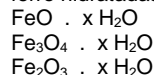


OLIMPIÁDA ALAGOANA DE QUÍMICA 2013 – SELETIVA

1. Uma das reações que ocorre quando uma nave espacial está retornando à terra, ao reentrar na atmosfera é: $940,5 \text{ KJ} + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}(\text{g})$. Sobre essa reação marque a alternativa correta.

- a) É uma reação exotérmica.
- b) A dissociação de N_2 é favorecida pelo aumento da temperatura.
- c) O ΔH da reação é $-940,5 \text{ KJ}$.
- d) É uma reação que ocorre liberando calor.
- e) É uma reação de combustão.

2. A ferrugem, produto da oxidação do ferro metálico, possui constituição complexa que difere conforme as condições em que foi formada. Pode ser constituída de três camadas de óxidos de ferro hidratadas, em diferentes estados de oxidação, da superfície do ferro para a atmosfera:



Em que x, y e z são números que variam conforme as condições locais. Marque a alternativa que apresenta corretamente o número de oxidação do Ferro nos óxidos FeO , Fe_3O_4 e Fe_2O_3 , respectivamente.

- a) +1, +2 e +3
- b) +2, +8/3 e +3
- c) +2, +4/3 e +3
- d) +1, +8/3 e +3
- e) +2, +2/3 e +3

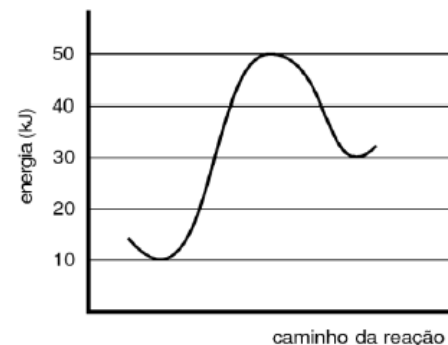
3. A água é tida como “solvente universal”, logo, é um poderoso solvente, capaz de dissolver um grande número de substâncias e que possui propriedades únicas. Toda a característica da água deve-se à sua geometria molecular, polaridade e força intermolecular. Essas características atribuídas à água são:

- a) Linear, polar e forças de Van der Waals.
- b) Tetraédrica, polar e forças de Van der Waals.
- c) Piramidal, apolar e dipolo-dipolo.
- d) Angular, polar e ligação de hidrogênio.
- e) Linear, apolar e ligação de hidrogênio.

4. A água do mar contém vários sais dissolvidos que abaixam seu ponto de solidificação. Por isso, mesmo que em alguns lugares, quando a temperatura ambiente se encontra abaixo de 0°C , a água do mar permanece, em grande parte, na fase líquida. Isso ocorre devido ao efeito:

- a) Biométrico.
- b) Osmótico.
- c) Tonométrico.
- d) Criométrico.
- e) Ebuliométrico.

5. Toda reação química seja ela exotérmica seja endotérmica necessita de determinada energia de ativação para ter início.



O perfil do gráfico acima corresponde a uma reação;

- a) Endotérmica com energia de ativação igual a $40 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- b) Exotérmica com $\Delta H = 20 \text{ kJ}$.
- c) Endotérmica com energia de ativação igual a $50 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- d) Exotérmica com energia de ativação igual a $40 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- e) Exotérmica com $\Delta H = -20 \text{ kJ}$.

6. O potencial de ionização de um átomo expressa a energia necessária para se retirar um elétron de sua estrutura. Em relação aos elementos químicos do 3º período da tabela periódica, que seqüência expressa corretamente à variação do potencial de ionização?

- a) ${}_3\text{Li} > {}_4\text{Be} < {}_5\text{B} > {}_6\text{C} > {}_7\text{N} < {}_8\text{O} > {}_9\text{F}$.
- b) ${}_3\text{Li} < {}_4\text{Be} < {}_5\text{B} < {}_6\text{C} < {}_7\text{N} < {}_8\text{O} < {}_9\text{F}$.
- c) ${}_3\text{Li} > {}_4\text{Be} > {}_5\text{B} > {}_6\text{C} > {}_7\text{N} > {}_8\text{O} > {}_9\text{F}$.
- d) ${}_3\text{Li} > {}_4\text{Be} > {}_5\text{B} < {}_6\text{C} > {}_7\text{N} > {}_8\text{O} < {}_9\text{F}$.
- e) ${}_3\text{Li} < {}_4\text{Be} > {}_5\text{B} < {}_6\text{C} < {}_7\text{N} > {}_8\text{O} < {}_9\text{F}$.

7. A eletrólise é um processo de descarga de íons. Sobre esse processo marque a alternativa correta.

- a) O cátion doa elétrons.
- b) Ocorre sob ação do calor.
- c) Ocorre sob ação da energia elétrica.
- d) Ocorre sob ação da luz solar.
- e) É um processo espontâneo.

Use o texto a seguir para responder as questões posteriores.

“O trióxido de enxofre é obtido pela oxidação de dióxido de enxofre na presença de gás oxigênio, processo que ocorre nas nuvens mediante descargas elétricas. O trióxido de enxofre deve ser monitorado, principalmente em centros urbanos, por ser o principal constituinte da chuva ácida, que ao combinar-se com a molécula de água nas nuvens origina o ácido sulfúrico. Industrialmente o ácido sulfúrico é sintetizado a partir do trióxido de enxofre, é o consumo anual desse ácido tem relação com o desenvolvimento industrial do País.”

8. A molécula de trióxido de enxofre apresenta:

- a) 1 ligação iônica e 2 ligações covalentes.
- b) 2 ligações iônicas e 1 ligação covalente.
- c) 2 ligações duplas covalentes e 1 ligação covalente coordenada.
- d) 1 ligação dupla covalente e 2 ligações covalentes coordenadas.
- e) 2 ligações iônicas e 1 ligação covalente coordenada.

9. A respeito da chuva ácida é correto afirmar:

- a) Só causa problemas nos campos agrícolas.
- b) No centro urbano não está associado à destruição dos monumentos, faixadas de prédios, estruturas de concreto e aço.
- c) As correntes de vento podem levar as nuvens de chuva ácida para os campos provocando problemas ambientais para o solo e águas fluviais, bem como as plantações.
- d) O ácido sulfúrico formado é considerado como um ácido fraco com baixo poder de ionização.
- e) A reação de formação de ácido sulfúrico pode ser representada por: $\text{SO}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{3(l)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)}$

10. A cerca do ácido sulfúrico é correto afirmar:

- a) É um oxiácido moderado
- b) Sofre dissociação iônica em meio aquoso
- c) O enxofre faz ligações iônicas com o oxigênio
- d) Possui dois hidrogênios ionizáveis
- e) O ácido sulfúrico tem grau de ionização baixo

11 Considerando a célula eletroquímica $\text{Al(s)} \mid \text{Al}^{3+}(\text{aq}) \parallel \text{Ag}^+(\text{aq}) \mid \text{Ag(s)}$, marque V ou F as afirmações abaixo:

- 0-0 O eletrodo de alumínio é o cátodo nessa célula.
- 1-1 A prata é oxidada nessa célula.
- 2-2 Os elétrons fluem, pelo circuito externo, do alumínio para a prata.
- 3-3 No eletrodo de prata ocorre a reação de redução.
- 4-4 Ocorre um aumento na concentração de Al^{3+} no eletrodo de alumínio.

12. Em relação à classificação dos sistemas, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as seguintes afirmações:

- 0-0 São exemplos de dispersões coloidais: a maionese e o sangue.
- 1-1 Água mineral é um exemplo de uma substância pura.
- 2-2 O latão é uma mistura homogênea.
- 3-3 A água e o sal formam misturas homogêneas em quaisquer proporções.
- 4-4 Um sistema contendo água, sal dissolvido e óleo, é trifásico.

13. Com base nos trabalhos de Lavoisier, de Proust (1754-1826) e de outros cientistas da época, John Dalton (1766-1844) deu uma importante contribuição na evolução do conhecimento químico. Dalton resgatou os conceitos acerca da indivisibilidade do átomo introduzidos por Demócrito e Leucipo, filósofos gregos que tiveram suas idéias rejeitadas por Platão e Aristóteles, influentes filósofos na época (400 a.C.). A teoria atômica, como ficou conhecida o conjunto de proposições de Dalton para explicar as leis da Química na época aceitas, foi importante para o desenvolvimento dos conceitos químicos. A esse respeito, julgue os itens abaixo em verdadeiro (V) ou falso (F).

0-0 O modelo atômico de Dalton não é suficiente para explicar a estequiometria das reações químicas.

1-1 De acordo com o modelo proposto por Dalton, todos os átomos de um mesmo elemento apresentam as mesmas propriedades químicas.

2-2 De acordo com Dalton, átomos não podem ser criados ou destruídos no curso de reações químicas ordinárias.

3-3 A concepção de átomo indivisível, defendida por Dalton, é cientificamente válida até hoje.

4-4 O modelo de Dalton está associado ao sistema solar.

14. A respeito dos conceitos de substâncias e elementos químicos, marque V ou F as afirmações abaixo:

0-0 Alotropia é um fenômeno pelo qual um elemento químico forma duas ou mais substâncias simples ou compostas.

1-1 O ozônio (O_3) é uma substância composta e uma das formas alotrópicas do elemento oxigênio.

2-2 O CO_2 é uma substância composta formada por átomos de dois elementos.

3-3 O O_2 é uma substância composta formada por átomos de um mesmo elemento químico.

4-4 Uma das características de uma substância pura é que ela apresenta composição constante

15. Sobre as funções inorgânicas, marque V ou F as afirmações abaixo:

0-0 O CaSO_4 é um sal presente no gesso.

1-1 O $\text{Al}(\text{OH})_3$ é um ácido presente em muitos antiácidos estomacais.

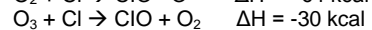
2-2 O CO_2 é um dos óxidos responsáveis pelo “efeito estufa”.

3-3 O NaOH é uma base presente na soda cáustica.

4-4 O HCl é um dos ácidos responsáveis pela chuva ácida.

16. “Estima-se que vazaram, aproximadamente, 3 mil litros de hidróxido de sódio e 100 litros do corante. Todo o material recolhido, tanto o material que restou nas embalagens como o vazado, foi levado para a base da transportadora responsável pelo veículo, situada na cidade de Mogi das Cruzes, para posterior destinação em local a ser autorizada pela Cetesb”. (Em http://noticias.terra.com.br/brasil/caminhao-sofre-acidente-e-derrama-produto-corrosivo-em-sp_00780970847ea310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html). Acesso em 12 de março de 2013). Supondo que o hidróxido de sódio tivesse concentração de $0,1 \text{ mol L}^{-1}$. O volume de ácido clorídrico com concentração de $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ necessário para neutralizar os 3 mil litros de hidróxido que vazaram é de _____ L.

17. Os propelentes de aerossol são normalmente clorofluorcarbonos (CFCs), como freon11 (CFCl_3) e freon-12 (CF_2Cl_2). Tem sido sugerido que o uso continuado destes pode reduzir a blindagem de ozônio na estratosfera, com resultados catastróficos, para os habitantes de nosso planeta. Na estratosfera, os CFCs e o O_2 absorvem radiação de alta energia e produzem, respectivamente, átomos Cl (que têm efeito catalítico para remover ozônio) e átomos O. Dadas as equações termoquímicas:

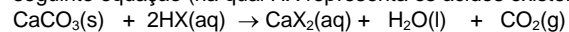


O valor de ΔH , em módulo e em quilocalorias (kcal), para a reação da remoção de ozônio, representada pela equação: $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow 2 \text{O}_2$ é de _____.

18. O elemento químico ferro tem grande importância nos sistemas bioquímicos dos seres humanos por que faz parte da molécula de hemoglobina e integra o sistema de transporte de oxigênio no interior do corpo. O ferro encontra-se em sua forma iônica como: Fe^{+2} , e possui 24 elétrons e número de massa igual a 56. O número atômico desse íon é: _____.

19. O gás natural proveniente da bacia petrolífera de São Miguel dos Campos é constituído basicamente por gás metano (CH_4). Se o volume consumido por uma residência for de 30 m^3 de $\text{CH}_4(\text{g})$, à temperatura de 27°C e pressão de 1 atmosfera, a massa consumida desse gás, em kg, será aproximadamente de _____. Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; C – 12; H – 1.

20. Grande parte da massa das pérolas deve-se ao CaCO_3 . O contato prolongado das pérolas com a acidez do suor faz com que elas sofram um processo de corrosão, que é representado pela seguinte equação (na qual HX representa os ácidos existentes no suor):



A massa de gás carbônico obtida a partir de 110g de pérola contendo 95% de carbonato de cálcio é _____g. Dado: Ca – 40; C – 12; O – 16; H – 1.

Tabela Periódica*

	1																18	
1	1 H 1,0																2 He 4,0	
2	3 Li 6,9	4 Be 9,0										5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2	
3	11 Na 23,0	12 Mg 24,3										13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9	
4	19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
5	37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (97)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
6	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	†La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	‡Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)									

†	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
‡	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

* Nova numeração dos grupos, segundo recomendação da IUPAC de 1990. Símbolos dos elementos 104 a 109 de acordo com recomendação da IUPAC de 1997.