



UFES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

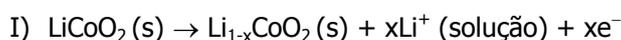
COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR

PROCESSO SELETIVO UFES 2015

QUÍMICA

1ª QUESTÃO

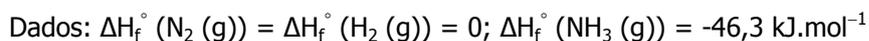
Atualmente, os aparelhos celulares mais sofisticados, também conhecidos como *smartphones*, possuem uma autonomia de funcionamento que permite alcançar até 25 horas de uso intenso e ininterrupto. Grande parte dessa autonomia se deve ao emprego de baterias recarregáveis de íons de lítio, que armazenam três vezes mais que uma bateria de níquel cádmio, além de não apresentarem "efeito de memória". Para ajudar você a entender melhor o funcionamento de uma bateria de íons de lítio, são apresentadas as semirreações abaixo, que podem descrever o processo de carga desse tipo de bateria:



- A) Determine o número de oxidação (N_{ox}) do cobalto no composto LiCoO_2 .
- B) Escreva a equação global para o processo de descarga de uma bateria de íons de lítio, com base nas semirreações I) e II) apresentadas acima.
- C) Sabendo que o eletrodo de LiCoO_2 é o ânodo e que o eletrodo de carbono é o cátodo, identifique qual desses dois eletrodos é o agente redutor durante o processo de carga das baterias de íons de lítio.
- D) Determine qual o tempo de funcionamento, em horas, de um *smartphone* que utiliza uma bateria de íons de lítio com carga estimada em 2940 mA.h e que consome uma corrente média de 0,15 ampere para executar suas funcionalidades.

2ª QUESTÃO

A amônia está entre as cinco substâncias mais produzidas no mundo, em decorrência da variedade de aplicações que possui, com destaque para seu uso como fertilizante na agricultura ou, ainda, para seu uso na fabricação de explosivos. Essa substância é sintetizada em escala industrial pelo processo Haber-Bosch, empregando-se, para isso, temperaturas e pressões elevadíssimas, além de catalisadores sólidos. A síntese da amônia é representada de acordo com a seguinte equação química: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$.



- A) Com base nas entalpias padrões de formações fornecidas, calcule a entalpia padrão de reação para a síntese da amônia e identifique o processo como exotérmico ou endotérmico.
- B) A partir da reação de dissolução do gás amônia em água, representada a seguir, identifique, entre os compostos (moléculas ou íons), quais apresentam caráter ácido: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$.
- C) Apresente as estruturas de Lewis para N_2 , H_2 , NH_3 e NH_4^+ .
- D) Determine a constante de equilíbrio para a reação de síntese da amônia em uma mistura de gases que contenha as seguintes pressões parciais: 10 atm de H_2 , 5 atm de N_2 e 3 atm de NH_3 .



UFES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR

PROCESSO SELETIVO UFES 2015

3ª QUESTÃO

O cálcio e o bário são elementos que pertencem à família 2A (Grupo 2) da tabela periódica. Mesmo sendo da mesma família, seus compostos possuem algumas aplicações distintas, por exemplo: o carbonato de cálcio é encontrado nos tecidos ósseos, enquanto o carbonato de bário pode ser empregado nas armadilhas de ratos ou na construção civil.

- A) Explique por que o raio atômico do elemento cálcio é menor do que o raio atômico do elemento bário.
- B) O elemento bário pode ser encontrado na forma do íon Ba^{2+} . Determine quantos prótons e quantos elétrons o íon Ba^{2+} possui.
- C) Entre os íons Ca^{2+} , Cl^- e Se^{2-} , indique o(s) íon(s) isoeletrônico(s).
- D) O cloreto de bário (BaCl_2), outro exemplo de composto de bário, pode ser obtido pela seguinte equação química não balanceada: $\text{BaO (s)} + \text{HCl (aq)} \rightarrow \text{BaCl}_2 \text{ (s)} + \text{H}_2\text{O (l)}$. Calcule a massa de cloreto de bário obtida quando 0,100 mol de óxido de bário sólido reage com 0,100 L de uma solução aquosa de HCl (concentração de $\text{HCl} = 1,00 \text{ mol.L}^{-1}$).

4ª QUESTÃO

A água (H_2O) e o ácido sulfídrico (H_2S) possuem algumas características em comum, por exemplo: os elementos oxigênio e enxofre pertencem à mesma família na Tabela Periódica; a molécula da água e a do ácido sulfídrico possuem a mesma geometria. Porém, o ponto de fusão (PF) de cada um desses dois compostos (H_2O e H_2S), nas C.N.T.P., é distinto: $\text{PF (H}_2\text{O)} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ e $\text{PF (H}_2\text{S)} = -85 \text{ }^\circ\text{C}$.

- A) Explique por que o ponto de fusão (PF) da água é maior do que o ponto de fusão (PF) do ácido sulfídrico.
- B) Considerando que o primeiro elétron a ser preenchido em um orbital possui *spin* negativo ($M_s = -\frac{1}{2}$) e que a distribuição eletrônica do elemento oxigênio é $1s^2 2s^2 2p^4$, descreva o conjunto dos quatro números quânticos para os quatro elétrons do subnível $2p$.
- C) O ácido sulfídrico pode reagir com diversos compostos metálicos formando espécies de sulfetos insolúveis em água. Determine a fórmula mínima de um composto metálico que contém 42,3% de cromo e 57,7% de cloro.
- D) Calcule o volume ocupado, em L, por 17,04 g de ácido sulfídrico a 27,0 °C e 1,50 atm.

Dado: $R = 0,0820 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$



UFES

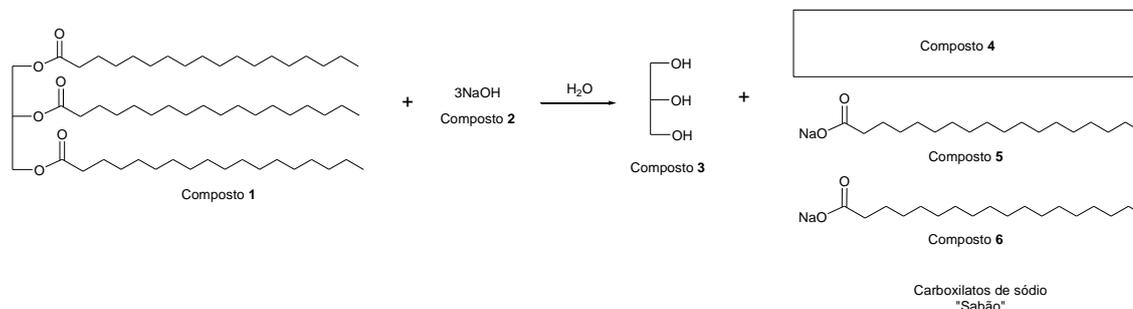
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR

PROCESSO SELETIVO UFES 2015

5ª QUESTÃO

A reação esquematizada abaixo exemplifica a formação do sabão a partir de um triacilglicerol na presença de NaOH. Essa reação é a maneira pela qual muitos sabões são fabricados.



- Determine quantos carbonos primários, secundários, terciários e quaternários, respectivamente, o composto **1** apresenta.
- Escreva o nome sistemático (IUPAC) dos compostos **2** e **3**.
- Identifique o tipo de reação química que ocorre na formação dos compostos **3**, **4**, **5** e **6** a partir dos compostos **1** e **2**.
- Escreva a função química a que pertence o composto **1**.
- Escreva a estrutura química e a fórmula molecular do composto **4**.