



Exame de Seleção PPGQ/UTFPR-2s-2022

Nome: _____ **GABARITO** _____ Data: _____

1) Complete o quadro abaixo:

Solução aquosa, a 25,0 °C, do Ácido Hidrobenzóico (ácido salicílico) (HA)	C = 0,25 mol/L
Parâmetro	Valor do parâmetro
pH	1,80
pOH	12,20
Fração dissociada (em %)	6,3
Ka	$1,07 \times 10^{-3}$
[HA] no equilíbrio	0,23 mol/L
[A ⁻] no equilíbrio	0,0016 mol/L
[H ⁺] no equilíbrio	0,0016 mol/L
[OH] no equilíbrio	$6,23 \times 10^{-13}$ mol/L
kw	$1,00 \times 10^{-14}$

Sugestão: copie e cole o quadro em seu editor de texto, complete o quadro e grave o arquivo no formato pdf. Depois é só anexá-lo como resposta.

2) Coloque as soluções a seguir em ordem crescente de pH.

- i) NaOH 0,028 mol/L
- ii) Ca(OH)₂ 0,011 mol/L
- iii) Ba(OH)₂ 0,03 mol/L
- iv) KOH 0,04 mol/L
- v) Água pura

Água pura, Ca(OH)₂, NaOH, KOH e Ba(OH)₂

3) Nas telas de plasma, uma descarga elétrica ioniza gases, produzindo radiação UV, que atinge um elemento de fósforo, gerando luz vermelha, verde ou azul, dependendo do composto de fósforo que recobre a célula. Milhões destas células são combinadas para formar uma imagem. Calcule a pressão (em atm) no interior de uma célula de uma tela de plasma, sabendo que o volume da célula é 0,030 mm³ e que ela contém 9,6 ng de gás neônio. A temperatura é 34 °C.
Dados: R=8,205 x 10⁻² L atm K⁻¹ mol⁻¹ e M(Ne) = 20,180 g mol⁻¹.

Resolução:

$$m = 9,6 \text{ ng} \rightarrow m = 9,6 \times 10^{-9} \text{ g}$$

$$M(\text{Ne}) = 20,180 \text{ g/mol}$$

$$n = m / M \rightarrow n = 9,6 \times 10^{-9} \text{ g} / 20,180 \text{ g mol}^{-1} \rightarrow n = 4,7 \times 10^{-10} \text{ mol}$$

$$T/\text{K} = 34 + 273,15 \rightarrow T = 307 \text{ K}$$

$$V = 0,030 \text{ mm}^3 \rightarrow V = 0,030 \times 10^{-9} \text{ m}^3 \rightarrow V = 3,0 \times 10^{-8} \text{ L}$$

$$pV = nRT$$

$$P = nRT / V$$

$$P = (4,7 \times 10^{-10} \text{ g mol}^{-1} \times 8,205 \times 10^{-2} \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 307 \text{ K}) / 3,0 \times 10^{-8} \text{ L}$$

$$P = 0,40 \text{ atm}$$

4) Levando em consideração os seguintes pares de compostos **(a)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ e $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$; **(b)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ e CH_3OCH_3 ; **(c)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ e $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$. Marque a única alternativa correta.

- a) Em **(a)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ tem maior ponto de ebulição que $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
- b) Em **(b)** só existe interações intermoleculares do tipo dipolo-dipolo e Van der Waals.
- c) Em **(c)** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ têm menor ponto de ebulição que $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.
- d) Em **(b)** CH_3OCH_3 apresenta maior ponto de ebulição do que $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
- e) Em **(a)** as interações intermoleculares mais fortes são as ligações de hidrogênio e Van der Waals.

Resposta: c

5) Uma amostra de 0,5865 g de ácido láctico ($\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$) é queimada em um calorímetro (uma bomba calorimétrica) cuja capacidade calorífica é de $4,812 \text{ J K}^{-1}$. A temperatura aumentou de $23,10^\circ\text{C}$ para $24,95^\circ\text{C}$. **(a)** Escreva a reação de combustão deste ácido de acordo com as recomendações da IUPAC. **(b)** Calcule o calor de combustão de um mol de ácido láctico.

Dados: $M(\text{H}) = 1,008 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12,011 \text{ g mol}^{-1}$ e $M(\text{O}) = 15,999 \text{ g mol}^{-1}$.

Resolução:

(a)



(b)

$$m_a = 0,5865 \text{ g (massa da amostra)}$$

$$M(\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3) = 90,078 \text{ g mol}^{-1}$$

$$T_i = 23,10^\circ\text{C} \text{ e } T_f = 24,95^\circ\text{C} \text{ (temperatura inicial e final)}$$

$$C_c = 4,812 \text{ J K}^{-1} \text{ (capacidade calorífica da bomba calorimétrica)}$$

→ o sistema não troca calor com a vizinhança, logo: $q = 0$ (Calor trocado com a vizinhança)

$$\rightarrow q = q_r + q_c \text{ (} q_r \text{ é o calor da reação e } q_c \text{ o calor trocado pelo calorímetro)}$$

$$\rightarrow \text{tem-se que: } q_c = C_c (T_f - T_i)$$

$$\rightarrow 0 = q_r + C_c \cdot (T_f - T_i) \rightarrow q_r = -C_c \cdot (T_f - T_i)$$

$$\rightarrow q_r = -4,812 \text{ J K}^{-1} \cdot (298,10 - 296,25) \text{ K} \rightarrow q_r = -4,812 \text{ J K}^{-1} \cdot 1,85 \text{ K}$$

$$\rightarrow q_r = -8,90 \text{ J (calor para a combustão de 0,5865 g de ác. Láctico)}$$

→ logo o calor para a combustão de um mol de ác. láctico pode ser obtido por uma regra de três simples.

$$\left. \begin{array}{l} -8,90 \text{ J} \text{-----} 0,5865 \text{ g} \\ q_m \text{-----} 90,078 \text{ g mol}^{-1} \end{array} \right\} \rightarrow q_m = -1,37 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}$$

Resposta: $q_m = -1,37 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}$

6) Com relação aos sistemas eletroquímicos (Células Eletroquímicas) tem-se as seguintes afirmações:

- I) Existem dois tipos de células eletroquímicas, a galvânica e a eletrolítica;
- II) Em uma célula galvânica um processo espontâneo ocorre e na eletrolítica um processo não espontâneo ocorre;
- III) A bateria do celular é uma célula eletroquímica que atua como uma célula eletrolítica quando o celular não está ligado em uma tomada elétrica e galvânica quando está ligado na tomada elétrica;
- IV) Uma célula galvânica, quando em operação, trabalho elétrico é realizado sobre ela.

Marque a alternativa que tem somente afirmações corretas:

- (a) I e III
- (b) II e IV
- (c) I e II
- (d) I, II e IV
- (e) I, III e IV

Resposta: letra c

7) Com relação a um processo catalítico pode-se afirmar que:

O catalisador é um composto que, colocado no meio reacional, aumenta ou diminui a velocidade da reação.		Verdade	<input checked="" type="checkbox"/>	Falso
O catalisador é um composto que, colocado no meio reacional, aumenta a velocidade da reação e não é consumido.	<input checked="" type="checkbox"/>	Verdade		Falso
O catalisador participa da reação, mas não é consumido. No final do processo apresenta-se quimicamente inalterado.	<input checked="" type="checkbox"/>	Verdade		Falso
O catalisador não participa da reação, por isso não é consumido e consequentemente apresenta-se quimicamente inalterado no final do processo.		Verdade	<input checked="" type="checkbox"/>	Falso
Em uma catálise homogênea, catalisador, reagentes e produtos devem estar na mesma fase.		Verdade	<input checked="" type="checkbox"/>	Falso
Em uma catálise heterogênea, catalisador e reagentes estão em fases diferentes.	<input checked="" type="checkbox"/>	Verdade		Falso

8) De acordo com os princípios em que a tabela periódica foi construída, analise as afirmações abaixo:

- I) Na tabela periódica moderna, os elementos são organizados em ordem crescente de número atômico. Os elementos de uma coluna ou grupo têm propriedades químicas semelhantes. Os elementos podem ser classificados como metais, semi-metais ou não-metais.
- II) Ao longo de um período, a carga nuclear efetiva (Zeff) exerce uma grande influência. Conforme nos movemos através de um período de elementos do grupo principal, os elétrons são adicionados ao mesmo

Dividindo os índices por 2, obtém-se a fórmula empírica $C_2H_3O_2$.

A massa molecular do ácido succínico é $4(12,01 \text{ u}) + 6(1,00 \text{ u}) + 4(16,00 \text{ u}) = 118,04 \text{ u}$

$$\% \text{ C} = \left(\frac{4(12.01 \text{ amu C})}{118.088 \text{ amu}} \right) 100\% = 40.6815 = \mathbf{40.68\% \text{ C}}$$

$$\% \text{ H} = \left(\frac{6(1.008 \text{ amu H})}{118.088 \text{ amu}} \right) 100\% = 5.1216 = \mathbf{5.122\% \text{ H}}$$

$$\% \text{ O} = \left(\frac{4(16.00 \text{ amu O})}{118.088 \text{ amu}} \right) 100\% = 54.1969 = \mathbf{54.20\% \text{ O}}$$