

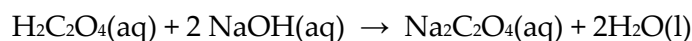


## Processo Seletivo – 01/fevereiro/2023

(1) As entalpias molares de combustão do isobutano e *n*-butano são  $-2869 \text{ kJ mol}^{-1}$  e  $-2877 \text{ kJ mol}^{-1}$ , respectivamente a 298 K e 1 atm. Calcule a variação de entalpia para a conversão de um mol de *n*-butano a isobutano.

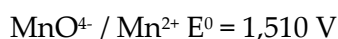
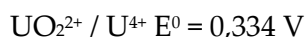
(2) 100 mL de uma solução foi preparada pela adição de 2 mL de ácido acético com pureza de 98%. Qual o pH desta solução? Dado:  $K_a$  do  $\text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$

(3) Uma amostra de 1,2 g de ácido oxálico impuro é dissolvida em água. Esta amostra requer 35,4 mL de  $\text{NaOH } 0,465 \text{ mol L}^{-1}$  para consumir todo o ácido oxálico da amostra. Qual é a massa de ácido oxálico e qual é o seu percentual em massa na amostra? Sabe-se que a equação balanceada para a reação do  $\text{NaOH}$  e do  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  é:



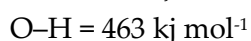
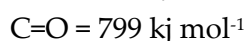
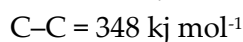
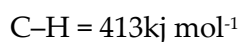
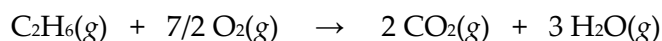
(4) Calcule o potencial resultante de uma reação feita com 25 mL de uma solução de  $\text{U}^{4+}$  ( $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ ) e 30 mL de solução de  $\text{MnO}^{4-}$  ( $0,02 \text{ mol L}^{-1}$ ). Considere *pH* da solução igual a 1.

Dados:

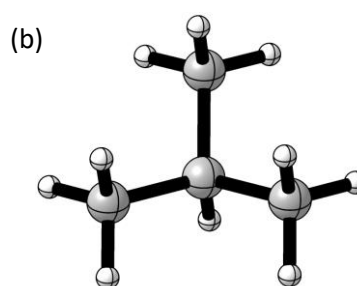
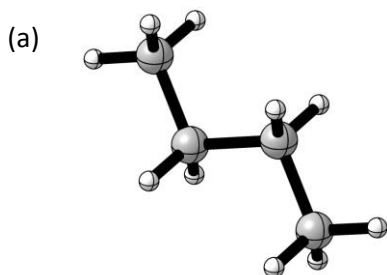


(5) Desenvolva a equação de Henderson-Hasselbach para um indicador HB e calcule o intervalo de pH para que ocorra a mudança de cor do indicador.

(6) Utilizando os dados abaixo, estime o  $\Delta H$  para a seguinte reação de oxidação completa do etano:



(7) Os compostos a seguir têm as mesmas fórmulas moleculares ( $C_4H_{10}$ ). Qual deles terá o ponto de ebulição mais elevado? Justifique sua resposta.



(8) Sabendo-se que 0,001 mol de  $Cd^{2+}$  e 0,001 mol de  $Fe^{2+}$  estão contidos em 1 L de solução 0,020 mol  $L^{-1}$  de HCl e que esta solução foi saturada com  $H_2S$  (0,1 mol  $L^{-1}$ ).

(a) Determine se estes íons irão ou não precipitar como sulfetos.

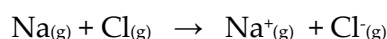
(b) Qual a concentração do cátion precipitado (ou dos cátions precipitados) permanece em solução após o estabelecimento do equilíbrio?

Dados:  $K_s(CdS) = 1,4 \times 10^{-29}$

$K_s(FeS) = 8,0 \times 10^{-19}$ .

$H_2S$ :  $K_{a1} = 9,1 \times 10^{-8}$  e  $K_{a2} = 1,2 \times 10^{-15}$

(9) Considere a transferência, em fase gasosa, de um elétron do átomo de sódio para o átomo de cloro mostrada abaixo:



- A partir dessa informação, escreva a reação acima como a soma de duas reações que envolvem transferências de elétrons.
- Qual das reações fornecidas no item (a) corresponde a energia de ionização de um átomo. Explique
- Considerando que as energias associadas a transferência de um elétron para o sódio e cloro para formar seus respectivos íons são respectivamente 496 kJ e 349 kJ, em módulo, qual o valor da entalpia desse processo.

(10) Você é solicitado a identificar um composto carbonílico líquido incolor. A análise determinou que a fórmula para esta molécula é  $C_3H_6O$ . Apenas dois compostos correspondem a esta fórmula.

- Desenhe as estruturas para os dois compostos possíveis e coloque o nome dos grupos funcionais dessas duas espécies que você propôs?

- b) Para decidir qual das duas estruturas é a correta, você reage o composto com um agente oxidante e isola dessa reação um composto que resulta em uma solução ácida em água. Use este resultado para identificar a estrutura da substância desconhecida. Explique
- c) Existe alguma substância que tenha a mesma fórmula molecular do composto desconhecido que tenha uma função hidroxila? Se sim, desenhe essa estrutura.