

Họ và tên:.....

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: K = 39; Cl = 35,5; H = 1; O = 16; N = 14; Cu = 64; S = 32; Mn = 55; Na = 23; C = 12; Fe = 56; Ca = 40, Mg = 24, I = 127.

A - TRẮC NGHIỆM

Phần 1 : Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Cho các phát biểu sau

- (a) Liên kết hydrogen yếu hơn liên kết ion và liên kết cộng hóa trị.
- (b) Liên kết hydrogen mạnh hơn liên kết ion và liên kết cộng hóa trị.
- (c) Tương tác van der Waals yếu hơn liên kết hydrogen.
- (d) Tương tác van der Waals mạnh hơn liên kết hydrogen.

Phát biểu đúng là

- A. (a) và (c). B. (a) và (d). C. (b) và (c). D. (b) và (d).

Câu 2: Cho các phát biểu sau:

- (1) Phản ứng tỏa nhiệt tự xảy ra ở điều kiện thường, phản ứng thu nhiệt không tự xảy ra ở điều kiện thường.
- (2) Đốt khí gas hóa lỏng đun nấu trong gia đình là phản ứng tỏa nhiệt.
- (3) Củi khô thanh nhỏ cháy nhanh hơn củi khô thanh to là do yếu tố diện tích tiếp xúc.
- (4) Mùa hè ta thấy thức ăn nhanh ôi thiu hơn mùa đông là do yếu tố nồng độ oxygen trong không khí.
- (5) Phản ứng thu nhiệt có $\Delta H < 0$ và dễ xảy ra.
- (6) Những chất dễ cháy, nổ cần tuân thủ nghiêm các nguyên tắc phòng cháy để tránh thiệt hại về người, của cải, vật chất.

Các phát biểu đúng là

- A. (2), (3), (6). B. (1), (3), (6). C. (1), (2), (5). D. (2), (4), (6).

Câu 3: Nhiệt lượng tỏa ra khi tạo thành 2 mol HCl (ở đtc) của phản ứng:

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ (*) là 184,62 kJ. Cho các phát biểu sau:

- (a) Enthalpy tạo thành chuẩn của HCl(g) là -184,62 kJ/mol.
- (b) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (*) là -184,62 kJ.
- (c) Nhiệt lượng tỏa ra khi tạo thành 3,65 gam HCl (g) là 9,231 kJ.
- (d) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng $\text{HCl}(\text{g}) \longrightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})$ là 92,31 kJ.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 4: Cho các phát biểu sau:

- (1) Để phản ứng hoá học xảy ra, các hạt (phân tử, nguyên tử, ion) của chất phản ứng phải va chạm với nhau.
- (2) Khi tăng áp suất khí CO thì tốc độ phản ứng: $\text{CO}(\text{g}) + \text{FeO}(\text{s}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ tăng lên.
- (3) Khi nhiệt độ tăng lên 10 °C thì tốc độ của các phản ứng hoá học đều tăng lên gấp đôi.
- (4) Nếu năng lượng va chạm giữa hai phân tử chất phản ứng nhỏ hơn năng lượng hoạt hoá thì sẽ gây ra phản ứng hoá học.
- (5) Phản ứng có năng lượng hoạt hoá càng thấp thì xảy ra càng nhanh.

Chọn các phát biểu sai:

- A. (1), (3) và (4). B. (1), (2) và (3). C. (2), (3) và (4). D. (3) và (4).

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Nổ hạt nhân xảy ra do phản ứng nhiệt hạch hoặc phân hạch, thường gây ra hậu quả vô cùng khủng khiếp với con người.

- B.** Những sản phẩm trong phản ứng cháy như CO_2 , SO_2 , CO , HCl , HBr ... thường là những chất độc hại gây ảnh hưởng trực tiếp đến con người và môi trường sống.
- C.** Đốt que diêm trong không khí thì xảy ra phản ứng cháy.
- D.** Nổ vật lý thường gây ra hậu quả nghiêm trọng hơn nổ hóa học.

Câu 6: Cho phản ứng hoá học sau: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^\circ = -92 \text{ kJ}$

Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch sang phải?

- A.** Thêm chất xúc tác. **B.** Giảm nồng độ N_2 hoặc H_2 .
- C.** Tăng áp suất, **D.** Tăng nhiệt độ.

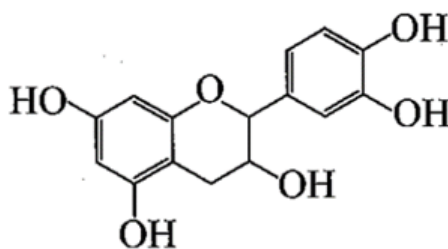
Câu 7: Một loại phân đạm phân đạm có chứa 98,5% $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, thành phần còn lại gồm các chất không chứa nitrogen. Độ dinh dưỡng của loại phân đạm này là

- A.** 27,91% **B.** 45,97%. **C.** 72,23%. **D.** 22,98%.

Câu 8: Cách làm nào sau đây là đúng trong việc khử chua bằng vôi và bón phân đạm cho lúa?

- A.** Bón đạm và vôi cùng lúc.
- B.** Bón đạm trước rồi vài ngày sau mới bón vôi khử chua.
- C.** Bón vôi khử chua trước rồi vài ngày sau mới bón đạm.
- D.** Bón vôi khử chua trước rồi bón đạm ngay sau khi bón vôi.

Câu 9: Catechin là một chất kháng oxi hóa mạnh, ức chế hoạt động của các gốc tự do nên có khả năng 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 cho như hình bên:



Catechin

Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A.** Công thức phân tử của catechin là $\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{O}_6$.
- B.** Phân tử catechin có 5 nhóm OH phenol.
- C.** Catechin phản ứng được với dung dịch NaOH.
- D.** Catechin 6 liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ trong phân tử.

Câu 10: Có ba ống nghiệm chứa các dung dịch trong suốt: ống (1) chứa ethyl alcohol, ống (2) chứa acetic acid và ống (3) chứa acetaldehyde. Nếu cho $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$ lần lượt vào các dung dịch trên và đun nóng thì:

- A.** Cả ba ống nghiệm đều có phản ứng.
- B.** Ống nghiệm (1) và ống nghiệm (3) có phản ứng, còn ống nghiệm (2) thì không.
- C.** Ống nghiệm (2) và ống nghiệm (3) có phản ứng, còn ống nghiệm (1) thì không.
- D.** Ống nghiệm (1) có phản ứng, còn ống nghiệm (2) và ống nghiệm (3) thì không.

Câu 11: Độ tan trong nước của glucose ở 25°C là 91 g trong 100 g nước và ở 50°C là 244 g trong 100 g nước. Khối lượng glucose kết tinh thu được khi làm lạnh 688 g dung dịch glucose bão hòa ở 50°C xuống 25°C là bao nhiêu? Giả thiết khi làm lạnh, sự bay hơi nước xảy ra không đáng kể.

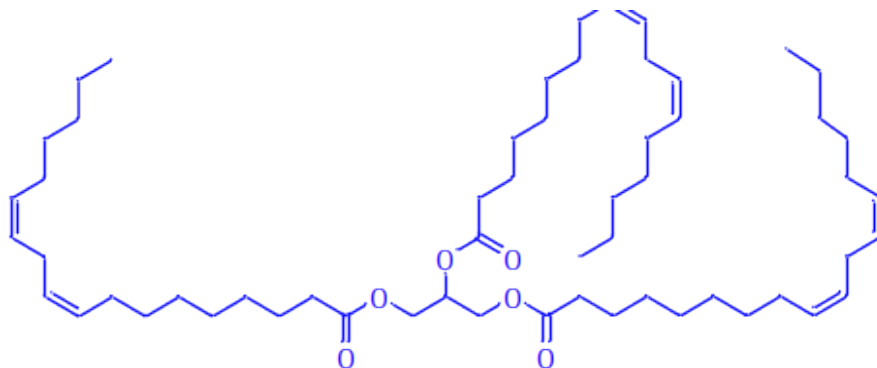
- A.** 182 **B.** 306 **C.** 488 **D.** 138

Câu 12: Số hợp chất hữu cơ đơn chức khác nhau ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ là

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

Phần 2: Câu hỏi trắc nghiệm dạng Đúng/Sai (4,0 điểm). Các em trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, các em chọn đúng hoặc sai.

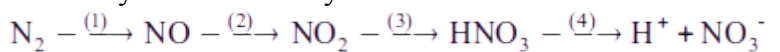
Câu 1: Cho chất béo (triglyceride) có công thức khung phân tử như sau:



Chọn đúng hoặc sai trong mỗi phát biểu sau

- a) Chất béo trên có tên là trilinolein chứa gốc acid béo *omega*-3.
- b) Chất béo trên để lâu ngày trong không khí thường có mùi, vị khó chịu nên gọi hiện tượng này là sự ôi mỡ.
- c) Cho a mol triglyceride trên cộng tối đa với 6a mol H₂ (xt, t^o,p).
- d) Ở điều kiện thường, chất béo trên ở trạng thái lỏng.

Câu 2: Sau mỗi trận mưa giông, một lượng nitrogen trong không khí được chuyển hóa thành ion nitrate và hòa tan vào nước mưa theo sơ đồ chuyển hóa dưới đây:



- a) Cả bốn phản ứng nguyên tố nitrogen đều đóng vai trò là chất khử.
- b) Sản phẩm của phản ứng (4) có thể dùng làm phân bón.
- c) Trong thực tế, phản ứng (1) xảy ra ở nhiệt độ thường.
- d) Để tạo ra được 124 kg ion nitrate cần dùng ở điều kiện chuẩn là 991,6 m³ khí N₂. Biết hiệu suất của toàn bộ quá trình là 5%.

Câu 3: Cho các phát biểu về carbohydrate.

- a) Cellulose là thành phần chính của cấu trúc tế bào thực vật.
- b) Tinh bột là nguồn cung cấp năng lượng quan trọng cho con người.
- c) Fructose là đường có nhiều trong mật ong và trái cây.
- d) Glucose là sản phẩm duy nhất của quá trình quang hợp.

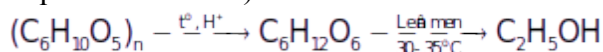
Câu 4: Hợp chất X là một aldehyde đơn chức, phân tử có chứa vòng benzene. X là chất lỏng không màu, mùi hạnh nhân, được dùng để chế chất thơm, phẩm nhuộm. Trên phổ MS của X, người ta thấy có peak ion phân tử [M⁺] có giá trị *m/z* bằng 106. Bằng phương pháp phân tích nguyên tố, người ta xác định được X chứa 79,24% C; 5,66% H; còn lại là O.

- a) Công thức phân tử của X là C₇H₆O₂.
- b) Trên phổ IR của X có tín hiệu đặc trưng của nhóm chức trong vùng 1740 – 1685 cm⁻¹.
- c) Chất X bị khử bằng NaBH₄ sinh ra alcohol bậc hai.
- d) Chất X có phản ứng với thuốc thử Tollens.

Phần 3: Câu hỏi trắc nghiệm dạng trả lời ngắn (1,0 điểm).

Các em trả lời từ câu 1 đến câu 2.

Câu 1: 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 cellulose theo sơ đồ sau (với hiệu suất của cả quá trình là 60%):



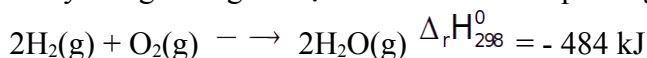
Toàn bộ lượng ethanol thu được từ 1,62 tấn mùn cưa (chứa 50% cellulose) dùng để pha chế thành V lít xăng E₅. Biết ethanol có khối lượng riêng là 0,8 g/ml. Tính V?

Câu 2: Một loại mỡ động vật có chứa 30% tristearin, 40% tripalmitin và 30% triolein (về khối lượng). Xà phòng hoá 2 tấn mỡ trên bằng dung dịch NaOH với hiệu suất 85%. Lượng muối thu được dùng để sản xuất xà phòng. Biết loại xà phòng này có 72% khối lượng là muối của acid béo. Tính khối lượng xà phòng thu được. (làm tròn đến phần trăm)

B - TỰ LUẬN

Câu I

I.1. (1,0 điểm): Khí hydrogen cháy trong không khí tạo thành nước theo phương trình hoá học sau:

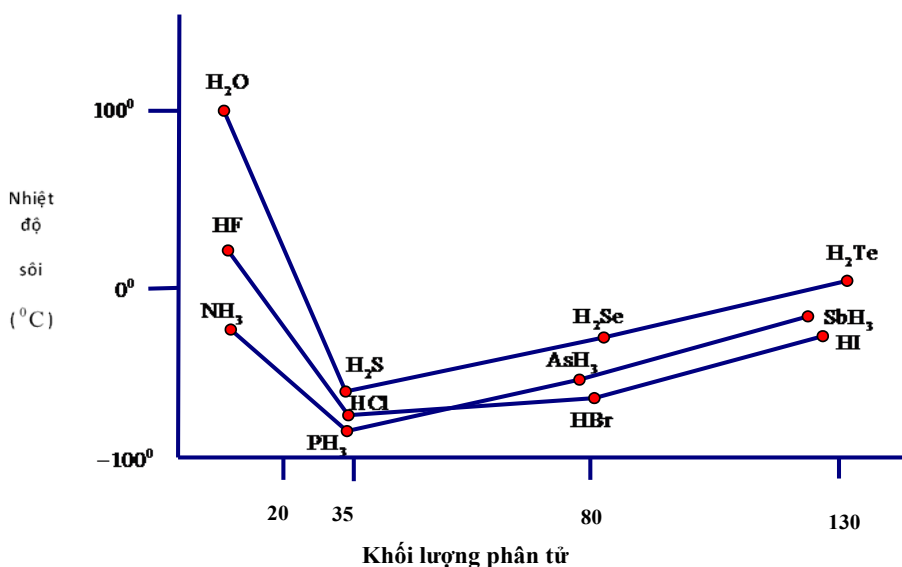


a) Nước hay hỗn hợp của oxygen và hydrogen có năng lượng lớn hơn? Giải thích.

b) Vẽ sơ đồ biến thiên năng lượng theo nhiệt tạo thành của phản ứng giữa hydrogen và oxygen.

I. 2 (1,0 điểm)

Nhiệt độ sôi của các hợp chất với hydrogen các nguyên tố nhóm VA, VIA và VIIA được biểu diễn qua đồ thị sau:

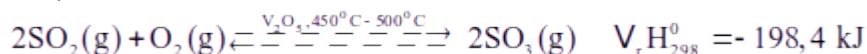


a. Tại sao hợp chất với hydrogen của các nguyên tố đầu tiên trong mỗi nhóm lại có nhiệt sôi cao bất thường so với hợp chất hydrogen của các nguyên tố còn lại.

b. Nhận xét nhiệt độ sôi của các hợp chất với hydrogen của các nguyên tố còn lại ở mỗi nhóm và giải thích nguyên nhân sự biến đổi nhiệt độ sôi của chúng.

I.3. (1 điểm)

Trong quy trình sản xuất sulfuric acid (H_2SO_4) có giai đoạn dùng dung dịch H_2SO_4 98% hấp thụ sulfur trioxide (SO_3) thu được oleum ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$). Sulfur trioxide được tạo thành bằng cách oxy hóa sulfur dioxide bằng oxygen hoặc lượng dư không khí ở nhiệt độ $450^\circ\text{C} - 500^\circ\text{C}$, chất xúc tác vanadium(V) oxide (V_2O_5) theo phương trình hóa học:



Nếu nồng độ ban đầu của SO_2 và O_2 tương ứng là 4M và 2M thì hiệu suất phản ứng tổng hợp SO_3 đạt 80%.

Để tăng hiệu suất phản ứng tổng hợp SO_3 lên 90% thì cần cho SO_2 nồng độ ban đầu 4M phản ứng với O_2 có nồng độ x M. Tính giá trị x?

Câu II.

II.1 (1 điểm): Thành phần chủ yếu của xăng dầu là hydrocarbon. Hãy giải thích vì sao:

- Phải chứa xăng dầu trong các thùng chứa chuyên dụng và bảo quản ở những kho riêng.
- Các sự cố tràn dầu trên biển thường gây ra thảm họa cho một vùng biển rất rộng.
- Khi bị cháy xăng dầu không nên dùng nước để dập đám cháy.
- Hiện nay chúng ta đang chuyển dần sang xăng sinh học E5. Nêu thành phần của xăng E5. Nêu những lợi ích khi sử dụng xăng sinh học

II.2 (1 điểm) Starch nitrate là một loại bột vô định hình màu vàng nhạt, được tạo thành khi nitrate hoá tinh bột tương tự như nitrate hoá cellulose. Starch nitrate từng được sử dụng trong sản xuất lựu đạn và chất nổ trong khai

thác quặng. Cũng giống như cellulose, tùy thuộc vào số nhóm -OH trong mắt xích của phân tử tinh bột đã tham gia phản ứng nitrate hoá, phản ứng có thể tạo 3 sản phẩm khác nhau.

(a) Viết phương trình hoá học của các phản ứng.

(b) Một mẫu starch nitrate có %N (theo khối lượng) là 14,14%. Cho biết công thức của mẫu starch nitrate này.

II.3 (1 điểm). Benzoic acid là một chất phụ gia được dùng để bảo quản thực phẩm. Để điều chế benzoic acid từ toluene, người ta **khuấy và đun sôi** toluene với lượng dư dung dịch potassium permanganate trong bình cầu có lắp ống sinh hàn. Sau khi kết thúc phản ứng, vừa lắc vừa thêm từng lượng nhỏ oxalic acid đến khi mất màu tím; **lọc bỏ chất rắn, cô đặc** phần dung dịch lọc rồi **acid hoá** bằng hydrochloric acid. **Lọc lấy chất rắn, kết tinh lại** bằng nước để có sản phẩm sạch. Cho biết mục đích của các thao tác thực nghiệm (ghi chữ đậm) trong quy trình trên. Nếu hiệu suất của quá trình tổng hợp là 80% thì cần bao nhiêu kg toluene để điều chế được 5 kg benzoic acid

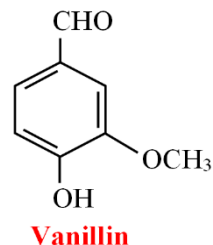
Câu III.

III.1. (1,5 điểm) Trong vỏ quả cây vanilla có hợp chất mùi thơm dễ chịu, tên thường là vanillin. Công thức cấu tạo của vanillin như hình bên.

- Viết công thức phân tử của vanillin?

- Dự đoán khả năng tan trong nước, trong ethanol và trong dung dịch kiềm như NaOH, KOH của vanillin?

- Mẫu vanillin đủ tiêu chuẩn dùng trong công nghiệp sản xuất dược phẩm và thực phẩm cần có trên 99% về khối lượng là vanillin. Để định lượng một mẫu vanillin, người ta làm như sau: Hòa tan 0,120 gam mẫu trong 20 ml ethanol 96% và thêm 60 ml nước cất, thu được dung dịch X. Biết X phản ứng vừa đủ với 7,82 ml dung dịch NaOH nồng độ 0,1 M và tạp chất trong mẫu không phản ứng với NaOH. Mẫu vanillin trên có đủ tiêu chuẩn dùng trong công nghiệp sản xuất dược phẩm và thực phẩm không?



III.2: (2 điểm)

Tiến hành 4 thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Nghiền nhỏ 1 gam CH_3COONa khan cùng với 2 gam vôi tôi xút ($\text{CaO} + \text{NaOH}$) rồi cho vào đáy ống nghiệm có lắp ống dẫn khí. Đun nóng từ từ, sau đó đun nóng mạnh phần ống nghiệm có chứa hỗn hợp phản ứng đồng thời đưa đầu ống dẫn khí sục vào dung dịch KMnO_4 1%. Nêu hiện tượng và giải thích, viết các phương trình phản ứng.

Thí nghiệm 2: Cho 2 ml etylic ancol khan vào ống nghiệm khô có sẵn vài viên đá bọt, sau đó cho thêm từng giọt dung dịch H_2SO_4 đặc (4 ml), đồng thời lắc đều. Đun nóng hỗn hợp phản ứng sao cho hỗn hợp không trào lên ống dẫn khí. Dẫn khí vào dung dịch brom. Nêu hiện tượng và giải thích, viết các phương trình phản ứng.

Thí nghiệm 3: Cho một vài mẫu đất đèn bằng hạt ngô vào một ống nghiệm chứa sẵn 2 ml H_2O . Đậy nhanh nút có ống dẫn khí gấp khúc sục vào ống nghiệm khác chứa 2 ml dung dịch AgNO_3 trong NH_3 . Nêu hiện tượng và giải thích, viết các phương trình phản ứng.

Thí nghiệm 4: Cho vào cùng một ống nghiệm 3 chất lỏng (2 ml dung dịch HNO_3 đặc, 4 ml dung dịch H_2SO_4 đặc và 2 ml benzen), lắc đều, ngâm trong cốc nước 60°C trong 5 phút, rót sản phẩm vào cốc nước lạnh. Nêu hiện tượng và giải thích, viết phương trình phản ứng hóa học.

Câu IV.

IV.1 (1 điểm) Trong công nghiệp, bromine được điều chế từ nước biển theo quy trình như sau: Cho một lượng dung dịch H_2SO_4 vào một lượng nước biển, tiếp theo sục khí chlorine vào dung dịch mới thu được (1), sau đó dùng không khí lôi cuốn hơi bromine vào dung dịch Na_2CO_3 tới bão hòa bromine (2). Cuối cùng cho H_2SO_4 vào dung dịch đã bão hòa bromine (3), thu hơi bromine rồi hóa lỏng.

a) Hãy viết các phương trình hóa học chính xảy ra trong các quá trình (1), (2), (3).

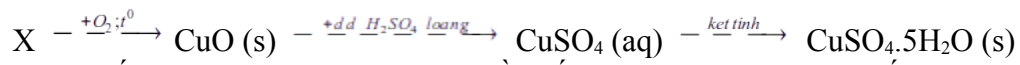
b) Nhận xét về mối quan hệ giữa phản ứng xảy ra ở (2) và (3)

IV.2. (1,5 điểm)

Từ một loại quặng người ta tách ra được hợp chất vô cơ X chỉ có hai nguyên tố là Cu và S. Biết khối lượng phân tử (amu) của X là 160. Từ 3,2 gam X có thể tạo ra lượng tối đa là 2,56 gam Cu.

a. Lập công thức phân tử của X.

b. Từ X người ta điều chế chất rắn copper (II) sulfate pentahydrate theo sơ đồ sau:



Từ 1,0 tấn nguyên liệu chứa 96% X về khối lượng (còn lại là tạp chất trơ) sẽ điều chế được m kg copper (II) sulfate pentahydrate. Tính m, biết hiệu suất cả quá trình là 85%.

.....HẾT.....