra từ monomer vinyl acetate, có công thức hoá học là $CH_2{=}CH(OCOCH_3)$. Khi polymer hoá, liên kết đôi trong monomer vinyl acetate bị phá vỡ và các monomer liên kết với nhau tạo thành polymer có công thức:



Câu 9. Đáp án B.

(a) Sai. Cấu hình electron $1s^22s^22p^63s^23p^4$ cho thấy nguyên tố X có tổng cộng 16 electron, tương ứng với số proton là 16. Nguyên tố X là lưu huỳnh (S), thuộc chu kì 3, nhóm VIA, không phải nhóm VIB.

(b) Sai. Nguyên tố Y có 10 proton là neon (Ne), cấu hình electron là $1s^22s^22p^6$, thuộc chu kì 2 và nhóm VIII (khí hiếm), không phải nhóm VA.

(c) Đúng. Ion M^{2+} có cấu hình electron $2s^22p^6$, nghĩa là nguyên tử trung hoà của M có thêm 2 electron, cấu hình sẽ là $1s^22s^22p^63s^2$, tương ứng với nguyên tố magnesium (Mg). Mg có số hiệu nguyên tử 12, thuộc ô 12, chu kì 3, nhóm IIA.

(d) Đúng. Các nguyên tố thuộc phân lớp d (các nguyên tố chuyển tiếp) đều là kim loại.

Câu 10. Đáp án C.

(a) Đúng. Độ tan của $Mg(OH)_2$ là 0,00064 g/100 mL và $MgCO_3$ là 0,0139 g/100 mL, cả hai đều có độ tan rất thấp.

(b) Sai. $Mg(NO_3)_2$ có độ tan 71 g/100 mL và $MgSO_4$ có độ tan 35,1 g/100 mL, cả hai đều tan tốt.

(c) Đúng. Độ tan của $Mg(NO_3)_2$ là 71 g/100 mL, lớn hơn tất cả các hợp chất còn lại.

(d) Đúng. Phản ứng xảy ra theo phương trình hoá học sau:

$$Mg(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$$

$Mg(OH)_2$ khó tan nên sẽ kết tủa.

Câu 11. Đáp án A. Trong phản ứng điện phân, ion dương sẽ di chuyển về cực âm để nhận electron.

Câu 12. Đáp án C.

(a) Đúng. Đồng mềm nhất trong bốn kim loại trên.

(b) Đúng. Chromium là kim loại cứng nhất.

(c) Đúng. Titanium có khối lượng riêng nhẹ nhất trong bốn kim loại trên.

(d) Sai. Cùng thể tích thì sắt nhẹ hơn đồng do khối lượng riêng của sắt nhỏ hơn đồng.

(e) Đúng. Titanium nhẹ và cứng hơn sắt.

Câu 13. Đáp án C. Trong tinh thể kim loại, các electron hoá trị chuyển động tự do tạo nên liên kết kim loại, là loại liên kết đặc trưng cho cấu trúc của kim loại, giúp chúng dẫn điện và dẫn nhiệt tốt.

Câu 14. Đáp án D.

A đúng vì khi thêm HCl làm tăng nồng độ ion Cl^-, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận tạo ion phức $[CoCl_4]^{2-}$ (màu xanh).

B đúng vì $AgNO_3$ sẽ kết tủa với Cl^- tạo thành AgCl, dẫn đến làm giảm nồng độ ion Cl^-, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch tạo ion phức $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (màu hồng).

C đúng vì $\Delta_r H^o_{298} > 0$, phản ứng thuận thu nhiệt. Đun nóng làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận tạo ion phức $[CoCl_4]^{2-}$ (màu xanh).

D sai vì thay đổi nhiệt độ và nồng độ các chất ảnh hưởng đến sự dịch chuyển cân bằng theo nguyên lí Le Chatelier.

Câu 15. Đáp án C.

(1) $\underset{X}{NaOH} + CO_2 \rightarrow \underset{Y}{NaHCO_3}$

(2) $2NaOH + CO_2 \rightarrow \underset{Z}{Na_2CO_3} + H_2O$

(3) $\underset{T}{NaHCO_3 + Ca(OH)_2} \rightarrow \underset{Q}{CaCO_3} + NaOH + H_2O$

(4) $2NaHCO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow \underset{Q}{CaCO_3} + Na_2CO_3 + 2H_2O$

Câu 16. Đáp án B.

– Ban đầu: Khi cho dung dịch NH_3 vào dung dịch $Zn(NO_3)_2$, xảy ra phản ứng giữa Zn^{2+} và OH^- sinh ra từ sự thuỷ phân NH_3 trong nước, hình thành kết tủa $Zn(OH)_2$ màu trắng keo theo phương trình hoá học:

$$Zn^{2+} + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow + 2NH_4^+$$

– Khi tiếp tục thêm NH_3 đến dư: $Zn(OH)_2$ là hydroxide lưỡng tính, tan trong dung dịch NH_3 dư, tạo phức hoà tan $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$. Kết tủa tan, tạo dung dịch trong suốt theo phương trình hoá học:

$$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$$

Câu 17. Đáp án B. Tính oxi hoá của các ion được xếp theo thứ tự tăng dần của thế điện cực chuẩn. Thế điện cực chuẩn của Pb^{2+}/Pb là –0,13 V, nằm giữa thế điện cực của Fe^{2+}/Fe (–0,44 V) và Cu^{2+}/Cu (0,34 V). Do đó, Pb^{2+} có tính oxi hoá mạnh hơn Fe^{2+} nhưng yếu hơn Cu^{2+}.

Câu 18. Đáp án A. Sức điện động chuẩn của pin Galvani được tính: $E^o_{pin} = E^o_{cathode} - E^o_{anode}$.

Cathode: Điện cực xảy ra phản ứng khử (có E^o lớn hơn).

Anode: Điện cực xảy ra phản ứng oxi hoá (có E^o nhỏ hơn).

E^o_{pin} của các cặp oxi hoá – khử:

Cặp Fe^{2+}/Fe và Cu^{2+}/Cu: $E^o_{pin} = E^o_{Cu^{2+}/Cu} - E^o_{Fe^{2+}/Fe} = 0,34 - (-0,44) = 0,78$ (V).

Cặp Fe^{2+}/Fe và Pb^{2+}/Pb: $E^o_{pin} = E^o_{Pb^{2+}/Pb} - E^o_{Fe^{2+}/Fe} = -0,13 - (-0,44) = 0,31$ (V).

Cặp Pb^{2+}/Pb và Cu^{2+}/Cu: $E^o_{pin} = E^o_{Cu^{2+}/Cu} - E^o_{Pb^{2+}/Pb} = 0,34-(-0,13) = 0,47$ (V).

Sức điện động chuẩn lớn nhất là $E^o_{pin} = 0,78$ V, từ cặp Fe^{2+}/Fe và Cu^{2+}/Cu.

PHẦN II

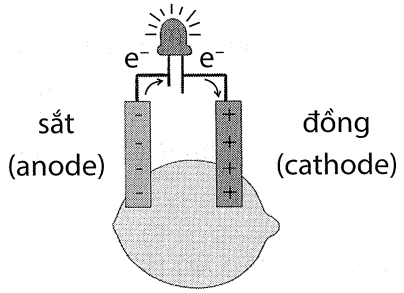
Câu 1. a) Đúng. Ethyl benzoate là một ester, có peak hấp thụ của nhóm C=O (ester) trong khoảng 1 750 – 1 735 cm^{-1} nên sẽ xuất hiện đỉnh ở khoảng 1 750 cm^{-1}.

b) Đúng. Peak hấp thụ ở khoảng 3 400 cm^{-1} có thể là của nhóm O–H trong ethanol (alcohol), thường xuất hiện trong vùng 3 600 – 3 300 cm^{-1}.

c) Đúng. Phổ IR của benzoic acid có peak của nhóm C=O (acid) ở khoảng 1 700 cm^{-1} và peak O–H (carboxylic acid) ở khoảng 3 200 cm^{-1}.

d) Đúng. Phổ hồng ngoại có thể phân biệt ethyl benzoate, benzoic acid và ethanol do các peak hấp thụ đặc trưng của từng nhóm chức (C=O cho ester, O–H cho acid và alcohol).

Câu 2. a) Sai. Đinh sắt là anode, thanh đồng là cathode.



b) Đúng. Nửa phản ứng xảy ra ở cathode: $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$.

Nửa phản ứng xảy ra ở anode: $Fe^{2+} + 2e \rightarrow Fe$.

c) Đúng. Sử dụng Mg sẽ thu được điện áp của pin lớn nhất so với sử dụng đinh sắt.

d) Sai. Dung dịch alcohol không thể thay thế trong trường hợp không có chanh. Có thể thay bằng dung dịch giấm ăn.

Câu 3. a) Sai. Đường (a) biểu diễn nồng độ HCl tăng dần theo thời gian.

b) Sai. Đường (b) biểu diễn nồng độ H_2 tăng dần theo thời gian.

c) Đúng. Đường (c) biểu diễn nồng độ ICl giảm dần theo thời gian.

d) Sai. Đường (d) biểu diễn nồng độ H_2 giảm dần theo thời gian.

Câu 4. a) Sai. Chỉ thị phenolphthalein trong môi trường kiềm (NaOH dư) có màu hồng và trong môi trường acid hoặc trung tính thì không màu. Vì bình tam giác chứa HCl và NaOH được thêm từ burette, tại điểm tương đương, dung dịch chuyển từ không màu (acid) sang hồng (nếu NaOH dư). Phát biểu này sai vì màu sắc chuyển từ không màu sang hồng nếu có NaOH dư.

b) Đúng. Theo công thức: $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$. Nếu C_1 (nồng độ NaOH) giảm một nửa thì V_2 (thể tích HCl) sẽ phải tăng gấp đôi để cân bằng phương trình.

c) Đúng. $C_1 = 0{,}10$ M (nồng độ NaOH); $V_1 = 10{,}30$ mL (thể tích NaOH đã dùng); $V_2 = 10{,}0$ mL (thể tích HCl). Tính C_2 (nồng độ HCl):

$$C_2 = \frac{C_1 \times V_1}{V_2} = \frac{0{,}10 \times 10{,}30}{10{,}0} = 0{,}1030\,(M).$$

d) Đúng. Áp dụng công thức: $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$ với $C_1 = 0{,}10$ M; $V_1 = 10{,}0$ mL; $C_2 = 0{,}1030$ M; ta được:

$$V_2 = \frac{C_1 \times V_1}{C_2} = \frac{0{,}10 \times 10{,}00}{0{,}1030} = 9{,}708\,(mL).$$

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 5.

Vì thuỷ phân X thu được sản phẩm tráng bạc nên X có dạng HCOOR hoặc $RCOOCH{=}CR^1R^2$. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là 5, gồm $HCOO{-}CH{=}CHCH_3$ (2 đồng phân hình học); $HCOO{-}C(CH_3){=}CH_2$; $HCOO{-}CH_2CH{=}CH_2$; $CH_3COO{-}CH{=}CH_2$.

Câu 2. Đáp án: 4123.

Phản ứng thuỷ phân là phản ứng (4) vì polysaccharide bị thuỷ phân bởi nước để tạo monosaccharide.

Phản ứng ester hoá là phản ứng (1).

Phản ứng lên men rượu là phản ứng (2) vì glucose bị chuyển hoá thành ethanol và khí carbon dioxide.

Phản ứng xà phòng hoá là phản ứng (3) vì triglyceride (một loại chất béo) phản ứng với dung dịch kiềm để tạo xà phòng.

Câu 3. Đáp án: 279.

$M_{C_{15}H_{31}COONa} = 12 \times 16 + 1 \times 31 + 16 \times 2 + 23 \times 1 = 279.$

Câu 4. Đáp án: 4.

Hợp chất X có công thức phân tử $C_5H_{11}NO_2$. Vì X tác dụng với dung dịch NaOH nên X phải chứa nhóm ester và đồng thời tạo ra muối của α-amino acid, cấu trúc của X là một ester của α-amino acid, có dạng: $H_2N{-}CH(R){-}COO{-}R'$.

Trong đó: R là gốc alkyl (liên kết với nhóm $-NH_2$), còn R′ là gốc alkyl của nhóm ester.

Các cấu trúc thoả mãn:

1. Với R = H và R′ = C_3H_7 thì X là: $H_2N{-}CH(H){-}COO{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$
   hoặc $H_2N{-}CH(H){-}COO{-}CH(CH_3)_2$.
2. Với R = CH_3 và R′ = C_2H_5 thì X là: $H_2N{-}CH(CH_3){-}COO{-}C_2H_5$.
3. Với R = C_2H_5 và R′ = CH_3 thì X là: $H_2N{-}CH(C_2H_5){-}COO{-}CH_3$.

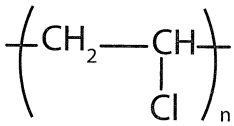
Có 4 công thức cấu tạo thoả mãn.

Câu 5. Đáp án: 4.

Số polymer bị thuỷ phân là 4 polymer, gồm: poly(methyl methacrylate); polycaprolactam; poly(vinyl acetate); tơ nylon-6,6.

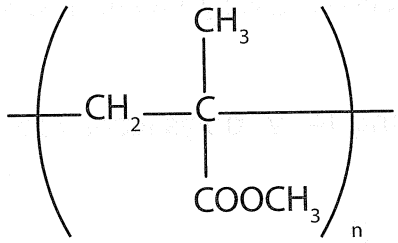
Polymer bị thuỷ phân trong môi trường acid hoặc kiềm phải chứa liên kết dễ bị cắt như liên kết ester hoặc amide.

– Poly(vinyl chloride) (PVC) có công thức cấu tạo là



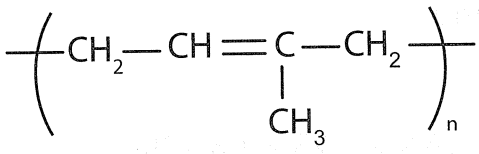
Đây là polymer mạch carbon chính, không chứa liên kết ester hoặc amide nên không bị thuỷ phân.

– Poly(methyl methacrylate) (PMMA) có công thức cấu tạo là



Đây là polymer có chứa liên kết ester (–COO–), có thể bị thuỷ phân trong môi trường acid hoặc kiềm.

– Polyisoprene có công thức cấu tạo là

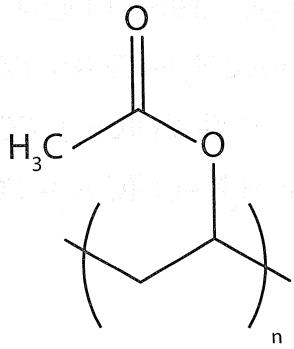


Đây là polymer mạch carbon không chứa liên kết ester hoặc amide nên không bị thuỷ phân.

– Polycaprolactam (tơ nylon-6) có công thức cấu tạo là $\text{-(NH–(CH}_2\text{)}_5\text{–CO)-}_n$.

Đây là polymer có chứa liên kết amide (–CONH–), có thể bị thuỷ phân trong môi trường acid hoặc kiềm.

– Poly(vinyl acetate) có công thức cấu tạo là



Đây là polymer có chứa liên kết ester (–COO–), có thể bị thuỷ phân trong môi trường acid hoặc kiềm.

– Tơ nylon-6,6 có công thức cấu tạo là $\text{-(NH–(CH}_2\text{)}_6\text{–NHCO–(CH}_2\text{)}_4\text{–CO)-}_n$.

Đây là polymer có chứa liên kết amide (–CONH–), có thể bị thuỷ phân trong môi trường acid hoặc kiềm.

Câu 6. Đáp án: 12.

$n_{KMnO_4} = 22,5 \times 0,015 = 0,3375$ (mmol).

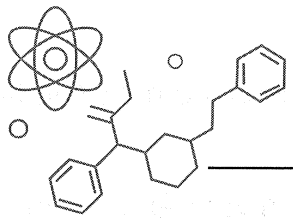
Phương trình hoá học của phản ứng:

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O + 5Fe^{3+}$$

(mmol) 0,3375 1,6875

Do lấy 25 mL tương đương $\frac{1}{10}$ của 250 mL, do đó $n_{Fe^{2+}} = 16,875$ (mmol).

Ta có: $8\,441 = (18 \times 2 + 96 + 56 + 96 + 18x) \times 16,875 \Rightarrow x = 12$.



ĐỀ SỐ 16

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	A	B	A	C	D	B	C	A
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	B	C	D	C	B	C	D	B	C

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	S	2	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	Đ		c	Đ
	d	S		d	S
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	S		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	9	2	3	1,58	69,1	0

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Halogen X_2 phản ứng với H_2O không tạo ra khí H_2.

Câu 2. Đáp án A. Các phương trình hoá học của phản ứng xảy ra trong thí nghiệm:

$$S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$$

$$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons HSO_3^- + H^+$$

Môi trường có tính acid, làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.

Câu 3. Đáp án B. Phương trình hoá học của phản ứng xảy ra:

$$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br{-}CH_2Br$$

Câu 4. Đáp án A. Chất béo chỉ là một loại của lipid. Ngoài chất béo, lipid có thể là sáp, steroid, phospholipid, ...

Câu 5. Đáp án C. Nhóm alkyl R. Nhóm alkyl kị nước sẽ tương tác với vết bẩn dầu mỡ, giúp nhũ hoá và loại bỏ chúng khỏi bề mặt vải.

Câu 6. Đáp án D. Có 2 loại đường đơn nhưng chỉ có glucose được sử dụng làm dịch truyền trong y học.

Câu 7. Đáp án B. Cellulose được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất tơ visco, một loại tơ nhân tạo có tính chất giống như tơ tự nhiên và được sử dụng rộng rãi trong ngành dệt.

Câu 8. Đáp án C. Hợp chất $CH_3CH_2COOCH_2CH_2CH_3$ phù hợp với dữ liệu phổ MS, vì sản phẩm là $C_2H_5C{\equiv}O^+$ (m/z = 57), $C_2H_5^+$ (m/z = 29) và $C_3H_7^+$ (m/z = 43). Hợp chất $(CH_3)_2CHCOOC_2H_5$ không cho ion $m/z = 57$, hợp chất $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$ có M < 116, hợp chất $(CH_3)_2CHCOOC_3H_7$ có M > 116.

Câu 9. Đáp án A. Histamine là một amine chứa 2 nguyên tử nitrogen trong dị vòng năm cạnh và một nhóm amine ($-NH_2$) ở đầu mạch nhánh của 2 nguyên tử carbon.

Câu 10. Đáp án B. Lốp ô tô được sản xuất từ cao su, vỏ dây điện và ống nước được sản xuất từ nhựa PVC, túi nylon được sản xuất từ PE (polyethylene).

Câu 11. Đáp án C. Kí hiệu PS trên các sản phẩm nhựa biểu thị cho polystyrene, thường được sử dụng trong sản xuất hộp đựng, li nhựa và vật liệu cách nhiệt.

Câu 12. Đáp án D. Trong pin điện hoá, quá trình khử (nhận electron) xảy ra ở cực dương (cathode).

Câu 13. Đáp án C. Trong quá trình điện phân, khối lượng chất thoát ra ở các điện cực tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện sử dụng.

Câu 14. Đáp án B. Phương trình hoá học của phản ứng xảy ra khi cho kim loại kiềm vào nước:

$$2M + 2H_2O \rightarrow 2MOH + H_2\uparrow$$

Mặc dù khí hydrogen không màu, nhưng phản ứng toả nhiệt mạnh làm cho một phần nước bị hoá hơi nên ta quan sát thấy có "khói" trắng.

Câu 15. Đáp án C. Các nguyên tố sắt, cobalt, nickel đều có từ tính, nhưng cobalt có từ tính mạnh hơn cả và được sử dụng chế tạo các hợp kim từ.

Câu 16. Đáp án D. Trong phương pháp trao đổi ion, các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} trong nước cứng được thay thế bằng các ion Na^+ từ nhựa trao đổi ion, giúp làm giảm độ cứng của nước.

Câu 17. Đáp án B. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2M + 2nHCl \rightarrow 2MCl_n + nH_2\uparrow$$

với n là hoá trị của M trong phản ứng.

$$n_{H_2} = \frac{0,245}{24,79} \approx 0,01 \text{ (mol)} \Rightarrow \frac{0,24}{M} \times \frac{n}{2} = 0,01 \Rightarrow M = 12n.$$

Khi n = 2 thì M = 24, phù hợp với kim loại Mg.

Câu 18. Đáp án C. Trong phức chất ban đầu có 4 phối tử Cl^-, phức chất sau phản ứng chỉ còn 2 phối tử Cl^-, số phối tử Cl^- đã bị thay thế là 2.

PHẦN II

Câu 1. a) Sai. Phản ứng (*) có $\Delta_r H^o_{298} < 0$ là phản ứng toả nhiệt.

b) Đúng. Theo khái niệm về hằng số cân bằng của phản ứng thuận nghịch thì hằng số cân bằng của phản ứng (*) là $K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$.

c) Đúng. Ta có: $\Delta_r H^o_{298} = 2 \times \Delta_f H^o_{298}(NH_3) \Rightarrow \Delta_f H^o_{298}(NH_3) = \frac{1}{2} \times \Delta_r H^o_{298} = -45,9$ (kJ/mol).

d) Sai. Đây là phản ứng làm giảm số mol khí nên phản ứng theo chiều thuận sẽ làm giảm áp suất. Vì vậy khi ta giảm áp suất chung thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều nghịch (chiều tăng áp suất) dẫn đến hiệu suất tạo thành NH_3 giảm.

Câu 2. a) Đúng. Glycine là amino acid chỉ có 1 nguyên tử carbon ở phần gốc.

b) Sai. Trong môi trường acid mạnh, glycine tồn tại dạng cation nên khi đặt trong điện trường, glycine bị dịch chuyển về cực âm.

c) Đúng. Glycine có nhóm $-NH_2$ gắn với nguyên tử C ở vị trí số 2 của carboxylic acid.

d) Sai. Glycine có thể được cơ thể tự tổng hợp từ các phản ứng trong tế bào.

Câu 3. a) Đúng. Phản ứng giữa carboxylic acid và alcohol tạo thành ester và nước. Đây là phản ứng thuận nghịch.

b) Đúng. Phản ứng ester hoá cần xúc tác là acid mạnh, ví dụ H_2SO_4.

c) Đúng. Phản ứng ester hoá là phản ứng thuận nghịch.

d) Sai. Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi đun nóng.

Câu 4. Phương trình hoá học của phản ứng điện phân dung dịch NaCl:

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{đpdd}} \underbrace{2NaOH + H_2\uparrow}_{\text{cathode}} + \underbrace{Cl_2\uparrow}_{\text{anode}}$$

a) Đúng. Theo phản ứng, ở anode sẽ thu được khí chlorine. Đây được xem là nguyên liệu quan trọng cho ngành công nghiệp hoá chất.

b) Đúng. Theo phản ứng, ở cathode sẽ có khí hydrogen thoát ra. Khí này có thể được sử dụng làm nhiên liệu hoặc nguyên liệu cho các quá trình hoá học.

c) Đúng. Sodium hydroxide được tạo thành trong dung dịch, đây là sản phẩm của phản ứng điện phân.

d) Sai. Phản ứng điện phân cần tiêu tốn đáng kể điện năng.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 9.

Do các amino acid này đều có nhóm $-NH_2$ và nhóm $-COOH$ cùng liên kết với 1 nguyên tử carbon, nên chúng đều là các α-amino acid.

Câu 2. Đáp án: 2.

Ta có: (a) và (b) là thu nhiệt; (c) và (d) là toả nhiệt.

Câu 3. Đáp án: 3.

$C_5H_{12}O$ thuộc loại công thức chung $C_nH_{2n+2}O$, đây là hợp chất no, đơn chức, mạch hở. Alcohol bậc 2 là các alcohol có nhóm chức –OH gắn vào carbon bậc 2, nên có các đồng phân alcohol bậc 2 là:

$$CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_3$$
$$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$$
$$(CH_3)_2CHCH(OH)CH_3$$

Câu 4. Đáp án: 1,58.

Nếu hiệu suất đạt 100% thì khối lượng tối thiểu lysine cần dùng là:

$$m_{lysine} = 3 \times 10^6 \times 500 \times 10^{-6} \times 10^{-3} = 1,5 \text{ (tấn)}.$$

Do hiệu suất chỉ đạt 95% nên khối lượng lysine tối thiểu phải dùng là:

$$m_{lysine\ (thực\ tế)} = \frac{1,5}{95} \times 100 \approx 1,5789 \text{ (tấn)}.$$

Câu 5. Đáp án: 69,1.

Lượng thép có thể thu được là:

$$m_{thép} = 120 \times 72\% \times 80\% = 69,12 \text{ (tấn)}.$$

Câu 6. Đáp án: 0.

Hợp chất $Fe(CO)_5$ là phức chất có 5 phối tử trung hoà CO (carbonyl), nên nguyên tử trung tâm Fe có số oxi hoá bằng 0.

ĐỀ SỐ 17

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	A	C	C	D	B	D	A	C	C
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	D	A	B	C	B	D	B	C	A

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	S		c	Đ
	d	Đ		d	Đ
3	a	S	4	a	Đ
	b	Đ		b	S
	c	Đ		c	Đ
	d	Đ		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	39,5	3	4	8	125	3

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án A. Phản ứng toả nhiệt là phản ứng phát sinh ra năng lượng dưới dạng nhiệt.

Câu 2. Đáp án C. Trong phân tử H_2O, liên kết giữa nguyên tử oxygen và hydrogen được hình thành bởi sự góp chung electron của các nguyên tử.

Câu 3. Đáp án C. Tính chất hoá học của alk-1-yne là có thể tham gia cả phản ứng cộng và phản ứng thế.

Câu 4. Đáp án D. Tính chất đặc trưng của ester là tham gia phản ứng thuỷ phân trong môi trường kiềm.

Câu 5. Đáp án B. Cần sử dụng lượng kiềm dư trong quá trình này để đảm bảo phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 6. Đáp án D. Tinh bột có công thức dạng $(C_6H_{10}O_5)_n$ (n có thể lên đến hàng trăm nghìn, tuỳ thuộc vào nguồn tinh bột), các mắt xích $-(C_6H_{10}O_5)-_n$ được liên kết với nhau qua liên kết glycoside, khi thuỷ phân hoàn toàn tạo ra nhiều phân tử monosaccharide, đây là một polysaccharide.

Câu 7. Đáp án A. Lượng glucose được tạo thành:

$$m_{glucose} = 60 \times 60\% = 36\ (g) \Rightarrow n_{glucose} = 0{,}2\ mol.$$

Năng lượng giải phóng tối đa khi bị đốt cháy hoàn toàn trong hô hấp của tế bào là

$$Q = 0{,}2 \times 2\,870 = 574\ (kJ).$$

Câu 8. Đáp án C. Amine bậc 1 có hai liên kết N–H, dẫn đến hai loại dao động: kéo dài và uốn cong, đặc trưng trong phổ hồng ngoại ở các vùng này.

Câu 9. Đáp án C. Trong đu đủ có enzyme papain và trong dứa có enzyme bromelain, cả hai đều là enzyme protease. Chúng thuỷ phân các liên kết peptide trong protein, làm cho cấu trúc protein phức tạp bị phá vỡ, từ đó làm giảm độ dai và làm thịt mềm hơn. Đây là ứng dụng thực tiễn phổ biến của enzyme trong chế biến thực phẩm.

Câu 10. Đáp án D. Cellulose là polymer thiên nhiên, có trong thành phần cấu trúc của thực vật, đặc biệt là trong gỗ và bông.

Câu 11. Đáp án A. PET là viết tắt của poly(ethylene terephthalate), một loại nhựa phổ biến được sử dụng để sản xuất chai nước giải khát và các sản phẩm đóng gói khác.

Câu 12. Đáp án B. Ở anode xảy ra quá trình oxi hoá, kẽm bị oxi hoá thành Zn^{2+}, giải phóng electron.

Câu 13. Đáp án C. Phương trình hoá học của phản ứng điện phân:

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{đpnc}} 4Al + 3O_2$$

Cứ 6 mol electron sẽ tạo ra 4 mol Al.

$$Q = I \times t = 96{,}5 \times 10^3 \times 3\,600 = 3{,}474 \times 10^8\ (C)$$

$$\Rightarrow n_e = \frac{Q}{F} = \frac{3{,}474}{96\,500} \times 10^8 = 3\,600\ (mol).$$

$$\Rightarrow n_{Al} = \frac{4}{6} \times 3\,600 = 2\,400\ (mol).$$

Do hiệu suất chỉ đạt 85%, nên số mol aluminium thực tế thu được là:

$$n_{Al\ thực\ tế} = 2\,400 \times 85\% = 2\,040\ (mol).$$

Khối lượng Al thu được là:

$$m_{Al\ thực\ tế} = 2\,040 \times 27 \times 10^{-3} = 55{,}08\ (kg).$$

Câu 14. Đáp án B. Titanium không phản ứng với các chất lỏng sinh học trong cơ thể, nhờ đó không gây ra phản ứng đào thải hay dị ứng. Tính chất chống ăn mòn tốt giúp titanium duy trì độ bền trong môi trường cơ thể.

Câu 15. Đáp án D. Vôi tôi là $Ca(OH)_2$ được sản xuất từ $CaCO_3$ thông qua quá trình nung vôi tạo ra CaO, sau đó cho CaO phản ứng với nước.

Câu 16. Đáp án B. Soda (Na_2CO_3) được thêm vào để giảm nhiệt độ nóng chảy của SiO_2, giúp quá trình sản xuất thuỷ tinh tiêu tốn ít năng lượng hơn.

Câu 17. Đáp án C. Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có nhiều trạng thái oxi hoá khác nhau, cho phép chúng tham gia vào nhiều loại phản ứng hoá học. Ngoài ra, chúng có khả năng tạo phức với các phân tử hoặc ion khác, làm tăng hiệu quả xúc tác.

Câu 18. Đáp án A. Trong phức chất có 2 phối tử Cl^-, 2 phối tử NH_3, 2 phối tử OH^-, các phối tử này đều có dung lượng phối trí bằng 1, vì vậy nguyên tử trung tâm Pt^{4+} có số phối trí bằng 6 nên dạng hình học của phức chất là bát diện.

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Đây là nguyên nhân trực tiếp của hiện tượng phú dưỡng.

b) Đúng. Đây là hậu quả của hiện tượng phú dưỡng tác động đến hệ sinh thái.

c) Sai. Hiện tượng phú dưỡng xảy ra ở cả nước ngọt và nước mặn (biển, đầm lầy, nước lợ).

d) Đúng. Đây là giải pháp hạn chế nguồn dinh dưỡng dư thừa phát thải ra môi trường.

Câu 2. a) Đúng. Đây là đặc tính khó phân huỷ của chất dẻo trong môi trường.

b) Sai. Chỉ một số chất dẻo sinh học (bio-plastic) mới được sản xuất từ nguyên liệu tái tạo, đa phần chất dẻo truyền thống được sản xuất từ dầu mỏ.

c) Đúng. Đây là ưu và nhược điểm của việc tái chế chất dẻo.

d) Đúng. Đây là giải pháp thực tế nhằm giảm thiểu tác động của chất dẻo đến môi trường.

Câu 3. a) Sai. Poly(urea-formaldehyde) chịu nước không tốt.

b) Đúng. Đây là tính chất và ứng dụng cơ bản của keo epoxy.

c) Đúng. Đây là thành phần và cách điều chế nhựa vá săm.

d) Đúng. Đây là nhận xét tổng quát liên quan đến tính chất và ứng dụng của các loại keo.

Câu 4. a) Đúng. Ăn mòn hoá học là phản ứng trực tiếp giữa kim loại và các chất oxi hoá trong môi trường không chứa chất điện li.

b) Sai. Ăn mòn điện hoá xảy ra trong môi trường chất điện li (dung dịch hoặc ẩm), không xảy ra trong môi trường khô.

c) Đúng. Thép không gỉ có chứa chromium tạo lớp oxide Cr_2O_3, giúp bảo vệ kim loại khỏi bị ăn mòn.

d) Sai. Ăn mòn kim loại có thể được kiểm soát bằng nhiều biện pháp như mạ kim loại, sơn phủ hoặc sử dụng chất ức chế ăn mòn.

Phần III

Câu 1. Đáp án: 39,5.

Phương trình hoá học của phản ứng cracking:

$$C_{12}H_{26} \xrightarrow{\text{cracking}} 2C_2H_4 + C_3H_6 + C_5H_{12}$$

Khối lượng dodecane ban đầu:

$$m_{\text{dodecane ban đầu}} = 1 \times 20\% = 0{,}2 \text{ tấn} = 200 \text{ (kg)}.$$

Khối lượng dodecane tham gia phản ứng:

$$m_{\text{dodecane phản ứng}} = 200 \times 60\% = 120 \text{ (kg)}.$$

Ta có: $$n_{\text{ethene}} = 2n_{\text{dodecane phản ứng}} = 2 \times \frac{120}{170} \times 10^3 \text{ (mol)}.$$

Khối lượng ethene có thể thu được là:

$$m_{\text{ethene}} = 2 \times \frac{120}{170} \times 10^3 \times 28 \times 10^{-3} \approx 39{,}53 \text{ (kg)}.$$

Câu 2. Đáp án: 3.

(1), (3), (5) là các phản ứng oxi hoá – khử do có sự thay đổi số oxi hoá của nguyên tử.

Câu 3. Đáp án: 4.

Đồng phân ester no, đơn chức, mạch hở ứng với công thức phân tử $C_4H_8O_2$:

$HCOOCH_2CH_2CH_3$ $HCOOCH(CH_3)_2$

$CH_3COOCH_2CH_3$ $CH_3CH_2COOCH_3$

Câu 4. Đáp án: 8.

Thời gian có thể sử dụng tối đa là:

$$t = \frac{4\,000}{500} = 8 \text{ (giờ)}.$$

Câu 5. Đáp án: 125.

Khối lượng PAC cần cung cấp khi không bị thất thoát là:

$$m_{PAC} = 20 \times 5\,000 = 100\,000 \text{ (g)} = 100 \text{ kg}.$$

Do bị thất thoát 20%, tức hiệu suất sử dụng chỉ còn 80% nên lượng PAC thực tế cần dùng là:

$$m_{\text{PAC thực tế}} = \frac{100}{0{,}8} = 125 \text{ (kg)}.$$

Câu 6. Đáp án: 3.

Phần trong dấu [ ] của phức chất $[CrCl_3(H_2O)_3]\cdot 3H_2O$ có 3 anion Cl^- và 3 phân tử H_2O nên số phối tử trung hoà là 3.

ĐỀ SỐ 18

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	C	C	C	B	A	A	D	C
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	A	B	B	C	B	C	B	A	A

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	S		d	S
3	a	Đ	4	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	S		c	S
	d	S		d	Đ

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	18,4	3,2	5	0,12	1,16	2

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Nước mưa thường có tính acid nhẹ do sự hoà tan CO_2, SO_2, NO_x hoặc các khí ô nhiễm khác tạo ra môi trường acid nên làm tăng tốc độ ăn mòn kim loại.

Câu 2. Đáp án C. Trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, điện tích hạt nhân tăng liên tục, không lặp lại.

Câu 3. Đáp án C. Đây là phản ứng cộng đặc trưng của alkene.

Câu 4. Đáp án C. Ester thường có mùi thơm đặc trưng.

Câu 5. Đáp án B. Phản ứng xà phòng hoá là quá trình thuỷ phân chất béo hoặc dầu ăn trong môi trường kiềm để tạo glycerol và muối của acid béo (thành phần chính của xà phòng).

Câu 6. Đáp án A. Glucose là loại đường đơn, thường được tìm thấy trong thực phẩm và cơ thể con người.

Câu 7. Đáp án A. Khi vào cơ thể, carbohydrate được phân giải thành glucose, cung cấp năng lượng thông qua quá trình hô hấp tế bào.

Câu 8. Đáp án D. Dựa vào phổ khối, ta nhận thấy M = 88.

Đặt công thức phân tử của hợp chất hữu cơ X chứa C, H và O là $C_xH_yO_z$.

Theo đề bài, ta có:

$$x : y : z = \frac{54,54}{12} : \frac{9,09}{1} : \frac{36,37}{16} \approx 4,54 : 9,09 : 2,27 = 2 : 4 : 1.$$

Do đó, công thức phân tử phù hợp của X có thể là $C_4H_8O_2$.

Câu 9. Đáp án C. Khi CH_3CONH_2 phản ứng trong môi trường kiềm, ion OH^- tấn công vào nhóm $-CONH_2$, tạo ra CH_3COONa và giải phóng NH_3. Đây là tính chất của liên kết peptide.

Câu 10. Đáp án A. Tơ nylon-6,6 là sản phẩm của phản ứng giữa adipic acid ($HOOC-(CH_2)_4-COOH$) và hexamethylenediamine ($H_2N-(CH_2)_6-NH_2$) qua phản ứng trùng ngưng.

Câu 11. Đáp án B. Polymer nhiệt rắn có mạng lưới liên kết ngang chặt chẽ, làm cho chúng không mềm dẻo khi gia nhiệt. Khi bị nung nóng quá mức, chúng phân huỷ.

Câu 12. Đáp án B. Ở cực dương (cathode) xảy ra quá trình khử, ion Cu^{2+} bị khử thành Cu.

Câu 13. Đáp án C. Nhôm có khối lượng riêng nhỏ ($D = 2,7\ g/cm^3$) và độ bền cao, thích hợp làm thành phần trong vật liệu chế tạo vỏ máy bay.

Câu 14. Đáp án B. Tại cathode (cực âm), ion Cu^{2+} nhận electron để tạo Cu nguyên chất.

Câu 15. Đáp án C. Vị mặn của muối NaCl không chỉ do ion chloride mà là do cả hai ion Na^+ và Cl^-.

Câu 16. Đáp án B. Tổng nồng độ các ion Mg^{2+} và Ca^{2+} quy đổi ra đơn vị mg/L nằm trong khoảng từ 72 đến 120.

Câu 17. Đáp án A. Ion phức chất $[Ni(CN)_4]^{2-}$ có dạng hình học vuông phẳng, các ion còn lại có dạng hình học tứ diện.

Câu 18. Đáp án A. Kim loại chuyển tiếp có nhiều trạng thái oxi hoá do các electron ở phân lớp d hoặc f có thể tham gia vào liên kết hoá học.

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Khí CO_2 hoà tan trong nước có xảy ra phản ứng theo phương trình hoá học sau:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$$

b) Đúng. CO_2 không cháy, có khối lượng riêng lớn hơn không khí, giúp ngăn oxygen tiếp xúc với ngọn lửa.

c) Đúng. Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$$

$$NaHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

d) Sai. Trong CO_2, carbon đã có số oxi hoá cao nhất nên không còn khả năng bị oxi hoá bởi oxygen.

Câu 2. a) Sai. Tại cực dương (anode), khí Cl_2 thoát ra, không phải H_2.

b) Đúng. Sau khi điện phân dung dịch NaCl, sản phẩm thu được là dung dịch chứa NaOH nên có tính kiềm.

c) Sai. Kim loại Na chỉ được tạo ra khi điện phân NaCl nóng chảy.

d) Sai. Khí Cl_2 được tạo ra tại cực dương (anode), không phải cực âm (cathode).

Câu 3. a) Đúng. Acetic acid là acid yếu, hydrochloric acid là acid mạnh.

b) Đúng. Oxalic acid ($C_2H_2O_4$) phản ứng với dung dịch kiềm tạo muối.

c) Sai. Nhóm –COOH là nhóm acid nên có thể làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.

d) Sai. Sulfuric acid là acid mạnh, formic acid không mạnh hơn.

Câu 4. a) Sai. Kim loại nặng có D > 5 g/cm^3, trong khi khối lượng riêng của Sc chỉ là 3,0 và của Ti là 4,51.

b) Đúng. Các hợp chất của kim loại chuyển tiếp thường có màu do có sự chuyển dịch của các electron d trong ion phức khi hấp thụ bức xạ vùng ánh sáng nhìn thấy.

c) Sai. Kim loại chuyển tiếp rất dễ tạo phức nhờ khả năng tạo liên kết cho – nhận của các orbital d.

d) Đúng. Kim loại chuyển tiếp có bề mặt hoạt động cao, thường được dùng làm xúc tác (ví dụ: Fe, Pt, Ni, ...).

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 18,4.

Nồng độ mol tính theo công thức:

$$C_M = \frac{D \times C\%}{M} \times 1\,000 = \frac{1,84 \times 98}{98} \times 1\,000 = 18,4 \text{ (mol/L)}.$$

Câu 2. Đáp án: 3,2.

Phương trình hoá học của phản ứng điện phân:

$$2CuSO_4 + 2H_2O \rightarrow 2Cu\downarrow + O_2 + 2H_2SO_4$$

Cứ có 4 mol electron trao đổi sẽ sinh ra 2 mol Cu.

$$Q = I \times t = 5 \times 1\,930 = 9\,650\ (C) \Rightarrow n_e = \frac{Q}{F} = \frac{9\,650}{96\,500} = 0{,}1\ (mol).$$

$$\Rightarrow n_{Cu} = \frac{2}{4} \times 0{,}1 = 0{,}05\ (mol)$$

$$\Rightarrow m_{Cu} = 0{,}05 \times 64 = 3{,}2\ (gam).$$

Câu 3. Đáp án: 5.

Với công thức phân tử $C_4H_{10}O_2$ ứng với hợp chất no. Đồng phân alcohol no, hai chức, mạch hở của $C_4H_{10}O_2$ gồm:

$HO–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2OH$	(butane-1,4-diol)
$HO–CH_2–CH_2–CH(OH)–CH_3$	(butane-1,3-diol)
$HO–CH_2–CH(OH)–CH_2–CH_3$	(butane-1,2-diol)
$CH_3–CH(OH)–CH_2–CH(OH)$	(butane-2,3-diol)
$HO–CH_2–CH(CH_3)–CH_2OH$	(2-methylpropane-1,3-diol)

Câu 4. Đáp án: 0,12.

Tổng khối lượng của 3 triệu vỉ thuốc là:

$$m = 3 \times 10^6 \times 4 \times 520 = 6{,}24\ (\text{tấn}).$$

Khối lượng tối thiểu phenylephrine hydrochloride cần dùng là:

$$m_{\text{phenylephrine hydrochloride}} = 6{,}24 \times 1{,}92\% \approx 0{,}1198\ (\text{tấn}).$$

Câu 5. Đáp án: 1,16.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{t^o} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

Để sản xuất Na_2CO_3, cần lượng CO_2 bằng số mol của Na_2CO_3.

$$n_{Na_2CO_3} = \frac{10^6}{106} \approx 9\,434\ (mol) \Rightarrow n_{CO_2} = 9\,434\ mol.$$

Lượng CO_2 được lấy từ phản ứng phân huỷ đá vôi:

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$$

$$n_{CaCO_3} = 9\,434\ mol \Rightarrow m_{CaCO_3} = 9\,434 \times 100 = 943{,}4\ (kg).$$

Do hiệu suất thu hồi CO_2 chỉ đạt 90%, nên lượng $CaCO_3$ thực tế cần dùng là:

$$m_{CaCO_3\ \text{thực tế}} = \frac{943{,}4}{90} \times 100 \approx 1\,048{,}2\ (kg).$$

Trong đá vôi, $CaCO_3$ chỉ chiếm 90% nên lượng đá vôi cần dùng cho sản xuất trong 1 ngày của nhà máy là:

$$m_{\text{đá vôi}} = \frac{1\,048{,}2}{90} \times 100 \approx 1\,164\ (kg) = 1{,}164\ \text{tấn}.$$

Câu 6. Đáp án: 2.

Phối tử cyano mang điện tích –1, phức chất vuông phẳng nên có 4 phối tử CN^-, điện tích của ion phức chất là 2– nên trị số điện tích của ion là 2.

ĐỀ SỐ 19

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	A	B	A	C	D	C	D	A
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	B	C	D	B	C	D	C	B	C

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	S		b	Đ
	c	S		c	Đ
	d	Đ		d	S
3	a	Đ	4	a	Đ
	b	S		b	S
	c	S		c	Đ
	d	S		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	1,28	12,1	7,64	3	50	11,2

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án B. Tính chất vật lí đặc trưng của tinh thể ion là giòn và khó nóng chảy.

Câu 2. Đáp án A. Trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, sự biến đổi tính acid – base của các hydroxide có hiện tượng lặp lại.

Câu 3. Đáp án B. Từ hình đã cho xác định được công thức phân tử của chất là $C_9H_{13}O_3N$.

Câu 4. Đáp án A. Chất béo là nguồn năng lượng dự trữ, cung cấp nhiều năng lượng hơn so với carbohydrate và protein.

Câu 5. Đáp án C. Thực tế cần cung cấp cả chất béo có nguồn gốc từ thực vật và động vật nên "Chỉ cần sử dụng omega-3 là đủ cho nhu cầu cân bằng của cơ thể" là không đúng.

Câu 6. Đáp án D. Tinh bột là thành phần chính trong bánh mì (tinh bột chiếm khoảng 40% – 55%, nước 30% – 40%, ngoài ra còn có các chất khác như protein, chất béo, đường, chất xơ, khoáng chất), khi nướng một phần nước bay hơi, làm tăng tỉ lệ tinh bột trong sản phẩm.

Câu 7. Đáp án C. Năng lượng được giải phóng tối đa là:

$$Q = 300 \times 75\% \times 4 = 900 \text{ (kcal)}.$$

Câu 8. Đáp án D. Trên phổ MS có xuất hiện peak với giá trị *m/z* cao nhất là 131 nên M = 131 nên phương án C (M = 129) bị loại.

Đỉnh hấp thụ tại khoảng 1 750 – 1 700 cm^{-1} đặc trưng cho nhóm –CO– nên A và B bị loại.

Với phương án D, hợp chất có chứa nhóm chức $–NH_2$ nên có đỉnh hấp thụ ở 3 500 – 3 300 cm^{-1} và có nhóm –CO– nên có đỉnh hấp thụ ở vùng 1 750 – 1 700 cm^{-1} là phù hợp với giả thiết của đề bài.

Câu 9. Đáp án A. Amine có tính base nên dùng chanh hoặc giấm loãng để rửa cá trước khi chế biến giúp làm giảm mùi tanh của cá.

Câu 10. Đáp án B. Trùng ngưng giữa ethylene glycol và terephthalic acid sẽ tạo ra loại nhựa poly(ethylene terephthalate) (PET, số 1), dễ tái chế và an toàn khi dùng một lần.

Câu 11. Đáp án C. Nhựa PP (số 5) chịu được nhiệt độ cao, thường được dùng trong hộp đựng thực phẩm.

Câu 12. Đáp án D. Pin lithium-ion là loại pin có thể sạc lại nhiều lần và có dung lượng điện năng cao.

Câu 13. Đáp án B. Cryolite có tác dụng làm giảm nhiệt độ nóng chảy của Al_2O_3, giúp tiết kiệm năng lượng.

Câu 14. Đáp án C. Phèn chromium ($KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) được dùng để thuộc da nhờ khả năng kết tủa protein trong da, giúp tăng độ bền, chống thấm nước và cải thiện tính chất cơ học của da, làm cho da thành phẩm có chất lượng cao.

Câu 15. Đáp án D. Caesium có năng lượng ion hoá thấp nhất trong các kim loại kiềm (trừ các nguyên tố phóng xạ và nhân tạo của nhóm IA), giúp caesium nhường electron dễ dàng khi bị kích thích bởi ánh sáng. Đây là yếu tố quan trọng để tạo ra các tế bào quang điện hiệu suất cao, phục vụ các ứng dụng trong công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) như nhận diện hình ảnh và cảm biến ánh sáng.

Câu 16. Đáp án C. Nồng độ muối trong nguồn nước đã đo khoảng:

$$C = \frac{1,225}{1,025} \times 35 \approx 41,8 \text{ (g/kg)} = 41,8 \text{ ppt}.$$

Câu 17. Đáp án B. Phức chất $[Pd(PPh)_4]$ có 4 phối tử PPh là các phối tử trung hoà nên Pd có số oxi hoá bằng 0. Vì vậy, nhận định không đúng là Pd có số oxi hoá +2.

Câu 18. Đáp án C. Trong phản ứng, cả 6 phối tử H_2O đã bị thay thế bởi 4 phối tử Cl^-.

Phần II

Câu 1. a) Đúng. Đây là nguyên tắc của phương pháp chưng cất phân đoạn hỗn hợp chất lỏng.

b) Sai. Nhiệt độ sôi của ethanol thấp hơn nhiệt độ sôi của nước.

c) Sai. Đến khi nồng độ ethanol càng nhỏ, lượng nước bay hơi cùng sẽ càng tăng.

d) Đúng. Ethanol là chất cháy tốt, nồng độ càng cao thì càng dễ cháy và cho hiệu suất nhiệt cao.

Câu 2. a) Đúng. PE là polymer thường được sử dụng để sản xuất túi nylon và chai nhựa, đây là ứng dụng phổ biến của các loại polymer.

b) Đúng. PTFE có khả năng chịu nhiệt cao nên được ứng dụng trong lớp chống dính của chảo rán, đây là ứng dụng phổ biến của các loại polymer.

c) Đúng. Nylon-6,6 được dùng làm dây thừng, quần áo vì có độ bền cao và khả năng co giãn tốt, đây là ứng dụng phổ biến của các loại polymer.

d) Sai. PVC khó phân huỷ, không thân thiện với môi trường.

Câu 3. a) Đúng. Đây là một trong các ứng dụng quan trọng của đồng.

b) Sai. Thực tế người ta thường phải dùng sắt mạ kẽm.

c) Sai. Nhôm là kim loại dẫn nhiệt tốt và được dùng để chế tạo xoong nồi.

d) Sai. Vàng là kim loại quý, giá thành cao nên ít được sử dụng chế tạo vi mạch.

Câu 4. a) Đúng. Đây là phương pháp đơn giản để bảo vệ vật dụng bằng kim loại.

b) Sai. Nhôm vẫn có thể bị ăn mòn chậm trong môi trường tự nhiên.

c) Đúng. Lớp màng chromium oxide bền sẽ bảo vệ bề mặt của thép không gỉ.

d) Sai. Còn do các nguyên nhân khác, như thành phần hoá học đặc biệt (hàm lượng sắt cao, có rất ít S và Mn), có lớp màng phosphate tự nhiên bảo vệ, điều kiện khí hậu khô thuận lợi và phương pháp luyện kim cổ đại.

Phần III

Câu 1. Đáp án: 1,28.

Phương trình hoá học của các phản ứng:

$$SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3 + H_2O$$

$$2CaSO_3 + O_2 + 4H_2O \rightarrow 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$$

Số mol SO_2 thải ra trong một ngày là:

$$n_{SO_2} = \frac{500}{64} \times 1\,000 \approx 7\,812{,}5 \text{ (mol)}.$$

Số mol gypsum có thể thu được (với hiệu suất 100%) là:

$$n_{CaSO_4 \cdot 2H_2O} = n_{SO_2} = 7\,812{,}5 \text{ (mol)}.$$

Với hiệu suất tối đa của quá trình đã cho là 95%, khối lượng gypsum có thể thu được là:

$$m_{CaSO_4 \cdot 2H_2O} = 7\,812{,}5 \times 0{,}95 \times 172 = 1\,276\,562{,}5\ (g) \approx 1{,}28\ (tấn).$$

Câu 2. Đáp án: 12,1.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$C_{57}H_{104}O_6 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{33}COONa + C_3H_8O_3$$

Khối lượng triolein có trong 100 kg chất béo là:

$$m_{triolein} = 100 \times 80\% = 80\ (kg).$$

$$\Rightarrow n_{triolein} = \frac{80}{884} \times 1\,000 \approx 90{,}5\ (mol).$$

Nếu hiệu suất là 100%, khối lượng NaOH cần dùng là:

$$m_{NaOH} = 3 \times 90{,}5 \times 40 = 10\,860\ (g) = 10{,}86\ kg.$$

Vì hiệu suất xà phòng hoá chỉ đạt 90%, nên khối lượng NaOH thực tế phải dùng là:

$$m_{NaOH\ thực\ tế} = \frac{10{,}86}{0{,}9} \approx 12{,}07\ (kg).$$

Câu 3. Đáp án: 7,64.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$HOC_6H_4NH_2 + (CH_3CO)_2O \rightarrow HOC_6H_4NHCOCH_3 + CH_3COOH$$

Khối lượng paracetamol cần để sản xuất 2 triệu vỉ thuốc là:

$$m_{paracetamol} = 2 \times 10^6 \times 10 \times 500 \times 10^{-6} \times 0{,}9 = 9\,000\ (kg).$$

$$\Rightarrow n_{paracetamol} = \frac{9\,000}{151} \times 10^3 \approx 59\,603\ (mol) = n_{p\text{-aminophenol}}$$

Khối lượng *p*-aminophenol cần dùng theo lí thuyết là:

$$m_{p\text{-aminophenol lí thuyết}} = 59\,603 \times 109 \approx 6\,496\,727\ (g).$$

Khối lượng *p*-aminophenol thực tế cần dùng là:

$$m_{p\text{-aminophenol thực tế}} = \frac{6\,496\,727}{0{,}85} \approx 7\,643\,208\ (g) = 7{,}64\ tấn.$$

Câu 4. Đáp án: 3.

Vì mắc nối tiếp nên hiệu điện thế của 2 viên pin là:

$$U = 1{,}5 \times 2 = 3{,}0\ (V).$$

Câu 5. Đáp án: 50.

Dung dịch sodium hypochlorite (NaClO) có nồng độ nhỏ, nên thực tế xem như khối lượng riêng $D \approx 1{,}0\ g/cm^3$.

Khối lượng NaClO có trong 100 lít nước chứa 0,05% sodium chlorite là:

$$m_{NaClO} = 100 \times 10^3 \times 0{,}05\% = 50\ (g).$$

Câu 6. Đáp án: 11,2.

Động cơ có kí hiệu 3.0 và V6 nghĩa là có 6 xi lanh với tổng dung tích là 3,0 L. Vậy động cơ có kí hiệu 2.4 và V4 nghĩa là động cơ này có 4 xi lanh với tổng dung tích là 2,4 L nên mỗi xi lanh có $V = 600\ cm^3$.

Khi mạ xi lanh chỉ mạ diện tích xung quanh của mặt trong xi lanh, không mạ hai đáy.

Đường kính đã cho của xi lanh là 8,5 cm nên bán kính xi lanh là R = 4,25 cm.

Xi lanh có hình trụ với bán kính R nên chiều dài của xi lanh là:

$$h = \frac{V}{S_{đáy}} = \frac{V}{\pi R^2}\ (cm).$$

Diện tích xung quanh của 1 xi lanh là:

$$S_{xq} = 2\pi R \times h = 2\pi R \times \frac{V}{\pi R^2} = \frac{2V}{R} = 2 \times \frac{600}{4,25} \approx 282,35\ (cm^2).$$

Thể tích mạ chromium cho 1 xi lanh là:

$$V = 282,35 \times 20 \times 10^{-4} \approx 5,65\ (cm^3)$$

$$\Rightarrow m_{Cr} = 5,65 \times 7,2 = 40,68\ (g).$$

Để mạ cả động cơ 2.4 V4, khối lượng chromium là:

$$m_{Cr} = 4 \times 40,68 = 162,72\ (g) \Rightarrow n_{Cr} \approx 3,13\ (mol).$$

Số mol electron trao đổi là:

$$n_e = 6 \times 3,13 = 18,78\ (mol).$$

Điện lượng cần dùng là:

$$Q = n_e \times F = 18,78 \times 96\ 500 = 1\ 812\ 270\ (C).$$

Thời gian điện phân theo lí thuyết với hiệu suất 100% là:

$$t_{lí\ thuyết} = \frac{Q}{I} = \frac{1\ 812\ 270}{50} = 36\ 245,40\ (s) \approx 10,07\ giờ.$$

Vì hiệu suất của quá trình điện phân chỉ đạt 90% nên thời gian điện phân thực tế là:

$$t_{thực\ tế} = \frac{10,07}{0,9} \approx 11,19\ (giờ).$$

ĐỀ SỐ 20

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	C	D	A	B	C	D	B	C	D
Câu	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Đáp án	A	C	D	C	B	C	D	A	B

PHẦN II

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a	Đ	2	a	Đ
	b	S		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	S		d	S
3	a	S	4	a	S
	b	S		b	Đ
	c	Đ		c	Đ
	d	Đ		d	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	1,94	84,2	1,86	36,5	90	3

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I

Câu 1. Đáp án C. Khi sục Cl_2 vào nước, một phần Cl_2 sẽ phản ứng với nước tạo ra HClO, đây là chất dễ giải phóng ra oxygen ở dạng nguyên tử nên có khả năng diệt khuẩn cao.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$$

Câu 2. Đáp án D. Năng lượng tạo ra trong phản ứng này chủ yếu ở dạng điện năng.

Câu 3. Đáp án A. Citric acid được gọi là "acid chanh".

Câu 4. Đáp án B. Isoamyl acetate là ester có trong thành phần của tinh dầu chuối.

Câu 5. Đáp án C. Đây chính là phản ứng thuỷ phân chất béo trong môi trường kiềm (phản ứng xà phòng hoá).

Câu 6. Đáp án D. Quá trình lên men đường có trong nho tạo ra sản phẩm là ethanol và khí carbon dioxide. Phương trình hoá học của phản ứng xảy ra như sau:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzyme, } 30-35\ ^\circ C} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

Câu 7. Đáp án B. Trong mật ong có khoảng 38% là fructose và 31% là glucose.

Câu 8. Đáp án C. TNT là trinitrotoluene, vì vậy chất này được tổng hợp bằng phản ứng nitro hoá toluene.

Câu 9. Đáp án D. Glutamine là nguồn cung cấp năng lượng chính cho tế bào miễn dịch và tế bào ruột.

Câu 10. Đáp án A. PET là loại nhựa có khả năng tái chế cao và bền.

Câu 11. Đáp án C. Keo epoxy tạo liên kết rất chắc chắn và có khả năng chịu được lực kéo, lực nén, cũng như nhiệt độ cao và môi trường khắc nghiệt.

Câu 12. Đáp án D. Acquy là nguồn cung cấp năng lượng để khởi động máy. Khi máy đã nổ thì một phần năng lượng sinh ra được chuyển thành điện năng để sạc vào acquy làm nguồn dự trữ để duy trì hoạt động của một số thiết bị điện (ví dụ như điện khoá cửa, còi báo động, ...) khi tắt máy và để phục vụ khởi động máy lần sau.

Câu 13. Đáp án C. Khi thép được mạ kẽm, do hoạt động mạnh hơn sắt nên trong sự ăn mòn điện hoá, kẽm sẽ bị oxi hoá trước, phản ứng này xảy ra ở cực âm (anode). Kẽm là vật hi sinh nên bảo vệ được thép bên trong.

Câu 14. Đáp án B. Nhôm là kim loại có độ dẫn điện tương đối cao, khối lượng riêng nhỏ, giá thành thấp.

Câu 15. Đáp án C. Mỗi liều cần 78 mg Rb^+ nên 100 liều cần 7,8 gam Rb^+. Vì vậy, lượng RbCl cần là 11,038 gam.

Câu 16. Đáp án D. Sự bay hơi nước và thoát khí CO_2 sẽ làm cho cân bằng chuyển dịch sang phải.

Câu 17. Đáp án A. Chromium là nguyên tố có độ cứng cao, bền cơ học, chống mài mòn tốt nên được đưa vào thành phần của thép không gỉ.

Câu 18. Đáp án B. Hemoglobin là phức chất của sắt có chức năng vận chuyển oxygen trong máu.

PHẦN II

Câu 1. a) Đúng. Amine có tính base nên khi phản ứng với acid tạo ra muối của amine.

b) Sai. Aniline có nhóm amino gắn trực tiếp với vòng benzene nên nó là amine thơm.

c) Đúng. Aniline và các amine khác là nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp sản xuất thuốc nhuộm.

d) Sai. Dimethylamine là amine bậc hai vì có hai nhóm methyl gắn với nguyên tử nitrogen.

Câu 2. a) Đúng. Phản ứng này được gọi là phản ứng xà phòng hoá, tạo ra muối của acid và alcohol.

b) Đúng. Ester có nhiều mùi thơm đặc trưng nên thường được dùng làm chất tạo hương trong thực phẩm.

c) Sai. Ethyl ethanoate có mùi trái cây chín, không phải mùi hoa hồng.

d) Sai. Khi đun nóng ester với nước sẽ xảy ra phản ứng thuỷ phân chứ không phải phản ứng trùng hợp.

Câu 3. a) Sai. Saccharose là disaccharide gồm một phân tử glucose và một phân tử fructose.

b) Sai. Cellulose không tan trong nước nóng, nó là polysaccharide cấu trúc bền vững trong thực vật.

c) Đúng. Glucose là nguồn năng lượng chính trong quá trình hô hấp tế bào.

d) Đúng. Carbohydrate cung cấp năng lượng nhanh cho cơ thể thông qua quá trình chuyển hoá.

Câu 4. a) Sai. Đồng không phản ứng với acid không có tính oxi hoá mạnh, ví dụ như hydrochloric acid.

b) Đúng. Kim loại kiềm thổ (như calcium) phản ứng với nước tạo ra base và khí hydrogen.

c) Đúng. Trong lò cao, iron oxide bị khử thành sắt nhờ carbon monoxide ở nhiệt độ cao.

d) Sai. Nhôm được điều chế bằng cách điện phân nóng chảy aluminium oxide.

PHẦN III

Câu 1. Đáp án: 1,94.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{t^o, p, xt} 2NH_3$$

Theo phương trình phản ứng, ta có:

$$\frac{n_{N_2}}{n_{H_2}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{m_{N_2}}{m_{H_2}} = \frac{28}{6} = \frac{14}{3}.$$

Hỗn hợp ban đầu đã cho có 2 tấn N_2 và 6 tấn H_2 $\Rightarrow$ dư H_2 nên lượng NH_3 tạo thành được tính theo N_2 với

$$n_{N_2} = 2 \times \frac{10^6}{28} = \frac{10^6}{14} \text{(mol)}.$$

Nếu hiệu suất đạt 100%, số mol NH_3 thu được là:

$$n_{NH_3} = 2n_{N_2} = 2 \times \frac{10^6}{14} = \frac{10^6}{7} \text{ (mol)}.$$

Do hiệu suất phản ứng chỉ đạt 80% nên lượng NH_3 thu được là:

$$m_{NH_3} = \frac{10^6}{7} \times 17 \times 80\% \approx 1{,}943 \text{ (tấn)}.$$

Câu 2. Đáp án: 84,2.

Thời gian để chạy được 10 km là:

$$t = \frac{10}{8} \times 60 = 75 \text{ (phút)}.$$

Năng lượng cần cung cấp là 750 kcal ⇒ Khối lượng lipid cần là:

$$m_{lipid} = \frac{750}{9} \approx 83,33 \text{ (g)}.$$

Khối lượng dầu ăn tối thiểu cần tiêu thụ là:

$$m_{dầu\ ăn} = \frac{83,33}{99\%} \approx 84,175 \text{ (g)}.$$

Câu 3. Đáp án: 1,86.

Công thức chung của cellulosse là $(C_6H_{10}O_5)_n$ nên 1 mắt xích $-(C_6H_{10}O_5)-$ có khối lượng 162 amu.

⇒ Số mắt xích trong một sợi bông có khối lượng 500 mg là:

$$\frac{500}{162} \times 10^{-3} \times 6,022 \times 10^{23} \approx 1,859 \times 10^{21} \text{ (mắt xích)}.$$

Số mắt xích là 1,859 nghìn tỉ tỉ.

Câu 4. Đáp án: 36,5.

Mỗi ngày, nhà máy cần khối lượng aniline là:

$$m_{aniline} = 500 \times 2 = 1,0 \text{ (tấn)}.$$

Do hiệu suất của quá trình tổng hợp ra thuốc nhuộm azo đạt 85%, nên lượng aniline tối thiểu cần dùng cho 1 ngày là:

$$m_{aniline\ thực\ tế} = \frac{1}{85\%} \approx 1,1765 \text{ (tấn)}.$$

Vì làm việc 24/7 nên tháng 3 hằng năm được tính 31 ngày.

Khối lượng aniline cần là:

$$m = 1,1765 \times 31 = 36,47 \text{ (tấn)}.$$

Câu 5. Đáp án: 90.

Phương trình hoá học của phản ứng điện phân:

$$2Al_2O_3 \rightarrow 4Al + 3O_2$$

Để thu được $4 \times 27 = 108$ (tấn) nhôm cần $2 \times 102 = 204$ (tấn) Al_2O_3.

Nên để thu được 1 tấn nhôm cần 1,89 tấn Al_2O_3.

Thực tế khối lượng Al_2O_3 cần dùng là 2,1 tấn nên hiệu suất của phản ứng là:

$$H = \frac{1,89}{2,1} \times 100\% = 89,95\%.$$

Câu 6. Đáp án: 3.

Trong công thức của phức chất $[RhCl_3(H_2O)_3]$ có chứa 6 phối tử, gồm 3 phối tử Cl^- và 3 phối tử H_2O. Vì vậy, phức chất có 3 phối tử không mang điện.

PHỤ LỤC

Bảng giá trị enthalpy tạo thành của một số chất

Chất	$\Delta_f H^o_{298}$ (kJ/mol)	Chất	$\Delta_f H^o_{298}$ (kJ/mol)	Chất	$\Delta_f H^o_{298}$ (kJ/mol)
AgBr(*s*)	–99,51	CS_2(*l*)	87,90	HCl(*aq*)	–92,31
Al_2O_3(*s*)	–1 676,00	CH_3COOH(*l*)	–487,00	H_2O_2(*l*)	–187,80
C_2H_2(*g*)	227,00	CH_3COONa(*s*)	–709,32	H_2SO_4(*l*)	–813,98
C_2H_4(*g*)	52,47	Cr_2O_3(*s*)	–1 128,60	$MgCl_2$(*s*)	–641,60
C_2H_5OH(*g*)	–235,10	CuO(*s*)	–157,30	Na_2CO_3(*s*)	–1 130,80
C_2H_5OH(*l*)	–277,63	FeO(*s*)	–272,00	NaCl(*s*)	–411,10
C_3H_8(*g*)	–105,00	Fe_2O_3(*s*)	–825,50	$NaHCO_3$(*s*)	–947,70
C_6H_6(*l*)	49,00	Fe_3O_4(*s*)	–1 121,00	NaOH(*s*)	–425,60
$C_6H_{12}O_6$(*s*)	–1 273,30	HBr(*g*)	–36,30	NH_3(*g*)	–45,90
$Ca(OH)_2$(*s*)	–986,09	HCl(*g*)	–167,46	NO(*g*)	90,29
$CaCO_3$(*s*)	–1 206,90	HF(*g*)	–273,00	NO_2(*g*)	33,20
CaO(*s*)	–635,10	HI(*g*)	25,90	N_2O(*g*)	82,05
CO(*g*)	–110,50	H_2O(*g*)	–241,82	N_2O_4(*g*)	9,16
CO_2(*g*)	–393,50	H_2O(*l*)	–285,84	SO_2(*g*)	–296,80
CH_4(*g*)	–74,87	H_2O_2(*aq*)	–191,20	SO_3(*g*)	–396,00

Bảng giá trị năng lượng liên kết của một số liên kết cộng hoá trị(*)

Liên kết	E_b (kJ/mol)	Liên kết	E_b (kJ/mol)
H–H	432	C–Cl	339
H–Cl	427	C–O	358
H–F	565	C=O	745
H–I	295	N–O	201
H–N	391	N=O	607
H–C	413	N≡O	631
H–O	467	N–N	160
O–O	204	N=N	418
O=O	498	N≡N	945
C–C	347	F–F	159
C=C	614	Cl–Cl	243
C≡C	839	Br–Br	193

Bảng tín hiệu phổ hồng ngoại của một số nhóm chức cơ bản

Hợp chất	Liên kết	Số sóng (cm^{-1})
Alcohol	O–H	3 600 – 3 300
Aldehyde	C=O	1 740 – 1 720
	C–H	2 900 – 2 700
Carboxylic acid	C=O	1 725 – 1 700
	O–H	3 300 – 2 500
Ester	C=O	1 750 – 1 735
	C–O	1 300 – 1 000
Ketone	C=O	1 725 – 1 700
Amine	N–H	3 500 – 3 300

(*) Đối với phân tử nhiều nguyên tử, năng lượng liên kết là giá trị trung bình của năng lượng các liên kết trong phân tử.

Chịu trách nhiệm xuất bản

Chủ tịch Hội đồng thành viên – Tổng Giám đốc NGUYỄN TIẾN THANH

Chịu trách nhiệm nội dung

Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Tổ chức và chịu trách nhiệm bản thảo

Phó Tổng biên tập TRẦN QUANG VINH

Giám đốc Công ty cổ phần Dịch vụ xuất bản giáo dục Gia Định TRẦN THỊ KIM NHUNG

Biên tập nội dung: PHẠM BẢO QUÝ – PHẠM CÔNG TRÌNH

Trình bày bìa: PHẠM NGỌC KHANG

Thiết kế sách: TRẦN THỊ THANH THẢO

Sửa bản in: PHẠM BẢO QUÝ – PHẠM CÔNG TRÌNH

Chế bản tại: CÔNG TY CỔ PHẦN DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC GIA ĐỊNH

ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG MÔN HOÁ HỌC

(THEO CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018)

Mã số: G0LCPH001M25-NBE

In 10.000 bản, (QĐ in số 09TK), khổ 19 x 26,5cm. Số in: 5058

Đơn vị in: Công ty TNHH MTV in Quân đội 1

Địa chỉ: Số 30 đường Cầu Diễn, phường Phú Diễn, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Số ĐKXB: 531-2025/CXBIPH/18-226/GD

Số QĐXB: 238/QĐ-GD-HN ngày 21 tháng 02 năm 2025

In xong và nộp lưu chiểu tháng 03 năm 2025

Mã số ISBN: 978-604-0-45143-9