



(1) A segunda energia de ionização de um átomo é geralmente maior que a primeira, mas mesmo levando em consideração esta observação geral, alguns elementos tem a segunda energia de ionização particularmente alta. O Boro é um destes elementos. Sua primeira energia de ionização é 800,6 kJ/mol, enquanto que sua segunda energia de ionização é 2427 kJ/mol. Explique por que a segunda energia de ionização do Boro é tão mais alta que sua primeira energia de ionização.

(2) Faça o diagrama de distribuição eletrônica de um átomo de oxigênio sozinho, e de um átomo de oxigênio na molécula de água. Explique por que os ângulos de ligação para metano, amônia e água são 109,5°, 107° e 104,5°, respectivamente.

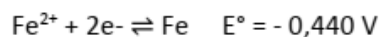
(3) Coloque as substâncias BaCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO, HF e Ne em **ordem crescente** de pontos de ebulição. Justifique sua resposta.

(4) Qual a solubilidade molar do cloreto de prata em uma solução 0,10 mol L<sup>-1</sup> de NH<sub>3(aq)</sub>.

Dado: K<sub>ps</sub> do AgCl = 1,6 × 10<sup>-10</sup> e K<sub>f</sub> do complexo Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub><sup>+</sup> = 1,6 × 10<sup>7</sup>. Apresentar as reações dos equilíbrios envolvidos

(5) Os problemas de corrosão são constantes e presentes em diferentes ramos da indústria. As causas de um processo corrosivo podem ser várias, dentre eles destacam-se a diferença de potencial entre dois metais em contato, o gradiente de concentração, a aeração diferencial e tensões mecânicas aplicadas ao metal. Considere uma barra de ferro puro em contato com duas soluções de concentrações diferentes. Uma das extremidades está em contato com uma solução contendo 0,5 Mol L<sup>-1</sup> enquanto a outra extremidade está mergulhada numa solução contendo 2.10<sup>-2</sup> Mol L<sup>-1</sup>. Será gerado um potencial entre as essas duas extremidades? Se esse for o caso, qual será a magnitude e qual extremidade oxidará? Se nenhuma diferença de potencial for produzida, explique esse resultado.

Informações adicionais:



$$E_e = E^0 + \frac{RT}{zF} \ln \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]} \quad \text{ou} \quad E_e = E^0 + \frac{0,059}{z} \log \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]}$$

$$\text{Onde: } [\text{Ox}] = a_A^a \cdot a_B^b \cdot \dots \text{ e } [\text{Red}] = a_M^m \cdot a_N^n \cdot \dots$$

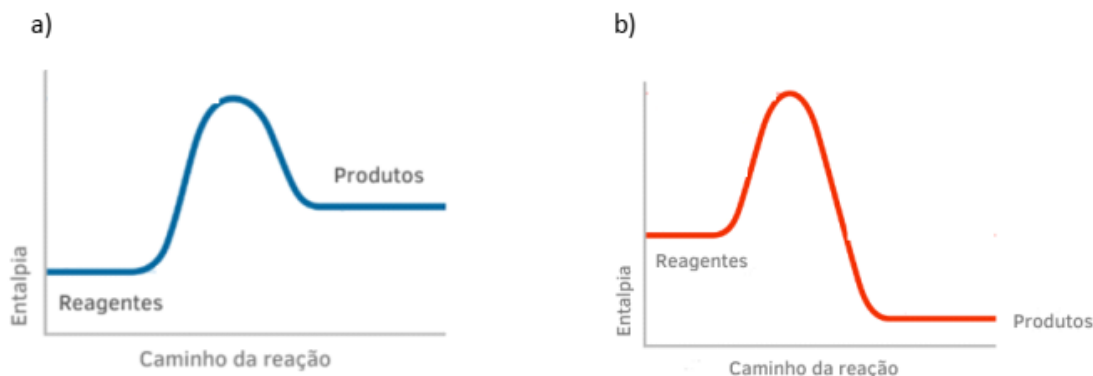


---

(6) A entalpia é uma função termodinâmica pela qual se calcula o calor envolvido em processos isobáricos, ou seja, que se mantêm com pressão constante. A variação de entalpia, em muitos casos, é observada em gráficos. Baseado nos gráficos (a) e (b) abaixo, que tipo de informações podemos obter com relação:

- calor liberado ou absorvido, tipo de reação, e variação de entalpia nos processos. Justifique sua resposta baseado nos conceitos de termodinâmica.

- Identifique no gráfico a energia de ativação e a variação de entalpia do sistema



---

(7) Duas soluções aquosas foram preparadas, uma delas para conter 0,05 mol/L de hidróxido de amônio de e a outra, para conter 0,200 mol/L ácido acético. De posse dessas informações, responda os itens abaixo:

- Escreva os equilíbrios e calcule o pH pertinentes às duas soluções de hidróxido de amônio e ácido acético preparadas.
- Qual o pH final após a adição de 0,100 mol de NaOH em 1,00 L das duas soluções do item "a"? Descreva os equilíbrios envolvidos e explicita as possíveis aproximações envolvidas no cálculo e desconsidere as diluições referentes à adição de NaOH.  
Dados:  $K_b$  hidróxido de amônio =  $1,8 \times 10^{-5}$ ;  $K_a$  ácido acético =  $1,75 \times 10^{-5}$

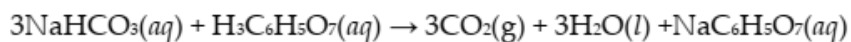
---

(8) Deseja-se saber o pH e a concentração de todas as espécies em:

- uma solução de 0,10 mol/L de ácido benzóico ( $K_a = 6,3 \times 10^{-5}$ ).
  - uma solução obtida misturando-se volumes iguais de soluções de ácido benzóico e benzoato de sódio, ambas a uma concentração de 0,20 mol/L.
  - Diga qual das soluções se refere a um tampão, a do item "a" ou do item "b"? Explique sucintamente.
-

---

(9) A efervescência produzida quando um comprimido de Alka-Seltzer® é dissolvido em água deve-se à reação entre bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e o ácido cítrico ( $\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ):



Em determinado experimento 1,00g de bicarbonato de sódio e 1,00g de ácido cítrico são deixados reagir.

- Qual é o reagente limitante?
- Quantos gramas de dióxido de carbono são formados?
- Quantos gramas de reagente em excesso sobram depois que o reagente limitante é completamente consumido?

---

(10)

- Coloque compostos a seguir em ordem CRESCENTE de solubilidade em água:  
1-buteno, propanal e 1-propanol. Justifique sua resposta.
- Coloque os seguintes ácidos na ordem DECRESCENTE de acidez:  
 $\text{ClCH}_2\text{COOH}$ ,  $\text{Cl}_3\text{CCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ .  
Justifique sua resposta.