

**ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10**  
**TRƯỜNG THPT CHUYÊN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM NĂM 2023**  
**Môn thi: HÓA HỌC**

(Dùng riêng cho thí sinh thi vào lớp chuyên Hóa học)  
Thời gian làm bài: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Cho: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Li = 7; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Ba = 137. Coi các khí, hơi xử sự như khí lí tưởng.

**Câu I. (2,0 điểm) Khí cacbonic và hiệu ứng nhà kính**

Khí cacbonic ( $\text{CO}_2$ ) được coi là tác nhân chính gây hiệu ứng nhà kính, làm tăng nhiệt độ trái đất, gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu.

1. Một trong số các nguồn chính phát thải  $\text{CO}_2$  là quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa thạch. Viết các phương trình phản ứng đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch sau đây tạo ra  $\text{CO}_2$ :

- Than đá (coi thành phần chủ yếu là cacbon).
- Dầu mỏ (coi thành phần chủ yếu là các hidrocarbon có công thức chung là  $\text{C}_x\text{H}_y$ ).

2. Cho biết từ năm 1750 đến năm 2019, nồng độ  $\text{CO}_2$  trong khí quyển trái đất đã tăng từ 280 ppm lên 415 ppm.

a) Tính thể tích  $\text{CO}_2$  (theo ml) trong  $1\text{m}^3$  khí quyển trái đất vào năm 1750 và năm 2019. Nồng độ  $\text{CO}_2$  trong khí quyển vào năm 2019 đã tăng thêm bao nhiêu phần trăm so với năm 1750?

b) Theo ước tính, mỗi ppm  $\text{CO}_2$  tăng thêm trong khí quyển làm nhiệt độ trái đất tăng khoảng  $0,01^\circ\text{C}$ . Ước tính xem nhiệt độ trái đất đã tăng bao nhiêu độ từ năm 1750 tới năm 2019.

Cho biết: 1 ppm = một phần triệu; nếu nồng độ một khí trong khí quyển là  $a$  ppm thì trong một triệu phần thể tích khí quyển sẽ có  $a$  phần thể tích khí đó.

3. Công nghệ thu giữ không khí trực tiếp là một công nghệ triển vọng để tách  $\text{CO}_2$  từ không khí. Trong công nghệ này, người ta sử dụng một dung dịch kiềm (thường là dung dịch NaOH dư) để hấp thụ khí  $\text{CO}_2$  (bước 1). Sau đó, dung dịch chất hấp thụ đã qua sử dụng được tái sinh bằng phản ứng với canxi hidroxit (bước 2). Kết tủa màu trắng **A1** thu được ở bước 2 phân hủy ở  $900^\circ\text{C}$ , sinh ra  $\text{CO}_2$  và chất rắn **A2** (bước 3). Sau đó, canxi hidroxit được tái tạo bằng phản ứng với nước của **A2** (bước 4). Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra ứng với các bước từ 1 tới 4.

4. Em hãy đề xuất hai biện pháp để giảm phát thải  $\text{CO}_2$  vào khí quyển.

**Câu II. (2,0 điểm) Sự chuyển hóa của các chất vô cơ**

1. Cho một hỗn hợp gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và Cu vào dung dịch HCl dư, thu được dung dịch **B1** và chất rắn **B2**. Cho từ từ dung dịch NaOH tới dư vào dung dịch **B1** thu được dung dịch **B3** và kết tủa **B4**. Nung **B4** trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn **B5**. Cho khí  $\text{H}_2$  dư đi qua **B5**, nung nóng, thu được chất rắn **B6**. Coi các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

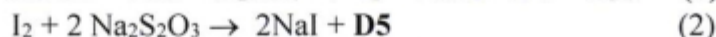
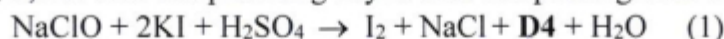
- Xác định thành phần các chất có trong **B1**, **B2**, **B3**, **B4**, **B5** và **B6**.
- Viết các phương trình hóa học minh họa.

2. Nước Javen là dung dịch chứa hỗn hợp muối NaCl và NaClO (natri hipoclorit). Muối NaClO có tính oxy hóa mạnh, do vậy nước Javen có khả năng tẩy màu và sát trùng. Hàm lượng hipoclorit trong nước Javen có thể được xác định như sau:

- Pha loãng 5,00 ml dung dịch Javen với nước cất được 100 ml dung dịch **D1**.

- Lấy 10,00 ml dung dịch **D1** cho vào bình tam giác, sau đó thêm dung dịch axit sunfuric loãng dư, lắc đều, được dung dịch **D2**. Thêm tiếp 10,00 ml dung dịch KI 2,0M vào dung dịch **D2**, lắc

đều được dung dịch **D3**. Để phản ứng hoàn toàn với lượng iốt trong dung dịch **D3** cần 15,00 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1M. Biết các phản ứng xảy ra theo các phương trình hóa học sau:



a) Xác định công thức hóa học của các chất **D4**, **D5**.

b) Tính nồng độ (theo mol/l) của  $\text{NaClO}$  trong mẫu nước Javen trên.

### Câu III. (2,0 điểm) Tính chất của một số muối vô cơ

1. Kết tinh từ 100 gam dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  thu được tinh thể **E1**. Nung **E1** đến khối lượng không đổi thu được 1,6 gam chất rắn và 3,24 gam hỗn hợp khí và hơi.

a) Xác định nồng độ phần trăm của dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  và công thức hóa học của **E1**.

b) Hòa tan một lượng **E1** cùng với  $\text{AgNO}_3$  vào nước thu được dung dịch **E2**. Cho **E2** tác dụng với **m** gam hỗn hợp gồm Fe và Mg có tỉ lệ mol 2:3 tương ứng, thu được chất rắn **E3** và dung dịch **E4**. Hòa tan hết **E3** bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, nóng, dư, thu được 3,36 lít NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch **E4**, thu được kết tủa **E5**. Nung **E5** trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được  $\frac{45}{46} \text{m}$  gam chất rắn. Tính giá trị của **m**.

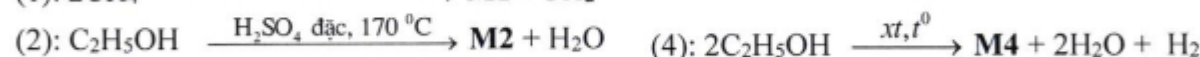
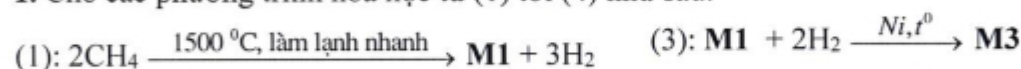
2. **G1** là một muối cacbonat trung hòa ngậm nước của một kim loại hóa trị I, là thành phần chính của khoáng vật thermonatrite được tìm thấy ở những vùng khí hậu khô cần, trên bề mặt hoặc trong các hốc núi lửa. Hòa tan 44,64 gam **G1** trong 100 gam nước ở  $80^\circ\text{C}$ , sau đó làm lạnh xuống  $20^\circ\text{C}$  thu được 65,78 gam tinh thể **G2** (có khối lượng mol phân tử nhỏ hơn 350 g/mol) và dung dịch **K1**. Khi thêm từ từ 25 ml dung dịch axit clohidric 36% (khối lượng riêng 1,18 g/ml) vào dung dịch **K1** thu được 102,64 gam dung dịch **K2**. Cho bay hơi đến khô dung dịch **K2** thu được 15,21 gam chất rắn **G3**.

a) Biện luận các trường hợp có thể xảy ra trong điều kiện bài toán để xác định công thức hóa học của **G1**, **G2** và thành phần các chất trong **G3**, **K1**, **K2**.

b) Hòa tan 5,456 gam **G1** vào 100 gam nước thì nhiệt độ dung dịch tăng lên 1,05 độ. Hòa tan 4,004 gam **G2** vào 200 gam nước thì nhiệt độ dung dịch giảm đi 1,08 độ. Tính lượng nhiệt (quy về kJ/mol) kèm theo quá trình hòa tan **G1** và **G2** trong điều kiện đã cho. Giả sử nhiệt dung riêng của các dung dịch tạo thành bằng nhiệt dung riêng của nước ( $4,18 \text{ J/g} \times \text{độ}$ ).

### Câu IV. (2,0 điểm) Hidrocacbon: điều chế và tính chất

1. Cho các phương trình hóa học từ (1) tới (4) như sau:



a) Xác định công thức hóa học của **M1**, **M2**, **M3**, **M4**.

b) Đề xuất phương pháp tách riêng các khí trong hỗn hợp khí chứa cả **M1**, **M2** và **M3**. Viết các phương trình phản ứng minh họa.

2. Đốt cháy hoàn toàn 1,44 gam một hidrocacbon **Q1** rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy bằng dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thu được 9,85 gam kết tủa và khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 3,29 gam so với khối lượng dung dịch ban đầu.

a) Xác định công thức phân tử của **Q1**.

b) Bậc của nguyên tử cacbon trong **Q1** bằng số nguyên tử cacbon khác liên kết trực tiếp với nó. Xác định công thức cấu tạo của **Q1** biết rằng trong **Q1** có các nguyên tử cacbon bậc 1, bậc 2 và bậc 3.

c) **Q1** tham gia phản ứng clo hóa theo tỉ lệ 1:1 (thay thế một nguyên tử H bằng một nguyên tử Cl) tương tự metan để tạo ra các dẫn xuất monoclo. Khả năng thế nguyên tử H liên kết với các nguyên tử cacbon bậc khác nhau là khác nhau.

Nếu trong phân tử có  $n_i$  nguyên tử H liên kết với cacbon bậc  $i$ , thì phần trăm sản phẩm thế nguyên tử H loại này là  $w_i$ , có thể tính theo công thức:

$$w_i = \frac{r_i \times n_i}{r_I \times n_I + r_{II} \times n_{II} + r_{III} \times n_{III}} \times 100\%$$

trong đó:  $n_I, n_{II}, n_{III}$  lần lượt là số lượng nguyên tử H liên kết với các nguyên tử cacbon bậc một, bậc hai và bậc ba trong phân tử;  $r_I, r_{II}, r_{III}$  lần lượt là khả năng phản ứng thế của nguyên tử H liên kết với cacbon bậc một, bậc hai và bậc ba. Trong điều kiện bài toán,  $r_I, r_{II}, r_{III}$  nhận các giá trị lần lượt là 1,0; 3,3 và 4,4;  $r_I$  là khả năng phản ứng thế của nguyên tử H liên kết với cacbon bậc  $i$ .

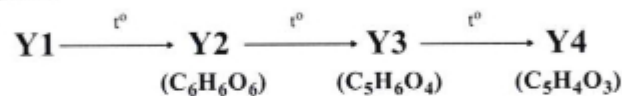
Xác định cấu tạo và tính phần trăm các dẫn xuất monoclo tạo ra khi **Q1** tham gia phản ứng clo hóa theo tỉ lệ 1: 1.

**Câu V. (2,0 điểm) Dẫn xuất của hidrocarbon**

1. Một hợp chất hữu cơ, mạch hở **Y1** (chứa C, H, O) có % khối lượng C và H lần lượt là 37,50% và 4,17%. Biết công thức phân tử của **Y1** trùng với công thức đơn giản nhất.

a) Nếu cho **Y1** tác dụng với Na dư thu được số mol  $H_2$  bằng hai lần số mol **Y1**; còn nếu cho **Y1** tác dụng với  $NaHCO_3$  dư thì số mol  $CO_2$  tạo thành bằng ba lần số mol **Y1**. Xác định công thức cấu tạo của **Y1**, biết mạch cacbon dài nhất của **Y1** chứa 5 nguyên tử cacbon và **Y1** có cấu tạo đối xứng.

b) Cho sơ đồ phản ứng sau:



Biết rằng **Y2, Y3** có cấu tạo mạch hở, mạch cacbon của **Y3** không phân nhánh, **Y4** có cấu tạo mạch vòng. Xác định công thức cấu tạo của **Y2, Y3** và **Y4**.

2. a) Để điều chế 4,6 lít dung dịch rượu etylic có độ rượu là  $D^o$  cần 4,86 kg gạo (chứa 80% tinh bột). Xác định  $D^o$  biết hiệu suất của quá trình tạo ra rượu etylic từ tinh bột là 50%. Khối lượng riêng của  $C_2H_5OH$  là 0,8 g/ml.

b) Chia 49,6 gam hỗn hợp gồm rượu etylic và một rượu đơn chức **Z1** thành hai phần bằng nhau.

- Phần một cho tác dụng với Na dư thu được 6,72 lít khí  $H_2$  (đktc).

- Phần hai đun nóng với một axit đơn chức **Z2**, dư, trong điều kiện thích hợp thu được 15,0 gam hỗn hợp hai este. Biết rằng hiệu suất phản ứng tạo mỗi este đều lớn hơn 27%. Xác định công thức của **Z1, Z2** và tính hiệu suất phản ứng tạo este. Coi hiệu suất phản ứng tạo hai este bằng nhau.

HẾT

*Ghi chú: Học sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

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

