

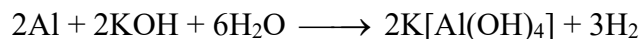
**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TP HỒ CHÍ MINH****ĐỀ THI KHẢO SÁT NĂNG LỰC HỌC SINH LỚP 9
NĂM HỌC 2025 – 2026****ĐỀ CHÍNH THỨC****Môn: Hóa học***Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)***Câu 1: (2 điểm)****1.1.** Giải thích cơ sở hóa học của các hiện tượng, việc làm dưới đây:

- a) Xoong, chảo đun trên bếp dầu thường bị đen hơn đun trên bếp gas.
- b) Benzoic acid (C_6H_5-COOH) thường được dùng làm chất bảo quản với hàm lượng rất thấp. Trong thực tế, người ta không sử dụng benzoic acid làm chất bảo quản mà thường dùng sodium benzoate để thay thế.
- c) Không dùng bột giặt có tính kiềm mạnh để giặt quần áo bằng vải tơ tằm.
- d) Khi để các loại rượu có độ cồn thấp (rượu vang, rượu mơ,...) tiếp xúc với không khí, sau một thời gian thì các loại rượu này có vị chua.

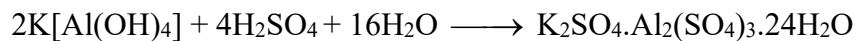
1.2. Pin nhiên liệu hydrogen là một thiết bị chuyển hoá năng lượng, sử dụng phản ứng hoá học giữa khí hydrogen (H_2) và oxygen (O_2) để tạo ra điện năng, đồng thời chỉ thải ra nước, giúp bảo vệ môi trường. Trong một pin nhiên liệu, khi 1 mol khí hydrogen phản ứng hoàn toàn với khí oxygen ở $25^\circ C$ thì lượng nhiệt thu được là 286,0 kJ; trong đó chỉ có 60% năng lượng của phản ứng chuyển hoá thành điện năng. Người ta dùng pin này để thắp sáng một bóng đèn LED công suất 50 W. Đèn có thể sáng tối đa bao nhiêu giờ nếu khối lượng khí hydrogen trong pin phản ứng hết là 3,0 gam? (Cho biết $1 W = 1 J/s$).

1.3. Phèn chua ($K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$) một loại muối kép được dùng trong công nghiệp giấy, nhuộm, thuộc da và làm trong nước. Quy trình tổng hợp phèn chua được thực hiện như sau:

- Cân 2,85 gam Al rồi cho vào 180 mL dung dịch KOH 0,64 M và khuấy đều kết hợp đun nóng đến khi Al tan hết:



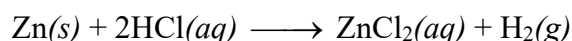
- Để nguội rồi lọc dung dịch. Sau đó, cho từ từ 26 mL dung dịch H_2SO_4 9 M vào dung dịch vừa lọc. Khuấy đều rồi để yên ở nhiệt độ phòng trong 2 ngày. Lọc lấy chất rắn kết tinh rồi rửa bằng cồn 96° ở $50^\circ C$. Thực hiện bước này 6 lần sẽ thu được phèn chua:



- a) Hãy giải thích vì sao phèn chua có thể làm trong nước?
- b) Nếu lượng phèn chua thu được là 38,75 gam thì hiệu suất của cả quá trình tổng hợp (tính theo Al) là bao nhiêu?
- c) Một loại phèn nhôm khác có công thức hóa học là $R_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ và chứa 5,96% Al theo khối lượng.
- Xác định công thức hóa học của phèn nhôm trên.
- Chỉ dùng vôi sống (CaO) có thể phân biệt được phèn nhôm trên với phèn chua không? Giải thích.

Câu 2: (2 điểm)

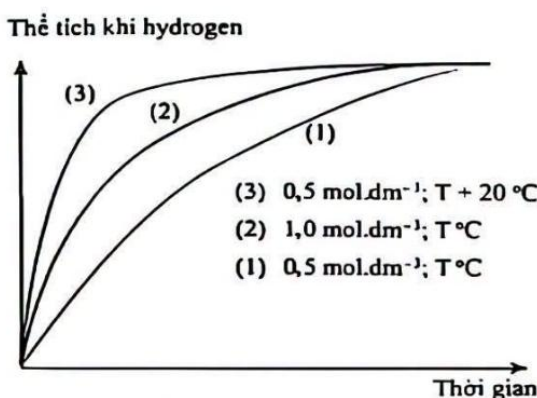
2.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ và nhiệt độ đến tốc độ phản ứng theo phương trình hoá học sau:



Tiến hành các thí nghiệm với cùng một lượng kim loại Zinc và các nồng độ khác nhau của lượng dư hydrochloric acid. Đường cong biểu diễn sự biến thiên thể tích khí hydrogen theo thời gian của 3 thí nghiệm như sau:

Thí nghiệm	Nồng độ đầu (mol.L ⁻¹)	Nhiệt độ (°C)
1	0,5	T
2	1,0	T
3	0,5	T + 20

(1), (2), (3) tương ứng là đường cong biểu diễn biến thiên thể tích khí hydrogen theo thời gian ở ba thí nghiệm.



a) So sánh tốc độ đầu ở ba thí nghiệm trên. Rút ra kết luận về sự ảnh hưởng của nồng độ và nhiệt độ đến tốc độ phản ứng.

b) Vì sao ba phản ứng có cùng tốc độ kết thúc phản ứng?

2.2. Quặng apatite có nhiều ở tỉnh Lào Cai và là nguyên liệu quan trọng để sản xuất phân superphosphate. Hợp chất A là thành phần chính của một loại quặng apatite và có công thức hóa học là Ca₅X(PO₄)₃. Phần trăm khối lượng của phosphorus trong A là 18,45%.

a) Xác định công thức hóa học của A.

b) Từ 100 kg quặng apatite chứa 60% A (theo khối lượng) thì có thể sản xuất được tối đa bao nhiêu kg dung dịch H₃PO₄ 85%? Biết hiệu suất của cả quá trình là 80%.

2.3. Sục khí Cl₂ vào dung dịch KOH lạnh, thu được muối A và muối KClO_m (chứa 39,23% chlorine theo khối lượng). Nếu thực hiện phản ứng tương tự trong dung dịch KOH đun nóng thì thu được muối A và KClO_n (chứa 28,98% chlorine theo khối lượng).

Nung KClO_n có mặt xúc tác MnO₂, thu được muối A và khí B. Cho A phản ứng vừa đủ với dung dịch AgNO₃, thu được kết tủa C và dung dịch chứa muối D. Lọc tách C rồi cô cạn dung dịch thì thu được muối D khan. Nung nóng D, thu được chất rắn E và khí B.

Mặt khác, khi cho KClO_n phản ứng với saccharose thì thu được chất rắn duy nhất là A. Xác định công thức hóa học của các chất A, B, C, D, E và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Câu 3: (2 điểm)

3.1. Calcium nitrate tetrahydrate Ca(NO₃)₂.4H₂O được điều chế bằng cách cho đá vôi phản ứng với dung dịch nitric acid.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Để sản xuất 1 tấn calcium nitrate tetrahydrate thì cần khối lượng (theo kg) của mỗi chất phản ứng là bao nhiêu? Biết dung dịch nitric acid có nồng độ 68%, lượng tạp chất trong đá vôi không đáng kể và hiệu suất của phản ứng là 100%.

c) Nung nóng 1,18 gam calcium nitrate tetrahydrate ở 520 °C, thu được 0,28 gam một chất rắn duy nhất. Xác định công thức hoá học của chất rắn trên và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

d) Trên bao bì của phân bón NPK thường có ký hiệu X-Y-Z.

- Hãy cho biết ý nghĩa của X, Y và Z.

- Nếu sử dụng calcium nitrate tetrahydrate để làm phân bón thì giá trị của X, Y và Z bằng bao nhiêu (làm tròn về số nguyên)?

3.2. Hợp chất peroxide T có công thức hóa học là R_2O_2 (với R là kim loại kiềm) trong đó oxygen chiếm 41,03% về khối lượng. Hợp chất T thường được dùng trong bình dưỡng khí của thợ lặn hoặc tàu ngầm. Khi CO_2 thải ra từ quá trình hô hấp của con người sẽ phản ứng với hợp chất trên để tạo ra các muối carbonate tương ứng và giải phóng khí O_2 . Xác định công thức hóa học của T và viết phương trình hóa học xảy ra trong quá trình trên.

3.3. Hợp chất X (có phân tử khối nhỏ hơn 100) được tạo thành trong quá trình lên men sữa chua. Khi cho X phản ứng với Na dư thì số mol H_2 thu được bằng với số mol X đã phản ứng. Biết rằng, trong phân tử X không có nhóm methylene và chỉ chứa 2 loại nhóm chức là $-OH$ và $-COOH$.

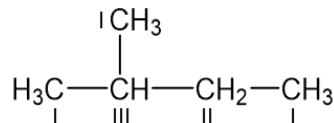
a) Xác định công thức cấu tạo của X.

b) PLA là một loại polymer thân thiện với môi trường vì có khả năng phân hủy sinh học; nó thường được ứng dụng trong các lĩnh vực yêu cầu tính tương thích sinh học cao như y tế (chỉ tự tiêu, vật liệu cấy ghép) hoặc bao bì thực phẩm an toàn. Để điều chế PLA, người ta thực hiện phản ứng ester hóa giữa các phân tử X ở điều kiện thích hợp. Vẽ công thức cấu tạo của PLA.

Câu 4: (2 điểm):

4.1. Trong phản ứng giữa isopentane ($CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$) và bromine (tỉ lệ mol 1: 1) ở nhiệt độ 150 °C, khả năng phản ứng tương đối của các nguyên tử hydrogen bậc I, bậc II, bậc III tương ứng là 1: 82: 1600. Biết rằng:

Bậc của nguyên tử Hydrogen (H) cũng là bậc của nguyên tử Carbon mà nó liên kết và bậc của nguyên tử Carbon được tính bằng số nguyên tử Carbon khác liên kết trực tiếp với nó (theo hình bên).



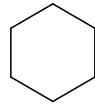
a) Vẽ công thức cấu tạo của các sản phẩm có thể sinh ra.

b) Tính phần trăm của mỗi sản phẩm trên trong hỗn hợp sản phẩm thu được.

4.2. Ethylene là một nguyên liệu rất quan trọng trong tổng hợp hữu cơ và có nhiều ứng dụng khác trong thực tế.

a) Ethylene có thể kích thích trái cây mau chín. Trong một phòng ủ trái cây có thể tích 50 m³ và nồng độ ethylene là 140 ppm (trong 1000000 lít không khí có 140 lít ethylene) ở 25 °C và 1 bar. Tính khối lượng ethylene có trong phòng ủ trên.

b) Ethylene được dùng để sản xuất chất dẻo PE. Trong quá trình này, ethylene sẽ được hòa tan vào dung môi thích hợp để thực hiện phản ứng trùng hợp. Hãy cho biết dung môi nào dưới đây phù hợp nhất với phản ứng trên. Giải thích sự lựa chọn đó.



(Cyclohexane); nước; (hex-1-ene)

4.3. Một nhà máy mía đường sử dụng 7 000 tấn mía nguyên liệu mỗi ngày để sản xuất ra các loại đường thành phẩm. Biết:

- Trung bình ép 1 tấn mía thu được 680 kg nước mía có nồng độ saccharose là 13%.
- Hiệu suất chế biến đường saccharose thành phẩm từ nước mía đạt 90%.
- Giá mía nguyên liệu là 1,3 triệu đồng/tấn và giá đường thành phẩm là 18 triệu đồng/tấn.

Mỗi ngày, số tiền trị giá của đường thành phẩm nhiều hơn số tiền mua mía nguyên liệu là x triệu đồng. Tìm giá trị của x.

4.4. Xăng E5 là một loại xăng sinh học, được tạo thành khi trộn 5 thể tích C_2H_5OH ($D = 0,8 \text{ g/mL}$) với 95 thể tích xăng truyền thống. Xăng sinh học góp phần giảm lượng khí nhà kính sinh ra trong quá trình hoạt động của các phương tiện giao thông. Giả sử xăng truyền thống chỉ chứa hai alkane C_8H_{18} và C_9H_{20} (tỷ lệ mol tương ứng 3: 4, $D = 0,7 \text{ g/mL}$). Biết nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy 1 mol các chất trong xăng E5 như sau:

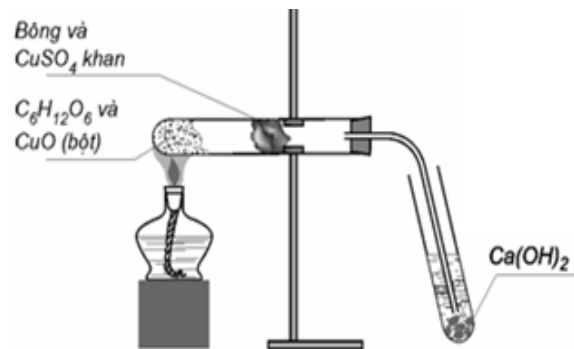
Thành phần xăng E5	C_2H_5OH	C_8H_{18}	C_9H_{20}
Nhiệt tỏa ra (kJ/mol)	1365,0	5928,7	6119,8

Trung bình, một chiếc xe máy di chuyển được 1 km thì cần một nhiệt lượng chuyển thành công cơ học có độ lớn là 211,8 kJ. Nếu chiếc xe máy đó di chuyển từ Đà Nẵng đến Huế với quãng đường là 100 km thì hết khoảng bao nhiêu lít xăng? (biết hiệu suất sử dụng nhiên liệu của động cơ xe máy là 30%)

Câu 5: (2 điểm)

5.1. Thí nghiệm xác định các nguyên tố carbon và hydrogen trong phân tử glucose được tiến hành theo các bước sau:

- **Bước 1:** Trộn đều khoảng 0,2 gam glucose với 2 gam CuO rồi cho vào ống nghiệm A, sau đó thêm tiếp 1 gam CuO vào để phủ kín hỗn hợp.
- **Bước 2:** Nhồi một nhóm bông có rắc bột $CuSO_4$ khan vào phần trên của ống nghiệm A rồi đậy chặt bằng nút cao su có ống dẫn khí.
- **Bước 3:** Lắp ống nghiệm A lên giá thí nghiệm rồi nhúng ống dẫn khí vào ống nghiệm B chứa dung dịch $Ca(OH)_2$.
- **Bước 4:** Dùng đèn cồn nung nóng nhẹ đều ống nghiệm A rồi sau đó tập trung vào phần chứa hỗn hợp phản ứng.



Hãy giải thích:

- Vai trò của CuO , $CuSO_4$ khan và dung dịch $Ca(OH)_2$ trong thí nghiệm trên.
- Ở bước 3, nếu một học sinh quên không lắp ống nghiệm hướng xuống mà lại hướng lên trên, hãy dự đoán hiện tượng xảy ra và giải thích.
- Khi kết thúc thí nghiệm, rút ống dẫn khí ra khỏi ống nghiệm B rồi mới tắt đèn cồn.

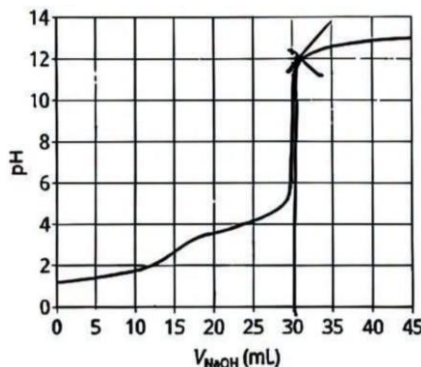
5.2. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm chuẩn độ một carboxylic acid no, hai chức, mạch hở X bằng dung dịch $NaOH$ theo các bước như sau:

- **Bước 1:** Hoà tan 2,7 g acid X trong cốc thủy tinh rồi rót vào bình định mức 100 mL, tráng cốc chứa mẫu nhiều lần, thêm nước cất vào bình định mức đến vạch và lắc đều thu được dung dịch Y.

- **Bước 2:** Rót đầy burette (loại 50 mL) đựng dung dịch NaOH 0,2 M.

- **Bước 3:** Lấy 10,00 mL dung dịch Y cho vào bình tam giác (loại 100 mL) thêm vài giọt chất chỉ thị rồi thực hiện chuẩn độ.

Kết quả của thí nghiệm chuẩn độ được biểu diễn như sau:



Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của pH của hỗn hợp chuẩn độ vào thể tích dung dịch NaOH

Biết rằng: thời điểm mà pH tăng đột ngột khi thể tích dung dịch NaOH thêm vào thay đổi rất ít chính là điểm tương đương (điểm tương đương là thời điểm mà hai chất phản ứng vừa đủ với nhau).

Cho một số chất chỉ thị và giá trị pH tương ứng mà tại đó chỉ thị đổi màu:

Chỉ thị	Khoảng pH đổi màu	Màu trong môi trường acid – màu trong môi trường base
Methyl đỏ	4,2 – 6,3	Đỏ – Vàng
Phenolphthalein	8,3 – 10,0	Không màu – Hồng

Nếu thời điểm chất chỉ thị đổi màu càng gần điểm tương đương thì phép chuẩn độ càng chính xác.

a) Từ thể tích của NaOH tại điểm tương đương, hãy tìm công thức phân tử của carboxylic acid X.

b) Trong thí nghiệm, có thể sử dụng chỉ thị nào trong bảng trên? Giải thích ngắn gọn (không cần tính toán).

5.3. Salicylic acid là hợp chất hữu cơ quan trọng, được biết đến rộng rãi trong y học với đặc tính kháng khuẩn, giảm đau và là nguyên liệu nền tảng để tổng hợp thuốc cũng như nhiều sản phẩm chăm sóc da. Salicylic acid ($C_7H_6O_3$) có cấu tạo gồm một vòng benzene mang hai nhóm thế là hydroxy ($-OH$) và carboxyl ($-COOH$) nằm ở vị trí *ortho* (kề nhau) trên vòng.

a) Vẽ công thức cấu tạo của salicylic acid.

b) Methyl salicylate là chất lỏng không màu, mùi thơm dễ chịu, dễ bay hơi, rất ít tan trong nước, tan tốt trong ethanol, được dùng làm thuốc xoa bóp giảm đau. Tỷ lệ khối lượng của các nguyên tố trong methyl salicylate là $m_C : m_H : m_O = 12 : 1 : 6$. Kết quả phân tích phổ khối lượng cho thấy phân tử khối của methyl salicylate là 152. Xác định công thức phân tử của methyl salicylate.

c) Khi cho salicylic acid phản ứng với methanol có mặt xúc tác sulfuric acid thì thu được methyl salicylate. Mỗi tuýp thuốc xoa bóp chứa 2,7 gam methyl salicylate. Để sản xuất 3,8 triệu tuýp thuốc xoa bóp trên thì cần tối thiểu bao nhiêu tấn salicylic acid. Biết rằng, hiệu suất của phản ứng (tính theo salicylic acid) là 75%.

-----HẾT-----