

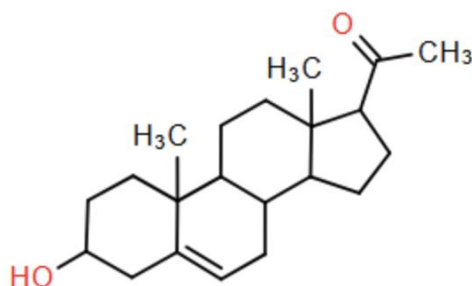
Họ và tên thí sinh:

Số báo danh:

Cho nguyên tử khối: H=1; C=12; N=14; O=16; Cl=35,5; Na=23; Ca=40; Fe=56; Ni=59.

Phần I: Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho hợp chất X có công thức cấu tạo như hình bên dưới.



Chất X không có khả năng phản ứng với chất nào sau đây?

- A. HCN. B. Thuốc thử Tollens.
C. I₂ trong môi trường kiềm. D. Dung dịch nước Br₂.

Câu 2. Trong phép chuẩn độ dung dịch iron(II) bằng dung dịch thuốc tím, người ta nhỏ thuốc tím xuống dụng cụ chứa dung dịch iron(II) và sulfuric acid. Dụng cụ đó là

- A. burette. B. cốc thủy tinh. C. bình tam giác. D. ống nhỏ giọt.

Câu 3. “Trong tinh thể kim loại, liên kết kim loại được hình thành do lực hút tĩnh điện giữa các electron ...(1)... với các ion ...(2)... kim loại ở các nút mạng”. Nội dung phù hợp trong chỗ trống (1) và (2) là

- A. (1) – ở lớp ngoài cùng, (2) – âm. B. (1) – hoá trị tự do, (2) – âm.
C. (1) – ở lớp ngoài cùng, (2) – lưỡng cực. D. (1) – hóa trị tự do, (2) – dương.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây về methyl acrylate không đúng?

- A. Methyl acrylate có chứa nhóm chức ester.
B. Methyl acrylate có công thức phân tử C₄H₈O₂.
C. Methyl acrylate bị thủy phân trong môi trường acid.
D. Methyl acrylate bị thủy phân trong môi trường base.

Câu 5. Phản ứng xảy ra trong pin điện hóa Ni-Ag là: Ni(s) + 2Ag⁺(aq) → Ni²⁺(aq) + 2Ag(s). Cho biết: E°_{Ni²⁺/Ni} = -0,257V; E°_{Ag⁺/Ag} = +0,799V. Sức điện động chuẩn của pin Ni-Ag là

- A. 1,314 V. B. 1,056 V. C. 1,855 V. D. 0,543 V.

Câu 6. Trong công nghiệp, Al được sản xuất từ quặng bauxite theo sơ đồ sau: Quặng bauxite → NaAlO₂(aq) → Al(OH)₃(s) → Al₂O₃ → Al. Phương pháp nào đã được sử dụng trong quá trình khử Al₂O₃

thành Al ?

- A. Thủy luyện.
- B. Nhiệt luyện.
- C. Điện phân dung dịch.
- D. Điện phân nóng chảy.

Câu 7. Cách pha loãng dung dịch H_2SO_4 đặc nào là đúng?

- A. Rót nhanh nước vào dung dịch H_2SO_4 đặc và khuấy đều.
- B. Cho từ từ dung dịch H_2SO_4 đặc vào nước và khuấy đều.
- C. Cho từ từ nước vào dung dịch H_2SO_4 đặc và khuấy đều.
- D. Cho đồng thời nước và dung dịch H_2SO_4 đặc vào cốc chịu nhiệt, khuấy đều.

Câu 8. Ở dạng mạch hở, phân tử glucose có cấu tạo gồm

- A. 4 nhóm hydroxy ($-OH$) và 1 nhóm ketone ($C=O$).
- B. 5 nhóm hydroxy ($-OH$) và 1 nhóm ketone ($C=O$).
- C. 5 nhóm hydroxy ($-OH$) và 1 nhóm aldehyde ($-CHO$).
- D. 4 nhóm hydroxy ($-OH$) và 1 nhóm aldehyde ($-CHO$).

Câu 9. Tên gọi theo danh pháp thay thế của chất có công thức cấu tạo $H_2NCH(CH_3)COOH$ là

- A. 2-aminopropanoic acid.
- B. β -aminopropionic acid.
- C. α -aminopropionic acid.
- D. 2-amino-2-methylethanoic acid.

Câu 10. Thực nghiệm cho thấy phản ứng giữa hydrogen và halogen theo phương trình hóa học: $H_2(g) + X_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ ($X = F, Cl, Br, I$) xảy ra với mức độ mãnh liệt giảm dần trong dãy halogen khi đi từ F_2 đến I_2 . Xu hướng này cũng phù hợp với sự biến đổi giá trị nhiệt tạo thành của các $HX(g)$. Giá trị biến thiên enthalpy của phản ứng trên thay đổi như thế nào khi đi từ F_2 đến I_2 ?

- A. ΔH tăng dần từ F_2 đến I_2 .
- B. ΔH tăng từ F_2 đến Cl_2 , rồi giảm dần từ Cl_2 đến I_2 .
- C. ΔH giảm dần từ F_2 đến I_2 .
- D. ΔH không thay đổi từ F_2 đến I_2 .

Câu 11. Các electron tự do trong mạng tinh thể kim loại đã phản xạ hầu hết các tia sáng nhìn thấy được. Điều này tạo nên tính chất vật lý nào sau đây của kim loại?

- A. Tính dẫn nhiệt.
- B. Tính dẫn điện.
- C. Ánh kim.
- D. Tính dẻo.

Câu 12. Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

- Bước 1: Cho khoảng 3 mL dung dịch saccharose 2% vào ống nghiệm. Sau đó thêm khoảng 1 mL dung dịch HCl 1 M vào, lắc đều.
- Bước 2: Đặt ống nghiệm trong cốc thủy tinh chứa nước nóng, đun cách thủy trong 10 phút rồi để nguội.
- Bước 3: Thêm từ từ $NaHCO_3$ vào ống nghiệm sau bước 2 đến khi ngừng sủi bọt khí.
- Bước 4: Cho khoảng 2 mL dung dịch thu được sau bước 3 vào ống nghiệm chứa $Cu(OH)_2$ (được điều chế bằng cách cho 0,5 mL dung dịch $CuSO_4$ 5% vào 2 mL dung dịch $NaOH$ 10%, lắc nhẹ). Sau đó đặt ống nghiệm trong cốc thủy tinh chứa nước nóng khoảng 5 phút.

Phát biểu nào sau đây phù hợp với thí nghiệm?

- A. Ở bước 3, thêm từ từ $NaHCO_3$ vào để phản ứng với saccharose.
- B. Ở bước 4, hỗn hợp phản ứng chuyển dần từ màu xanh lam sang màu đỏ gạch.
- C. Ở bước 2, sản phẩm thủy phân saccharose chỉ thu được glucose.
- D. Dung dịch thu được sau bước 3 có chứa glucose và fructose (do saccharose thủy phân) nên oxi hóa

được thuốc thử Tollens để tạo thành kết tủa bạc kim loại.

Câu 13. Hoạt động nào dưới đây không phải là ứng dụng của phương pháp chiết lỏng – rắn?

- A. Nấu rượu gạo. B. Pha trà xanh. C. Pha cà phê phin. D. Ngâm rượu thuốc.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là đúng khi so sánh giữa pin điện hóa và bình điện phân?

- A. Trong cả hai thiết bị, anode luôn là cực âm.
B. Pin điện hóa tiêu thụ điện năng để sinh ra phản ứng hóa học, còn bình điện phân chuyển hóa năng lượng hóa học thành điện năng.
C. Trong cả hai thiết bị, tại cathode luôn xảy ra quá trình khử.
D. Cả hai thiết bị đều biến đổi điện năng thành năng lượng hóa học.

Câu 15. Phèn chua có công thức $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ thường được dùng để làm trong nước đục. Cơ chế làm trong nước của phèn chua là

- A. ion K^+ trao đổi ion làm mềm nước.
B. ion Al^{3+} thủy phân tạo ra kết tủa keo $Al(OH)_3$ có khả năng hấp phụ các hạt bụi lơ lửng rồi lắng xuống.
C. phản ứng oxi hóa khử tiêu diệt vi khuẩn trong nước.
D. tạo môi trường acid mạnh làm tan các chất bẩn hữu cơ.

Câu 16. Trong công nghiệp thực phẩm, để chuyển hóa các loại dầu thực vật (lỏng) thành mỡ thực vật hoặc bơ nhân tạo (rắn) nhằm thuận tiện cho vận chuyển và bảo quản, người ta thực hiện phản ứng

- A. xà phòng hóa. B. hydrogen hóa. C. oxi hóa. D. dehydrate hóa.

Sử dụng thông tin cho dưới đây để trả lời các câu số 17 – 18:

Ion Ba^{2+} là một ion kim loại nặng cực độc đối với cơ thể người (gây co rút cơ, truy tim). Tuy nhiên, trong kĩ thuật chụp X-quang dạ dày và ruột, bệnh nhân được cho uống một loại huyền phù chứa barium sulfate làm chất cản quang.

Câu 17: Công thức hóa học của barium sulfate là

- A. BaS. B. $BaSO_4$. C. $BaSO_3$. D. $Ba(HS)_2$.

Câu 18: Một học sinh đề xuất: “Có thể thay thế barium sulfate bằng barium chloride hoặc barium carbonate để làm chất cản quang”. Một số nhận định đồng tình và không đồng tình với đề xuất này như sau:

- (1) Có thể sử dụng barium chloride và barium carbonate để thay thế vì chúng đều chứa nguyên tố barium nên đều có tác dụng tương tự barium sulfate.
(2) Có thể sử dụng barium carbonate nhưng không thể sử dụng barium chloride để thay thế vì barium carbonate không tan trong nước nên tạo ra lớp màng bảo vệ dạ dày, còn barium chloride tan được trong nước nên không có tác dụng bảo vệ.
(3) Không thể sử dụng barium chloride và barium carbonate để thay thế vì cả hai đều tan tốt trong acid dạ dày làm giải phóng ion $Ba^{2+}(aq)$.
(4) Không thể sử dụng barium chloride và barium carbonate để thay thế vì chúng bị thủy phân trong acid dạ dày, tạo môi trường acid mạnh.

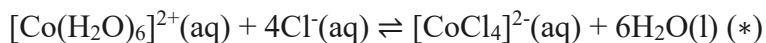
Nhận định đúng là

- A. nhận định (1). B. nhận định (2). C. nhận định (3). D. nhận định (4).

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 19 đến câu 22. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 19. Một dung dịch chứa $[Co(H_2O)_6]^{2+}(aq)$, $[CoCl_4]^{2-}(aq)$ và $Cl^-(aq)$ đang ở trạng thái cân bằng theo

cân bằng (*) ở nhiệt độ phòng và có màu hồng.



Biết $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có dạng hình học bát diện; $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ có dạng hình học tứ diện. Khi đun nóng, dung dịch chuyển sang màu xanh. Sau đó, khi thêm $\text{Ag}^+(\text{aq})$, dung dịch chuyển về màu hồng.

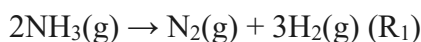
a) Phản ứng (*) là phản ứng tỏa nhiệt.

b) Vì phức chất $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có dạng hình học bát diện nên mỗi phối tử nước chỉ sử dụng một trong hai cặp electron dùng chung giữa nguyên tử oxygen với nguyên tử hydrogen cho vào orbital trống của nguyên tử trung tâm để tạo 6 liên kết cho – nhận giữa phối tử với nguyên tử trung tâm.

c) Phức chất $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ có màu hồng.

d) Số oxi hóa khác nhau của cobalt trong phức chất $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ và phức chất $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự khác nhau về màu sắc của hai phức này.

Câu 20. Nhiên liệu ammonia (NH_3) có thể làm nhiên liệu thay thế cho xăng trong động cơ đốt trong. Phương pháp phân ly NH_3 một phần được coi là hiệu quả để cải thiện hiệu suất động cơ vì H_2 (sinh ra theo phản ứng R_1) dễ cháy làm thúc đẩy quá trình đốt cháy NH_3 còn lại.



Tốc độ phân hủy NH_3 theo R_1 xảy ra nhanh hơn nếu thực hiện trên bề mặt xúc tác kim loại, chẳng hạn tungsten (W). Để tìm hiểu ảnh hưởng của diện tích bề mặt xúc tác rắn đến tốc độ phản ứng, một nhóm tác giả đưa ra giả thuyết: “Khi tăng diện tích bề mặt xúc tác tungsten, tốc độ phản ứng phân hủy ammonia tăng”. Nhóm tác giả ghi lại sự thay đổi nồng độ NH_3 theo thời gian ở các mức nồng độ NH_3 ban đầu và diện tích bề mặt tungsten khác nhau, kết quả thu được như sau:

Thí nghiệm	Thời gian (phút)	0	20	40	60	80
	Nồng độ NH_3 (mmol L^{-1}) Diện tích (cm^2)					
1	a	2,40	2,00	1,60	1,20	0,80
2	a	1,20	0,80	0,40	x	y
3	2a	2,40	1,60	0,80	0,40	0,40

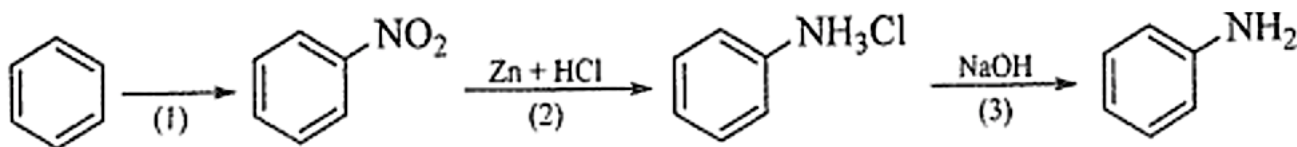
a) Trong cùng điều kiện phản ứng, khi tăng nồng độ ammonia (NH_3) thì tốc độ phản ứng tăng.

b) Ở thí nghiệm 1, tốc độ trung bình của phản ứng R_1 trong 20 phút đầu tiên là $1,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L.phút}$.

c) Kết quả thu được từ các thí nghiệm trên phù hợp với giả thuyết của nhóm tác giả.

d) Ở thí nghiệm 2, tại thời điểm $t = 60$ phút, giá trị x khác 0,40.

Câu 21. Trong phòng thí nghiệm, aniline có thể được điều chế từ benzene theo sơ đồ gồm ba giai đoạn được đánh số (1), (2) và (3) như sau:



Trong một thí nghiệm tổng hợp aniline theo sơ đồ trên, từ 15,0 mL benzene (khối lượng riêng bằng 0,878 g/mL) thu được 12,25 gam aniline. Biết các chất vô cơ trong thí nghiệm được lấy dư. Hiệu suất của quá

trình tổng hợp aniline từ benzene là h%.

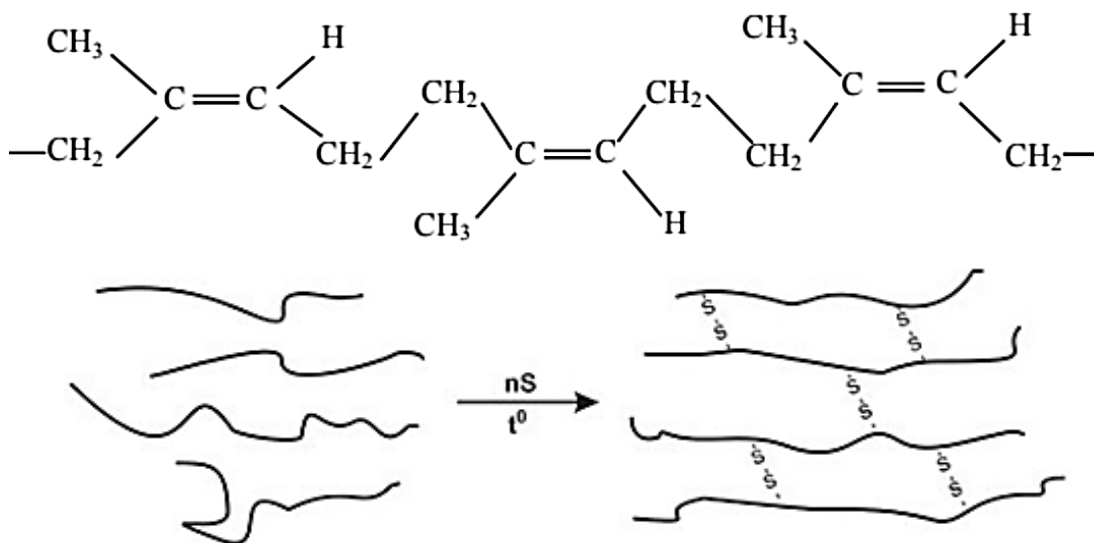
a) Giá trị của h là 78,0. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười)

b) Trong phản ứng ở giai đoạn (3), ion $C_6H_5NH_3^+$ là một acid theo thuyết Brønsted-Lowry.

c) Trong phản ứng với Zn/HCl ở giai đoạn (2), $C_6H_5NO_2$ đóng vai trò là chất oxi hóa.

d) Vì mật độ electron trên vòng benzene lớn nên phản ứng giữa HNO_3/H_2SO_4 (đặc) với benzene ở giai đoạn (1) thuộc loại phản ứng cộng electrophile vào nhân thơm.

Câu 22. Cao su thiên nhiên là một loại polymer có chứa các mắt xích isoprene. Cao su thiên nhiên có phản ứng với lưu huỳnh tạo ra cao su lưu hóa có tính đàn hồi, lâu mòn, chịu nhiệt tốt hơn. Cấu trúc một đoạn mạch cao su thiên nhiên và sơ đồ lưu hóa cao su được cho ở hình dưới đây.



a) Các liên kết đôi trong đoạn mạch cao su thiên nhiên đều ở dạng cis.

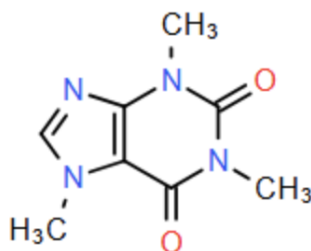
b) Một loại cao su isoprene lưu hóa chứa 24,06 % sulfur về khối lượng. Giả thiết rằng một nguyên tử S thay thế cho một nguyên tử H ở nhóm $-CH_2-$ trong mạch cao su thì số mắt xích isoprene trung bình có một cầu disulfide ($-S-S-$) là 3. (Chỉ làm tròn số ở phép tính cuối cùng và số mắt xích làm tròn số đến phần nguyên).

c) Vì có liên kết đôi trong phân tử nên cao su thiên nhiên tham gia được phản ứng cộng với H_2 , HCl .

d) Vì các đoạn mạch isoprene trong cao su thiên nhiên và cao su lưu hóa không bị thay đổi nên phản ứng lưu hóa cao su thuộc loại phản ứng giữ nguyên mạch polymer.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 23 đến câu 28.

Câu 23. Caffeine là chất kích thích tự nhiên có trong cà phê, lá trà, hạt ca cao và trong cả những thanh chocolate là chất kích thích tự nhiên có trong cà phê, lá trà, hạt ca cao và trong cả những thanh chocolate. Caffeine có công thức cấu tạo như hình bên.



Số nguyên tử carbon trong một phân tử caffeine là bao nhiêu?

Câu 24. Trong công nghiệp, xút (sodium hydroxide) được sản xuất bằng phương pháp điện phân dung dịch

sodium chloride có màng ngăn xốp. Từ quá trình điện phân nêu trên, một lượng chlorine và hydrogen sinh ra được tận dụng để sản xuất hydrochloric acid đặc thương phẩm (nồng độ phần trăm là 32%, $D = 1,153 \text{ g/mL}$). Một nhà máy với quy mô sản xuất 200 tấn xút mỗi ngày thì đồng thời sản xuất được $V \text{ (m}^3\text{)}$ acid thương phẩm trên. Biết rằng, tại nhà máy này, 60% khối lượng chlorine sinh ra được dùng để tổng hợp hydrochloric acid và hiệu suất của toàn bộ quá trình từ chlorine đến acid thương phẩm đạt 80%. Giá trị của V là bao nhiêu? (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 25. Biogas là một nguồn năng lượng tái tạo, sinh ra từ sự phân hủy kỵ khí của chất thải hữu cơ (như phân lợn, rác thải nông nghiệp). Thành phần chính của một loại biogas là khí methane (CH_4), chiếm 60% về thể tích, phần còn lại chủ yếu là CO_2 (và các khí giả sử không cháy).

Một hộ gia đình sử dụng hầm biogas để đun nấu. Trung bình mỗi ngày họ đốt cháy hoàn toàn 5000 lít (ở đkc) khí biogas. Lượng nhiệt này có thể dùng để đun sôi bao nhiêu lít nước từ nhiệt độ phòng (25°C) lên 100°C ? (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng làm tròn đến hàng đơn vị)

Cho biết:

– Nhiệt tạo thành của các chất ở điều kiện chuẩn được cho trong bảng sau:

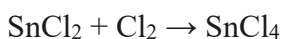
Chất	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta_f H_{298}^\circ \text{ (kJ/mol)}$	-74,6	-393,5	-241,8

– Nhiệt lượng cần cung cấp để nhiệt độ của 1 gam nước tăng thêm 1°C là 4,18 J.

– Khối lượng riêng của nước là 1 kg/L.

– Hiệu suất hấp thụ nhiệt của nước trong ấm đun là 80%.

Câu 26. Cho các phản ứng xảy ra ở điều kiện chuẩn:



Cho các phát biểu:

- (1) Tính oxi hóa tăng dần theo thứ tự Sn^{2+} , H^+ , Cl_2 .
- (2) Giá trị thế điện cực chuẩn của cặp $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ lớn hơn của cặp $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$.
- (3) Cặp Sn^{2+}/Sn có giá trị thế điện cực chuẩn âm.
- (4) Cặp $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ và cặp $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ có giá trị thế điện cực chuẩn dương.

Liệt kê các phát biểu đúng theo số thứ tự tăng dần (ví dụ: 1234).

Câu 27. Cho 100 mL dung dịch ethanol có độ rượu là D° tác dụng với Na dư thu được 54,57 lít H_2 (đkc). Biết khối lượng riêng của ethanol và nước lần lượt là 0,8 g/mL; 1,0 g/mL. Giá trị của D là bao nhiêu? (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười)

Câu 28. Có bao nhiêu công thức cấu tạo thuộc loại ester ứng với công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$?

-----HẾT-----