

ĐỀ THAM KHẢO

Môn thi: Hóa học

Thời gian làm bài: 150 phút
(Đề thi có 02 trang, gồm 10 câu)

- Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố:

$H=1$; $C=12$; $O=16$; $Na=23$; $Mg=24$; $Al=27$; $S=32$; $Cl=35,5$; $K=39$; $Ca=40$; $Cr=52$; $Mn=55$; $Fe=56$; $Cu=64$; $Zn=65$; $Br=80$; $I=127$; $Ba=137$.

- Số hiệu nguyên tử của một số nguyên tố: ${}_1H$, ${}_2He$, ${}_3Li$, ${}_6C$, ${}_7N$, ${}_8O$, ${}_9F$, ${}_{10}Ne$, ${}_{11}Na$, ${}_{12}Mg$, ${}_{13}Al$, ${}_{14}Si$, ${}_{15}P$, ${}_{16}S$, ${}_{17}Cl$, ${}_{19}K$, ${}_{20}Ca$, ${}_{26}Fe$, ${}_{29}Cu$, ${}_{33}Ga$.

Câu 1.(2 điểm)

Nguyên tử nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $4s^1$. Nguyên tử nguyên tố Y có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $4s^2$.

- Hãy viết cấu hình electron nguyên tử của X và Y.
- Số electron độc thân của nguyên tử X và Y lớn nhất là bao nhiêu. Giải thích.

Câu 2.(2 điểm)

1. Cho biết: Hydrogen có hai đồng vị là ${}_1^1H$ và ${}_1^2H$. Nguyên tử khối trung bình của hydrogen là 1,008. Nguyên tử khối trung bình của oxygen là 16. Tính số nguyên tử của đồng vị ${}_1^2H$ có trong 1 ml H_2O (khối lượng riêng của $H_2O = 1,00$ gam/ml).

2. Dựa vào cấu hình electron cho biết các nguyên tử nguyên tố ${}_2He$, ${}_{11}Na$, ${}_6C$, ${}_{33}Ga$ là kim loại, phi kim hay khí hiếm. Giải thích.

Câu 3.(2 điểm)

Cho X, Y, R, A, B, M theo thứ tự là 6 nguyên tố liên tiếp trong bảng Hệ thống tuần hoàn có tổng số đơn vị điện tích hạt nhân là 63 (X có số đơn vị điện tích hạt nhân nhỏ nhất).

- Xác định vị trí (chu kỳ, nhóm) của các nguyên tố X, R, M trong bảng tuần hoàn.
- Viết cấu hình electron của X^{2-} , Y^- , R , A^+ , B^{2+} , M^{3+} . So sánh bán kính của chúng và giải thích?
- Trình bày cách tiến hành thí nghiệm hóa học để so sánh tính kim loại của A và B. Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra (nếu có).

Câu 4.(2,0 điểm)

1. Cho bảng số liệu về nhiệt độ sôi và độ tan trong nước của NH_3 và PH_3 như sau:

Chất	NH_3	PH_3
Nhiệt độ sôi	$-33,34^{\circ}C$	$-87,7^{\circ}C$
Độ tan	89,9 g/100 ml ở $0^{\circ}C$	31,2 mg/100 ml ($17^{\circ}C$)

Hãy giải thích vì sao nhiệt độ sôi và độ tan của NH_3 lớn hơn PH_3 .

- Viết công thức Lewis của các anion CNO^- , CON^- và NCO^- .
- Dựa vào cấu tạo hãy so sánh độ dài liên kết B-F trong phân tử BF_3 và trong ion BF_4^- .

Câu 5.(2,0 điểm)

1. Sử dụng mô hình VSEPR dự đoán dạng hình học của các phân tử và ion sau: XeF_4 , NF_3 , NO_2^+ , I_3^- .

2. Aluminium chloride khi hòa tan vào một số dung môi hoặc khi bay hơi ở nhiệt độ không quá cao thì tồn tại ở dạng đimer (Al_2Cl_6). Ở nhiệt độ cao ($700^{\circ}C$) đimer bị phân li thành monomer ($AlCl_3$). Viết công thức cấu tạo Lewis của phân tử đimer và monomer, cho biết kiểu lai hóa của nguyên tử Aluminium, kiểu liên kết trong mỗi phân tử, mô tả cấu trúc hình học của các phân tử đó?

Câu 6.(2,0 điểm)

1. Xác định số oxi hóa của các nguyên tử Cl trong phân tử $CaOCl_2$, nguyên tử O trong H_2O_2 và OF_2 , nguyên tử H trong NaH .

2. Copper(II) sulfate được dùng để diệt tảo, rong rêu trong nước bể bơi; dùng để pha chế thuốc Bordoux (trừ bệnh mốc sương trên cây cà chua, khoai tây; bệnh thối thân trên cây ăn quả, cây công nghiệp),... Trong công nghiệp, copper(II) sulfate thường được sản xuất bằng cách ngâm đồng phế liệu trong dung dịch acid H_2SO_4 loãng và sục không khí. Copper(II) sulfate còn được điều chế bằng cách cho copper phế liệu tác dụng với

sulfuric acid đặc, nóng. Lập phương trình hóa học của hai phản ứng theo phương pháp thăng bằng electron. Trong hai cách trên, cách nào ít gây ô nhiễm môi trường hơn?

Câu 7.(2,0 điểm)

Có nhiều vụ tai nạn giao thông xảy ra do người lái xe uống rượu. Theo Nghị định 100/2019 chỉ cần khi điều khiển phương tiện giao thông mà có nồng độ cồn trong máu hoặc hơi thở thì bị coi là vi phạm luật giao thông, mức phạt tùy thuộc số mg ethanol/100 ml máu hoặc số mg ethanol/lít khí thở. Để xác định hàm lượng ethanol trong máu của người lái xe cần chuẩn độ bằng $K_2Cr_2O_7$ trong môi trường acid (H_2SO_4). Khi đó Cr^{+6} bị khử thành Cr^{+3} , ethanol (C_2H_5OH) bị oxi hóa thành acetaldehyde (CH_3CHO).

1) Lập phương trình hóa học của phản ứng xảy ra bằng phương pháp thăng bằng electron.

2) Khi chuẩn độ 25 ml máu của một lái xe cần dùng 20 ml dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 0,01M. Tính số mg ethanol/100 ml máu của người lái xe trên. Giả sử rằng trong thí nghiệm trên chỉ có ethanol tác dụng với $K_2Cr_2O_7$.

Câu 8.(2 điểm)

Biết giá trị nhiệt động của các chất sau ở điều kiện chuẩn (298K):

	Fe	O ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄
ΔH°_s (kcal.mol ⁻¹)	0	0	-63,7	-169,5	-266,9
S° (cal.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	6,5	49,0	14,0	20,9	36,2

Tính ΔG° của sự tạo thành các oxideiron từ các đơn chất ở điều kiện chuẩn. Từ đó cho biết ở điều kiện chuẩn oxideiron nào bền nhất?

Câu 9(2 điểm)

Cho cân bằng: $(CH_3)_3DB(CH_3)_3(g) \rightleftharpoons (CH_3)_3D(g) + B(CH_3)_3(g)$, trong đó B là nguyên tố Boron.

Ở 100 °C, thực nghiệm thu được kết quả như sau:

Với hợp chất Me_3DBMe_3 (D là nitrogen): $K_1 = 0,472$; $\Delta S_1^{\circ} = 191,3 JK^{-1}mol^{-1}$.

Me_3DBMe_3 (D là phosphorus): $K_2 = 0,128$; $\Delta S_2^{\circ} = 167,6 JK^{-1}mol^{-1}$.

Năng lượng tự do Gibbs được liên hệ theo với hằng số cân bằng K theo biểu thức:

$\Delta G^{\circ} = -RT \ln K$ (J/mol); (R=8,3145; T=°C + 273,15)

a. Cho biết hợp chất nào khó phân li hơn? Vì sao?

b. Dựa vào số liệu xác định trong hai liên kết N–B và P–B, liên kết nào bền hơn? Hãy giải thích so sánh đó dựa vào cấu tạo nguyên tử?

Câu 10.(2 điểm)

Cho nguyên tố X, Y thuộc cùng một chu kì trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, ở trạng thái cơ bản tổng số electron trên phân lớp s của X bằng 7, tổng số electron trên phân lớp d của X và Y bằng 16.

1. Cho m gam hỗn hợp gồm Y và oxit của X (XO) vào 200 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch A, 896 ml khí H₂ (đktc) và 4,12 gam chất rắn không tan. Tính m.

2. Một loại muối sulfate của nguyên tố Y có nhiều ứng dụng trong công nghiệp, trong y tế. Trong quá trình bảo quản muối sulfate của nguyên tố Y bị oxi hóa một phần bởi oxygen không khí tạo ra hỗn hợp Z. Hòa tan hoàn toàn Z bằng dung dịch loãng chứa 0,04 mol H₂SO₄, chia dung dịch sau phản ứng thành 2 phần bằng nhau.

Phần I phản ứng với dung dịch BaCl₂ dư thu được 16,31 gam kết tủa.

Thêm từ từ dung dịch H₂SO₄ loãng dư vào phần II thu được dung dịch T, cho từ từ dung dịch KMnO₄ 0,1M vào dung dịch T đến khi phản ứng vừa đủ cần dùng vừa đủ 100 ml. Tính khối lượng muối sulfate của Y ban đầu và % muối đã bị oxi hóa.

-----**Hết**-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu, kể cả bảng hệ thống tuần hoàn.

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

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