

ĐỀ THAM KHẢO

(Đề thi gồm có 04 trang)

**Cho biết:**

- Số hiệu nguyên tử: H = 1; Li = 3; Be = 4; C = 6; N = 7; O = 8; F = 9; Na = 11; P = 15; S = 16; Cl = 17.

- Nguyên tử khối: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; F = 19; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137.

1 mol khí ở điều kiện chuẩn có thể tích 24,79 lít.

**Câu 1 (2,0 điểm).**

1. Kim loại X được sử dụng làm hợp kim, tác nhân chống co giãn và làm chất khử kim loại. Đồng thời X còn giúp cân bằng lượng nước và dịch lỏng bên trong cơ thể, duy trì pH phù hợp. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số electron, proton, neutron là 34 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10 hạt.

a) Tính số proton, số electron và số neutron của nguyên tử X. Viết ký hiệu hóa học của nguyên tố X.

b) Tính khối lượng theo gam của 5 nguyên tử nguyên tố X. Giả thiết  $1 \text{ amu} = 0,166 \cdot 10^{-23} \text{ gam}$ .

2. Nguyên tố R thuộc nhóm VIA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

a) Cho biết công thức của oxide và hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của R.

b) Trong oxide ứng với hóa trị cao nhất của R thì Oxygen chiếm 60% về khối lượng. Tìm nguyên tố R.

c) Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho oxide ứng với hóa trị cao nhất của R phản ứng với nước.

3. Hãy giải thích các hiện tượng sau đây:

a) Khi ở đông người trong một không gian kín, ta cảm thấy khó thở và phải thở nhanh hơn.

b) Tàn đóm đỏ bùng cháy khi cho vào bình đựng khí oxygen nguyên chất.

c) Bệnh nhân bị suy hô hấp cần thở oxygen thay vì thở không khí.

d) Cần phải nhai kỹ thức ăn trước khi nuốt.

4. Cho biết nồng độ của dung dịch  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  bão hòa ở  $25^\circ\text{C}$  là 5,75%.

a) Tính độ tan của  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  ở  $25^\circ\text{C}$ .

b) Lấy 800 gam dung dịch bão hòa  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  ở  $25^\circ\text{C}$  đem nung nóng để làm bay hơi bớt 200 gam nước, phần còn lại được làm mát đến  $25^\circ\text{C}$ . Hỏi có bao nhiêu gam tinh thể phèn  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  kết tinh?

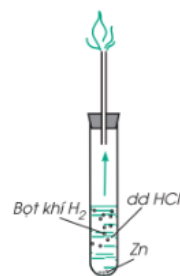
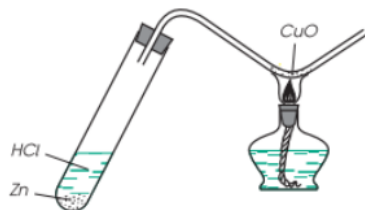
**Câu 2 (2,0 điểm).**

1. Thí nghiệm điều chế và thử tính chất của hydrogen.

**Bước 1:** Cho vào ống nghiệm 2-3 hạt kẽm, thêm khoảng 3 mL dung dịch HCl 1 M vào ống nghiệm.

**Bước 2:** Lắp ống thủy tinh cong có chứa một ít bột CuO (Hình 1), sau khoảng thời gian 1 phút, hơi nóng đều ống thủy tinh cong bằng ngọn lửa đèn cồn, rồi đun tập trung tại vị trí chứa CuO.

**Bước 3:** Dùng đun nóng, thay ống thủy tinh cong bằng ống thủy tinh vuốt nhọn (Hình 2), sau khoảng thời gian 1 phút, dùng que đóm đang cháy đốt khí thoát ra ở đầu ống thủy tinh.



Hình 1: Thử tính chất của  $H_2$  phản ứng với  $CuO$  Hình 2: Đốt cháy  $H_2$  trong không khí

- Dự đoán hiện tượng xảy ra ở **Bước 1, Bước 2, Bước 3** và viết các phương trình hóa học minh họa.
- Nếu thay dung dịch  $HCl$  bằng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc có được không? Giải thích.
- Tại sao phải hơi nóng đều ống thủy tinh cong rồi mới đun tập trung tại vị trí chứa  $CuO$ ?
- Tại sao ở **Bước 2** và **Bước 3** phải cho khí hydrogen đi qua một thời gian rồi mới đun nóng hoặc đốt cháy?

2. Để trang trí, làm đồ chơi người ta bơm khí  $H_2$  vào bóng bay, tuy nhiên điều này tiềm ẩn rất nhiều rủi ro, đã có nhiều vụ tai nạn nổ bóng bay bơm khí  $H_2$  gây bỏng nặng.

- Tại sao bóng bay khi bơm khí  $H_2$  có thể bay được và dễ gây cháy nổ khi tiếp xúc với nguồn nhiệt? Giải thích.
- Đề xuất thay thế khí  $H_2$  bơm vào bóng bay bằng một khí khác an toàn hơn.

### Câu 3 (2,0 điểm).

1. Các di tích thường được phủ một hỗn hợp bột nhão đặc biệt để bảo vệ khỏi mưa acid. Hỗn hợp này được điều chế bằng cách trộn lẫn hai chất rắn A và B theo tỉ lệ mol 1:1. Biết chất B tan trong nước, tạo dung dịch làm quỳ tím chuyển màu xanh.

Hàm lượng các nguyên tố trong hỗn hợp được cho như sau:

Nguyên tố	Ba	C	N	O	H
Hàm lượng	59,3%	5,2%	12,1%	20,8%	2,6%

Khi hòa tan trong nước, chất A phản ứng với B tạo thành hỗn hợp bột nhão có chứa kết tủa trắng, và có khí mùi khai thoát ra.

- Xác định công thức của A, B và viết phương trình phản ứng khi hòa tan hỗn hợp trên vào nước.
- Mưa acid xảy ra khi sulfur(IV) oxide được phát thải vào khí quyển. Viết các phương trình phản ứng dẫn tới sự hình thành mưa acid. Hỗn hợp A và B trung hòa tác động của mưa acid như thế nào? Viết các phương trình phản ứng.

2. Calcium nitrate tetrahydrate  $[Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O]$  được điều chế bằng cách xử lý đá vôi bằng nitric acid.

- Viết phương trình hóa học của quá trình điều chế calcium nitrate tetrahydrate.
- Để sản xuất 1,2 tấn calcium nitrate tetrahydrate cần khối lượng (kg) mỗi chất tham gia phản ứng là bao nhiêu? Cho biết trong công nghiệp,  $HNO_3$  có nồng độ 68% và coi như lượng tạp chất trong đá vôi không đáng kể. Giả thiết hiệu suất phản ứng đạt 100%.
- Khi nung nóng 2,36 gam calcium nitrate tetrahydrate đến nhiệt độ trên  $520^\circ C$ , thu được 0,56 gam chất rắn. Viết phương trình phản ứng hóa học của phản ứng phân hủy này.

d) Calcium hydroxyapatite  $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$  được ứng dụng để tái tạo xương hoặc dùng làm thuốc phòng ngừa, chữa trị thiếu calcium và loãng xương. Calcium hydroxyapatite có thể được

tổng hợp từ phản ứng của calcium nitrate tetrahydrate với diamoni hydro phosphate và điều chỉnh pH nằm trong khoảng 9 đến 10 bằng dung dịch ammonia.

i) Viết phương trình hóa học của quá trình điều chế calcium hydroxyapatite trên.

ii) Nếu sử dụng 2,36 gam calcium nitrate tetrahydrate cho phản ứng trên, tính khối lượng tối đa calcium hydroxyapatite thu được.

#### Câu 4 (2,0 điểm).

1. Khí biogas có nhiều ưu điểm, tuy nhiên, nếu không sử dụng đúng cách có thể gây ô nhiễm môi trường, gây cháy nổ... Một nhóm học sinh thực hiện mô hình bể ủ biogas từ rác hữu cơ (phần thừa của căng tin, lá cây, rau củ...) nhằm cung cấp năng lượng sạch cho việc nấu ăn tại căng tin nhà trường. Sau 30 ngày lên men, thu được khoảng 150 lít khí biogas. Kết quả phân tích thành phần thể tích của biogas cho thấy khí CH<sub>4</sub> chiếm 65%, khí CO<sub>2</sub> chiếm 33%, còn lại là H<sub>2</sub>S. Biết các khí đo ở điều kiện chuẩn.

a) Tính nhiệt lượng sinh ra nếu đốt cháy hoàn toàn lượng CH<sub>4</sub> trong 150 lít khí ở trên. Biết 1 mol CH<sub>4</sub> cháy hoàn toàn sinh ra 890 kJ nhiệt.

b) Trong quá trình dẫn 150 lít biogas ở trên vào bình chứa, một phần khí bị rò rỉ vào phòng kín có thể tích 45 m<sup>3</sup>. Nếu 30% lượng khí biogas ở trên bị rò rỉ vào phòng kín, liệu có gây ra nguy cơ cháy nổ không? Giải thích. Biết nguy cơ cháy khi nồng độ CH<sub>4</sub> trong không khí đạt 5% – 15% theo thể tích.

c) Cùng một khối lượng, khí methane gây hiệu ứng nhà kính mạnh gấp 25 lần CO<sub>2</sub> (GWP = 25). Nếu toàn bộ lượng CH<sub>4</sub> trong 150 lít biogas ở trên bị rò rỉ ra môi trường thay vì được đốt cháy sẽ gây hiệu ứng nhà kính tương đương với bao nhiêu kg CO<sub>2</sub>? So sánh với mức độ gây hiệu ứng nhà kính khi đốt cháy hoàn toàn khí methane.

2. Cho A, B và C là những hydrocarbon có cùng số nguyên tử carbon trong phân tử. Bằng một phản ứng, từ C có thể điều chế được B, từ B có thể điều chế được A và từ B có thể điều chế được ethyl alcohol. Chất A không tác dụng với dung dịch Br<sub>2</sub>. Phân hủy hoàn toàn chất A thành carbon và hydrogen (ở điều kiện nhiệt độ, áp suất không đổi) thu được thể tích khí hydrogen gấp 3 lần so với thể tích chất A ban đầu.

a) Xác định công thức cấu tạo của A, B, C và viết phương trình theo lời mô tả.

b) Trùng hợp B thu được polymer X có nhiều ứng dụng trong đời sống. Từ V lít khí B (điều kiện chuẩn) người ta tổng hợp được 16,8 kg polymer X; biết hiệu suất đạt 92,5%. Tính V.

#### Câu 5 (2,0 điểm).

1. Cho biết sơ đồ phản ứng xảy ra trong thiết bị đo nồng độ cồn bằng khí thở (Breathalyzer) như sau:



a) Cân bằng phương trình phản ứng trên bằng phương pháp thích hợp.

b) Một mẫu khí thở của người điều khiển xe máy tham gia giao thông có thể tích 26,25 mL được thổi vào thiết bị Breathalyzer có chứa 1 mL K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,056 mg/mL (trong môi trường H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 50% và nồng độ ion Ag<sup>+</sup> 0,25 mg/mL, ổn định) thì có phản ứng xảy ra. Biết rằng phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hãy cho biết người đó có vi phạm luật giao thông hay không và nêu hình thức xử phạt (nếu có).

Sử dụng bảng mức độ phạt dưới đây đối với người điều khiển xe máy vi phạm nồng độ cồn để trả lời câu hỏi trên.

Mức độ vi phạm nồng độ còn	Mức tiền phạt	Hình phạt bổ sung
Chưa vượt quá 0,25 mg/1L khí thở.	2 triệu đồng đến 3 triệu đồng.	Tước giấy phép lái xe từ 10-12 tháng.
Vượt quá 0,25 mg - 0,4 mg/1L khí thở.	4 triệu đồng đến 5 triệu đồng.	Tước giấy phép lái xe từ 16-18 tháng.
Vượt quá 0,4 mg/1L khí thở.	6 triệu đồng đến 8 triệu đồng.	Tước giấy phép lái xe từ 22-24 tháng.

(trích từ Nghị định 100/ 2019/ ND-CP sửa đổi tại Nghị định 123/2021/ND-CP)

2. Isoamyl acetate thường được sử dụng làm chất phụ gia để tạo mùi chuối trong thực phẩm hoặc được dùng làm hương liệu nhân tạo. Một học sinh tiến hành điều chế isoamyl acetate theo các bước sau:

**Bước 1:** Cho vào bình cầu 26,4 mL isoamyl alcohol ( $C_5H_{11}OH$ ,  $d = 0,81 \text{ g/mL}$ ), 40 mL acetic acid ( $d = 1,049 \text{ g/mL}$ ) và 2,5 mL  $H_2SO_4$  đậm đặc, cho thêm vào bình vài viên đá bọt. Lắp ống sinh hàn hồi lưu thẳng đứng vào miệng bình cầu. Sau đó đun nóng bình cầu trong khoảng 1,5 giờ.

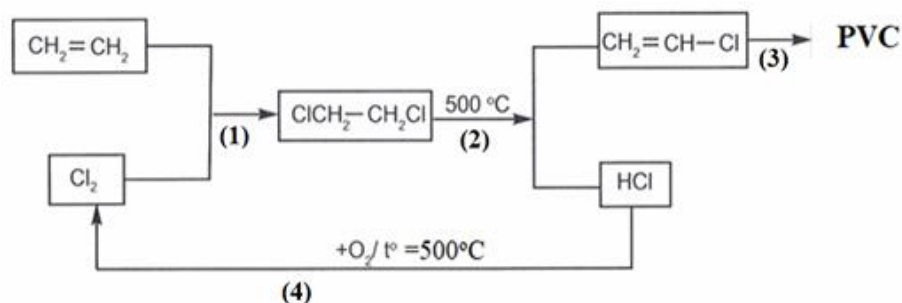
**Bước 2:** Sau khi đun, để nguội rồi rót sản phẩm vào phễu chiết, thêm 50 mL nước cất vào phễu, lắc đều rồi để yên khoảng 5 phút, lúc đó chất lỏng tách thành hai lớp, loại bỏ phần chất lỏng phía dưới, thu lấy phần chất lỏng phía trên.

**Bước 3:** Cho từ từ dung dịch  $Na_2CO_3$  10% vào phần chất lỏng thu được ở **Bước 2** và lắc đều cho đến khi không còn khí thoát ra, thêm tiếp 20 mL dung dịch NaCl bão hòa rồi để yên, khi đó chất lỏng tách thành hai lớp. Chiết lấy phần chất lỏng phía trên, thu được 26,0 mL isoamyl acetate ( $d = 0,876 \text{ g/mL}$ ).

a) Viết phương trình hóa học của phản ứng ester hóa xảy ra, cho biết vai trò của ống sinh hàn hồi lưu và dung dịch  $Na_2CO_3$  sử dụng ở **Bước 3**.

b) Biết tổng lượng isoamyl acetate bị thất thoát ở **Bước 2** và **Bước 3** là 5% so với lượng thu được ở trên, tính hiệu suất phản ứng ester hóa ở **Bước 1**.

3. Poly(vinyl chloride) (PVC) là một chất dẻo có tính cách điện tốt, không thấm nước, bền với acid. Vì vậy, PVC được dùng để sản xuất vật liệu cách điện, ống dẫn nước,... Hiện nay, trong công nghiệp sản xuất PVC người ta đi từ nguyên liệu là khí ethylene và chlorine. Quy trình sản xuất thực hiện theo sơ đồ khép kín như sau:



a) Viết các phương trình hóa học xảy ra theo sơ đồ trên.

b) Để sản xuất 1,0 tấn PVC cần m kg chlorine. Giả sử có 1,4% lượng chlorine bị thất thoát. Tính m.

-----Hết-----

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

Họ và tên thí sinh: .....Số báo danh: .....