

Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian phát đề

Thí sinh không được sử dụng tài liệu, kể cả bảng phân loại tuần hoàn  
Đề thi gồm 2 trang

### Câu 1 (1,0 điểm)

Hãy cho biết hiện tượng xảy ra, khi cho:

- Vài giọt brom vào ống nghiệm chứa benzen.
- Vài mảnh canxi cacbua vào ống nghiệm chứa nước.
- Vài giọt dung dịch canxi axetat vào ống nghiệm chứa dung dịch kali cacbonat.
- Một ít bột natri cacbonat vào ống nghiệm chứa axit axetic.

Viết các phương trình hoá học (nếu có).

### Câu 2 (1,0 điểm)

Cho khí clo qua dung dịch kali hiđroxit lạnh, thu được muối **A** và muối  $\text{KClO}_m$  (chứa 39,23% khối lượng Cl). Nếu thực hiện phản ứng tương tự trong dung dịch kali hiđroxit nóng, thu được muối **A** và muối  $\text{KClO}_n$  (chứa 28,98% khối lượng Cl). Nung nóng  $\text{KClO}_n$  có mặt xúc tác  $\text{MnO}_2$ , tạo thành muối **A** và khí **B**. Cho **A** phản ứng vừa đủ với dung dịch bạc nitrat tạo thành kết tủa **C** và dung dịch chứa muối **D**. Sau khi lọc tách **C**, cô cạn dung dịch thu được muối **D**. Nung nóng **D** thu được chất rắn **E** và khí **B**. Phản ứng của  $\text{KClO}_n$  vừa đủ với đường ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) tạo thành **A** (chất rắn duy nhất). Xác định m, n, công thức hoá học của các chất và viết các phương trình hoá học.

### Câu 3 (1,0 điểm)

Nhiệt độ đông đặc của dung dịch nước đường (glucozơ  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) phụ thuộc nồng độ molan theo phương trình  $T = -1,86m$  ( $^\circ\text{C}$ ), với m là nồng độ molan: số mol chất tan trong 1 kg nước.

- Tính nồng độ molan và nhiệt độ đông đặc của dung dịch thu được bằng cách hoà tan 144 gam đường glucozơ trong 356 gam nước.
- Nếu thay đường glucozơ bằng etilen glicol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  (hoà tan 144 gam etilen glicol trong 356 gam nước), dung dịch thu được có nhiệt độ đông đặc cao hay thấp hơn so với dung dịch ở câu (a). Chỉ lập luận, không cần tính toán.
- Để thu được 500 gam dung dịch nước đường glucozơ có nhiệt độ đông đặc  $-2,79$   $^\circ\text{C}$  cần hoà tan bao nhiêu gam đường glucozơ trong bao nhiêu gam nước?

### Câu 4 (1,5 điểm)

Hypo là một hợp chất chứa các nguyên tố Na, S và O, với % khối lượng tương ứng là 29,11; 40,51; 30,38% trong muối khan nước. Hypo có nhiều ứng dụng trong các ngành công nghiệp như nhiếp ảnh, xử lý nước, y học (sản xuất thuốc Pedmark giúp giảm nguy cơ mất thính giác ở trẻ nhỏ) và trong sản xuất hóa chất.

- Xác định công thức hoá học của Hypo.
- Hãy so sánh công thức hoá học của Hypo với  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , từ đó nhận xét về sự khác biệt tính chất hoá học của Hypo so với  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- Hypo cho phản ứng với dung dịch HCl loãng tạo thành lưu huỳnh, khí **A** và dung dịch muối **B**. Cho khí **A** phản ứng với dung dịch NaOH (dư) tạo thành muối **C**. Viết các phương trình hoá học.
- Phản ứng của Hypo với dung dịch NaOH tạo thành muối  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  và muối **D**. Cho **D** phản ứng với dung dịch HCl tạo thành khí **E** có mùi trứng thối và dung dịch muối **B**. Viết các phương trình hoá học.
- Cho dung dịch Hypo phản ứng vừa đủ với khí clo tạo thành muối  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  và hỗn hợp hai axit. Viết phương trình hoá học.
- Hypo được điều chế bằng cách cho muối **C** phản ứng với lưu huỳnh hoặc bằng phản ứng của dung dịch NaOH với khí **A** có mặt lưu huỳnh. Viết các phương trình hoá học.

### Câu 5 (1,0 điểm)

Trộn lẫn cát ( $\text{SiO}_2$ ) với đá photphat nghiền nhỏ  $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ , sau đó nung ở  $1430$   $^\circ\text{C}$  thu được oxit **A** và muối **B**. Khử oxit **A** bằng cacbon thu được photpho trắng  $\text{P}_4$  và khí **C** (hơi nhẹ hơn không khí). Photpho trắng bốc cháy trong không khí tạo thành oxit **A**. Nếu quá trình cháy của photpho trắng thiếu oxi sẽ tạo thành oxit **D** (oxi chiếm 43,64% khối lượng). Hoà tan oxit **A** vô nước tạo thành dung dịch chứa chất tan **E**.

- Xác định công thức hoá học của các chất và viết các phương trình hoá học.
- Nếu cho vài giọt dung dịch phenolphthalein vào dung dịch chứa chất tan **E**, dung dịch sẽ có màu gì? Vì sao?

### Câu 6 (1,5 điểm)

Canxi nitrat tetrahydrat  $[Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O]$  được điều chế bằng cách xử lý đá vôi bằng axit nitric.

(a) Viết phương trình hoá học của quá trình điều chế canxi nitrat tetrahydrat.

(b) Để sản xuất 1 tấn canxi nitrat tetrahydrat cần khối lượng (kg) mỗi tác chất 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%.

(c) Trên bao bì phân bón hoá học NPK thường có ký hiệu X-Y-Z. Cho biết ý nghĩa của X, Y, và Z.

(d) Canxi nitrat tetrahydrat được ứng dụng làm phân bón sẽ được ký hiệu thế nào trên bao bì theo X, Y và Z?

(e) Khi nung nóng 1,18 gam canxi nitrat tetrahydrat cho đến nhiệt độ trên  $520^\circ C$ , thu được 0,28 gam chất rắn. Viết phương trình hoá học của phản ứng phân huỷ này.

Canxi hydroxi-apatit  $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$  được ứng dụng để tái tạo xương hoặc dùng làm thuốc phòng ngừa/chữa trị thiếu canxi và loãng xương. Canxi hydroxi-apatit có thể được tổng hợp từ phản ứng của canxi nitrat tetrahydrat với diamoni hydro photphat và điều chỉnh pH 9-10 bằng dung dịch amoniac.

(f) Viết phương trình hoá học của quá trình điều chế canxi hydroxi-apatit trên.

(g) Nếu sử dụng 1,18 gam canxi nitrat tetrahydrat cho phản ứng trên, tính khối lượng tối đa canxi hydroxi-apatit thu được.

### Câu 7 (1,0 điểm)

Phản ứng của ancol ROH với  $HNO_3$  xúc tác bằng  $H_2SO_4$  tạo thành este nitrat  $RONO_2$  và nước. Phản ứng của pentaerythritol  $[C(CH_2OH)_4]$  với  $HNO_3$  theo tỷ lệ mol pentaerythritol: $HNO_3$  là 1:1, 1:2, 1:3 và 1:4, tạo thành pentaerythritol mono/di/tri/tetranitrat.

(a) Viết các công thức cấu tạo của sản phẩm có thể được tạo thành khi pentaerythritol phản ứng với  $HNO_3$  theo tỷ lệ mol pentaerythritol: $HNO_3$  là 1:1, 1:2, 1:3 và 1:4.

(b) Một loại dược phẩm pentaerythritol nitrat có hàm lượng nitơ là 15,5%. Tính số nhóm OH trong pentaerythritol đã chuyển hoá thành este nitrat.

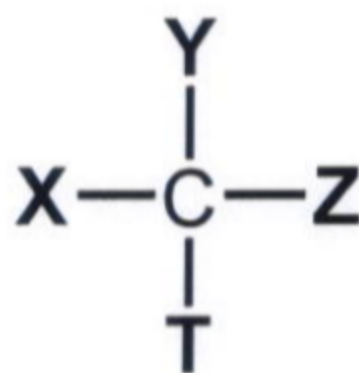
Pentaerythritol tetranitrat (PETN) được dùng làm thuốc nổ hay làm thuốc chữa suy tim mãn tính. Phản ứng nổ của PETN tạo thành khí nitơ, cacbon monoxit, cacbon dioxit và hơi nước.

(c) Viết phương trình hoá học của phản ứng nổ trên.

(d) Nếu cho nổ 1 kg pentaerythritol tetranitrat, tính khối lượng khí cacbon monoxit và cacbon dioxit thải ra môi trường.

### Câu 8 (1,0 đ)

Các hợp chất hữu cơ có chứa cacbon liên kết với 4 nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử khác nhau (X, Y, Z, T) sẽ có tính quang học.



Cho hợp chất hữu cơ **A** có công thức phân tử  $C_4H_9Cl$  và hợp chất **A** này có tính quang học.

(a) Viết công thức cấu tạo của **A**.

(b) Có thể điều chế **A** từ phản ứng của anken (hợp chất hữu cơ chứa  $C=C$ ) với HCl. Viết công thức cấu tạo của các anken.

### Câu 9 (1,0 điểm)

Phản ứng oxi hoá của n-butan với oxi không khí ở  $110-120^\circ C$ , áp suất 60 atm, xúc tác coban axetat thu được chất hữu cơ **A** và nước. Nhiệt phân metan ở  $1200^\circ C$  trong thời gian ngắn thu được chất **B** và hiđro. Phản ứng của **B** với hiđro, xúc tác Pd/ $BaSO_4$ /chì axetat thu được **D**. Phản ứng của **A** với **B**, xúc tác kẽm axetat thu được **E**. Cũng có thể điều chế **E** bằng phản ứng của **D** với **A** có mặt oxi, xúc tác Pd. Từ **E** tổng hợp được polime **F**. Thủy phân polime **F** bằng dung dịch NaOH thu được polime **G** và muối **H**. Xác định công thức cấu tạo của các chất trong chuỗi biến đổi trên.

Cho: H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, Al=27, Si=28, P=31, S=32, Cl=35,5, K=39, Ca=40, Fe=56, Cu=64, Zn=65.

.....Hết.....  
Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....