

Họ và tên thí sinh:.....

Mã đề thi: 0301

Số báo danh:

Cho biết nguyên tử khối: C = 12; H = 1; O = 16; N = 14; Cl = 35,5; S = 32; Fe = 56.

Các kí hiệu và chữ viết tắt: s: rắn; l: lỏng; g: khí; aq: dung dịch nước.

PHẦN I (4,5 điểm): 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 tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong dung dịch NH_3 tạo kết tủa?

- A. Ethane. B. Ethyne. C. Toluene. D. Ethene.

Câu 2: Cho các thế điện cực chuẩn (E^0) của $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,763\text{V}$ và của $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0,34\text{V}$. Sức điện động chuẩn của pin Zn - Cu có giá trị là

- A. 0,423V. B. -1,103V. C. 1,103V. D. -0,423V.

Câu 3: Hợp chất hữu cơ trong phân tử chỉ chứa nhóm hydroxy (-OH) liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene thuộc loại nào dưới đây?

- A. Phenol. B. Aldehyde. C. Ketone. D. Alcohol.

Câu 4: Phosphorus dùng để sản xuất diêm. Ở trạng thái cơ bản nguyên tử P ($Z=15$) có bao nhiêu electron độc thân?

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

Câu 5: Phát biểu nào sau đây về cellulose là sai?

- A. Khi thủy phân hoàn toàn cellulose trong dung dịch acid thu được glucose.
B. Từ cellulose tạo ra cellulose triacetate và cellulose diacetate dùng làm thuốc súng không khói.
C. Cellulose tạo bởi các đơn vị β -glucose liên kết với nhau bởi liên kết β -1,4-glycoside.
D. Cellulose là thành phần chính tạo nên thành tế bào thực vật.

Câu 6: Học sinh làm thí nghiệm với ethanamine và ghi nhận lại hiện tượng như sau:

- (a) Nhỏ vài giọt dung dịch ethanamine vào quì tím ẩm thấy quì tím hóa xanh.
(b) Nhỏ vài giọt dung dịch ethanamine vào dung dịch FeCl_3 thấy có kết tủa nâu đỏ.
(c) Nhỏ vài giọt dung dịch nước bromine vào dung dịch ethanamine thấy có kết tủa trắng.
(d) Nhỏ từ từ dung dịch ethanamine đến dư vào dung dịch CuSO_4 thấy có kết tủa xanh lam nhạt sau đó kết tủa tan tạo dung dịch màu xanh lam thẫm.

Số hiện tượng được ghi nhận đúng là

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

Câu 7: Khi tăng áp suất cân bằng nào sau đây chuyển dịch theo chiều thuận?

- A. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ B. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s})$
C. $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ D. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$

Câu 8: Duralumin là hợp kim chứa nguyên tố kim loại cơ bản nào sau đây?

- A. Kẽm. B. Nhôm. C. Sắt. D. Bạc.

Câu 9: Chất nào sau đây có tên thay thế là ethyl ethanoate?

- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$. B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$. D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$.

Câu 10: Cho phản ứng tổng hợp ammonia: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta_r H_{298}^\circ = -105,0 \text{ kJ}$

Biết năng lượng liên kết (kJ/mol) của $\text{N}\equiv\text{N}$ và $\text{H}-\text{H}$ lần lượt là 945 và 432.

Năng lượng liên kết của $\text{N}-\text{H}$ trong ammonia là

- A. 490 kJ/mol. B. 391 kJ/mol. C. 245 kJ/mol. D. 361 kJ/mol.

Câu 11: Số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$ là

- A. 3. B. 6. C. 2. D. 4.

Câu 12: Lực liên kết kim loại gây ra bởi

- A. sự hình thành liên kết cho nhận giữa các nguyên tử kim loại trong tinh thể.
- B. sự góp chung của các electron hóa trị giữa các nguyên tử kim loại trong tinh thể.
- C. tương tác tĩnh điện giữa các cation kim loại và các electron hóa trị tự do trong tinh thể.
- D. tương tác van der Waals giữa các nguyên tử kim loại trong tinh thể.

Câu 13: Trong công nghiệp NaOH được sản xuất bằng phương pháp điện phân dung dịch NaCl bão hòa có màng ngăn xốp. Dung dịch thu được sau điện phân thường chứa hỗn hợp NaOH và NaCl chưa phản ứng hết. Để thu được NaOH tinh khiết, người ta thực hiện quá trình cô đặc dung dịch. Nguyên tắc tách hai chất này trong quá trình cô đặc dựa trên

- A. sự tạo thành hợp chất mới dễ tách hơn NaCl.
- B. nhiệt độ nóng chảy của NaOH thấp hơn nên nóng chảy trước và được tách ra.
- C. khả năng thăng hoa ở nhiệt độ cao khi cô đặc dung dịch, để lại dung dịch NaOH tinh khiết.
- D. độ tan của NaCl nhỏ hơn nhiều so với NaOH nên kết tinh trước và được tách ra.

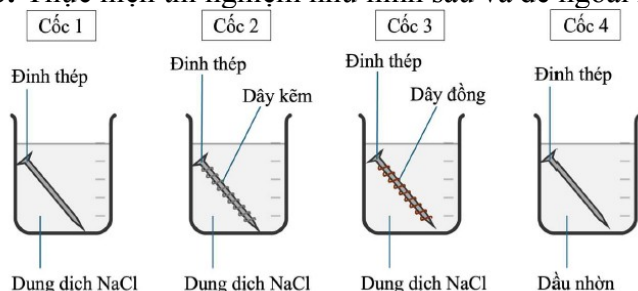
Câu 14: Chất nào sau đây là amine bậc hai?

- A. $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$.
- B. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$.
- C. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$.
- D. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.

Câu 15: Có thể tinh chế đồng thô (chứa các tạp chất như Fe, Zn, Ag, Au, Pt) bằng phương pháp điện phân dung dịch. Phát biểu nào sau đây về quá trình tinh chế đồng thô trên là **sai**?

- A. Các tạp chất kim loại quý (như Ag, Au, Pt) do tính khử yếu hơn đồng nên không bị oxy hóa tại anode và sẽ rơi xuống đáy bình điện phân tạo thành bùn anode.
- B. Các tạp chất như Fe, Zn trong thanh đồng thô bị oxy hóa thành các Fe^{2+} và Zn^{2+} và đi vào dung dịch điện phân.
- C. Tại cathode, xảy ra quá trình khử ion Cu^{2+} thành kim loại bám vào lá đồng tinh khiết, làm khối lượng cathode tăng lên.
- D. Nồng độ ion Cu^{2+} trong dung dịch điện phân luôn luôn không thay đổi trong suốt quá trình điện phân.

Câu 16: Thực hiện thí nghiệm như hình sau và để ngoài không khí trong một tuần:



Kết luận sau đây về thí nghiệm trên là đúng?

- A. Ở cốc 3, cả đinh thép và dây đồng đều bị ăn mòn điện hóa.
- B. Ở cốc 1, đinh thép bị ăn mòn điện hóa, xuất hiện lớp gỉ màu nâu đỏ trên bề mặt đinh thép.
- C. Ở cốc 4, đinh thép bị ăn mòn hóa học.
- D. Ở cốc 2, đinh thép bị ăn mòn điện hóa hầu như hoàn toàn, dây kẽm không bị ăn mòn.

Câu 17: Khi tách một nguyên tử hydrogen khỏi phân tử butane theo cơ chế gốc tự do có thể tạo ra bao nhiêu gốc tự do alkyl khác nhau?

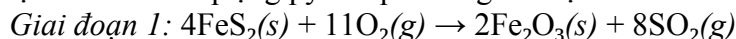
- A. 1.
- B. 3.
- C. 4.
- D. 2.

Câu 18: Nhỏ 4-6 giọt dung dịch Ba(OH)_2 vào ống nghiệm chứa khoảng 1 mL dung dịch iron(III) sulfate. Hiện tượng quan sát được là

- A. tạo kết tủa tan hoàn toàn trong dung dịch NaOH.
- B. tạo kết tủa tan hoàn toàn trong dung dịch HCl.
- C. tạo kết tủa tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 .
- D. tạo hỗn hợp chất kết tủa.

PHẦN II (4,0 điểm): 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: Phương pháp sản xuất sulfuric acid phổ biến nhất là phương pháp tiếp xúc, theo đó acid có thể được sản xuất từ quặng pyrite qua các giai đoạn theo sơ đồ sau:



Giai đoạn 2: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ_{298} = -197,8 \text{ kJ}$

Giai đoạn 3: $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + n\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3(\text{l})$

Giai đoạn 4: $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3(\text{l}) + n\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow (n+1)\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

Trong giai đoạn 3 người ta dùng sulfuric acid 98% để hấp thụ khí SO_3 tạo thành oleum. Quá trình này được thực hiện trong tháp hấp thụ. Để xác định công thức của oleum thu được, người ta pha loãng 6,3375 gam oleum vào nước thành 1,00 L dung dịch sulfuric acid, sau đó tiến hành chuẩn độ 10,00 mL dung dịch acid này bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,10 M với chỉ thị phenolphthalein. Thể tích NaOH trung bình cần sử dụng để chuẩn độ là 15,00 mL.

a) Công thức của oleum là $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{SO}_3$.

b) Ở giai đoạn 3 nếu dùng nước để hấp thụ SO_3 thì hiệu suất quá trình vẫn rất cao.

c) Phản ứng xảy ra trong giai đoạn 1 và giai đoạn 2 là các phản ứng oxi hóa-khử.

d) Để tăng hiệu suất của giai đoạn 2 cần thực hiện phản ứng ở nhiệt độ rất cao trên 1000°C .

Câu 2: Một nhóm học sinh nghiên cứu quá trình thủy phân tinh bột bằng enzyme amylase. Nhóm đặt ra giả thuyết: "Tốc độ thủy phân tỉ lệ thuận với nồng độ enzyme amylase và phản ứng này có tính chọn lọc đối với loại liên kết glycoside". Để kiểm chứng, nhóm thực hiện 3 thí nghiệm ở 37°C , pH = 7. Sau mỗi khoảng thời gian, nhóm lấy mẫu để xác định nồng độ cơ chất (tinh bột hoặc cellulose) còn lại (Nồng độ tính theo g/L). Kết quả được ghi lại trong bảng sau:

Thời gian (phút)	Thí nghiệm 1	Thí nghiệm 2	Thí nghiệm 3
	1mL amylase + 100mL hồ tinh bột (16,2 g/L)	2mL amylase + 100mL hồ tinh bột (16,2 g/L)	2mL amylase + 100mL huyền phù cellulose (16,2g/L)
0	16,2	16,2	16,2
10	13,77	11,34	16,2
20	11,34	6,48	16,2

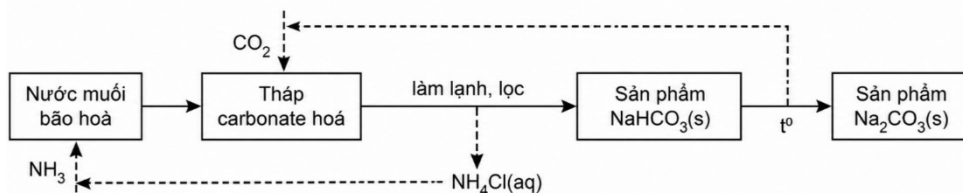
a) Kết quả thí nghiệm 1 và 2 cho thấy ở cùng điều kiện nhiệt độ và pH khi tăng nồng độ enzyme thì tốc độ thủy phân tinh bột tăng.

b) Nếu thay đổi nhiệt độ thí nghiệm lên 80°C , tốc độ thủy phân tinh bột tinh bột sẽ tăng lên vì nhiệt độ cao làm tốc độ phản ứng tăng.

c) Tốc độ thủy phân tinh bột trung bình trong 20 phút đầu ở thí nghiệm 2 nhanh gấp 2 lần so với thí nghiệm 1.

d) Giả thuyết về "tính chọn lọc" được chứng minh thông qua thí nghiệm 3.

Câu 3: Quá trình Solvay sản xuất Na_2CO_3 từ nguyên liệu chính đá vôi, muối ăn, ammonia và nước được mô tả bằng sơ đồ sau:



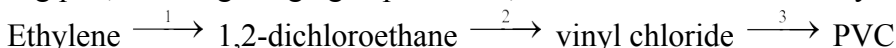
a) Từ quá trình trên, ta thấy NaHCO_3 kết tinh do có độ tan cao.

b) NH_4Cl được nhiệt phân để thu hồi NH_3 đưa trở lại quá trình sản xuất.

c) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ có thể được tạo thành trực tiếp bằng cách đun nóng hỗn hợp các nguyên liệu ban đầu.

d) Quá trình Solvay đã tái sử dụng các sản phẩm trung gian như NH_3 , CO_2 qua đó giảm thiểu tác động đến môi trường.

Câu 4: PVC là một trong những polymer được sử dụng rộng rãi để sản xuất ống nhựa, vật liệu cách điện, màng phủ,... Trong công nghiệp hiện đại, PVC được sản xuất từ ethylene theo sơ đồ gồm 3 giai đoạn:



Trong sản xuất khí HCl sinh ra ở giai đoạn 2 thường được thu hồi và cho phản ứng với oxygen theo quy trình Deacon: $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Cho biết hiệu suất toàn bộ quá trình chuyển hóa từ ethylene thành PVC đạt 80%.

a) Việc thu hồi HCl để tái tạo Cl_2 giúp giảm lượng khí acid thải trực tiếp ra môi trường và tiết kiệm nguyên liệu chlorine trong sản xuất công nghiệp.

b) Vinyl chloride là monomer tham gia phản ứng trùng hợp tạo PVC.

c) Phản ứng chuyển 1,2-dichloroethane thành vinyl chloride thuộc loại phản ứng cộng HCl.

d) Để sản xuất 12,5 tấn PVC cần tối thiểu 7,5 tấn ethylene, biết hiệu suất toàn bộ quá trình đạt 80%.

PHẦN III (1,5 điểm): Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Nước suối ở những vùng nằm trên nền địa chất có nhiều quặng sắt thường có nồng độ ion iron (sắt) rất cao. Chuẩn độ 20 mL một mẫu nước suối bằng dung dịch KMnO_4 0,01M trong môi trường H_2SO_4 loãng đến khi dung dịch chuyển sang màu hồng (bền trong 20 giây) thì thể tích dung dịch KMnO_4 trung bình đã dùng sau ba lần chuẩn độ là 4 mL. Giả sử toàn bộ sắt trong mẫu nước ở dạng Fe^{2+} . Nồng độ Fe^{2+} (mg/L) trong mẫu nước suối này đã vượt gấp bao nhiêu lần so với tổng nồng độ ion iron tối đa cho phép đối với nước sinh hoạt theo quy chuẩn của Bộ Y tế Việt Nam? Theo quy chuẩn của Bộ Y tế Việt Nam về nước sinh hoạt (QCVN 01-1-2018/BYT): tổng nồng độ ion iron trong nước sinh hoạt không vượt quá 0,3 mg/L. (Không làm tròn các phép tính trung gian, kết quả cuối cùng làm tròn tới hàng đơn vị).

Câu 2: Cho lần lượt các chất ethylene, toluene, styrene, benzene, acetylene, butane vào dung dịch KMnO_4 . Số chất làm nhạt màu hoặc mất màu dung dịch KMnO_4 ở nhiệt độ thường là bao nhiêu?

Câu 3: Một nhà máy nhiệt điện khí có sản lượng điện 10^6 kWh/ngày (1 kWh = 3600 kJ), sử dụng khí thiên nhiên hóa lỏng LNG (chứa 94% CH_4 , 6% C_2H_6 về thể tích) làm nhiên liệu. Khối lượng LNG (tấn) cần cung cấp cho nhà máy trong một ngày là bao nhiêu biết 64% nhiệt lượng tỏa ra của quá trình đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu được chuyển hóa thành điện năng? Phản ứng đốt cháy nhiên liệu xảy ra trong pha khí. (Không làm tròn các phép tính trung gian, kết quả cuối cùng làm tròn tới hàng đơn vị).

Cho bảng giá trị enthalpy tạo thành chuẩn của một số chất sau:

Chất	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta_f H^\circ_{298}$ (kJ/mol)	-84,7	-74,87	-393,5	-241,8

Câu 4: Chất hữu cơ X được sử dụng rộng rãi trong đời sống và sản xuất. X có 40%C; 6,67%H và 53,33%O về khối lượng. Phổ MS của X có peak ion phân tử có giá trị bằng 60. Phổ IR của X có dải hấp thụ rất rộng trong vùng $3300\text{--}2500\text{ cm}^{-1}$ và có hấp thụ tại 1710 cm^{-1} . Sắp xếp các phát biểu đúng sau đây về X theo dãy số từ nhỏ đến lớn.

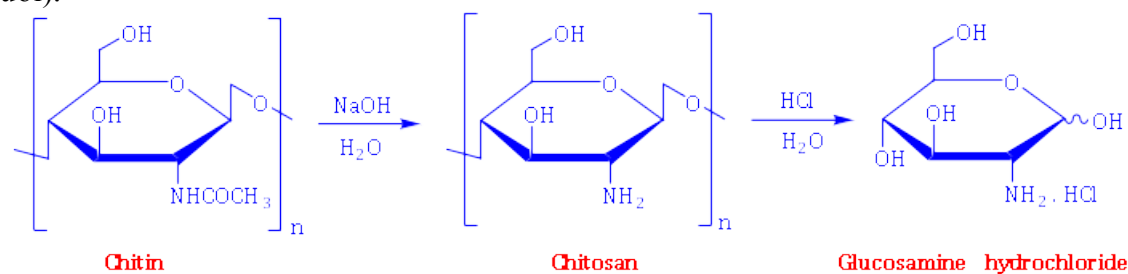
Cho biết số sóng hấp thụ đặc trưng của một số liên kết trên trong phổ hồng ngoại như sau:

Liên kết	O–H (alcohol)	O–H (carboxylic acid)	C=O (carboxylic acid, ester)
Số sóng (cm^{-1})	3650 – 3200	3300–2500	1780 – 1650

- (1) Dung dịch X làm quỳ tím hóa đỏ.
- (2) Dung dịch X tác dụng với NaOH và Na_2CO_3 .
- (3) Dung dịch X tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong NaOH khi đun nóng tạo kết tủa đỏ gạch.
- (4) X có nhiệt độ sôi thấp hơn ethanol.

Câu 5: Một số peptide nhỏ được ứng dụng trong công nghiệp thực phẩm và mỹ phẩm. Peptide Gly-Ala-Glu có số nguyên tử oxygen là bao nhiêu?

Câu 6: Glucosamine hydrochloride được sử dụng làm thực phẩm chức năng hỗ trợ điều trị các bệnh thoái hóa khớp. Glucosamine hydrochloride được chuyển hóa từ chitin trong vỏ tôm theo sơ đồ (hình dưới).



Nếu tận dụng vỏ tôm bóc từ các nhà máy chế biến thủy, hải sản để sản xuất 1000 hộp thực phẩm chức năng, mỗi hộp có chứa 10 vỉ thuốc, mỗi vỉ chứa 12 viên với hàm lượng glucosamine hydrochloride là 1500 mg/viên, thì cần sử dụng bao nhiêu kg vỏ tôm? (Biết vỏ tôm chứa 28% chitin, hiệu suất điều chế glucosamine hydrochloride từ chitin đạt 40%). (Không làm tròn các phép tính trung gian, kết quả cuối cùng làm tròn tới hàng đơn vị).

-----HẾT-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	C	A	B	B	A	D	B	B	B	B	C	D	A	D	B	D	D

1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
DSDS	DSDD	SSSD	DDSS	1867	3	113	12	6	1514

LỜI GIẢI THAM KHẢO

PHẦN I

Câu 1. Chọn B. Ethyne.

Ethyne $\text{HC}\equiv\text{CH}$ có liên kết ba đầu mạch, có H linh động nên tác dụng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ tạo kết tủa bạc acetylide. Ethane, ethene, toluene không có tính chất này.

Câu 2. Chọn C. 1,103 V.

Pin $\text{Zn} - \text{Cu}$: Zn là anode, Cu là cathode.

$$E^\circ_{\text{pin}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}} = 0,34 - (-0,763) = 1,103 \text{ V.}$$

Câu 3. Chọn A. Phenol.

Chất có nhóm $-\text{OH}$ liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene là **phenol**. Alcohol thì $-\text{OH}$ liên kết với carbon no, không liên kết trực tiếp với vòng benzene.

Câu 4. Chọn B. 3.

P có $Z = 15$, cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.

Phân lớp $3p^3$ có 3 electron độc thân.

Câu 5. Chọn B.

Cellulose thủy phân hoàn toàn cho glucose, được tạo bởi các mắt xích β -glucose, là thành phần chính của thành tế bào thực vật.

Sai ở B vì **thuốc súng không khói** được sản xuất từ **cellulose nitrate**, không phải cellulose acetate.

Câu 6. Chọn A. 3 hiện tượng đúng.

(a) Đúng: ethanamine có tính base nên làm quỳ tím hóa xanh.

(b) Đúng: ethanamine tạo môi trường base, Fe^{3+} tạo $\text{Fe}(\text{OH})_3$ kết tủa nâu đỏ.

(c) Sai: ethanamine không tạo kết tủa trắng với nước bromine; hiện tượng này đặc trưng với aniline.

(d) Đúng: với CuSO_4 ban đầu tạo $\text{Cu}(\text{OH})_2$ xanh lam, sau đó tan tạo phức xanh lam thẫm.

Vậy có 3 hiện tượng đúng.

Câu 7. Chọn D.

Tăng áp suất làm cân bằng chuyển dịch theo chiều có số mol khí ít hơn.

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$: về trái có 3 mol khí, về phải có 2 mol khí nên tăng áp suất làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

Câu 8. Chọn B. Nhôm.

Duralumin là hợp kim nền **nhôm**, thường có thêm Cu, Mg, Mn,...

Câu 9. Chọn B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.

Ethyl ethanoate là ester tạo từ acid ethanoic CH_3COOH và ethanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ nên có công thức $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.

Câu 10. Chọn B. 391 kJ/mol.

Phản ứng: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$, $\Delta H = -105,0 \text{ kJ}$.

Năng lượng phá vỡ liên kết: $945 + 3 \cdot 432 = 2241 \text{ kJ}$.

Trong 2NH_3 có 6 liên kết N-H. Gọi năng lượng liên kết N-H là x.

Ta có: $2241 - 6x = -105$

$$\Rightarrow 6x = 2346$$

$$\Rightarrow x = 391 \text{ kJ/mol.}$$

Câu 11. Chọn B. 6.

Trong phức $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$, ion trung tâm Cr liên kết với 6 phối tử OH^- nên số phối trí là 6.

Câu 12. Chọn C.

Liên kết kim loại là lực hút tĩnh điện giữa các ion dương kim loại và các electron hóa trị tự do trong mạng tinh thể.

Câu 13. Chọn D.

Khi cô đặc dung dịch sau điện phân NaCl, NaCl có độ tan nhỏ hơn nhiều so với NaOH nên NaCl kết tinh trước, từ đó tách được NaOH tinh khiết hơn.

Câu 14. Chọn A. $\text{CH}_3\text{--NH--CH}_2\text{--CH}_3$.

Amine bậc hai là amine có nguyên tử N liên kết với 2 gốc hydrocarbon.

$\text{CH}_3\text{--NH--CH}_2\text{--CH}_3$ là amine bậc hai.

Câu 15. Chọn D.

Trong tinh chế Cu, Cu^{2+} bị khử ở cathode, còn Cu ở anode bị oxi hóa để bổ sung Cu^{2+} . Tuy nhiên do có tạp chất Fe, Zn, Ag, Au, Pt,... nên không thể khẳng định nồng độ Cu^{2+} **luôn luôn không đổi** trong suốt quá trình. Phát biểu D sai.

Câu 16. Chọn B.

Cốc 1: đinh thép tiếp xúc với dung dịch NaCl và không khí nên bị ăn mòn điện hóa, tạo gỉ sắt màu nâu đỏ.

Cốc 2: Fe tiếp xúc Zn, Zn hoạt động mạnh hơn nên Zn bị ăn mòn trước, Fe được bảo vệ.

Cốc 3: Fe tiếp xúc Cu, Fe bị ăn mòn mạnh hơn, Cu được bảo vệ.

Cốc 4 có dầu nhờn nên hạn chế tiếp xúc với nước và oxygen.

Câu 17. Chọn D. 2.

Butane $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$ có 2 loại H khác nhau: H ở carbon đầu mạch và H ở carbon giữa mạch.

Tách H có thể tạo 2 gốc alkyl khác nhau.

Câu 18. Chọn D.

Dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ tác dụng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tạo đồng thời $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và BaSO_4 đều là kết tủa.

Vì vậy hiện tượng là tạo hỗn hợp chất kết tủa.

PHẦN II**Câu 1****a) Đúng.**

Từ dữ kiện chuẩn độ:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,10 \cdot 0,015 = 0,0015 \text{ mol.}$$

Trong 10,00 mL dung dịch acid: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,0015 : 2 = 0,00075 \text{ mol.}$

Trong 1,00 L dung dịch: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,075 \text{ mol.}$

Gọi oleum là $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$.

$$M = 98 + 80n.$$

Khi pha loãng, 1 mol $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$ tạo ra $n + 1$ mol H_2SO_4 .

$$\text{Ta có: } 6,3375 \cdot (n + 1) / (98 + 80n) = 0,075$$

$$\Rightarrow n = 3.$$

Vậy oleum là $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{SO}_3$.

b) Sai.

Không dùng nước hấp thụ trực tiếp SO_3 vì phản ứng rất mạnh, tạo sương mù H_2SO_4 , hiệu suất hấp thụ không cao. Người ta dùng H_2SO_4 98% để hấp thụ SO_3 tạo oleum.

c) Đúng.

Giai đoạn 1: FeS_2 bị oxi hóa tạo SO_2 và Fe_2O_3 .

Giai đoạn 2: SO_2 bị oxi hóa thành SO_3 .

Cả hai đều là phản ứng oxi hóa – khử.

d) **Sai.**

Giai đoạn 2 là phản ứng tỏa nhiệt: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$, $\Delta H < 0$.

Nhiệt độ quá cao làm cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch, giảm hiệu suất tạo SO_3 .

Đáp án câu 1: Đ – S – Đ – S.

Câu 2

a) **Đúng.**

So sánh thí nghiệm 1 và 2: cùng tinh bột, cùng nhiệt độ, cùng pH, nhưng thí nghiệm 2 dùng nhiều amylase hơn nên tinh bột giảm nhanh hơn. Vậy tốc độ thủy phân tăng.

b) **Sai.**

Enzyme là protein, ở 80°C dễ bị biến tính, mất hoạt tính. Vì vậy tốc độ thủy phân không tăng như phản ứng thông thường.

c) **Đúng.**

Thí nghiệm 1 trong 20 phút:

$$v_1 = (16,2 - 11,34) : 20 = 0,243 \text{ g/L/phút.}$$

Thí nghiệm 2 trong 20 phút:

$$v_2 = (16,2 - 6,48) : 20 = 0,486 \text{ g/L/phút.}$$

$v_2 = 2v_1$, nên tốc độ ở thí nghiệm 2 nhanh gấp 2 lần.

d) **Đúng.**

Thí nghiệm 3 dùng cellulose nhưng nồng độ cellulose không đổi. Điều này chứng tỏ amylase thủy phân chọn lọc tinh bột, không thủy phân cellulose.

Đáp án câu 2: Đ – S – Đ – Đ.

Câu 3

a) **Sai.**

NaHCO_3 kết tinh vì có độ tan nhỏ, không phải vì có độ tan cao.

b) **Sai.**

Trong quá trình Solvay, NH_3 không được thu hồi bằng cách nhiệt phân NH_4Cl đơn thuần. Thường dùng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tác dụng với NH_4Cl để tái sinh NH_3 .

c) **Sai.**

Không thể tạo trực tiếp Na_2CO_3 bằng cách chỉ đun nóng hỗn hợp nguyên liệu ban đầu gồm đá vôi, muối ăn, ammonia và nước.

d) **Đúng.**

Quá trình Solvay có tái sử dụng NH_3 , CO_2 , giúp tiết kiệm nguyên liệu và giảm tác động môi trường.

Đáp án câu 3: S – S – S – Đ.

Câu 4

a) **Đúng.**

Thu hồi HCl rồi dùng phản ứng Deacon để tái tạo Cl_2 giúp giảm khí acid thải ra môi trường và tiết kiệm chlorine.

b) **Đúng.**

Vinyl chloride $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ là monomer trùng hợp tạo PVC.

c) **Sai.**

Chuyển 1,2-dichloroethane thành vinyl chloride là phản ứng tách HCl , không phải phản ứng cộng HCl .

d) Sai.

Mỗi mắt xích PVC có công thức C_2H_3Cl , $M = 62,5$.

Ethylene có $M = 28$.

Khối lượng ethylene lý thuyết để tạo 12,5 tấn PVC:

$$m = 12,5 \cdot 28 / 62,5 = 5,6 \text{ tấn.}$$

Hiệu suất 80% nên khối lượng ethylene cần dùng:

$$m = 5,6 : 0,8 = 7,0 \text{ tấn.}$$

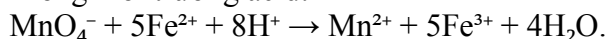
Không phải 7,5 tấn.

Đáp án câu 4: Đ – Đ – S – S.

PHẦN III

Câu 1

Trong môi trường acid:



$$nKMnO_4 = 0,01 \cdot 0,004 = 0,00004 \text{ mol.}$$

$$nFe^{2+} = 5 \cdot 0,00004 = 0,00020 \text{ mol.}$$

Mẫu nước có thể tích 20 mL = 0,020 L.

$$CFe^{2+} = 0,00020 : 0,020 = 0,010 \text{ M.}$$

Nồng độ Fe^{2+} theo mg/L:

$$0,010 \cdot 56 \cdot 1000 = 560 \text{ mg/L.}$$

Giới hạn cho phép là 0,3 mg/L.

$$\text{Số lần vượt: } 560 : 0,3 = 1866,67 \approx 1867.$$

Đáp án: 1867.

Câu 2

Các chất làm mất màu hoặc nhạt màu $KMnO_4$ ở nhiệt độ thường là những chất có liên kết bội dễ bị oxi hóa:

- Ethylene: có $C=C$, có phản ứng.
- Styrene: có $C=C$ ở mạch nhánh, có phản ứng.
- Acetylene: có $C \equiv C$, có phản ứng.

Toluene, benzene, butane không làm mất màu $KMnO_4$ ở nhiệt độ thường.

Đáp án: 3.

Câu 3

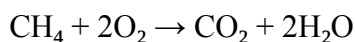
Điện năng nhà máy tạo ra trong 1 ngày:

$$10^6 \text{ kWh} = 10^6 \cdot 3600 = 3,6 \cdot 10^9 \text{ kJ.}$$

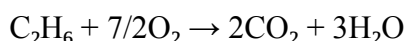
Vì chỉ 64% nhiệt lượng chuyển thành điện năng nên nhiệt lượng đốt cháy cần có:

$$Q = 3,6 \cdot 10^9 : 0,64 = 5,625 \cdot 10^9 \text{ kJ.}$$

Tính nhiệt cháy:



$$\Delta H = [-393,5 + 2 \cdot (-241,8)] - [-74,87] = -802,23 \text{ kJ/mol.}$$



$$\Delta H = [2 \cdot (-393,5) + 3 \cdot (-241,8)] - [-84,7] = -1427,7 \text{ kJ/mol.}$$

LNG chứa 94% CH_4 và 6% C_2H_6 theo thể tích, tức theo số mol.

Nhiệt tỏa ra của 1 mol hỗn hợp:

$$0,94 \cdot 802,23 + 0,06 \cdot 1427,7 = 839,7582 \text{ kJ/mol.}$$

Số mol LNG cần dùng:

$$n = 5,625 \cdot 10^9 : 839,7582 \approx 6,698 \cdot 10^6 \text{ mol.}$$

Khối lượng mol trung bình của LNG:

$$M = 0,94 \cdot 16 + 0,06 \cdot 30 = 16,84 \text{ g/mol.}$$

Khối lượng LNG:

$$m = 6,698 \cdot 10^6 \cdot 16,84 \approx 112,8 \cdot 10^6 \text{ g} = 112,8 \text{ tấn.}$$

Làm tròn: **113 tấn.**

Đáp án: 113.

Câu 4

Từ % khối lượng và $M = 60$:

$$\text{C: } 40 : 12 = 3,333$$

$$\text{H: } 6,67 : 1 = 6,67$$

$$\text{O: } 53,33 : 16 = 3,333$$

$$\text{Ti lệ C : H : O} = 1 : 2 : 1.$$

Công thức đơn giản nhất là CH_2O , $M = 30$.

Vì phân tử khối là 60 nên công thức phân tử là $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Phổ IR có dải rất rộng $3300\text{--}2500 \text{ cm}^{-1}$ và peak $\text{C}=\text{O}$ ở 1710 cm^{-1} , chứng tỏ X là carboxylic acid.

Vậy X là CH_3COOH .

Xét các phát biểu:

- (1) Đúng. CH_3COOH là acid yếu, làm quỳ tím hóa đỏ.
- (2) Đúng. CH_3COOH tác dụng với NaOH và Na_2CO_3 .
- (3) Sai. CH_3COOH không phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{NaOH}$ khi đun nóng tạo kết tủa đỏ gạch.
- (4) Sai. CH_3COOH có nhiệt độ sôi cao hơn ethanol.

Các phát biểu đúng là (1), (2).

Đáp án: 12.

Câu 5

Peptide Gly–Ala–Glu được tạo từ 3 amino acid:

- Glycine có 2 nguyên tử O.
- Alanine có 2 nguyên tử O.
- Glutamic acid có 4 nguyên tử O.

Tổng ban đầu: $2 + 2 + 4 = 8$ nguyên tử O.

Tạo tripeptide có 2 liên kết peptide, tức tách 2 phân tử H_2O , làm giảm 2 nguyên tử O.

Số nguyên tử oxygen còn lại:

$$8 - 2 = 6.$$

Đáp án: 6.

Câu 6

Số viên thuốc:

$$1000 \cdot 10 \cdot 12 = 120000 \text{ viên.}$$

Mỗi viên chứa 1500 mg = 1,5 g glucosamine hydrochloride.

Khối lượng sản phẩm cần sản xuất:

$$120000 \cdot 1,5 = 180000 \text{ g} = 180 \text{ kg.}$$

Mắt xích chitin có công thức $\text{C}_8\text{H}_{13}\text{NO}_5$, $M = 203$.

Glucosamine hydrochloride có $M = 215,5$.

Theo sơ đồ, 1 mắt xích chitin tạo 1 phân tử glucosamine hydrochloride.

Khối lượng chitin lý thuyết cần dùng:

$$m = 180 \cdot 203 : 215,5 \approx 169,51 \text{ kg.}$$

Hiệu suất điều chế chỉ đạt 40% nên khối lượng chitin thực tế:

$$m = 169,51 : 0,40 \approx 423,78 \text{ kg.}$$

Vỏ tôm chứa 28% chitin nên khối lượng vỏ tôm cần dùng:

$$m = 423,78 : 0,28 \approx 1513,5 \text{ kg.}$$

Làm tròn đến hàng đơn vị: **1514 kg.**

Đáp án: 1514.