

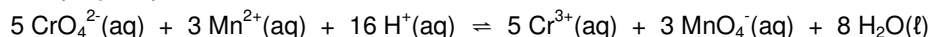


## Questões Objetivas

RESPONDA AS QUESTÕES DE 1 a 30, MARCANDO UMA DAS ALTERNATIVAS DE ACORDO COM O QUE SE PEDE.

### Questão 01. (Peso 2)

Considere a seguinte equação química:



Sobre o processo assim representado é correto afirmar:

- (a)  $\text{CrO}_4^{2-}$  é o agente redutor.
- (b)  $\text{Mn}^{2+}$  é o agente oxidante.
- (c)  $\text{H}^+$  é reduzido.
- (d) 15 elétrons estão envolvidos no processo redox.
- (e) 30 elétrons estão envolvidos no processo redox.

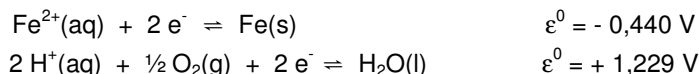
### Questão 02. (Peso 2)

O valor do  $K_a$  do ácido acético,  $\text{H}_3\text{CCOOH}$ , é  $1,8 \times 10^{-5}$ , a  $25^\circ\text{C}$ . A partir desta informação é correto afirmar:

- (a) É um ácido mais forte que o íon  $\text{HSO}_4^-$  ( $K_a = 1,2 \times 10^{-2}$  a  $25^\circ\text{C}$ ).
- (b) Sua base conjugada é mais forte que a do  $\text{HClO}$  ( $K_a = 2,9 \times 10^{-8}$  a  $25^\circ\text{C}$ ).
- (c) Atua como um ácido de Brønsted-Lowry frente ao  $\text{HClO}$ .
- (d) É um ácido de Arrhenius mais fraco que a água ( $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$  a  $25^\circ\text{C}$ ).
- (e) É um ácido mais forte que o  $\text{HI}$  ( $K_a = 3,0 \times 10^9$  a  $25^\circ\text{C}$ ).

### Questão 03. (Peso 3)

Pretende-se avaliar se ocorre ou não corrosão do ferro em meio ácido e determinar a força eletromotriz (f.e.m.) padrão para esse processo. São dados os seguintes potenciais-padrões de eletrodos, a  $298,15 \text{ K}$ :



Com base nos dados apresentados, conclui-se que:

- (a) Ocorre corrosão em meio ácido e a f.e.m. padrão da pilha é de  $-0,789 \text{ V}$ .
- (b) Ocorre corrosão em meio ácido e a f.e.m. padrão da pilha é de  $+0,789 \text{ V}$ .
- (c) Ocorre corrosão em meio ácido, e a f.e.m. padrão da pilha é de  $+1,669 \text{ V}$ .
- (d) O ferro é depositado em meio ácido e a f.e.m. padrão da pilha é de  $+0,789 \text{ V}$ .
- (e) O ferro é depositado em meio ácido e a f.e.m. padrão da pilha é de  $+1,669 \text{ V}$ .



**Questão 04.** (Peso 2)

A geometria das espécies  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{BCl}_3$  e  $\text{CO}_2$  é, respectivamente:

- (a) Tetraédrica, angular, triangular e linear.
- (b) Tetraédrica, triangular, triangular e angular.
- (c) Piramidal triangular, angular, triangular e linear.
- (d) Piramidal triangular, triangular, triangular e angular.
- (e) Tetraédrica, triangular, angular e linear.

**Questão 05.** (Peso 2)

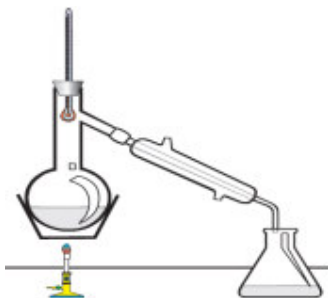
Considerando a reação de formação do trióxido de enxofre, conforme representada abaixo, pode-se afirmar que:



- (a) No equilíbrio, a concentração do produto é maior que a dos reagentes.
- (b) No equilíbrio, as concentrações dos reagentes são iguais.
- (c) Um aumento de temperatura favorece a formação do produto.
- (d) Uma diminuição da pressão favorece a formação do produto.
- (e) Um aumento da concentração de  $\text{SO}_2$  favorece a formação do produto.

**Questão 06.** (Peso 1)

Certas misturas podem ser separadas pela técnica da destilação simples, realizável num equipamento como apresentado na figura abaixo.



Indique qual propriedade das substâncias é utilizada nesse processo de separação:

- (a) Temperatura de fusão.
- (b) Temperatura de ebulição.
- (c) Temperatura de sublimação.
- (d) Densidade.
- (e) Viscosidade.



**Questão 07.** (Peso 2)

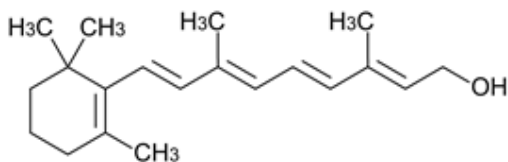
A fotossíntese é essencial para o crescimento dos vegetais e sobrevivência de qualquer ser vivo na terra. Considerando a equação da reação, marque a alternativa correta.



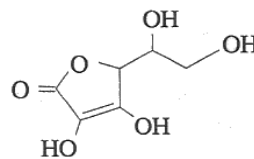
- (a) A reação de fotossíntese é exotérmica.  
 (b) A reação completa de 264 g de  $\text{CO}_2$  gera 22,4 litros de oxigênio.  
 (c) Para a síntese de 300g de glicose são necessários a reação total de 440g de  $\text{CO}_2$   
 (d) A reação de fotossíntese é uma reação reversível.  
 (e) A reação de  $6,02 \times 10^{24}$  moléculas de dióxido de carbono produz 1 mol de glicose.

**Questão 08.** (Peso 2)

Considerando as estruturas das vitaminas A e C, diga qual(is) afirmativa(s) abaixo é(são) verdadeira(s):



**Vitamina A**



**Vitamina C**

- I) A vitamina A é formada de moléculas apolares.  
 II) A vitamina C possui um grupo característico da função fenol.  
 III) A vitamina A possui 01 átomo de carbono quaternário  
 IV) A fórmula molecular da vitamina C é  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$

- (a) Somente I.  
 (b) Somente III.  
 (c) I e II.  
 (d) II e III são verdadeiras.  
 (e) III e IV são verdadeiras.

**Questão 09.** (Peso 1)

Qual o volume de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  96% (m/m) necessário para preparar 350 mL de uma solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (MM =  $98,08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $d = 1,84 \text{ g/mL}$ )

- (a) 9,72 mL  
 (b) 6,6 mL  
 (c) 7,81 mL  
 (d) 2,7 mL  
 (e) 3,3 mL



**Questão 10.** (Peso 1)

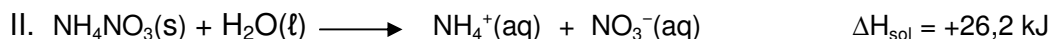
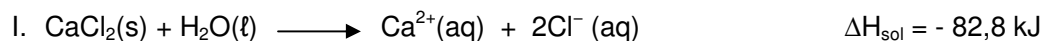
Grafite e diamante, embora constituídos apenas pelo elemento carbono, têm densidades diferentes, sendo a da grafite cerca de  $2,2 \text{ g/cm}^3$  e a do diamante  $3,5 \text{ g/cm}^3$ . Qual justificativa pode ser dada para este fato:

- (a) Grafite tem mais átomos de  $^{13}\text{C}$ .
- (b) A distância média entre os átomos é menor no diamante.
- (c) Diamante é um sólido amorfo.
- (d) Diamante tem mais átomos de  $^{14}\text{C}$ .
- (e) Grafite apresenta impurezas.

**Questão 11.** (Peso 2)

A tabela abaixo apresenta dados de solubilidade, em gramas da substância por 100 g de água, na temperatura indicada. Em seguida, são apresentadas duas equações referentes ao comportamento em água das duas substâncias.

Substância	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C
CaCl <sub>2</sub>	59,5 g		74,5 g	
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	118 g	150 g	192 g	242 g

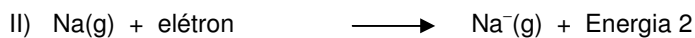


Com base nos dados da tabela e nas equações apresentadas pode-se afirmar,

- (a) O processo de dissolução dos dois sais é endotérmico.
- (b) A variação da solubilidade com a temperatura, não tem relação com o  $\Delta H_{\text{sol}}$ .
- (c) O aumento da temperatura desfavorece a dissolução do NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.
- (d) O aumento da temperatura desfavorece a dissolução do CaCl<sub>2</sub>.
- (e) A equação II representa a decomposição do sal

**Questão 12.** (Peso 2)

A seguir são apresentadas as equações



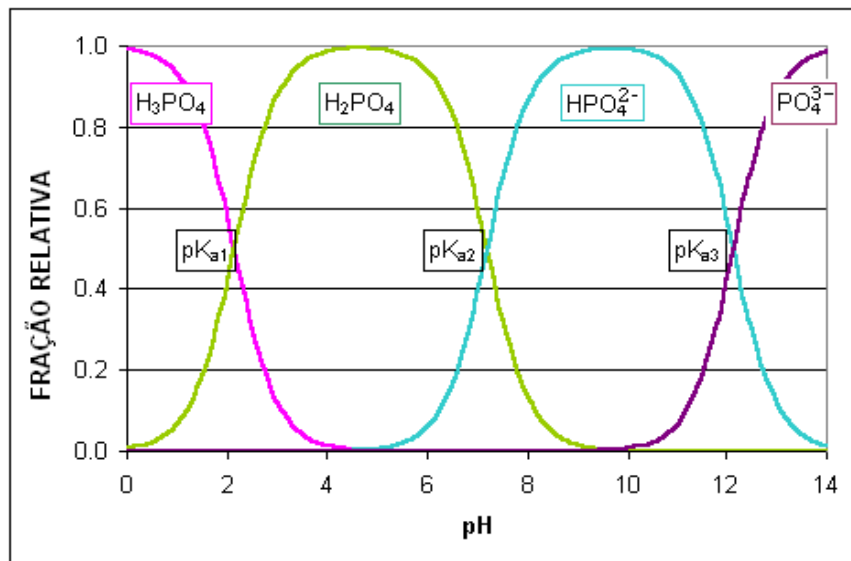
Com base nas energias envolvidas pode-se afirmar

- (a) O processo representado em I é mais favorecido que o representado em II
- (b) O valor da Energia 1 é o mesmo que o da Energia 2
- (c) Dentre as espécies químicas apresentadas Na<sup>-</sup>(g) é a mais estável
- (d) A energia envolvida no processo representado em I é a afinidade eletrônica
- (e) A energia envolvida no processo representado em II é a energia de ionização



Questão 13. (Peso 3)

A seguir são apresentadas as curvas de distribuição das espécies associadas à titulação do ácido fosfórico,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .



A partir da análise dessas curvas foram feitas as seguintes afirmações:

- I)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  é um ácido triprótico.
- II) Ao adicionar  $\text{H}_3\text{PO}_4$  à água, as quatro espécies encontram-se em equilíbrio.
- III) A espécie  $\text{PO}_4^{3-}$  só estará presente em pH acima de 10.
- IV) As espécies  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  e  $\text{HPO}_4^{2-}$  são as que existem em uma faixa maior de pH.

Estão corretas as afirmações:

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



**Questão 14.** (Peso 1)

A seguir são dadas informações sobre o comportamento de alguns sais em água:

- I)  $\text{NaCl(s)} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow$  pH da solução igual ao pH da água
- II)  $\text{NaHCO}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow$  pH da solução maior que o pH da água
- III)  $\text{NaHSO}_4\text{(s)} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow$  pH da solução menor que o pH da água
- IV)  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{(s)} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow$  pH da solução igual ao pH da água

Com base nessas informações e na definição de *Função Química*: “conjunto de substâncias com propriedades químicas semelhantes”, diga qual das afirmações a seguir está correta:

- (a) Sais constituem uma função química
- (b) Sais apresentam comportamento químico semelhante
- (c) Hidrogenocarbonato de sódio é um sal ácido
- (d) Hidrogenossulfato apresenta um hidrogênio ionizável
- (e) NaCl e o  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  são sais ácidos

**Questão 15.** (Peso 1)

Um estudante de Química realizou o seguinte teste: *adicionou gotas de uma solução de HCl 0,1 mol/l a dois sistemas líquidos diferentes*. Anotou os seguintes resultados:

	pH inicial	pH após adição de gotas de HCl				
		1 gota	2 gotas	3gotas	5 gotas	10 gotas
Sistema 1	5,88	4,0	3,2	3,16	3,13	2,94
Sistema 2	4,17	4,17	4,17	4,17	4,17	4,15

O estudante esqueceu de identificar cada sistema, mas sabe-se que um deles era água destilada e o outro era uma solução tampão. Com relação a este experimento pode-se afirmar:

- I) O sistema 2 é a solução tampão.
- II) Adicionando-se mais HCl, o pH do sistema 1 não variará.
- III) Adicionando-se mais HCl, o pH do sistema 2 não variará.

Estão corretas as afirmações:

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



**Questão 16.** (peso 1)

Tomaram-se três tubos de ensaio, todos à mesma temperatura e contendo a mesma quantidade de água, e adicionou-se a cada um, quantidades distintas de um dado soluto. Formaram-se três sistemas:

**Sistema 1:** após agitação, todo o soluto foi dissolvido e, após adição de um pouco mais de soluto, o mesmo foi dissolvido.

**Sistema 2:** após agitação, todo o soluto foi dissolvido e após adição de um pouco mais de soluto este não mais se dissolveu.

**Sistema 3:** após agitação, não ocorreu a dissolução total do soluto.

Com relação a estes três sistemas, pode-se afirmar:

- (a) O sistema 1 é uma solução saturada.
- (b) O sistema 2 não é uma solução.
- (c) O sistema 3 é uma solução supersaturada.
- (d) O sistema 2 dissolverá mais soluto com aumento da temperatura
- (e) O sistema 2 é uma solução supersaturada.

**Questão 17.** (peso 1)

Após analisar as informações dadas a seguir, diga quais referem-se a processos químicos:

- I) Transformação de latinhas de alumínio usadas, em latas maiores.
- II) Transformação do papel já utilizado em papel reciclado.
- III) Transformação da alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) em latinhas de alumínio.
- IV) Transformação da hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) em barras de ferro.
- V) Transformação de leite de vaca líquido em leite em pó.

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

**Questão 18.** (peso 3)

A seguir são apresentadas as constantes de dissociação de alguns ácidos:

- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| I) $\text{CH}_3\text{COOH}$    | $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ |
| II) $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$ | $K_a = 1,4 \times 10^{-3}$ |
| III) $\text{CCl}_3\text{COOH}$ | $K_a = 3 \times 10^{-1}$   |

A partir desses dados e do entendimento de constante de dissociação de ácidos, pode-se afirmar:

- (a) O ácido mais forte é o representado como  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
- (b) O ácido  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  é mais forte que o  $\text{CCl}_3\text{COOH}$ .
- (c)  $\text{CHCl}_2\text{COOH}$  é mais forte que  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  e mais fraco que  $\text{CCl}_3\text{COOH}$ .
- (d) A substituição de um H por Cl, na estrutura, diminui a força do ácido.
- (e) A nomenclatura para o ácido representado em I é ácido metanóico.



**Questão 19.** (peso 2)

A força dos ácidos HX e HXO, onde X representa um halogênio, é dada na seguinte ordem: **HX**: HF << HCl < HBr < HI; **HXO**: HClO > HBrO > HIO.

A tabela a seguir apresenta valores de eletronegatividade, segundo Pauling, para alguns elementos:

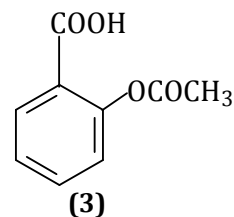
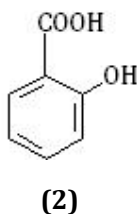
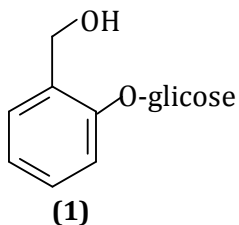
Elemento	H	O	I	Br	Cl	F
Eletronegatividade	2,1	3,5	2,5	2,8	3,0	4,0

Com base nessas informações é correto afirmar:

- (a) Quanto maior a eletronegatividade do halogênio mais forte é o ácido.
- (b) A constante de dissociação do HF é maior que a do HBr.
- (c) A eletronegatividade do halogênio não é o fator decisivo na força do ácido.
- (d) A constante de dissociação do HBrO é menor que a do HIO.
- (e) Quanto maior a diferença de eletronegatividade entre o hidrogênio e o halogênio mais forte é o ácido.

**Questão 20.** (peso 1)

A seguir é apresentada uma sequência de estruturas da linha dos salicilatos, substâncias utilizadas como medicamentos.



Analisando as estruturas podemos identificar as funções,

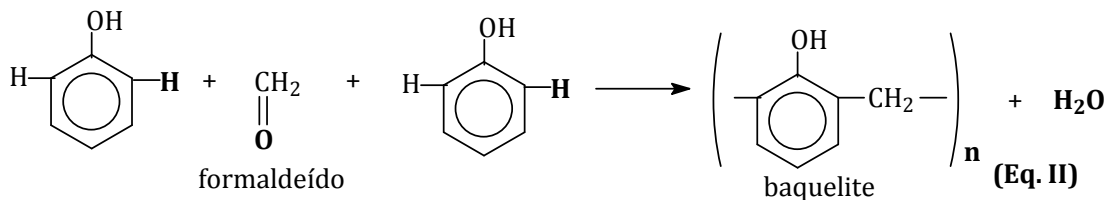
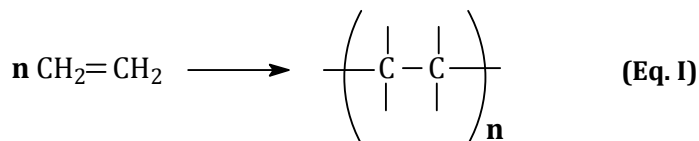
- (a) Álcool na estrutura (1) e ácido carboxílico nas estruturas (2) e (3).
- (b) Fenol nas estruturas (1) e (2) e éter na estrutura (3)
- (c) Fenol na estrutura (2) e álcool nas estruturas (1) e (3)
- (d) Éter na estrutura (2) e éster nas estruturas (1) e (3)
- (e) Ácido na estrutura (3) e álcool nas estruturas (1) e (2)





Questão 21. (peso 2)

A seguir são apresentadas duas equações químicas:



Sobre estas equações e as substâncias nela representadas, pode-se afirmar:

- I) A equação (I) representa uma polimerização de adição.
- II) O baquelite é um polímero de condensação.
- III) O baquelite apresenta anel benzênico em sua estrutura.
- IV) Na equação (II) um dos reagentes é um álcool.

São corretas apenas as afirmações:

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

Questão 22. (peso 1)

A seguir são feitas algumas afirmações sobre a propriedade densidade:

- I. A massa de 1 cm<sup>3</sup> de ouro, d = 19,3 g/cm<sup>3</sup>, é maior que a de 10 cm<sup>3</sup> de alumínio, d = 2,7 g/cm<sup>3</sup>. (d = densidade).
- II. Se a massa de 50 cm<sup>3</sup> de sacarose é 79,5 g, a densidade dessa substância é igual a 1,59 g/cm<sup>3</sup>.
- III. A densidade de uma dada substância no estado gasoso é menor que no estado líquido.
- IV. A densidade de um dado líquido varia de acordo com o volume do mesmo.

São verdadeiras as seguintes afirmações:

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



**Questão 23.** (peso 1)

Analise as afirmações sobre átomo e elemento químico feitas abaixo e, a seguir, diga qual(is) é(são) verdadeira(s):

- I. Átomos diferentes, de um mesmo elemento, diferem quanto ao número de nêutrons.
- II. Íons monoatômicos, de um dado elemento, têm o mesmo número atômico.
- III. Isótopos de um elemento diferem quanto ao número de prótons.

- (a) Somente I
- (b) Somente II
- (c) Somente III
- (d) I e II
- (e) II e III

**Questão 24.** (peso 1)

Use seu entendimento sobre íons para dizer qual afirmativa a seguir é verdadeira:

- (a) Um cátion monoatômico difere do respectivo elemento quanto ao número de prótons.
- (b) Cátions e ânions monoatômicos, de um mesmo elemento, diferem quanto ao número de elétrons.
- (c) Ânions monoatômicos são menores que os respectivos elementos.
- (d) A carga de um íon que tem 12 prótons, 12 nêutrons e 10 elétrons é  $2-$ .
- (e) O íon  $O_2^{2-}$  é formado por dois elementos químicos.

**Questão 25.** (peso 1)

A seguir são feitas algumas afirmações sobre uma espécie química monoatômica que tem 30 prótons, 35 nêutrons e 28 elétrons:

- I. O número atômico do elemento é 30.
- II. O número de massa do elemento é 35.
- III. Essa espécie química é um cátion.

Diga qual(is) afirmativa(s) é(são) verdadeira(s):

- (a) Somente I.
- (b) Somente II.
- (c) I e II.
- (d) I e III.
- (e) II e III.

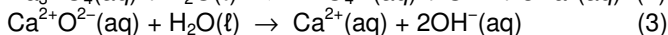
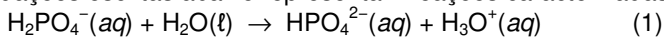
**Questão 26.** (peso 1)

Quando magnésio metálico é queimado ao ar, a maior parte é convertida em óxido de magnésio,  $MgO$ . Uma pequena quantidade forma nitreto de magnésio, segundo a equação  $3Mg(s) + N_2(g) \rightarrow Mg_3N_2(s)$ . Use seu conhecimento de reação de combustão e a informação dada sobre a reação do  $Mg$  com nitrogênio, para assinalar a resposta correta:

- (a) Na queima do magnésio, para cada mol de oxigênio forma-se 1 mol de  $MgO$ .
- (b) Os íons óxido e nitreto têm a mesma carga.
- (c) São necessários 1 mol de  $N_2(g)$  para produzir 03 mol de  $Mg_3N_2(s)$ .
- (d) O  $\text{nox}$  do  $Mg$  no  $MgO(s)$  é o mesmo que no  $Mg_3N_2(s)$ .
- (e) Se 01 mol de  $Mg(s)$  reage com 01 mol de  $O_2(g)$ , forma-se 01 mol de  $MgO(s)$ .

**Questão 27.** (peso 1)

As equações escritas abaixo representam reações caracterizadas como ácido – base de Brønsted-Lowry



Após analisar as equações dadas e as afirmações feitas a seguir, diga qual(is) dela(s) é(são) correta(s):

- I.  $\text{H}_2\text{O}$  é base frente ao ânion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ .
- II. Fosfato de sódio é um sal neutro em água.
- III. Óxidos iônicos são básicos em água.

- (a) Somente I
- (b) Somente II
- (c) Somente III
- (d) I e II
- (e) I e III

**Questão 28.** (peso 1)

Quais das equações a seguir representam reações de oxirredução?

- I.  $\text{Na}_2\text{S}(aq) + \text{NiCl}_2(aq) \rightarrow 2\text{NaCl}(aq) + \text{NiS}(s)$
- II.  $2\text{Na}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow 2\text{NaOH}(aq) + \text{H}_2(g)$
- III.  $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$
- IV.  $\text{CuO}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CuCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$
- V.  $\text{Na}(s) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{NaCl}(s)$

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

**Questão 29.** (peso 1)

Considere uma amostra de **gás ideal**, contida em um recipiente fechado com um êmbolo fixo e munido de uma válvula para entrada e saída de gás. Se mais gás é injetado pela válvula, pode-se afirmar que:

- (a) A energia cinética das partículas aumenta.
- (b) A distância média entre as partículas não é alterada.
- (c) O volume ocupado pelo gás aumenta.
- (d) As forças entre as partículas tornam-se mais intensas.
- (e) A quantidade de matéria do gás aumenta.



**Questão 30.** (peso 1)

Quais das afirmações sobre as substâncias éter dimetílico ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ) e álcool etílico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ), são verdadeiras?

- I. As moléculas de ambas as substâncias são polares.
- II. Entre as moléculas de cada composto existem forças de dispersão de London.
- III. Entre as moléculas de cada composto existem forças do tipo dipolo-dipolo.

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