

CẤU TRÚC ĐỀ THI VÀO LỚP 10 NĂM HỌC 2025 -2026**MÔN: KHTN 2 (Hóa học)****Thời gian làm bài: 150 phút****PHẦN 1. TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)**

Môn	Chủ đề	Năng lực	Mức độ nhận thức		Tổng số câu
			Nhận biết	Thông hiểu	
KHTN 1 (Vật lí)	Năng lượng cơ học (Bao gồm có: Động năng thế năng, cơ năng)	Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí, vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học	1	1	2
	Nhiệt (Bao gồm có: Sự truyền nhiệt)	Nhận thức vật lí, vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học	1	1	2
KHTN 2 (Hóa học)	Oxide	Nhận thức hóa học, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học	1	1	2
	Tính chất của kim loại	Nhận thức hóa học, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học	1	1	2
KHTN 3 (Sinh học)	Nucleic acid và gene	Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ sinh học, vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học	1	1	2
	Nguyên phân và giảm phân	Nhận thức khoa học, vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học	1	1	2
Tổng số câu/lệnh hỏi			6	6	12

PHẦN 2. TỰ LUẬN (7,0 điểm)**Chủ đề 1 (1,0 điểm). Hóa học đại cương - vô cơ****- Nội dung kiến thức:**

- + Nguyên tử, phân tử, chất, bảng tuần hoàn, liên kết hóa học
- + Mol, tỉ khối chất khí
- + Phản ứng hóa học
- + Dung dịch, nồng độ
- + Kim loại, phi kim

- Đánh giá năng lực: Nhận thức hóa học, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học.

- **Cấp độ tư duy:** Thông hiểu/Vận dụng.

Chủ đề 2 (1,0 điểm). Phương án thực hành, thí nghiệm, liên hệ thực tiễn (vô cơ, hữu cơ)

- **Nội dung kiến thức:**

- + Phương án thực hành (các qui trình thực hành hóa học: chuẩn bị dụng cụ, hóa chất, thao tác tiến hành, các lưu ý, hiện tượng, lập công thức, xử lý số liệu,...)
- + Thí nghiệm: mô tả, nhận xét, giải thích hiện tượng, viết phương trình hóa học
- + Tốc độ phản ứng và chất xúc tác
- + Sự vận dụng lí thuyết vào thực tiễn
- + Nhận biết, tinh chế, tách, làm khô các chất
- + Các hướng phát triển của vấn đề, phương pháp tối ưu được đề xuất dựa vào lí thuyết hóa học, điều kiện thực tiễn

- **Đánh giá năng lực:** Nhận thức hóa học, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học.

- **Cấp độ tư duy:** Thông hiểu/Vận dụng.

Chủ đề 3 (2,0 điểm). Hóa học vô cơ

- **Nội dung kiến thức:**

- + Sơ đồ phản ứng, viết phương trình hóa học theo lời mô tả
- + Chất, thành phần của hỗn hợp chất
- + Độ tan
- + Hiệu suất phản ứng
- + Phân bón hóa học
- + Khai thác tài nguyên từ vỏ trái đất
- + Bài toán về các chất vô cơ (gắn liền với thực nghiệm, thực tế,...)

- **Đánh giá năng lực:** Nhận thức hóa học, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học.

- **Cấp độ tư duy:** Thông hiểu/Vận dụng.

Chủ đề 4 (1,5 điểm). Đại cương hữu cơ và hydrocarbon

- **Nội dung kiến thức:**

- + Xác định, tổng hợp các chất, giải thích, viết phương trình phản ứng
- + Công thức phân tử, công thức cấu tạo
- + Sơ đồ phản ứng
- + Tính chất, ứng dụng
- + Bài toán về hydrocarbon (gắn liền với thực nghiệm, thực tế,...)

- **Đánh giá năng lực:** Nhận thức hóa học, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học.

- **Cấp độ tư duy:** Thông hiểu/Vận dụng.

Chủ đề 5 (1,5 điểm). Dẫn xuất của hydrocarbon (alcohol, acid, ester, lipid, carbohydrate, polymer và các hợp chất liên quan)

- **Nội dung kiến thức:**

- + Xác định, tổng hợp các chất, giải thích, viết phương trình phản ứng
- + Công thức phân tử, công thức cấu tạo

- + Sơ đồ phản ứng
- + Tính chất, ứng dụng
- + Bài toán về các dẫn xuất của hydrocarbon: alcohol, acid, ester, lipid, carbohydrate, polymer và các hợp chất liên quan (gắn liền với thực nghiệm, thực tế,...)
- **Đánh giá năng lực:** Nhận thức hóa học, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học.
- **Cấp độ tư duy:** Thông hiểu/Vận dụng.

Lưu ý:

- (1) Xây dựng các bài toán gắn liền với thực nghiệm, thực tế, đúng bản chất hóa học*
- (2) Dựa vào các kiến thức được cung cấp trong đề bài (đoạn thông tin đọc hiểu) để giải quyết các yêu cầu của bài*
- (3) Hạn chế xây dựng các bài toán trên nền kiến thức hóa không có thật hoặc tính toán phức tạp*

Cho nguyên tử khối (đvC): 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; I = 127; Ba = 137.

PHẦN 1. TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Câu 1:

Câu 2:

Câu 3:

Câu 4:

Câu 5: Chất nào sau đây là oxide?

- A. $Al_2(SO_4)_3$. B. CO_2 . C. $Ba(OH)_2$. D. $ZnCl_2$.

Câu 6: Để hòa tan hết 1,6 gam Fe_2O_3 cần tối thiểu V mL dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

- A. 60. B. 30. C. 40. D. 20.

Câu 7: Kim loại nào sau đây **không** phản ứng với nước ở điều kiện thường?

- A. K. B. Na. C. Ca. D. Cu.

Câu 8: Kim loại iron phản ứng với dung dịch hydrochloric acid tạo thành muối X và giải phóng khí hydrogen. Tên gọi của X là

- A. iron(II) chloride. B. iron(III) chloride.
C. iron(II) chloric. D. iron(III) chloric.

Câu 9:

Câu 10:

Câu 11:

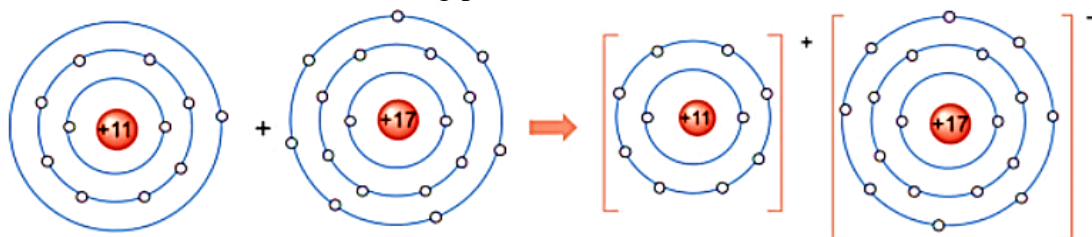
Câu 12:

PHẦN 2. TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu I (1,0 điểm).

1. X và Y là hai chất khí không màu, không mùi, tan ít trong nước. Biết khí X nhẹ hơn không khí, có thể được sử dụng để bơm vào quả bóng bay. Khí Y nặng hơn không khí, có vai trò vô cùng quan trọng đối với sự hô hấp và sự cháy. Xác định X và Y. Viết phương trình phản ứng xảy ra giữa X và Y.

2. Cho sơ đồ sự hình thành liên kết trong phân tử sodium chloride như sau:



Hãy cho biết liên kết được hình thành trong phân tử sodium chloride là liên kết gì? Nguyên tử chlorine đã nhường hay nhận bao nhiêu electron?

3. Đơn chất có thể tồn tại ở dạng đơn nguyên tử (He, Ne,...) hoặc ở dạng đa nguyên tử (O_2 , O_3 ,...). Đơn chất X có khối lượng mol bằng 256 gam/mol. Đun nóng X, thu được đơn chất X_1 . Biết khối lượng mol của đơn chất X_1 bằng 64 gam/mol. Đốt cháy X hoặc X_1 trong O_2 đều thu được khí Y (không màu, mùi xốc). Khí Y làm mất màu dung dịch nước bromine. Xác định X, X_1 và viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

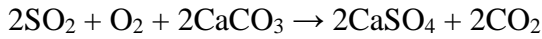
Câu II (1,0 điểm).

1. Thí nghiệm điều chế và thu khí sulfur dioxide được mô tả như hình vẽ bên:

a) Nên chọn **X** là dung dịch HCl hay dung dịch H₂SO₄ để khí thu được lẫn ít tạp chất hơn? Giải thích và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b) Trình bày phương pháp thu khí sulfur dioxide và giải thích?

c) Khí thải của nhà máy nhiệt điện có sulfur dioxide, cho biết 95% lượng sulfur dioxide được tách ra bằng cách sục khí thải vào dung dịch huyền phù calcium carbonate. Giả thiết phản ứng xảy ra hoàn toàn như sau:



Cần dùng bao nhiêu kg calcium carbonate mỗi ngày để loại 95% sulfur dioxide, biết rằng lưu lượng của khí thải là 10⁴ m³/giờ (đkc) chứa 0,15% sulfur dioxide theo thể tích.

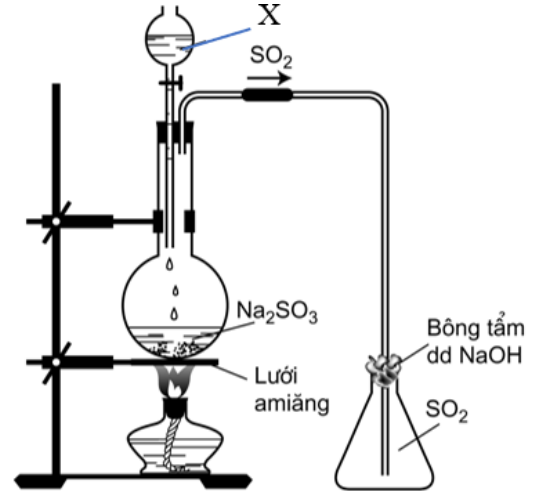
2. Cho 4 gam calcium carbonate (dạng bột) phản ứng với 100 mL dung dịch HCl 0,1M.

Thể tích khí carbon dioxide được đo (coi điều kiện đo không đổi) và ghi lại như sau:

Thời gian (giây)	0	30	60	90	120	150	180	210	240
Thể tích CO ₂ (mL)	0	40	70	88	101	110	116	120	120

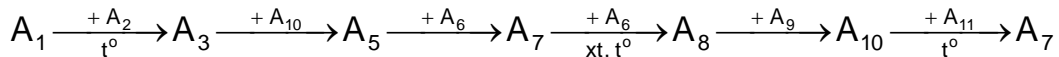
a) So sánh lượng khí CO₂ thoát ra trong 30 giây đầu tiên với 30 giây tiếp theo. Giải thích.

b) Khi thời gian là 250 giây thì thể tích khí CO₂ thu được là bao nhiêu mL?



Câu III (2,0 điểm).

1. Cho sơ đồ phản ứng:



Biết kim loại **A₁** có khối lượng mol là 27 gam/mol, **A₁₀** là chất lỏng sánh, dung dịch loãng tác dụng với dung dịch BaCl₂ cho kết tủa trắng không tan trong các acid loãng, **A₅** là khí có mùi trứng thối. Tìm các chất trong sơ đồ và viết phương trình hóa học.

2. Quặng bauxite có thành phần chính là Al₂O₃ có lẫn một lượng Fe₂O₃ và SiO₂. Bằng phương pháp hoá học hãy tách Al₂O₃ ra khỏi hỗn hợp. Viết phương trình phản ứng minh họa.

3. Iron và các hợp chất của iron rất phổ biến trong đời sống và sản xuất. Tuy nhiên, chúng dễ bị biến đổi trong quá trình bảo quản, cất trữ, đặc biệt là các hợp chất iron(II). Vào thế kỉ XIX, nhà bác học người Đức Karl Friedrich Mohr đã tìm ra một dạng cất trữ tương đối bền vững cho hợp chất iron(II), đó là muối kép ngậm nước gồm hai muối sulfate có phần trăm về khối lượng các nguyên tố như sau: 14,29% Fe; 7,14% N; 16,33% S; 5,1% H; 57,14% O. Về sau, để nhớ đến công lao của Karl Friedrich Mohr, người ta đặt tên muối này là muối Mohr.

a) Xác định công thức của muối Mohr.

b) Độ tan của muối Mohr ở 20 °C là 26,9 gam và 80 °C là 73 gam. Khi làm nguội gam 200 gam dung dịch muối Mohr bão hòa từ 80 °C xuống 20 °C thì có bao nhiêu gam muối Mohr kết tinh?

4. Dẫn 0,25 mol hỗn hợp khí gồm CO và CO₂ vào ống thủy tinh đựng 20 gam CuO được đốt nóng. Sau khi phản ứng kết thúc, cho toàn bộ chất rắn thu được tan hết trong 40 mL dung dịch H₂SO₄ 85% (d = 1,80 g/mL) được đun nóng.

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

b) Tính phần trăm thể tích của hỗn hợp khí ban đầu. Cho biết lượng H₂SO₄ đã tiêu hao trong phản ứng là 64,05%.

c) Xác định nồng độ mol của dung dịch H₂SO₄ ban đầu.

Câu IV (1,5 điểm).

1. Chất lượng xăng được đánh giá qua chỉ số octane, chỉ số octane là một đại lượng quy ước để đặc trưng cho khả năng chống kích nổ của nhiên liệu. Khi chỉ số octane càng cao thì khả năng chịu nén của nhiên liệu trước khi phát nổ (đốt cháy) càng lớn và ngược lại, các tỉ lệ về thể tích khác nhau của heptane CH₃[CH₂]₅CH₃ và isooctane (CH₃)₃CCH₂CH(CH₃)₂ được trộn lẫn để thu được các hỗn hợp có chỉ số octane từ 0 đến 100 theo bảng dưới đây:

Thể tích của heptane (mL)	Thể tích của isooctane (mL)	Chỉ số octane
0	100	100
10	90	90
25	75	75
100	0	0
250	x	92
y	150	80

a) Xác định các giá trị x và y.

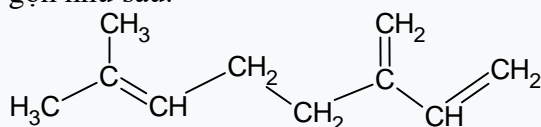
b) Chất **E** có cùng công thức phân tử với isooctane và có nhiều hơn isooctane một nhóm $-\text{CH}_3$. Khi cho **E** tác dụng với Cl_2 (ở điều kiện thích hợp) thì một nguyên tử hydrogen được thế bởi một nguyên tử chlorine. Tìm công thức cấu tạo của **E** và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

2. Cho 3,7185 lít (đkc) hỗn hợp khí X gồm hai hydrocarbon (đều có số nguyên tử carbon nhỏ hơn 5, mạch hở) vào bình đựng nước bromine dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì khối lượng bromine tham gia phản ứng tối đa là 16 gam và có 2,479 lít (đkc) một chất khí thoát ra khỏi bình. Biết tỉ khối hơi của X so với H_2 bằng 19.

a) Xác định công thức cấu tạo của hai hydrocarbon.

b) Biết **X₁** (có hai liên kết đôi cách nhau bởi một liên kết đơn, là một trong những hydrocarbon có thể có trong X) được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất cao su tổng hợp. Viết phương trình phản ứng trùng hợp **X₁**.

3. Cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ thường được biểu diễn bởi công thức cấu tạo thu gọn. Myrcene (chất trung gian trong quá trình sản xuất một số loại nước hoa) là một hydrocarbon tự nhiên chứa nhiều liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$, có công thức cấu tạo thu gọn như sau:



Để hydrogen hóa hoàn toàn 2,04 gam myrcene thành alkane tương ứng thì cần V mL (đkc) khí hydrogen tham gia phản ứng.

a) Xác định công thức phân tử của myrcene.

b) Viết phương trình phản ứng (biểu diễn các chất hữu cơ dưới dạng công thức cấu tạo thu gọn).

c) Xác định giá trị nhỏ nhất của V thỏa mãn yêu cầu của đề bài.

Câu V (1,5 điểm).

1. Tiến hành phân tích nguyên tố hợp chất hữu cơ **X** ($M_X < 117 \text{ g/mol}$), thu được kết quả như sau:

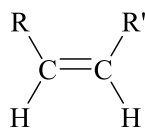
%m _C	%m _H	%m _O
41,38%	3,45%	55,27%

Hydrogen hóa hoàn toàn hợp chất hữu cơ **X**, thu được hợp chất hữu cơ **Y**. Biết rằng, 1 mol chất **Y** phản ứng với NaHCO_3 , thu được 2 mol CO_2 .

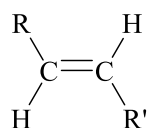
a) Xác định công thức cấu tạo của **X** và **Y**.

b) Viết các phương trình phản ứng.

c) Các hợp chất hữu cơ dạng $\text{RCH}=\text{CHR}'$ có thể được biểu diễn dưới dạng cis hoặc trans như sau:



cis



trans

Hãy biểu diễn **X** dưới dạng cis và dạng trans.

2. Sữa là thực phẩm có chứa các protein, chất béo và carbohydrate, giúp cơ thể con người phát triển toàn diện mà không gây áp lực quá nhiều lên hệ tiêu hóa. Một trong những chất dinh dưỡng thiết yếu trong sữa mẹ, sữa động vật là carbohydrate lactose.

a) Cho biết: tổng số nguyên tử có trong 1 mol lactose là $2,71 \cdot 10^{25}$ và trong mỗi phân tử lactose, số nguyên tử carbon nhiều hơn số nguyên tử oxygen là 1. Xác định công thức phân tử của lactose.

Mặc dù sữa mẹ, sữa động vật có chức năng quan trọng nhưng nhiều người có thể gặp phải các vấn đề về đường tiêu hóa, liên quan đến chứng không dung nạp lactose. Chứng không dung nạp lactose gắn liền

với việc thiếu hụt sản sinh lactase enzyme trong cơ thể. Đây chính là enzyme tham gia vào các quá trình thủy phân liên kết glycoside.

b) Nêu vai trò của xúc tác enzyme.

c) Viết phương trình phản ứng thủy phân lactose, trong đó biểu diễn các chất ở dạng công thức phân tử. Cho biết sản phẩm thu được là galactose ($C_6H_{12}O_6$) và glucose ($C_6H_{12}O_6$).

-----**HẾT**-----

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THAM KHẢO
TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN NĂM HỌC 2025 – 2026
MÔN: HÓA HỌC
(Hướng dẫn chấm gồm 7 trang)

PHẦN 1. TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

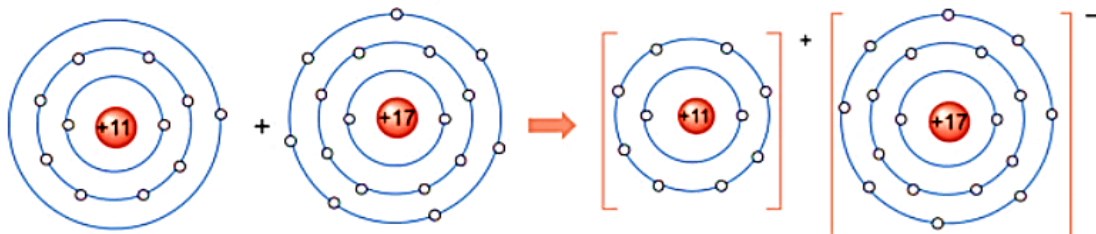
Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1		5	B	9	
2		6	A	10	
3		7	D	11	
4		8	A	12	

PHẦN 2. TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu I (1,0 điểm).

1. X và Y là hai chất khí không màu, không mùi, tan ít trong nước. Biết khí X nhẹ hơn không khí, có thể được sử dụng để bơm vào quả bóng bay. Khí Y nặng hơn không khí, có vai trò vô cùng quan trọng đối với sự hô hấp và sự cháy. Xác định X và Y. Viết phương trình phản ứng xảy ra giữa X và Y.

2. Cho sơ đồ sự hình thành liên kết trong phân tử sodium chloride như sau:



Hãy cho biết liên kết được hình thành trong phân tử sodium chloride là liên kết gì? Nguyên tử chlorine đã nhường hay nhận bao nhiêu electron?

3. Đơn chất có thể tồn tại ở dạng đơn nguyên tử (He, Ne,...) hoặc ở dạng đa nguyên tử (O₂, O₃,...). Đơn chất X có khối lượng mol bằng 256 gam/mol. Đun nóng X, thu được đơn chất X₁. Biết khối lượng mol của đơn chất X₁ bằng 64 gam/mol. Đốt cháy X hoặc X₁ trong O₂ đều thu được khí Y (không màu, mùi xốc). Khí Y làm mất màu dung dịch nước bromine. Xác định X, X₁ và viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

Ý	Nội dung	Điểm
1	- X là H ₂ , Y: O ₂ - Phương trình hóa học: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
2	- Liên kết được hình thành trong phân tử sodium chloride là liên kết ion - Nguyên tử Cl đã nhận vào 1 electron tạo thành ion âm (Cl ⁻)	0,25
3	X là S ₈ ; X ₁ là S ₂ ; Y là SO ₂ Các phương trình hóa học:	0,25

$\text{S}_8 + 8\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 8\text{SO}_2$	0,25
$\text{S}_8 \xrightarrow{t^\circ} 4\text{S}_2$	
$\text{S}_2 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{SO}_2$	
$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$	

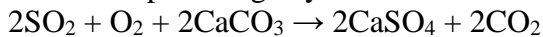
Câu II (1,0 điểm).

1. Thí nghiệm điều chế và thu khí sulfur dioxide được mô tả như hình vẽ bên:

a) Nên chọn **X** là dung dịch HCl hay dung dịch H₂SO₄ để khí thu được lẫn ít tạp chất hơn? Giải thích và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b) Trình bày phương pháp thu khí sulfur dioxide và giải thích?

c) Khí thải của nhà máy nhiệt điện có sulfur dioxide, cho biết 95% lượng sulfur dioxide được tách ra bằng cách sục khí thải vào dung dịch huyền phù calcium carbonate. Giả thiết phản ứng xảy ra hoàn toàn như sau:



Cần dùng bao nhiêu kg calcium carbonate mỗi ngày để loại 95% sulfur dioxide, biết rằng lưu lượng của khí thải là 10⁴ m³/giờ (đkc) chứa 0,15% sulfur dioxide theo thể tích.

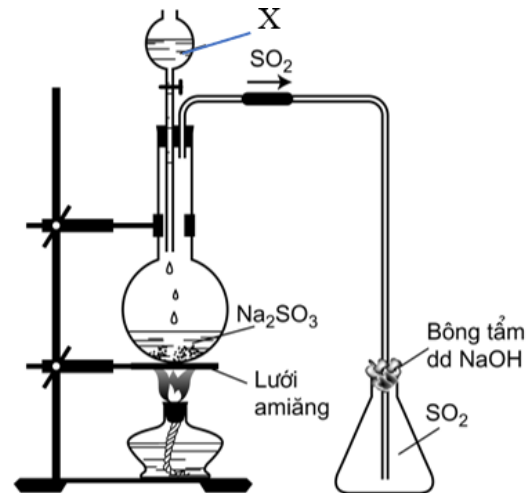
2. Cho 4 gam calcium carbonate (dạng bột) phản ứng với 100 mL dung dịch HCl 0,1M.

Thể tích khí carbon dioxide được đo (coi điều kiện đo không đổi) và ghi lại như sau:

Thời gian (giây)	0	30	60	90	120	150	180	210	240
Thể tích CO ₂ (mL)	0	40	70	88	101	110	116	120	120

a) So sánh lượng khí CO₂ thoát ra trong 30 giây đầu tiên với 30 giây tiếp theo. Giải thích.

b) Khi thời gian là 250 giây thì thể tích khí CO₂ thu được là bao nhiêu mL?



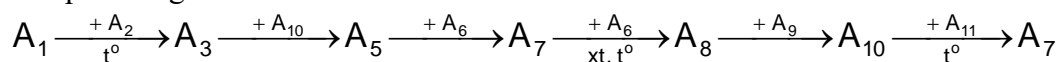
Hướng dẫn

Ý	Nội dung	Điểm
1	<p>a) Nên dùng X là dung dịch acid H₂SO₄ vì trong acid này không bay hơi nên không bị lẫn vào khí SO₂. Nếu dùng acid HCl thì acid này dễ bay hơi làm cho khí SO₂ bị lẫn HCl</p> $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,25
	<p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> Thu khí SO₂ bằng phương pháp rời không khí, dẫn khí SO₂ vào bình sao cho miệng bình hướng lên trên. Giải thích: Khí SO₂ nặng hơn không khí (M_{SO₂} = 64, M_{không khí} = 29) nên chiếm chỗ và đẩy không khí ra khỏi bình. 	0,25
	<p>c)</p> $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{CaCO}_3 \rightarrow 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$ <ul style="list-style-type: none"> Số mol khí SO₂ thải ra trong 1 giờ = $\frac{0,15\% \cdot 10^4 \cdot 10^3}{24,79} = 605,083 \text{ mol}$ Số mol khí SO₂ thải ra trong 1 ngày = 605,083.24 = 14521,985 mol n_{CaCO₃} = n_{SO₂} = 14521,985 mol ⇒ m_{CaCO₃} = 14521,985.100 = 1452198,5 gam = 1452,1985 kg. 	0,25
2	a)	0,25

<p>- Trong 30 giây đầu tiên: $V_{CO_2} = 40 \text{ mL}$</p> <p>- Trong 30 giây tiếp theo: $V_{CO_2} = 70 - 40 = 30 \text{ mL}$</p> <p>- Khi thời gian tăng lên, các chất tham gia phản ứng giảm dần làm cho số va chạm giữa các chất ít dần \Rightarrow trong 30 giây đầu tiên, lượng khí thoát ra nhiều hơn 30 giây tiếp theo là $40 - 30 = 10 \text{ mL}$.</p>	
<p>b) Trong khoảng thời gian từ 210 - 240 giây, lượng khí không thay đổi (đều bằng 120 mL) chứng tỏ phản ứng đã kết thúc \Rightarrow tại thời điểm 250 giây thì khí vẫn thu được là 120 mL.</p>	

Câu III (2,0 điểm).

1. Cho sơ đồ phản ứng:



Biết kim loại A_1 có khối lượng mol là 27 gam/mol, A_{10} là chất lỏng sánh, dung dịch loãng tác dụng với dung dịch $BaCl_2$ cho kết tủa trắng không tan trong các acid loãng, A_5 là khí có mùi trứng thối. Tìm các chất trong sơ đồ và viết phương trình hóa học.

2. Quặng bauxite có thành phần chính là Al_2O_3 có lẫn một lượng Fe_2O_3 và SiO_2 . Bằng phương pháp hoá học hãy tách Al_2O_3 ra khỏi hỗn hợp. Viết phương trình phản ứng minh họa.

3. Iron và các hợp chất của iron rất phổ biến trong đời sống và sản xuất. Tuy nhiên, chúng dễ bị biến đổi trong quá trình bảo quản, cất trữ, đặc biệt là các hợp chất iron(II). Vào thế kỉ XIX, nhà bác học người Đức Karl Friedrich Mohr đã tìm ra một dạng cất trữ tương đối bền vững cho hợp chất iron(II), đó là muối kép ngậm nước gồm hai muối sulfate có phần trăm về khối lượng các nguyên tố như sau: 14,29% Fe; 7,14% N; 16,33% S; 5,1% H; 57,14% O. Về sau, để nhớ đến công lao của Karl Friedrich Mohr, người ta đặt tên muối này là muối Mohr.

a) Xác định công thức của muối Mohr.

b) Độ tan của muối Mohr ở $20^\circ C$ là 26,9 gam và $80^\circ C$ là 73 gam. Khi làm nguội gam 200 gam dung dịch muối Mohr bão hòa từ $80^\circ C$ xuống $20^\circ C$ thì có bao nhiêu gam muối Mohr kết tinh?

4. Dẫn 0,25 mol hỗn hợp khí gồm CO và CO_2 vào ống thủy tinh đựng 20 gam CuO được đốt nóng. Sau khi phản ứng kết thúc, cho toàn bộ chất rắn thu được tan hết trong 40 mL dung dịch H_2SO_4 85% ($d = 1,80 \text{ g/mL}$) được đun nóng.

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

b) Tính phần trăm thể tích của hỗn hợp khí ban đầu. Cho biết lượng H_2SO_4 đã tiêu hao trong phản ứng là 64,05%.

c) Xác định nồng độ mol của dung dịch H_2SO_4 ban đầu.

Hướng dẫn

Ý	Nội dung	Điểm														
1	<p>● Xác định các chất trên sơ đồ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A_1 là Al. - A_{10} là acid H_2SO_4 đặc. - Khí A_5 có mùi trứng thối là H_2S. - Các chất còn lại thỏa mãn sơ đồ trên là <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A_2</td> <td>A_3</td> <td>A_6</td> <td>A_7</td> <td>A_8</td> <td>A_9</td> <td>A_{11}</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Al_2S_3</td> <td>O_2</td> <td>SO_2</td> <td>SO_3</td> <td>H_2O</td> <td>Cu</td> </tr> </table>	A_2	A_3	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{11}	S	Al_2S_3	O_2	SO_2	SO_3	H_2O	Cu	0,25
A_2	A_3	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{11}										
S	Al_2S_3	O_2	SO_2	SO_3	H_2O	Cu										
	<p>$2Al + 3S \xrightarrow{t^0} Al_2S_3$</p> <p>$Al_2S_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2S$</p> <p>$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$</p>	0,25														

	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[t^\circ]{V_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} + \text{Cu} \xrightarrow{t^\circ} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
2	Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch NaOH dư $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Lọc tách phần dung dịch rồi dẫn khí CO ₂ tới dư vào $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$ $\text{CO}_2 + \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + \text{NaHCO}_3$ Lọc tách kết tủa rồi nung ở nhiệt độ cao $2\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	0,25
3	a) Công thức của muối Mohr là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ b) Gọi số mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kết tinh là x mol + Ở 80 ⁰ C, ta có $m_{\text{Mohr}} = 200,42,2\% = 84,4 \text{ gam}$ + Ở 20 ⁰ C, ta có $(84,4 - 284x)/(200 - 392x) = 21,2\%$ $x = 0,209$ Vậy m = 81,95 gam	0,25 0,5
4	a) Các phương trình hóa học: $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{CO}_2$ $2\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} + \text{Cu} \xrightarrow{t^\circ} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} \longrightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ b) $\%V_{\text{CO}} = 60\%$ $\%V_{\text{CO}_2} = 40\%$ c) $C_M = 15,6M$	0,5

Câu IV (1,5 điểm).

1. Chất lượng xăng được đánh giá qua chỉ số octane, chỉ số octane là một đại lượng quy ước để đặc trưng cho khả năng chống kích nổ của nhiên liệu. Khi chỉ số octane càng cao thì khả năng chịu nén của nhiên liệu trước khi phát nổ (đốt cháy) càng lớn và ngược lại, các tỉ lệ về thể tích khác nhau của heptane $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_5\text{CH}_3$ và isooctane $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ được trộn lẫn để thu được các hỗn hợp có chỉ số octane từ 0 đến 100 theo bảng dưới đây:

Thể tích của heptane (mL)	Thể tích của isooctane (mL)	Chỉ số octane
0	100	100
10	90	90
25	75	75
100	0	0
250	x	92
y	150	80

a) Xác định các giá trị x và y.

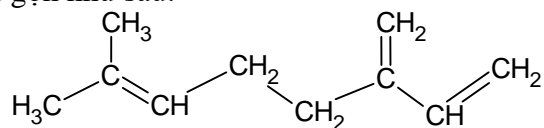
b) Chất E có cùng công thức phân tử với isooctane và có nhiều hơn isooctane một nhóm $-\text{CH}_3$. Khi cho E tác dụng với Cl_2 (ở điều kiện thích hợp) thì một nguyên tử hydrogen được thế bởi một nguyên tử chlorine. Tìm công thức cấu tạo của E và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

2. Cho 3,7185 lít (đkc) hỗn hợp khí X gồm hai hydrocarbon (đều có số nguyên tử carbon nhỏ hơn 5, mạch hở) vào bình đựng nước bromine dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì khối lượng bromine tham gia phản ứng tối đa là 16 gam và có 2,479 lít (đkc) một chất khí thoát ra khỏi bình. Biết tỉ khối hơi của X so với H_2 bằng 19.

a) Xác định công thức cấu tạo của hai hydrocarbon.

b) Biết **X₁** (có hai liên kết đôi cách nhau bởi một liên kết đơn, là một trong những hydrocarbon có thể có trong X) được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất cao su tổng hợp. Viết phương trình phản ứng trùng hợp **X₁**.

3. Cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ thường được biểu diễn bởi công thức cấu tạo thu gọn. Myrcene (chất trung gian trong quá trình sản xuất một số loại nước hoa) là một hydrocarbon tự nhiên chứa nhiều liên kết đôi C=C, có công thức cấu tạo thu gọn như sau:



Để hydrogen hóa hoàn toàn 2,04 gam myrcene thành alkane tương ứng thì cần V mL (đkc) khí hydrogen tham gia phản ứng.

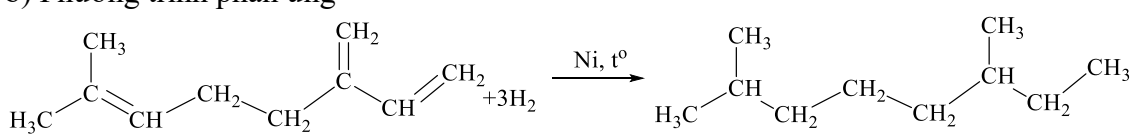
a) Xác định công thức phân tử của myrcene.

b) Viết phương trình phản ứng (biểu diễn các chất hữu cơ dưới dạng công thức cấu tạo thu gọn).

c) Xác định giá trị nhỏ nhất của V thỏa mãn yêu cầu của đề bài.

Hướng dẫn

Ý	Nội dung	Điểm
1	a) Xác định các giá trị x và y. $\frac{x}{x+250} \cdot 100 = 92 \Rightarrow x = 2875 \text{ mL}$ $\frac{150}{y+150} \cdot 100 = 80 \Rightarrow y = 37,5 \text{ mL}$	0,25
	b) Chất E có cùng công thức phân tử với isooctane và có 6 nhóm -CH ₃ ⇒ công thức cấu tạo của E là <p>Phương trình hóa học của phản ứng của E với Cl₂</p> <p>The reaction shows 2,2,3,3-tetramethylbutane reacting with Cl₂ in a 1:1 molar ratio to produce 2-chloro-2,2,3,3-tetramethylbutane and HCl.</p>	0,25
2	a) - $n_x = \frac{3,7185}{24,79} = 0,15 \text{ mol}$ - Một chất khí thoát ra khỏi bình là alkane có công thức C _n H _{2n+2} vì chất này không tác dụng với Br ₂ $n_{\text{alkane}} = \frac{2,479}{24,79} = 0,1 \text{ mol}$ - Số mol của hydrocarbon còn lại là 0,15 - 0,1 = 0,05 mol $n_{\text{Br}_2} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}$ - Vì số mol Br ₂ gấp 2 lần số mol hydrocarbon phản ứng ⇒ hydrocarbon có dạng C _m H _{2m-2} - Theo đề bài: M _X = 19.2 = 38	0,25
	Trường hợp 1: M _{alkane} < 38 ⇒ alkane C _n H _{2n+2} là CH ₄ hoặc C ₂ H ₆ (công thức cấu tạo CH ₃ -CH ₃)	0,25

	<p>+ Nếu alkane là CH₄ thì $0,1.16 + 0,05.M_{C_mH_{2m-2}} = 38,0,15 \Rightarrow m = 6$ (loại)</p> <p>+ Nếu alkane là C₂H₆ thì $0,1.30 + 0,05.M_{C_mH_{2m-2}} = 38,0,15 \Rightarrow m = 4$</p> <p>$\Rightarrow C_mH_{2m-2}$ là C₄H₆</p>	
	<p>Công thức cấu tạo của hai hydrocarbon:</p> <p>CH₃-CH₃ và CH₂=C=CH-CH₃</p> <p>hoặc CH₃-CH₃ và CH₂=CH-CH=CH₂</p> <p>hoặc CH₃-CH₃ và CH≡C-CH₂-CH₃</p> <p>hoặc CH₃-CH₃ và CH₃-C≡C-CH₃</p>	
	<p>Trường hợp 2:</p> <p>$M_{C_mH_{2m-2}} < 38 \Rightarrow m = 2$ là nghiệm duy nhất, công thức cấu tạo là CH≡CH</p> <p>Ta có $0,1.M_{C_nH_{2n+2}} + 0,05.26 = 38,0,15 \Rightarrow n = 3$</p> <p>$\Rightarrow$ công thức cấu tạo là CH₃CH₂CH₃</p> <p>Công thức cấu tạo của hai hydrocarbon: CH≡CH và CH₃CH₂CH₃</p> <p>b)</p> <p>$n CH_2 = CH - CH = CH_2 \xrightarrow{t^o, p, xt} \left(-CH_2 - CH = CH - CH_2 - \right)_n$</p>	0,25
3	<p>a) Công thức phân tử: C₁₀H₁₆</p> <p>b) Phương trình phản ứng</p>  <p>c) $V_{\min} = 1,12$ mL</p>	0,25

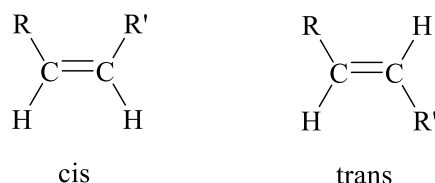
Câu V (1,5 điểm).

1. Tiến hành phân tích nguyên tố hợp chất hữu cơ X ($M_X < 117$ g/mol), thu được kết quả như sau:

%m _C	%m _H	%m _O
41,38%	3,45%	55,27%

Hydrogen hóa hoàn toàn hợp chất hữu cơ X, thu được hợp chất hữu cơ Y. Biết rằng, 1 mol chất Y phản ứng với NaHCO₃, thu được 2 mol CO₂.

- Xác định công thức cấu tạo của X và Y.
- Viết các phương trình phản ứng.
- Các hợp chất hữu cơ dạng RCH=CHR' có thể được biểu diễn dưới dạng cis hoặc trans như sau:



Hãy biểu diễn X dưới dạng cis và dạng trans.

2. Sữa là thực phẩm có chứa các protein, chất béo và carbohydrate, giúp cơ thể con người phát triển toàn diện mà không gây áp lực quá nhiều lên hệ tiêu hóa. Một trong những chất dinh dưỡng thiết yếu trong sữa mẹ, sữa động vật là carbohydrate lactose.

a) Cho biết: tổng số nguyên tử có trong 1 mol lactose là $2,71.10^{25}$ và trong mỗi phân tử lactose, số nguyên tử carbon nhiều hơn số nguyên tử oxygen là 1. Xác định công thức phân tử của lactose.

Mặc dù sữa mẹ, sữa động vật có chức năng quan trọng nhưng nhiều người có thể gặp phải các vấn đề về đường tiêu hóa, liên quan đến chứng không dung nạp lactose. Chứng không dung nạp lactose gắn liền

với việc thiếu hụt sản sinh lactase enzyme trong cơ thể. Đây chính là enzyme tham gia vào các quá trình thủy phân liên kết glycoside.

b) Nêu vai trò của xúc tác enzyme.

c) Viết phương trình phản ứng thủy phân lactose, trong đó biểu diễn các chất ở dạng công thức phân tử. Cho biết sản phẩm thu được là galactose ($C_6H_{12}O_6$) và glucose ($C_6H_{12}O_6$).

Hướng dẫn

Ý	Nội dung	Điểm
1a	<p>Gọi công thức tổng quát của X là $C_xH_yO_z$</p> <p>Ta có: $x : y : z = \frac{41,38}{12} : \frac{3,45}{1} : \frac{55,27}{16} = 1 : 1 : 1$</p> <p>Gọi công thức thực nghiệm của X là $(CHO)_n$ (n chẵn)</p> <p>Ta có: $29n < 117 \Rightarrow n < 4,03 \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ n = 4 \end{cases}$</p> <p>Với $n = 2$ ta có CTPT của X: $C_2H_2O_2$ (Loại vì không xác định được cấu trúc chất Y phù hợp).</p> <p>Với $n = 4$ ta có CTPT của X: $C_4H_4O_4$.</p> <p>Vậy Y có CTPT là $C_4H_mO_4$.</p> <p>1 mol chất Y phản ứng với $NaHCO_3$, thu được 2 mol CO_2</p> <p>\Rightarrow CTCT của Y: $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$</p> <p>\Rightarrow CTCT của X: $HOOC-CH=CH-COOH$</p>	0,5
1b	<p>Phương trình phản ứng:</p> $HOOC-CH=CH-COOH + H_2 \xrightarrow{Ni, t^\circ} HOOC-CH_2-CH_2-COOH + H_2$ $HOOC-CH_2-CH_2-COOH + 2NaHCO_3 \longrightarrow NaOOC-CH_2-CH_2-COONa + 2CO_2 \uparrow + 2H_2O$	0,25
1c	<p>Biểu diễn X dạng cis:</p> $\begin{array}{c} HOOC & & COOH \\ & \diagdown & / \\ & C=C & \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$ <p>Biểu diễn X dạng trans:</p> $\begin{array}{c} HOOC & & H \\ & \diagdown & / \\ & C=C & \\ & / & \diagdown \\ H & & COOH \end{array}$	0,25
2	a) Công thức phân tử của lactose: $C_{12}H_{22}O_{11}$	0,25
	<p>b) Xúc tác enzyme làm tăng tốc độ phản ứng hóa học.</p> <p>c) Phương trình phản ứng</p> $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{enzyme}} C_6H_{12}O_6 \text{ (galactose)} + C_6H_{12}O_6 \text{ (glucose)}$	0,25

-----HẾT-----