

KỲ THI CHỌN HSG DỰ THI CẤP TỈNH LỚP 9 THCS
NĂM HỌC 2024 – 2025

ĐỀ THI MÔN: KHOA HỌC TỰ NHIÊN 2

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN (6,0 Điểm)

Học sinh chọn đáp án đúng nhất trong các câu sau:

Lớp 7:

Câu 1. Phương pháp tìm hiểu tự nhiên là:

- A. hoạt động con người chủ động tìm tòi, khám phá ra tri thức khoa học.
- B. tìm hiểu về thế giới con người, mối quan hệ của con người với môi trường.
- C. cách thức tìm hiểu các sự vật, hiện tượng trong tự nhiên và đời sống, chứng minh được các vấn đề trong thực tiễn bằng các dẫn chứng khoa học.
- D. cách thức tìm hiểu về thế giới tự nhiên và những ứng dụng khoa học tự nhiên trong cuộc sống thông qua các phương tiện truyền thông như sách, báo, internet,...

Câu 2. Nội dung thực hiện khi nghiên cứu sự hòa tan của một số chất rắn:

- (a) Tìm hiểu khả năng hòa tan của muối ăn, đường, đá vôi (dạng bột) trong nước.
- (b) Dự đoán trong số các chất muối ăn, đường, đá vôi (dạng bột), chất nào tan, chất nào không tan trong nước?
- (c) Thực hiện các bước thí nghiệm: rót vào cùng một thể tích nước (khoảng 5 mL) vào ba ống nghiệm. Thêm vào mỗi ống nghiệm khoảng 1 gam mỗi chất rắn và lắc đều khoảng 1 – 2 phút. Quan sát và ghi lại kết quả thí nghiệm. So sánh và rút ra kết luận.
- (d) Đề xuất thí nghiệm để kiểm tra dự đoán (chuẩn bị dụng cụ, hóa chất và các bước thí nghiệm).
- (e) Viết báo cáo và trình bày quá trình thực nghiệm, thảo luận kết quả thí nghiệm.

Cách sắp xếp đúng theo các bước của phương pháp tìm hiểu tự nhiên là:

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

Câu 3. Cấu trúc một bài báo cáo không có đề mục nào sau đây?

A. Tên đề tài nghiên cứu.

B. Câu hỏi nghiên cứu.

C. Lời mở đầu.

D. Kế hoạch thực hiện.

Câu 4. Kỹ năng đo gồm các bước sau:

(1) Lựa chọn dụng cụ đo thích hợp.

(2) Tiến hành đo.

(3) Ước lượng giá trị cần đo.

(4) Ghi lại kết quả đo.

(5) Đọc đúng kết quả đo.

Thứ tự các bước hình thành kỹ năng đo là

A. (1), (3), (2), (4), (5).

B. (3), (1), (2), (5), (4).

C. (1), (2), (3), (4), (5).

D. (3), (2), (1), (5), (4).

Câu 5. Khi nghiên cứu vấn đề “Nhiệt độ cần thiết để cây đậu phát triển nhanh nhất”, biến số nào sau đây cần đo?

A. Độ ẩm của không khí.

B. Lượng nước tưới cho mỗi cây đậu.

C. Số lượng hạt đậu đem trồng.

D. Nhiệt độ duy trì cho mỗi hạt đậu.

Câu 6. Để đo thời gian một viên bi sắt chuyển động trên máng nghiêng người ta sử dụng dụng cụ đo nào sau đây?

A. Đồng hồ bấm giây.

B. Đồng hồ đo thời gian hiện số và cổng quang điện.

C. Dao động kí.

D. Đồng hồ cát.

Lớp 9:

Câu 1. Nội dung báo cáo treo tường có cấu trúc như thế nào?

- A. Giới thiệu, phương pháp, kết quả, kết luận, tài liệu tham khảo.
- B. Giới thiệu, kết quả, thảo luận, tài liệu tham khảo.
- C. Giới thiệu, phương pháp, kết quả, tài liệu tham khảo.
- D.** Giới thiệu, phương pháp, kết quả, thảo luận, tài liệu tham khảo.

Câu 2. Khi trình bày một báo cáo treo tường cần lưu ý gì?

- A. Nội dung càng chi tiết càng tốt.
- B. Bắt buộc chọn định dạng dọc để trình bày được nhiều nội dung.
- C.** Dùng ít chữ, tập trung vào việc truyền đạt thông điệp chính thống qua hình ảnh và đồ thị.
- D. Màu sắc sặc sỡ, kích thước chữ to dễ nhìn.

PHẦN I. TỰ LUẬN (14,0 Điểm)

Câu 1 (1,0 điểm):

1. Hãy giải thích vì sao vào những ngày thời tiết ẩm, mặt tường ốp gạch men, sàn nhà lát đá thường xuất hiện lớp nước mỏng.
2. Bột giặt ở thể rắn hòa tan trong nước tạo ra dung dịch dùng để giặt quần áo. Em hãy thiết lập một thí nghiệm để trả lời câu hỏi: Bột giặt tan trong nước nóng nhiều hơn hay ít hơn so với trong nước lạnh?

Câu 2 (2,0 điểm):

1. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt cơ bản là 24, số hạt không mang điện bằng trung bình cộng của số hạt mang điện.
 - a. Xác định nguyên tố X.
 - b. Nguyên tử Y nặng bằng $\frac{1}{2}$ nguyên tử Z và nguyên tử Z nặng gấp 1,5 lần nguyên tử X. Xác định Y, Z.
2. Hợp chất potassium chloride có loại liên kết gì trong phân tử? Vẽ sơ đồ hình thành liên kết có trong phân tử và dự đoán tính chất của hợp chất này.

Câu 3 (2,0 điểm):

1. Thế nào là phản ứng tỏa nhiệt, phản ứng thu nhiệt? Lấy hai ví dụ cho mỗi loại phản ứng xảy ra trong tự nhiên.

2. Đề xuất thí nghiệm cho đá vôi tác dụng với dung dịch HCl để chứng minh nồng độ có ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

Câu 4 (7,5 điểm):

1. a. Tính tỉ khối hơi của một hỗn hợp khí A (1mol N_2 và 3 mol H_2) so với H_2 . Tìm phần trăm về khối lượng và thể tích của mỗi chất có trong 32,227 lít hỗn hợp khí A.

b. Cần thêm bao nhiêu lít N_2 vào 32,227 lít hỗn hợp khí A để thu được hỗn hợp khí có tỉ khối so với oxygen bằng 0,46875.

Biết các khí đều đo ở đkc.

2. Khử hoàn toàn 4,06 gam một oxide kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ lượng khí sinh ra vào bình $Ca(OH)_2$ dư, thấy tạo thành 7 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hòa tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,301475 Lít khí H_2 (đkc).

a. Xác định công thức phân tử của oxide kim loại.

b. Hòa tan m gam hỗn hợp gồm oxide kim loại trên với kim loại copper trong dung dịch HCl dư, sau phản ứng còn lại 6,48 gam chất rắn không tan và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 61,92 gam chất rắn khan. Tính giá trị của m?

3. Dung dịch sát khuẩn Povidine 10% được ứng dụng rộng rãi trong sát khuẩn các vết thương. Em hãy tính toán và trình bày cách pha chế một chai Povidine 10% có thể tích 90 mL với nồng độ iodine 10%. Biết chất lỏng cho vào để hòa tan iodine là cồn 70° (khối lượng riêng là 0,855 g/mL) và chất rắn không làm thay đổi thể tích dung dịch khi pha trộn.



4. Độ dinh dưỡng của phân đạm, phân lân, phân kali được đánh giá bằng phần trăm theo khối lượng tương ứng của N, P_2O_5 , K_2O trong phân.

a. Tính độ dinh dưỡng của đạm và kali trong KNO_3 .

b. Một loại phân bón superphosphate kép có chứa 69,62% Calcium dihydrophosphate theo khối lượng, còn lại gồm các chất không chứa Phosphorus. Tính độ dinh dưỡng của loại phân này.

Câu 5 (1,5 điểm):

1. Cho các kim loại sau: Ba, Mg, Al, Ag. Chỉ dùng một hóa chất, hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các kim loại trên. Viết phương trình hóa học minh họa.

2. Năm 2021 Olympic Tokyo, nước Nhật đã làm cả thế giới kinh ngạc và khâm phục khi đã sử dụng các kim loại tái chế từ rác thải của công nghiệp điện tử để làm toàn bộ các huy chương vàng, bạc, đồng của tất cả các môn thi.

a. Vì sao rác thải công nghiệp điện tử có chứa vàng, bạc và đồng?

b. Ý nghĩa của việc tái chế này là gì?

Cho biết: O = 16; N = 14; H = 1; Ca = 40; Cl = 35,5; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65;

Al = 27; P = 31; K = 39; I = 127; Mg = 24; C = 12; S = 32; Na = 23; Ba = 137.

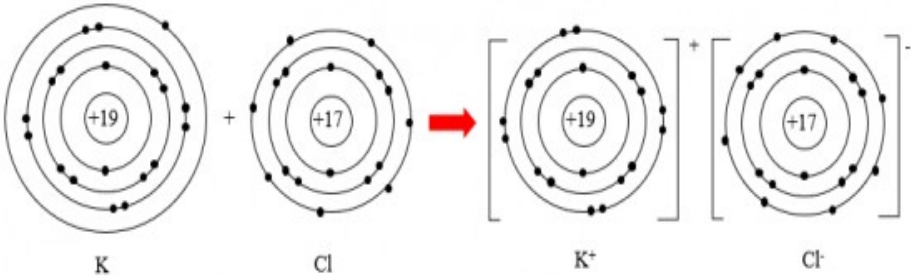
--- HẾT ---

ĐÁP ÁN BIỂU ĐIỂM
KỲ THI CHỌN HSG DỰ THI CẤP TỈNH LỚP 9 THCS
NĂM HỌC 2024 – 2025

ĐỀ THI MÔN: KHOA HỌC TỰ NHIÊN 2

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

Câu	Đáp án	Điểm
Câu 1		1,0 điểm
	1. Do độ ẩm cao trong không khí. Nhiệt độ mặt tường ốp gạch men, mặt sàn nhà lát đá thấp hơn nhiệt độ của không khí nên hơi nước trong không khí gặp lạnh ngưng tụ lại làm ướt sàn.	0,5
	2. Làm thí nghiệm đối chứng: Cho cùng một lượng bột giặt vào cùng một chậu nước lạnh và một chậu nước nóng có lượng nước như nhau. Sau đó tiếp tục thêm bột giặt, chậu nước lạnh sẽ có phần bột giặt không tan. Kết luận bột giặt tan trong nước nóng nhiều hơn so với trong nước lạnh.	0,5
Câu 2		2,0 điểm
1	- Theo bài ra ta có: $e + p + n = 24$; $n = \frac{e+p}{2}$ (*) - Trong nguyên tử: $p = e$ (**) Từ (*) và (**) $\Rightarrow e = p = n = 8$. $\Rightarrow X = 8 + 8 = 16$ (Oxygen - O) $\Rightarrow Z = 1,5.16 = 24$ (magnesium - Mg)	0,5 0,5

	$\Rightarrow Y = \frac{1}{2} \cdot 24 = 12$ (carbon - C)	
2	- Hợp chất potassium chloride có loại liên kết ion trong phân tử. - Sơ đồ hình thành liên kết có trong phân tử:  K Cl K⁺ Cl⁻ - Tính chất: + Ở điều kiện thường, tồn tại ở thể rắn. + Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy cao. + Khi tan trong nước tạo ra dung dịch dẫn được điện.	0,25 0,5 0,25
Câu 3		2,0 điểm
1	a. - Phản ứng tỏa nhiệt là phản ứng hóa học giải phóng năng lượng (dạng nhiệt) ra môi trường. - Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hóa học nhận năng lượng (dạng nhiệt) từ môi trường trong suốt quá trình phản ứng. b. - Một số phản ứng xảy ra trong tự nhiên là phản ứng thu nhiệt: + Phản ứng quang hợp (là phản ứng thu năng lượng dưới dạng ánh sáng). + Phản ứng tiêu hóa thức ăn. - Một số phản ứng xảy ra trong tự nhiên là phản ứng tỏa nhiệt:	0,25 0,25 0,25

	+ Phản ứng tạo gỉ sắt. + Phản ứng chuyển hoá glucose trong cơ thể.	0,25
2	Đề xuất thí nghiệm: Chuẩn bị: - Dụng cụ: Ống nghiệm, giá đỡ ống nghiệm, ống hút nhỏ giọt. - Hoá chất: Đá vôi dạng bột, dung dịch HCl 1M; dung dịch HCl 2M. Tiến hành: - Cho lần lượt 1 gam đá vôi dạng bột vào ống nghiệm 1 và 2. - Sau đó, cho vào ống nghiệm 1 khoảng 5 mL HCl 1M; cho vào ống nghiệm 2 khoảng 5 mL dung dịch HCl 2M. - Ghi lại thời gian bột đá vôi tan hết ở mỗi ống nghiệm (hoặc so sánh tốc độ thoát khí ở mỗi ống nghiệm) và rút ra nhận xét về ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng.	0,25 0,25 0,25 0,25
Câu 4		7,5 điểm
1	a. $M_A = \frac{1.28+3.2}{4} = 8,5 \Rightarrow d_{A/H_2} = \frac{8,5}{2} = 4,25.$ - Gọi số mol của N_2 là a, số mol của H_2 là 3a. $n_A = \frac{32,227}{24,79} = 1,3 \text{ (mol)} \Leftrightarrow a + 3a = 1,3 \Rightarrow a = 0,325.$ - Phần trăm theo khối lượng: $m_{H_2} = 3.0,325.2 = 1,95 \text{ gam.}$	0,5

	$m_{N_2} = 0,325.28 = 9,1 \text{ gam.}$ $\%m_{N_2} = \frac{9,1}{1,95+9,1} \cdot 100\% = 82,35\%$ $\Rightarrow \%m_{H_2} = 100\% - 82,35\% = 17,65\%.$ - phần trăm theo thể tích: $\%V_{N_2} = \frac{0,325}{1,3} \cdot 100\% = 25\%$ $\Rightarrow \%V_{H_2} = 100\% - 25\% = 75\%$ b. - Gọi số mol N₂ cần thêm vào hỗn hợp A là x mol. $d_{A/O_2} = 0,46875 \Rightarrow M_A = 32.0,46875 = 15$ $\Leftrightarrow \frac{28(0,325+x)+2.3.0,325}{1,3+x} = 15 \Rightarrow x = 0,65.$ $\Rightarrow V_{N_2(\text{thêm})} = 0,65.24,79 = 16,1135 \text{ lít.}$	0,5 0,5 0,5
2	a. $n_{H_2} = \frac{1,301475}{24,79} = 0,0525 \text{ (mol)}$ $n_{CaCO_3} = \frac{7}{100} = 0,07 \text{ (mol)}$ Gọi kim loại là M $\Rightarrow$ công thức oxide M_xO_y PTHH: $M_xO_y + yCO \xrightarrow{t^o} xM + yCO_2 \quad (1)$ $\frac{0,07}{y} \qquad \qquad \frac{0,07 \cdot x}{y} \qquad 0,07 \text{ (mol)}$ $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O \quad (2)$ $0,07 \qquad \qquad \qquad 0,07 \qquad \qquad \text{(mol)}$ Gọi hóa trị của M trong phản ứng với dung dịch acid là a. $2M + 2aHCl \rightarrow 2MCl_a + aH_2 \quad (3)$	0,25 0,5

$\frac{0,105}{a}$ Theo (1) (2) và (3) ta có: $\frac{0,07x}{y} = \frac{0,105}{a} \quad (*)$ $\frac{0,07}{y} (M.x + 16.y) = 4,06 \quad (**)$ Từ (*) và (**) suy ra: $\frac{0,105}{a}.M = 2,94$ => M = 28a Lập bảng biến luận theo hóa trị (I; II; III) của kim loại M: <table><tr><td>a</td><td>I</td><td>II</td><td>III</td></tr><tr><td>M</td><td>28 (loại)</td><td>56 (Fe)</td><td>84 (loại)</td></tr></table> Vậy M = 56, và a = II là thỏa mãn => M là Fe. Thay a vào (*) ta được: $\frac{x}{y} = \frac{3}{4}$ Vậy oxide là Fe₃O₄. b. Phương trình hóa học: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + \text{FeCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (4)$ b 2b b (mol) $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2 \quad (5)$ b 2b b 2b (mol) - Dung dịch X gồm có FeCl₂ và CuCl₂. - Gọi b là mol của Fe₃O₄ trong m gam hỗn hợp , theo pthh (4), (5) ta có:	a	I	II	III	M	28 (loại)	56 (Fe)	84 (loại)	0,0525 0,25 0,5 0,5
a	I	II	III						
M	28 (loại)	56 (Fe)	84 (loại)						

	- Độ dinh dưỡng của phân kali là: $\frac{4700}{101} \cdot 100\% = 46,53\%$ b. Trong 100g phân superphosphate kép có chứa 69,62% Calcium dihydrophosphate theo khối lượng: $\Rightarrow m_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = 69,62\text{g}$ $\Rightarrow m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{69,62 \cdot 142}{234} = 42,25 \text{ (g)}$ $\Rightarrow$ Độ dinh dưỡng của phân là: $\frac{42,25}{100} \cdot 100\% = 42,52\%$	0,5 0,5
Câu 5		1,5 Điểm
1	- Trích mẫu thử, đánh số thứ tự. - Chọn thuốc thử là dung dịch H_2SO_4 loãng (dư) nhỏ vào các mẫu thử: + Kim loại không tan là Ag. + Kim loại phản ứng tạo kết tủa trắng và có bọt khí thoát ra là Ba: $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow_{\text{trắng}} + \text{H}_2 \uparrow$ + Kim loại phản ứng tạo khí và không tạo kết tủa trắng là Mg, Al: $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ - Thu lấy 2 dung dịch muối tương ứng là: MgSO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. - Cho Ba vào dung dịch H_2SO_4 loãng đến khi kết tủa không tăng thêm, ta tiếp tục cho thêm 1 lượng Ba để xảy ra phản ứng : $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$ - Lọc bỏ kết tủa thu được dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$	0,25 0,25

	$_2$ dư vào các dung dịch muối MgSO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: + Trường hợp xuất hiện kết tủa trắng tan một phần trong dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư là dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, suy ra kim loại tương ứng là Al. $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow_{\text{trắng}} + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow_{\text{keo trắng}}$ $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ + Trường hợp xuất hiện kết tủa trắng hoàn toàn không tan trong dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư là dung dịch MgSO_4, suy ra kim loại tương ứng là Mg: $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow_{\text{trắng}} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow_{\text{trắng}}$	0,25 0,25
2	a. Rác thải công nghiệp điện tử như tivi, điện thoại di động, máy tính, ... có chứa vàng, bạc và đồng vì chúng đều là những kim loại dẫn điện tốt nhất, đồng thời chúng bền về hóa học.	0,25
	b. Ý nghĩa của việc tái chế này là giúp bảo vệ môi trường và giáo dục ý thức bảo vệ môi trường cũng như tinh thần sử dụng hợp lý tiết kiệm nguồn tài nguyên thiên nhiên.	0,25

Lưu ý:

- Đối với phương trình phản ứng hóa học nào mà cân bằng hệ số sai hoặc thiếu cân bằng (không ảnh hưởng đến tính toán) hoặc thiếu điều kiện thì trừ $\frac{1}{2}$ số điểm của phương trình đó. Viết PTHH đúng khác với đáp án vẫn cho điểm tối đa
- Giải bài toán bằng các phương pháp khác nhau nhưng nếu tính đúng, lập luận chặt chẽ và dẫn đến kết quả đúng vẫn cho điểm tối đa câu đó./.

