

## PROVA DE QUÍMICA II

**01. A concentração de um gás poluente na atmosfera, medida a 1 atm e 27°C, é de 41 ppm. A concentração desse poluente, em moléculas/cm<sup>3</sup> de ar, é igual a**

**Dados:**  $R = 0,082 \text{ L.atm/mol.K}$  ,  $N = 6,0 \times 10^{23}$

- A)  $4,1 \times 10^{-14}$   
 B)  $4,1 \times 10^{-22}$   
 C)  $1,0 \times 10^{-18}$   
 D)  $4,1 \times 10^{-18}$   
 E)  $1,0 \times 10^{15}$

**02. A cafeína é um alcaloide do grupo das xantinas, com fórmula molecular C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub> e com tempo de meia-vida de 6h. Sabe-se, ainda, que uma xícara de café comum contém 150,0mg de cafeína e que a dose letal para um indivíduo de 80kg corresponde à ingestão de 21,0g. Um estudante de 80kg, para se manter desperto, tomou aproximadamente uma quantidade equivalente a 20 xícaras de café comum às 22h. Às 10h da manhã seguinte, ainda resta no corpo do estudante uma quantidade de cafeína correspondente a**

- A)  $\frac{1}{5}$  da dose letal.  
 B)  $\frac{1}{28}$  da dose letal.  
 C)  $\frac{1}{2}$  da dose letal.  
 D)  $\frac{1}{4}$  da dose letal.  
 E)  $\frac{1}{7}$  da dose letal.

**03. A água de um rio contém diversos tipos de poluentes que a tornam imprópria para o consumo humano. Para torná-la potável, é necessário submetê-la a processos químicos próprios de uma estação de tratamento de água. Uma das etapas do tratamento de água é a floculação, que se fundamenta na formação do hidróxido de alumínio, um precipitado gelatinoso, que adsorve, em sua superfície, as impurezas existentes na água. Num tanque de floculação, adiciona-se à água do rio que foi captada o sulfato de alumínio, que é um dos reagentes usados para esse fim. Com relação à etapa de floculação, é CORRETO afirmar que**

- A) para facilitar a formação do hidróxido de alumínio, deve-se adicionar ao tanque de floculação uma substância que acidifique o meio.  
 B) o sulfato de alumínio é usado como reagente floculante, porque o  $\text{SO}_4^{2-}$ , ao se hidrolisar, origina o ácido sulfúrico, que é um excelente coagulante.  
 C) as substâncias alcalinas adicionadas ao tanque de floculação facilitam a formação do hidróxido de alumínio, que é o agente floculante.  
 D) a adição de carbonato de sódio ao tanque de floculação impede a formação dos flocos, pois esse sal em meio aquoso acidifica o meio.  
 E) a hidrólise do sulfato de alumínio produz, no tanque de floculação, um meio fortemente alcalino, com valor de pH acima de 10.

**04. A maioria das plantas absorve mais eficientemente os elementos (N-P-K-Ca) dos quais necessita para o seu crescimento, quando o pH do solo se encontra em torno de 6,5. Em áreas agricultáveis próximas a centros urbanos com intenso tráfego, no qual os veículos automotores utilizam combustíveis fósseis, constata-se que há um decréscimo na produção agrícola por hectare plantado. Analisando o texto, é CORRETO afirmar como uma das possíveis causas para o decréscimo na produção agrícola**

- A) adição ao solo de solução de ácido clorídrico diluído, produzida pela chuva ácida, muito comum em regiões onde não trafegam aviões e que sejam muito distantes de rios, lagos e mares.
- B) chuva ácida comum em regiões próximas a centros urbanos, onde veículos automotores que utilizam combustíveis fósseis trafegam intensamente, contribui para elevar o pH do solo para valores próximos de 12, no qual as plantas absorvem melhor os nutrientes.
- C) chuva ácida que se precipita nessas regiões contribui para a diminuição do pH do solo, e, em consequência, o processo de absorção dos nutrientes pelas plantas fica prejudicado, ocasionando decréscimo de produção.
- D) efeito estufa comum, apenas, nessas regiões de tráfego intenso de veículos eleva a temperatura da área plantada, volatilizando os nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, transformando-os em gases tóxicos.
- E) chuva ácida comum nessas regiões é absorvida, integralmente, pelos rios e lagos próximos às áreas plantadas; em consequência, as raízes das plantas, ao entrarem em contato com a água dos rios e lagos, são completamente destruídas.

**05. Em um balão volumétrico de 1,0L de capacidade, foram dissolvidos em água destilada 0,10 mol de íons  $Cd^{2+}$  e 0,010 mol de íons  $Pb^{2+}$ , estando o balão aferido a 1,0L. Adicionam-se ao balão volumétrico, de forma apropriada, gotas de uma solução de sulfeto de sódio. A percentagem do cátion  $Cd^{2+}$  em solução, no instante em que o cátion  $Pb^{2+}$  começa a precipitar, é igual a (Considere que não há variação de volume, quando se adicionam as gotas de sulfeto de sódio)**

<b>Dados:</b> $k_{PS}(CdS) = 1,0 \times 10^{-28}$ , $k_{PS}(PbS) = 1,0 \times 10^{-27}$
---

- A) 0,1%.
- B) 2,0%.
- C) 10,0%.
- D) 0,01%.
- E) 1,0%.

**06. O sulfeto de um metal pesado (MS) encontrado nas águas de rios poluídos tem  $k_{PS} = 2,5 \times 10^{-53}$ . O volume, em litro, de uma solução saturada desse sulfeto que contém um único cátion desse metal é**

<b>Dado:</b> $N = 6 \times 10^{23}$
-------------------------------------

- A)  $\frac{1}{3} \times 10^3$
- B)  $\frac{1}{4} \times 10^5$
- C)  $\frac{1}{10} \times 10^8$
- D)  $\frac{1}{25} \times 10^{-8}$
- E)  $\frac{1}{8} \times 10^{-3}$

07. Em um recipiente, foram colocados 600,0 mL de uma solução de acetato de sódio 1,0 mol/L. O volume aproximado, em mL, de uma solução aquosa de ácido clorídrico diluído de densidade 1,2g/mL, que deve ser adicionado à solução de acetato de sódio, para que o pH final da solução seja igual a 5,04, é

Dados:  $m_a(O) = 16u$ ,  $m_a(Cl) = 35,5u$ ,  $m_a(H) = 1u$ ,  $m_a(Na) = 23u$   $\log 2 = 0,30$ ,  $pK_a = 4,74$

- A) 8,5  
 B) 6,1  
 C) 10,4  
 D) 4,8  
 E) 5,6

08. Adicionou-se um comprimido de vitamina C ( $H_2C_6H_6O_6$ ) de massa 176mg a um balão de 500,0mL, contendo uma solução de ácido clorídrico 0,1 mol/L. A fração percentual de vitamina C (ácido ascórbico) que se dissocia nesse balão é igual a

Para o cálculo, considere que a concentração inicial do ácido ascórbico não variou e que seja desprezível a segunda constante de ionização do ácido.

Dados:  $m_a(H) = 1u$ ,  $m_a(C) = 12u$ ,  $m_a(O) = 16u$ ,  $K_1 = 8,0 \times 10^{-5}$

- A)  $3,3 \times 10^{-6} \%$ .  
 B)  $1,5 \times 10^{-5} \%$ .  
 C)  $3,5 \times 10^{-2} \%$ .  
 D)  $8,0 \times 10^{-3} \%$ .  
 E)  $8,0 \times 10^{-2} \%$ .

09. As afirmativas abaixo se referem às propriedades dos compostos orgânicos. Analise-as.

- I. O tetracloreto de carbono não pode ser utilizado como substância absorvente de água, tendo em vista que essa substância não tem afinidade com água.  
 II. A glicerina, um subproduto da fabricação do sabão, apresenta uma estrutura molecular compatível com a das moléculas das substâncias umectantes, isto é, aquelas que têm afinidade com moléculas de água.  
 III. A temperatura de ebulição do formiato de metila é superior à do ácido acético, seu isômero, em consequência das pontes de hidrogênio formadas entre suas moléculas.  
 IV. Os ácidos orgânicos monoiodo-acético, monobromo-acético, cloro-acético e dicloro-acético estão sequenciados na ordem de acidez crescente.

São CORRETAS apenas

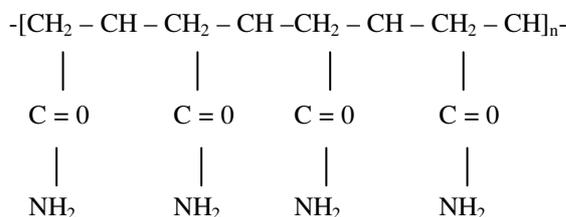
- A) I e III.                      B) III e IV.                      C) II, III e IV.                      D) I, II e IV.                      E) I, III e IV.

10. Sobre a Isomeria, analise as afirmativas abaixo e assinale a VERDADEIRA.

- A) Na isomeria de cadeia, a classe funcional a que pertencem os isômeros é diferente.  
 B) Duas substâncias que formam um par, tal que uma é imagem especular da outra, são denominadas de aquirais.  
 C) As propriedades físicas de duas substâncias enantiômeras são iguais, exceto o desvio que elas produzem no plano da luz polarizada.  
 D) Os diastereoisômeros são isômeros enantiomorfos, que apresentam propriedades físicas e químicas iguais.  
 E) A mistura racêmica é uma mistura equimolar, opticamente ativa, formada, exclusivamente, por isômeros que apresentam a mesma massa molar.

Nas questões de 11 a 14, assinale, na coluna I, as afirmativas verdadeiras e, na coluna II, as falsas.

A poli(acrilamida) constitui-se em um polímero usado nas fraldas descartáveis, visando absorver água. A estrutura molecular desse polímero é a seguinte:



11. Em relação ao polímero acima, analise as afirmativas abaixo e conclua.

I	II	
0	0	É um polímero formado por moléculas de ácido acético que são as constituintes dos monômeros.
1	1	A capacidade de absorção de água é decorrente do número de átomos de carbono que compõem o monômero.
2	2	A absorção de água é uma consequência da estrutura molecular pelo fato de esse polímero poder formar pontes de hidrogênio com as moléculas de água.
3	3	A massa de água absorvida depende, apenas, dos carbonos com dupla ligação, isto é, com hibridação sp, já que são os mais reativos.
4	4	A absorção de água decorre do fato de as moléculas de água serem polares e interagirem com os hidrogênios do grupo -NH <sub>2</sub> .

12. As afirmativas seguintes se referem às reações inorgânicas. Analise-as e conclua.

I	II	
0	0	Quando se adicionam gotas de uma solução de ácido sulfúrico a uma solução aquosa de nitrato de bário, forma-se um sal insolúvel.
1	1	O sulfeto de prata, cuja solubilidade é de aproximadamente 10 <sup>-17</sup> mol/L, pode ser obtido, quando se insufla o gás sulfídrico em uma solução de nitrato de prata.

I	II
---	----

2	2
---	---

Um dos métodos mais usados para se obter gás hidrogênio é através da reação da platina com uma solução diluída de ácido nítrico.

3	3
---	---

Cátions de metais alcalinos reagem violentamente com a água, produzindo gás hidrogênio e liberando grande quantidade de energia.

4	4
---	---

Ao reagir um fio de cobre com uma solução aquosa de ácido nítrico, constatou-se que um dos produtos formados foi o  $\text{NO}_{2(g)}$ , o que nos leva a concluir que a solução de ácido nítrico utilizada é concentrada.

13. Em 1dl de sangue de uma pessoa adulta, foi encontrado 0,0375 mL de etanol puro. Sabe-se que a densidade do etanol é 0,80g/mL e que o organismo humano elimina 0,15g/h de etanol. Sobre isso, analise as afirmativas abaixo e conclua.

**Dados:**  $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 46\text{g/mol}$  - Um adulto = 7L de sangue.

I	II
---	----

0	0
---	---

A quantidade de álcool encontrada em 1L de sangue analisado é igual a 0,80g.

1	1
---	---

O organismo da pessoa adulta cujo sangue foi analisado levará 14 horas para eliminar todo álcool presente no sangue.

2	2
---	---

O volume total de etanol puro presente no corpo da pessoa adulta cujo sangue foi analisado é menor que 1,0 mL.

3	3
---	---

O número total de moléculas de etanol presentes no organismo da pessoa cujo sangue foi analisado é menor que um mol de moléculas.

4	4
---	---

O organismo da pessoa cujo sangue foi analisado levará, apenas, 1 hora para eliminar todo o álcool presente no sangue.

14. As afirmativas abaixo referem-se às propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos. Analise-as e conclua.

I	II
---	----

0	0
---	---

A solubilidade dos álcoois alifáticos diminui com o aumento da cadeia carbônica, pois, com o aumento da cadeia carbônica, aumenta o seu caráter apolar.

1	1
---	---

As cetonas não reduzem os reagentes de Fehling e de Tollens, entretanto, sob a ação de oxidantes fortes, se formam ácidos carboxílicos.

2	2
---	---

Um dos métodos de preparação dos ácidos carboxílicos é a oxidação de álcoois primários, utilizando-se a mistura  $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ .

3	3
---	---

Os pontos de ebulição elevados dos ácidos carboxílicos podem ser explicados pela formação de pontes de hidrogênio entre moléculas do ácido.

4	4
---	---

Os ésteres são obtidos, apenas, quando o cloreto de acila reage com álcoois, em condições apropriadas de laboratório.