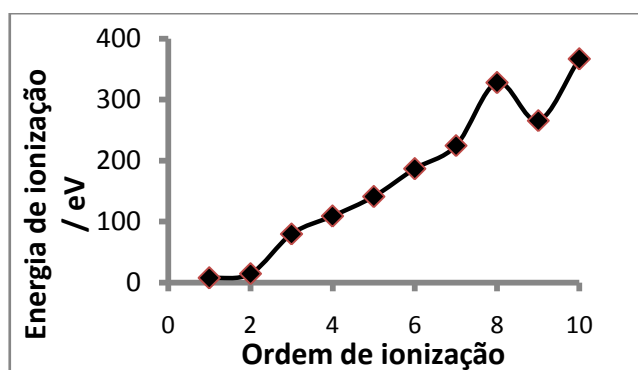




PROVA DA SELEÇÃO DO CURSO DE MESTRADO EM QUÍMICA
2º SEMESTRE DE 2013
22/07/2013

Questão 1.

1. O gráfico que segue relaciona os valores de energia de ionização do magnésio (elétons volt) com a ordem de ionização. Analisando o gráfico, podemos observar um comportamento crescente, até a oitava energia de ionização, depois o valor decresce para a nona e volta a crescer em seguida. Explique o comportamento deste gráfico relacionando esta propriedade periódica com a distribuição eletrônica do magnésio.



Questão 2.

2. Escreva as fórmulas de Lewis dos seguintes compostos: H_2CO_3 e NaNO_3 . Qual(is) o(s) tipo(s) de ligação em cada composto? Dados: $Z(\text{H})=1$; $Z(\text{O})=8$; $Z(\text{N})=7$; $Z(\text{Na})=11$.

Questão 3.

3. Explique o fato de que o oxigênio é paramagnético, utilizando considerações da teoria dos orbitais moleculares e a configuração eletrônica do O_2 . Qual é a ordem de ligação no O_2 ? Dados: $Z(\text{O})=8$.

Questão 4.

4. O teor de cloreto em uma amostra de urina foi determinado pela titulação do cloreto com o íon mercúrico, segundo a reação: $\text{Hg}^{2+} + 2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{HgCl}_{2(\text{aq})}$. Quando a reação se completa, excesso de Hg^{2+} reage com o indicador, difenilcarbazona, formando a cor azul-violeta.

- (a) O nitrato mercúrico foi padronizado através da titulação de uma solução contendo 147,6 mg de NaCl, que precisou de 28,06 mL de solução de $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. Determine a concentração, em mol/L, do $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$.
- (b) Quando a mesma solução de $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ foi usada para titular 2,000 mL de urina, foram necessários 22,83 mL. Qual a concentração, mg/mL, de Cl^- na urina?

Questão 5.

5. Uma certa massa de formiato de amônia, $\text{NH}_4(\text{HCOO})$, que é uma substância usada clandestinamente na fabricação de anfetamina e de 3,4-metilenodioxianfetamina (MDA), foi dissolvida em água o suficiente para preparar uma solução 0,010 mol/L. Determine o pH desta solução. Dados: $K_a(\text{HCOOH}) = 1,772 \times 10^{-4}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,6 \times 10^{-5}$.

Questão 6.

6. A reação $\text{NO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{2(\text{g})}$ entra em equilíbrio a uma pressão total de 1 atm. A 527°C , 2 mol de $\text{NO}_{(\text{g})}$ são misturados com 1 mol de $\text{O}_{2(\text{g})}$. Análise do sistema, mostra a presença de 0,71 mol de $\text{O}_{2(\text{g})}$ no equilíbrio. Calcule a constante de equilíbrio da reação.

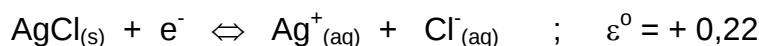
Questão 7.

7. Para a reação : $2 \text{N}_2\text{O}_{5(\text{g})} \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$, um estudante afirmou que a mesma era uma reação de segunda ordem! Usando os dados abaixo, verifique se a afirmação do estudante é verdadeira.

t/(s)	0	1200	2400	3600	4800	6000	7200	8400	9600	10800	12000	13200
P(N_2O_5)/torr	268,7	247,2	236,2	227,1	217,8	209,5	201,8	193,2	185,8	178,1	164,9	152,4

Questão 8.

8. A partir das semi-reações:



e sabendo que $\Delta G^0 = - RT \ln K = - n F \Delta \varepsilon^0$, calcule a constante de equilíbrio (K_{ps}) a 25°C para a reação:

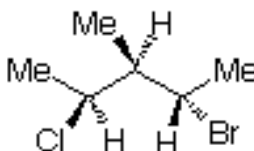


Questão 9.

9. Considerando a fórmula molecular $C_5H_{11}Br$, escreva todas as possíveis estruturas isoméricas constitucionais e dê a nomenclatura de cada uma.

Questão 10.

10. Dada a estrutura do composto orgânico a seguir,



Responda:

- (a) Qual seu nome segundo as regras da IUPAC?
- (b) Quantos (e quais) carbonos estereogênicos existem em sua estrutura?
- (c) Quantos isômeros opticamente ativos possui o composto?
- (d) Determine a configuração R ou S dos carbonos estereogênicos existentes.