

PROVA DE SELEÇÃO DO PGQA - 2022

PROVA DE SELEÇÃO DO PGQA - 2022

DATA: 31/01/2022

HORÁRIO: DAS 08h:30min ÀS 12h:30min.

VALOR TOTAL DA PROVA: 10,0 PONTOS, COM CADA QUESTÃO VALENDO 0,5 PONTO.

OBSERVAÇÃO: A RESPOSTA A CADA QUESTÃO DEVE CONTER APENAS AS SENTENÇAS LETRA A, LETRA B, LETRA C, LETRA D, LETRA E, LETRA F, LETRA G, LETRA H OU LETRA I. QUALQUER RESPOSTA ADICIONAL RESULTARÁ NA ANULAÇÃO DA QUESTÃO.

1. E-mail *

2. Questão 01 -

No artigo intitulado “**Galvanização: uma proposta para o ensino de eletroquímica**” é apresentado que “Além do zinco, podem ser produzidos revestimentos de níquel, cromo, estanho, cobre, ouro ou prata”. Sobre esses metais analise as proposições

- I. Possuem elevadas afinidades eletrônicas
- II. Por pertencerem aos metais de transição possuem como subníveis mais energéticos d ou f
- III. Possuem uma pequena variação de raio atômico sendo o ouro o menor pois possui maior quantidade de prótons causando uma elevação da atração.
- IV. O estanho possui o subnível p como mais energético

- a) As proposições I e III estão incorretas
- b) As proposições II e III estão corretas
- c) Todas as proposições estão corretas
- d) Apenas a proposição IV está correta
- e) As proposições I e IV estão corretas.

3. Questão 02 -

Conforme descrito no artigo intitulado **“Galvanização: uma proposta para o ensino de eletroquímica”** a corrosão de uma peça metálica ocorre pela formação inicial do hidróxido de ferro (II) e posterior oxidação a hidróxido de ferro (III). Considere os valores da constante do produto de solubilidade 8.0×10^{-16} para o Fe(OH)_2 e 4×10^{-38} para o Fe(OH)_3 é possível afirmar que possuem valores aproximados de solubilidades respectivamente de:

- a) $5,8 \times 10^{-6}$ e $2,0 \times 10^{-10}$ mol/L
 - b) $3,4 \times 10^{-11}$ e $3,3 \times 10^{-10}$ mol/L
 - c) $1,9 \times 10^{-16}$ e $4,0 \times 10^{-20}$ mol/L
 - d) $3,8 \times 10^{-6}$ e $6,7 \times 10^{-11}$ mol/L
 - e) $1,9 \times 10^{-6}$ e $1,0 \times 10^{-10}$ mol/L
-

4. Questão 03 -

Na reação de saponificação, nucleófilo geralmente é uma espécie neutra ou aniônica que ataca o substrato – no caso dessa reação, é o grupo OH^- . Com base na informação, que espécie de cada par é o melhor nucleófilo?

I- HS^- ou H_2S

II- CH_3SH ou CH_3S^-

III- CH_3NH^- ou CH_3NH_2

IV- HSe^- ou H_2Se

- a) HS^- , CH_3S^- , CH_3NH^- , HSe^-
 - b) H_2S , CH_3SH , CH_3NH_2 , H_2Se
 - c) H_2S , CH_3S^- , CH_3NH^- , HSe^-
 - d) HS^- , CH_3SH , CH_3NH_2 , H_2Se
 - e) HS^- , CH_3S^- , CH_3NH^- , H_2Se
-

5. Questão 04 -

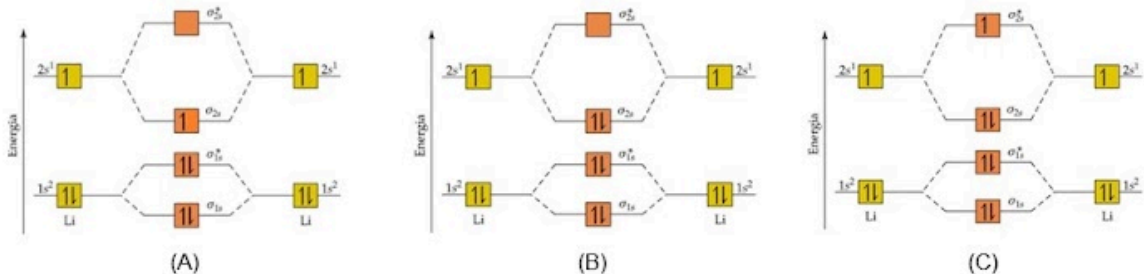
O conhecimento das propriedades físicas e químicas das substâncias são fundamentais para construção de materiais funcionais como adsorventes avançados cerâmicos, poliméricos e híbridos, conforme mencionados pelos autores do artigo "**Materiais funcionais para a proteção ambiental**". Diante do exposto, um estudante de química realizou experimentos com as substâncias HI, HBr e HCl obtendo as energias de ligação (E) e pontos de ebulição (T) com os respectivos valores de 299 kJ mol^{-1} , 366 kJ mol^{-1} , 431 kJ mol^{-1} e $-35 \text{ }^\circ\text{C}$, $-67 \text{ }^\circ\text{C}$, $-85 \text{ }^\circ\text{C}$. Além do mais, teve-se como resultado 563 kJ mol^{-1} e $20 \text{ }^\circ\text{C}$ para HF.

É incorreto afirmar que:

- a) Nos compostos covalentes polares existem apenas forças intermoleculares dipolos-instantâneo.
 - b) A forças intermolecular determina o estado físico da substância e, portanto, não apresenta nenhuma relação com energia de ligação.
 - c) Nos compostos covalentes polares existem forças intermoleculares dipolo-dipolo e dipolos-instantâneo.
 - d) O que justifica o HI ter maior temperatura de ebulição é a predominância da existência de forças de dipolo induzido.
 - e) O comportamento do HF, diferente das demais substâncias, se deve porque entre suas moléculas ocorrem interações denominadas ligações de hidrogênio.
-

6. Questão 05 -

O Li_2O é uma substância importante utilizada na formulação de materiais funcionais na forma de compósito magnético. O artigo "*Materiais funcionais para a proteção ambiental*" ressalta que os compósitos a base de metais podem ser convenientemente recuperados por separação magnética, evitando os passos de filtração, que representam uma barreira para a aplicação de materiais de alto desempenho em processos de recuperação ambiental e no tratamento de grandes volumes de soluções aquosas. Dentro deste contexto, são apresentados abaixo os diagramas de níveis de energia dos orbitais moleculares:



Após analisar os diagramas um estudante do Programa de Pós-Graduação em Química Aplicada (PGQA) chegou as seguintes conclusões:

- I. Os diagramas (A), (B) e (C) referem-se respectivamente a espécie Li_2 , Li_2^+ e Li_2^- .
- II. A ordem de ligação de cada espécie é 1,0; 0,5 e 0,5 para Li_2 , Li_2^+ e Li_2^- .
- III. As espécies Li_2 , Li_2^+ e Li_2^- apresentam-se como diamagnética, paramagnética e paramagnética, respectivamente.
- IV. Os números de elétrons não emparelhados são 2, 1 e 1 para as espécies Li_2 , Li_2^+ e Li_2^- .
- V. Os três diagramas justificam a existência das espécies Li_2 , Li_2^+ e Li_2^- com base na TOM.

Esse estudante está correto quanto as sentenças:

- | | |
|-------------------|----------------|
| a) Apenas I e III | e) I, III e IV |
| b) Apenas II e IV | f) II, III e V |
| c) Apenas II e V | g) Todas |
| d) Apenas I e IV | |

7. Questão 06 -

Diante dos produtos obtidos das reações dos pares conjugados ácido-base, segundo Bronsted-Lowry, $\text{H}_3\text{C}-\text{H}$ ($\text{pK}_a = 48$), $\text{H}_2\text{N}-\text{H}$ ($\text{pK}_a = 38$), $\text{HO}-\text{H}$ ($\text{pK}_a = 15,7$) $\text{F}-\text{H}$ ($\text{pK}_a = 3,2$), identifique qual a base conjugada mais forte.

- a) H_3C^-
 - b) H_2N^-
 - c) HO^-
 - d) F^-
 - e) Nenhuma das respostas anteriores.
-

8. Questão 07 -

No artigo "**Materiais Funcionais para a Proteção Ambiental**" foi extraído o seguinte trecho:

"A adsorção por troca catiônica, facilmente reversível, é o mecanismo predominante nas argilas esmectitas naturais devido à sua alta densidade de carga negativa superficial originada pela substituição isomórfica dos íons trivalentes (Al^{3+} e Fe^{3+}) da camada octaédrica pelos íons divalentes (Fe^{2+} , Mg^{2+})"

Considerando as propriedades dos íons e o seguinte equilíbrio de troca iônica

$(\text{R-Na}^+_{(s)} + \text{NH}_4^+_{(aq)} \rightleftharpoons \text{R-NH}_4^+_{(s)} + \text{Na}^+_{(aq)})$ assinale a afirmação correta:

- I Os ânions são sempre menores do que os átomos que lhe deram origem;
- II A 1ª energia de ionização dos elementos é sempre menor do que a 2ª energia correspondente;
- III Se for colocado ao solo um adubo contendo o íon amônio haverá uma redução da liberação de Na^+
- IV A energia de ionização (EI) tende a aumentar através do período, no entanto ao compararmos o Mg e o Al (3º período) notamos que a primeira EI do Mg é maior que a do Al.

- a) As proposições I e III estão incorretas
 - b) As proposições II e VI estão corretas
 - c) Apenas a proposição I está correta
 - d) As proposições I, II e IV estão corretas.
 - e) Todas as proposições estão corretas
-

9. Questão 08 -

Considere a reação de oxidação do Hidróxido de ferro discutida no artigo intitulado **“Galvanização: uma proposta para o ensino de eletroquímica”** e a CNTP. Qual o volume de O_2 necessários para produzir 427,48 g de ferrugem? (Massa molar do $Fe(OH)_3$ 106,87 g/mol)

- a) 11,2 L
 - b) 22,4 L
 - c) 33,6 L
 - d) 44,8 L
 - e) 56 L
-

10. Questão 09 -

Quando se prepara um éster refluxando um ácido carboxílico com um álcool na presença de ácido sulfúrico, é comum que o produto bruto final, após extrair com éter e lavar a solução orgânica com água, contenha um pouco de ácido carboxílico misturado no éster. Como você faria para remover esse ácido carboxílico do éster?

- a) NaHCO_3
 - b) HCl
 - c) H_2SO_4
 - d) Álcool
 - e) KCN
-

11. Questão 10 -

No artigo **“Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação”** é apresentado um roteiro experimental para a reação de saponificação, e uma proposta metodológica baseada em questionamentos norteadores para o desenvolvimento multi e interdisciplinar da Química, Biologia, Estatística e Matemática. Em se tratando de reações de caráter orgânica temos que no processo de fotossíntese a planta retira água do solo e, juntamente ao gás carbônico e a presença de luz reage produzindo a glicose, enquanto no processo de digestão a reação química ocorre inversamente, conforme equação química a seguir:



Analise as seguintes afirmações.

I. A extração de energia dos alimentos é feita por um processo denominado oxidação biológica dos nutrientes.

II. No momento das reações químicas, quando as ligações dos reagentes são rompidas e as ligações dos produtos são formadas, há perda e ganho de energia.

III. No processo de digestão a reação ocorre com liberação de energia, portanto, sendo exotérmica e consequentemente endergônica.

IV. A entropia no processo de fotossíntese diminui mantendo um alto grau de organização nas bio e complexas moléculas da glicose e, portanto, violando a segunda lei da termodinâmica.

V. Mantendo a temperatura constante e removendo oxigênio provoca aumento da massa de glicose.

A (s) sentença(s) incorreta é (são):

a) I, apenas.

b) II, apenas.

c) III, apenas.

d) IV, apenas.

e) V, apenas.

f) I e II.

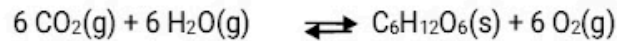
g) III e IV.

h) I, II e III.

i) III, IV e V.

12. Questão 11 -

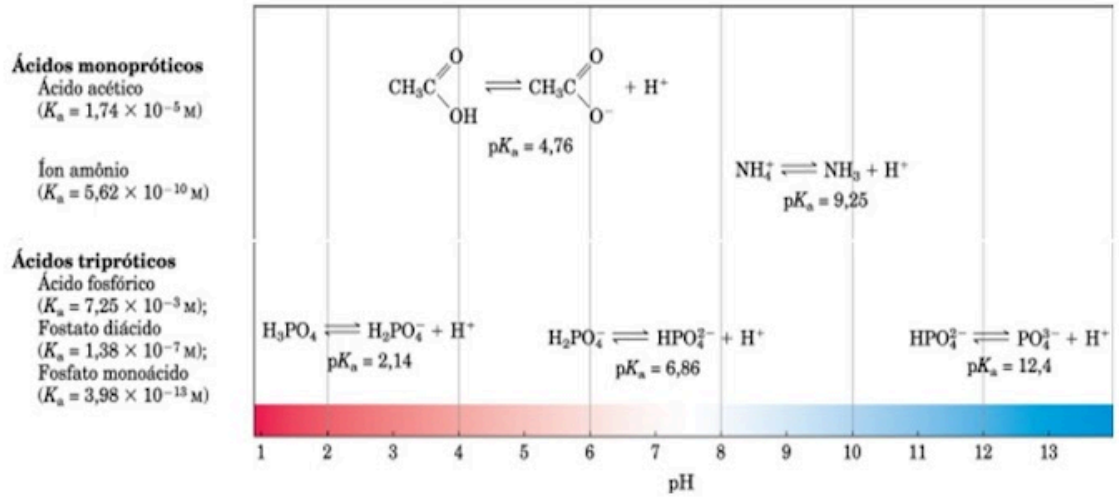
Considerando que o processo de digestão ocorra à temperatura constante, a glicose e o oxigênio encontram-se em equilíbrio com 1 atm de gás carbônico e 2 atm de água, conforme equação química abaixo. Sabendo-se que a constante de equilíbrio para esse processo reacional nessa temperatura é $K_p = 4$, assinale a alternativa que apresenta a nova pressão de equilíbrio do $O_2(g)$ (em atm) após verificar que houve um aumento, com adição, de 2 atm desse gás.



- a) 0,5
 - b) 1,0
 - c) 1,5
 - d) 2,0
 - e) 2,5
 - f) 3,5
-

13. Questão 12 -

Indique as espécies iônicas que predominam em $\text{pH} = 4$ para amônia, ácido fosfórico e ácido acético.



- a) NH_4^+ , H_3PO_4 , CH_3COOH
 b) NH_4^+ , H_2PO_4^- , CH_3COOH
 c) NH_3 , HPO_4^{2-} , CH_3COO^-
 d) NH_3 , H_2PO_4^- , CH_3COO^-
 e) NH_4^+ , H_2PO_4^- , CH_3COO^-

14. Questão 13 -

Todos os artigos base para essa seleção apresentam espécies ácidas e básicas. Sobre os conceitos desses termos afirma-se:

- I Por possuir maior condutividade em soluções de concentração iguais, o HClO_4 é classificado como um ácido mais forte do que HNO_3 quando dissolvidos em ácido acético;
- II Para distinguir as forças de ácidos e bases utiliza-se um solvente diferenciador;
- III Cátion metálicos não podem ser considerados ácidos pois não possuem prótons para doar;
- IV Não é correto afirmar que o pH de uma solução neutra é igual a 7,0 independente da temperatura.
- V Soluções de sais formado por uma reação de neutralização entre um ácido e uma base, terá pH neutro.

- a) As proposições I e III estão incorretas
 - b) As proposições II e III estão corretas
 - c) Todas as proposições estão corretas
 - d) Apenas a proposição I está correta
 - e) As proposições I, II e IV estão corretas.
-

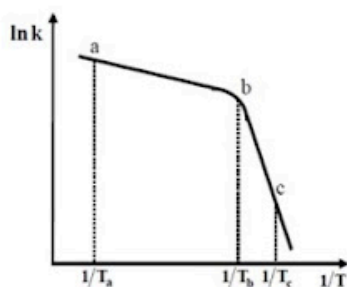
15. Questão 14 -

No artigo intitulado “**Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação**” é apresentado um experimento onde questão sobre estequiometria e, no artigo o óleo é o reagente limite. Assim, considerando os dados do artigo (massa molar do NaOH 40 g mol^{-1} ; massa molar da trioleína, $885,43 \text{ g mol}^{-1}$ e densidade $0,91 \text{ g cm}^{-3}$) o volume de óleo necessário para reagir completamente com 200 g de NaOH será de:

- a) 0,54 L
 - b) 1,08 L
 - c) 1,62 L
 - d) 2,43 L
 - e) 4.86 L
-

16. Questão 15 -

A figura mostra como o valor do logaritmo da constante da velocidade (k) da reação representada pela equação química, $A \rightarrow R$, varia com o recíproco da temperatura.



E para uma dada reação foram realizados três experimentos conforme a tabela abaixo:

Experimento	[A] mol/L	[B] mol/L	Velocidade de reação mol/(L.min)
I	0,1	0,1	$2,0 \times 10^{-3}$
II	0,2	0,2	$8,0 \times 10^{-3}$
III	0,1	0,2	$4,0 \times 10^{-3}$

Considere que, em relação às informações mostradas na figura e na tabela, sejam feitas as seguintes afirmações:

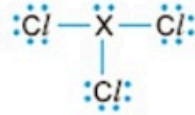
- I. O trecho a–b da curva mostra a variação de $\ln k$ da reação direta ($A \rightarrow R$) com o recíproco da temperatura, enquanto o trecho b–c mostra como varia $\ln k$ da reação inversa ($R \rightarrow A$) com o recíproco da temperatura.
- II. Para temperaturas menores que T_b , o mecanismo controlador da reação em questão é diferente daqueles para temperaturas maiores que T_b .
- III. A energia de ativação da reação no trecho a – b é menor que a do trecho b – c.
- IV. A energia de ativação da reação direta ($A \rightarrow R$) é menor que a da reação inversa ($R \rightarrow A$).
- V. De acordo com os dados da tabela a lei cinética da velocidade é $V = K [A]^2 [B]$.
- VI. A constante de velocidade é $K = 0,02 \text{ L mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$.
- VII. A velocidade de formação de R quando as concentrações de A e B forem ambas $0,5 \text{ M}$ é $0,1 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S):

- a) apenas I e IV.
- b) apenas I, II e IV.
- c) apenas II, III e V.
- d) apenas II e III.
- e) apenas III, VI e VII.
- f) apenas V e VII.

17. Questão 16 -

Considere a estrutura de Lewis de um tricloreto. São feitas as seguintes afirmações a respeito da estrutura geométrica da molécula e a possível identidade do átomo X:



- I. A molécula adota uma estrutura trigonal plana, com ângulo de ligação Cl – X – Cl maior ou igual a 120° .
- II. A molécula adota uma estrutura tetraédrica, com ângulo de ligação Cl – X – Cl maior que $109,5^\circ$.
- III. O átomo "X" pode ser o nitrogênio, preservando a geometria molecular.
- IV. O átomo "X" pode ser o boro, preservando a geometria molecular.

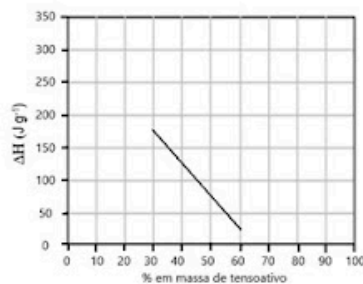
Assinale as opções que contém a(s) informação(ões) correta(s):

- a) Apenas I
- b) Apenas I e IV
- c) Apenas II e III
- d) Apenas II e IV
- e) Apenas III
- f) Nenhuma das opções anteriores

18. Questão 17 -

Sistemas compostos por água e tensoativos em diferentes proporções, depois de homogeneizados, passam por um processo termodinâmico quando atingem temperaturas em torno de 0 °C. A variação de entalpia (ΔH) desse processo foi determinada para cada mistura em função da composição do sistema, conforme apresentado no gráfico. Considere que o ponto de fusão do tensoativo puro é menor que -20 °C e o calor latente de fusão da água pura é 334 J g⁻¹. Sobre esses sistemas são feitas as seguintes afirmações:

- I. O ΔH refere-se à transição de fase do tensoativo.
- II. O calor latente de fusão do tensoativo puro é 100 J g⁻¹.
- III. Até 35% em massa de água pode se apresentar na forma associada e não funde.
- IV. O ΔH é proporcional a quantidade de água não associada ao tensoativo.

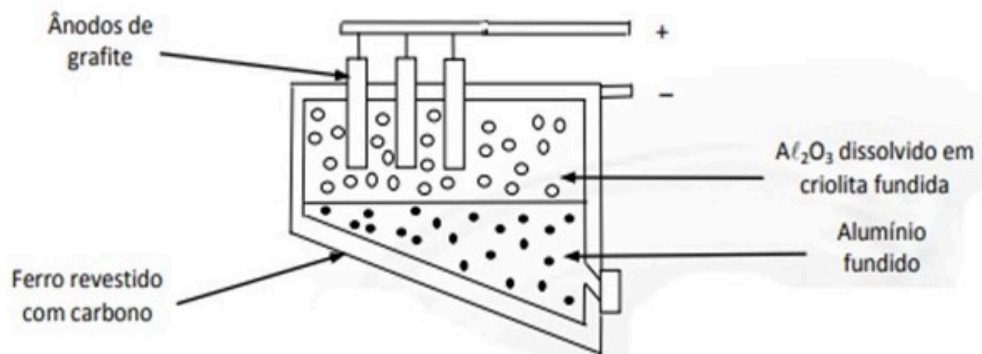


Com base no gráfico e nas informações do enunciado, assinale a opção que indica a afirmativa correta:

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

19. Questão 18 -

A eletroquímica se caracteriza pela natureza universal e multidisciplinar, desempenhando um papel importante no desenvolvimento da ciência, com reflexos no crescimento econômico e melhoramento da qualidade de vida. Mesmo assim, o Brasil ainda está distante dos mais variados processos de produção industrial nos quais se possa utilizá-la, e para uma interação mais efetiva com a indústria, o conhecimento sobre esse assunto se faz necessário. Essa informação está contida na introdução do artigo da Letícia e Cintia **“Galvanização: uma proposta para o ensino de eletroquímica”**. Dentro deste contexto, foi feita uma eletrólise de uma mistura de criolita (Na_3AlF_6) e Al_2O_3 utilizando o processo Hall para obtenção de alumínio a partir de seu óxido purificado (esquemático abaixo), onde bastões de grafite são ligados ao terminal positivo de uma fonte de corrente enquanto que o recipiente é ligado ao terminal negativo.



Diante das informações pôde-se concluir que:

- I. O alumínio possui densidade menor que a mistura líquida da criolita e Al_2O_3 .
- II. O alumínio é oxidado durante esse processo pois o produto final é alumínio metálico.
- III. A grafite funciona como ânodo e ali deve ocorrer a reação de oxidação.
- IV. A criolita é um composto covalente e por isso, quando fundida, é um bom condutor de eletricidade.
- V. 2700 kg de alumínio podem ser obtidos a partir de 7500 kg de seu óxido.
- VI. Esse processo é uma eletrólise aquosa pois os íons resultantes da dissociação iônica do eletrólito e os íons do meio aquoso participam do processo.

Está correto em que se afirma em:

- a) Apenas I e II
- b) Apenas I, II e V
- c) Apenas II
- d) Apenas III e V
- e) Apenas IV, V e VI
- f) Apenas III
- g) Nenhuma das opções anteriores

20. Questão 19 -

A equação de Nernst, apresentada abaixo, permite calcular o valor da diferença de potencial (ddp) de uma pilha para concentrações de íons diferentes de uma unidade.

$$E = E^0 - \frac{0,0592}{n} \log \frac{[R]}{[O]}$$

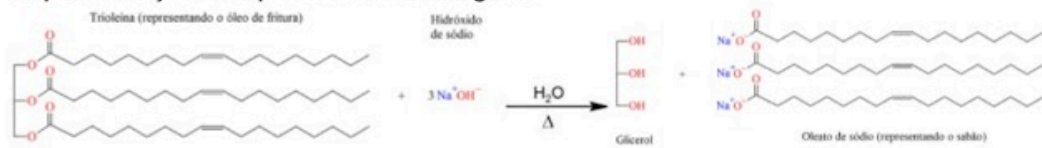
Sobre as reações decorrentes do processo de galvanização a firma-se:

- I $E = E^0 - \frac{0,0592}{2} \log \frac{1}{[Zn^{2+}]}$ é a melhor forma de expressar a equação de Nernst para a reação catódica;
- II Considerando a redução da água a melhor forma de expressar a equação de Nernst é $E = E^0 - \frac{0,0592}{2} \log \frac{[OH^-], [H_2]}{[H_2O]^2}$
- III Em uma reação anódica ocorre o processo de oxidação do Zn^{2+} visto que haverá a formação de Zn^0
- IV Devido aos menores potenciais de redução do Zn quando comparado ao do Ferro que é possível realizar a sua galvanização.

- a) As proposições I e III estão incorretas
- b) As proposições II e III estão corretas
- c) Todas as proposições estão corretas
- d) Apenas a proposição I está correta
- e) As proposições I e IV estão corretas.

21. Questão 20 -

Sabões são sais de sódio ou potássio de ácidos graxos, obtidos pela reação de gorduras e óleos (triglicerídeos) com NaOH, KOH ou Na₂CO₃. A reação de saponificação é representada a seguir:



- I Uma solução aquosa de sabão puro apresenta pH < 7.
- II Adição de ácido forte a uma solução de sabão acarreta precipitação de ácidos graxos.
- III A obtenção de sabão com Na₂CO₃ segue a mesma estequiometria que no uso do NaOH.
- IV Ca(OH)₂ não pode ser usado na obtenção de sabão, pois sais de cálcio de ácidos graxos são insolúveis em água.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras
- c) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras
- d) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários