

PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi gồm 03 trang)

KỶ THI CHỌN HSG CẤP THỊ XÃ
LỚP 9 - KHOÁ NGÀY: 09/11/2024
MÔN: KHTN - PHÂN MÔN: KHTN2 (HOÁ HỌC)
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)
Ngày thi: 09/11/2024

PHẦN I: KIẾN THỨC CHUNG (6,0 điểm)

Câu 1. (2,0 điểm)

Một vật có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ được thả rơi từ độ cao $h = 3 \text{ m}$ so với mặt đất. Chọn gốc thế năng ở mặt đất, tính tốc độ của vật vừa đến chạm mặt đất. Biết toàn bộ thế năng của vật chuyển hóa thành động năng của vật.

Câu 2. (2,0 điểm)

Cho 6,0 gam kẽm hạt vào cốc đựng dung dịch $H_2SO_4 4 M$ (dư) ở nhiệt độ thường. Nếu giữ nguyên các điều kiện khác, chỉ biến đổi một trong các điều kiện sau đây thì tốc độ phản ứng ban đầu biến đổi như thế nào? (tăng lên, giảm xuống hay không đổi). Vì sao?

- Thay 6,0 gam kẽm hạt bằng 6,0 gam kẽm bột.
- Thay dung dịch $H_2SO_4 4 M$ bằng dung dịch $H_2SO_4 2 M$.
- Thực hiện phản ứng ở nhiệt độ cao hơn (khoảng $50^\circ C$).
- Dùng thể tích dung dịch $H_2SO_4 4 M$ gấp đôi ban đầu.

Câu 3. (2,0 điểm)

a. Ở một tế bào của một loài đang giảm phân, các NST đang xếp thành 1 hàng trên mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc, người ta đếm được tổng số NST trong tế bào là 24 NST. Hãy xác định tế bào trên đang ở lần giảm phân nào? Kì nào? Bộ nhiễm sắc thể của loài?

b. Một tế bào xôma của loài trên đang tiến hành nguyên phân. Biết rằng quá trình nguyên phân diễn ra bình thường. Hãy điền vào bảng sau.

	Kì đầu	Kì sau
NST kép		
NST đơn		
Tâm động		
Crômatit		

PHẦN II: KIẾN THỨC CỦA PHÂN MÔN CHUYÊN SÂU (HOÁ HỌC) (14,0 điểm)

Câu 4. (2,0 điểm)

Trong phòng thí nghiệm khí oxygen có thể được điều chế bằng cách nhiệt phân muối $KClO_3$ có MnO_2 làm xúc tác và có thể được c thu bằng cách đẩy nước hay đẩy không khí.

- Trong các hình vẽ cho ở trên, hình vẽ nào mô tả điều chế và thu khí oxygen không đúng? Giải thích?
- Khi thu khí oxygen bằng phương pháp dời chỗ của nước thì người ta sẽ tháo ống dẫn khí trước, sau đó mới tắt đèn cồn. Hãy giải thích?
- Khi thu khí oxygen bằng phương pháp đẩy không khí thì làm thế nào để biết khí oxygen đã đầy bình hay chưa?

Câu 5. (2,0 điểm)

Muối Epsom ($MgSO_4 \cdot nH_2O$) có nhiều lợi ích cho sức khỏe và nhiều ứng dụng khác. Khi làm lạnh 110,0 gam dung dịch $MgSO_4$ 27,27% thì có 12,3 gam muối Epsom tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 24,56%.

a. Tìm công thức của muối Epsom.

b. Tính khối lượng muối Epsom được tách ra khi làm lạnh 1857,6 gam dung dịch bão hòa $MgSO_4$ từ $80^\circ C$ xuống $20^\circ C$.

Biết độ tan của $MgSO_4$ tại $80^\circ C$ và $20^\circ C$ lần lượt là 54,8 và 35,1.

Câu 6. (2,0 điểm)

Tiến hành pha 100,0 mL dung dịch borate có nồng độ $C_0 = 0,050 M$ từ chất rắn $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ trong bình có thể tích chính xác. Lấy 10,0 mL dung dịch borate trên phản ứng vừa đủ với dung dịch $HCl_x M$. Phản ứng xảy ra như sau: $Na_2B_4O_7 + 2 HCl + 5 H_2O \rightarrow (4) H_3BO_3 + 2 NaCl$

a. Tính khối lượng $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ cần dùng và nồng độ dung dịch HCl trên. Cho NTK của B=11.

b. Nếu bình pha dung dịch borate có thể tích nhỏ hơn 100 mL (lỗi do quá trình sản xuất) thì dẫn đến sai số trong phép xác định nồng độ dung dịch HCl. Giả sử chỉ xem xét đến sự sai lệch thể tích của bình, hãy cho biết nồng độ HCl xác định được từ kết quả trên cao hơn hay thấp hơn so với giá trị thực? Giải thích.

Câu 7. (2,0 điểm)

Khí Biogas (giả thiết chỉ chứa methane) và khí Gas (giả thiết chứa 40% propane và 60% butane về thể tích) được dùng phổ biến làm nhiên liệu và đun nấu. Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol các chất được ghi lại ở bảng dưới đây:

Chất	CH_4	C_3H_8	C_4H_{10}
Nhiệt lượng tỏa ra (kJ)	890,0	2220,0	2850,0

Nếu nhu cầu về năng lượng không đổi, hiệu suất sử dụng các loại nhiên liệu là như nhau, khi dùng khí Biogas để thay thế cho khí Gas làm nhiên liệu đốt cháy thì lượng khí CO_2 thải ra ngoài môi trường thay đổi như thế nào (tăng hay giảm bao nhiêu phần trăm)?

Câu 8. (3,0 điểm)

Acid X (chỉ chứa C, H, O trong phân tử) là một hợp chất hữu cơ sinh học. Khi vận động mạnh trong một thời gian dài và cơ thể không được cung cấp đủ oxi, glucose trong cơ thể sẽ bị chuyển hóa thành acid X. Acid X sinh ra trong quá trình vận động là nguyên nhân chính tạo ra cảm giác mỏi ở cơ bắp. Acid X cũng có mặt trong sữa chua và dưa muối.

a. Bằng phương pháp phù hợp, người ta xác định được phân tử khối của X là 90, phân tử của X chứa nhóm chức -OH và -COOH cùng liên kết với một nguyên tử cacbon. Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của acid X.

b. Nêu một biện pháp đơn giản giúp vận động viên giảm cảm giác mỏi cơ do acid X bị tích tụ nhiều trong quá trình tập luyện thể thao.

c. Để acid X trong bình phản ứng, cho thêm vài giọt Sulfuric acid đặc (làm xúc tác), rồi đun nóng. Sau một thời gian, thu được hỗn hợp các chất, trong đó có hợp chất hữu cơ Y. Trong phân tử Y, nguyên tố Oxygen chiếm 44,44% về khối lượng và phân tử khối của Y nằm trong khoảng từ 75 đến 150. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của Y. Viết phương trình hóa học của phản ứng tạo ra chất Y.

Câu 9. (3,0 điểm)

Trong công nghiệp, xút (sodium hydroxide) được sản xuất bằng phương pháp điện phân dung dịch sodium chloride bão hòa có màng ngăn xốp. Bằng phương pháp này, người ta cũng thu được khí chlorine (sơ đồ minh họa). Chất khí này được làm khô (loại hơi nước) rồi hóa lỏng để làm nguyên liệu quan trọng cho nhiều ngành công nghiệp chế biến và sản xuất hóa chất.

- Vì sao phải dùng dung dịch sodium chloride bão hòa? Màng ngăn xốp để làm gì?
- Kết thúc điện phân, NaOH thu được có lẫn NaCl. Nêu cách tách NaCl để làm sạch NaOH?
- Từ quá trình điện phân nêu trên, một lượng chlorine và hydrogen sinh ra được tận dụng để sản xuất hydrochloric acid đặc thương phẩm (32%, $D = 1,153 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ở 30°C). Một nhà máy với quy mô sản xuất 200 tấn xút mỗi ngày thì đồng thời sản xuất được bao nhiêu m^3 acid thương phẩm trên. Biết rằng, tại nhà máy này, 60% khối lượng chlorine sinh ra được dùng tổng hợp hydrochloric acid và hiệu suất của toàn bộ quá trình từ chlorine đến acid thương phẩm đạt 80% về khối lượng.

----- ✨ HẾT ✨ -----