

## OLIMPÍADA ALAGOANA DE QUÍMICA 2015 – FASE 2 OBQ – MODALIDADE B

1. A composição do ar em porcentagem ponderal (isto é, em massa), ao nível do mar, é aproximadamente 75,5% de N<sub>2</sub>, 23,2% de O<sub>2</sub> e 1,3% de Ar. Considerando a pressão total 1 atm, a pressão parcial de N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e Ar são respectivamente:

Dados: O – 16; N – 14; Ar – 39,5.

- a) 0,780 atm; 0,210 atm e 0,0096 atm
- b) 0,780 atm; 0,110 atm e 0,11 atm
- c) 0,700 atm; 0,200 atm e 0,100 atm
- d) 0,750 atm; 0,200 atm e 0,050 atm
- e) 0,700 atm; 0,100 atm e 0,200 atm

2. Propriedades coligativas são aquelas propriedades das substâncias puras que são modificadas quando se adiciona um soluto não volátil a elas. Sobre essas propriedades, marque a afirmação correta.

- a) Uma solução tem o ponto de solidificação maior que o solvente puro.
- b) O funcionamento de uma panela de pressão se dá por uma diminuição da pressão interna **da** vasilha.
- c) Na osmose o solvente passa de uma solução mais diluída para a solução mais concentrada.
- d)** Quanto maior a pressão máxima de vapor de um líquido, menos volátil ele é.
- e) Para que um líquido entre em ebulição é necessário aquecê-lo até que a pressão de vapor fique maior que a pressão atmosférica.

3. Magnésio é um elemento químico útil ao Homem. A maior parte do magnésio no organismo encontra-se nos ossos e, seus íons desempenham papéis de importância na atividade de muitas co-enzimas e, em reações que dependem da ATP. Também exerce um papel estrutural, o íon de Mg<sup>2+</sup> que tem uma função estabilizadora para a estrutura de cadeias de ADN e ARN. Qual a fórmula do composto iônico formado entre o magnésio e oxigênio. Dado: O – 6A.

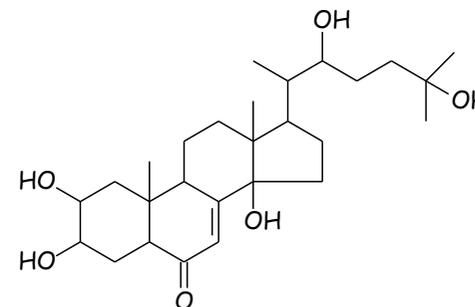
- a) MgO<sub>3</sub>
- b) MgO
- c) MgO<sub>2</sub>
- d) Mg<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- e) Mg<sub>3</sub>O<sub>2</sub>

4. A partir de uma amostra de soda cáustica, foi preparada uma solução aquosa de 50 mL. Esta solução foi titulada, sendo consumidos 20 mL de uma solução 0,25 mol/L de ácido sulfúrico, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. A concentração em mol. L<sup>-1</sup> da solução preparada de soda cáustica é de:

Dados: H – 1; O – 16; Na – 23; S – 32;

- a) 0,05
- b) 0,25
- c) 0,10
- d) 20
- e) 0,20

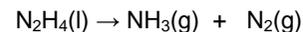
5. Na região norte do estado de Alagoas, são cultivadas em assentamentos frutas que são utilizadas na produção de polpa de frutas. Muitos desses cultivos são orgânicos, e usam inseticidas naturais no combate as possíveis pragas que possam afetar a cultura. Um exemplo muito conhecido como inseticida natural é a  $\alpha$ -Ecdisina, um hormônio presente em alguns insetos.



O número de carbonos assimétricos nesta estrutura é de:

- a) 5
- b) 15
- c) 2
- d) 10
- e) 4

6. O nitrogênio do ar de um foguete interplanetário perde-se gradualmente por vasamento e tem de ser substituído. Uma das maneiras é guardar nitrogênio na forma de hidrazina, N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(l), que libera nitrogênio com facilidade por aquecimento. A amônia produzida pode ser ainda processada para dar mais nitrogênio:



Considerando que 28 g do gás nitrogênio ocupam 24 L na temperatura e pressão normal, que volume de gás nitrogênio pode ser obtido de 2 L de hidrazina. Dado: N – 14; H – 1; d (hidrazina) = 1,004 g . cm<sup>-3</sup> na temperatura normal.

- a) 302 L
- b) 352 L
- c) 402 L
- d) 452 L
- e) 502 L

7. Dalton concebia os átomos como se fossem esferas. Hoje, sabemos que os átomos tem estrutura interna: Eles são constituídos de partículas subatômicas, ainda menores. A primeira evidência experimental da estrutura interna dos átomos foi a descoberta, em 1897, do:

- a) Próton

- b) Elétron
- c) Quark
- d) Nêutron
- e) Muon

8. O tetraflureto de enxofre ( $\text{SF}_4$ ) forma-se quando uma mistura dos gases flúor e nitrogênio passa sobre um filme de enxofre em  $275^\circ\text{C}$ , na ausência de oxigênio e umidade. A hibridização do enxofre no  $\text{SF}_4$  é. Dado : S – 6A; F – 7A.

- a)  $\text{sp}^3\text{d}$ .
- b)  $\text{sp}^3\text{d}^2$ .
- c)  $\text{sp}^3$ .
- d)  $\text{sp}^2$ .
- e) sp.

9. Um determinado gás está contido em um recipiente fechado e sem possibilidade de expansão ou compressão por parte das paredes do mesmo. Sabendo-se que a temperatura do meio em que o recipiente encontra-se teve um considerável aumento, pode-se afirmar que a pressão do gás:

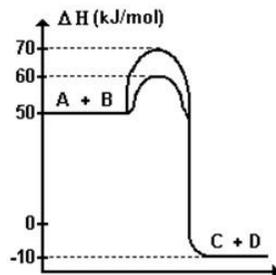
- a) Diminui em virtude do gás ficar menos denso com o aumento da temperatura.
- b) Aumentou, pois o gás ficou menos denso com o aumento da temperatura.
- c) Aumentou, pois as moléculas gasosas ficaram mais agitadas, aumentando a colisão com as paredes do recipiente.
- d) Diminuiu, pois as moléculas gasosas ficaram mais agitadas, aumentando a colisão com as paredes do recipiente.
- e) Não sofreu alteração, pois o recipiente não consegue trocar calor com o meio externo.

10. Observa-se que a velocidade de reação é maior quando um comprimido efervescente, é colocado:

- a) Inteiro, em água que está à temperatura de  $5^\circ\text{C}$ .
- b) Pulverizado, em água que está à temperatura de  $50^\circ\text{C}$ .
- c) Inteiro, em água que está à temperatura de  $50^\circ\text{C}$ .
- d) Pulverizado, em água que está à temperatura de  $5^\circ\text{C}$ .
- e) Inteiro, em água que está à temperatura de  $20^\circ\text{C}$ .

11. Analisando o gráfico de entalpia (energia) pelo caminho da reação, e julgue V ou F as afirmações abaixo:

- 0-0 Trata-se de uma reação exotérmica com liberação de 50 KJ/mol.
- 1-1 O  $\Delta H$  dessa reação é -60 KJ/mol.
- 2-2 A reação ocorre com e sem a presença de catalisador.
- 3-3 O catalisador baixa a energia de ativação da reação em 10 KJ/mol.
- 4-4 O  $\Delta H$  dessa reação é 50 KJ/mol.



12. O estado de Alagoas apresenta basicamente produção terrestre de gás natural, sendo os principais gasodutos os que interligam os estados de Alagoas e Pernambuco (Fonte : Petrobras). Em relação aos hidrocarbonetos obtidos do petróleo, julgue como VERDADEIRO OU FALSO as seguintes afirmações:

- 0-0 Os gases obtidos são hidrocarbonetos que apresentam entre 7 a 10 carbonos na sua estrutura.
- 1-1 os gases butano e propano são os principais constituintes do gás natural utilizado nas residências.
- 2-2 As parafinas são hidrocarbonetos que apresentam insaturações.
- 3-3 O acetileno é um gás que apresenta na sua estrutura dupla ligação.
- 4-4 Os alcanos de alto peso molecular sofrem craqueamento para a obtenção de cadeias carbônicas menores.

13. Os sistemas químicos baseiam-se em algumas características. Segundo Arrhenius, sistemas ácidos caracterizam-se pela liberação de ion hidrônio,  $\text{H}^+(\text{aq})$  e básicos baseiam-se na liberação de íon hidroxila,  $\text{OH}^-(\text{aq})$ . A tabela a seguir mostra a característica de alguns sistemas. Marque verdadeiro (V) ou falso (F) as afirmações abaixo:

Sistema	[pH]
Cerveja	4,5
Vinho	3,5
Alvejante	12

- 0-0 Todos os sistemas são formados por substâncias ácidas.
- 1-1 O pOH do alvejante é igual a 2.
- 2-2 A cerveja é mais ácida que o vinho.
- 3-3 A  $[\text{OH}^-]$  no alvejante é igual a  $10^{-10}\text{M}$ .
- 4-4 O alvejante é uma substância básica.

14. Julgue Verdadeiro ou Falso (V ou F) as seguintes afirmações sobre radioatividade:

- 0-0 O aumento de temperatura e pressão altera as emissões radioativas de um núcleo instável.
- 1-1 As emissões  $\alpha$  são as mais perigosas para o ser humano, pois tem um alto poder ionizante e de penetração no organismo.
- 2-2 As descobertas envolvendo a radioatividade só causaram malefícios ao homem como, por exemplo, o lixo nuclear, bombas atômicas entre outros problemas.
- 3-3 A emissão beta é gerada no núcleo de um átomo quando um nêutron se decompõe em um próton, um elétron e um neutrino.
- 4-4 Todos elementos apresentam isótopos radioativos (naturais e/ou artificiais), porém, um elemento só é dito radioativo se o isótopo mais abundante desse elemento for radioativo.

15. Sobre a afinidade eletrônica, marque verdadeiro (V) ou falso (F) as afirmações abaixo:

- 0-0 É a energia absorvida quando um elétron se liga a um átomo na fase gasosa.  
 1-1 Uma alta afinidade eletrônica significa pouca quantidade de energia liberada.  
 2-2 Uma afinidade eletrônica negativa significa que é necessário fornecer energia para fazer com que um elétron se ligue a um átomo.  
 3-3 Os gases nobres tem afinidade eletrônicas positivas.  
 4-4 O elétron adicional no átomo de Li (Z=3) entra no orbital 2s.

16. A variação de entalpia para a reação dada pela equação:  $\text{HCl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$  é \_\_\_\_\_ kcal/mol.

Dados: (Energia de ligação em kcal/mol):

$\text{H}-\text{Cl} \rightarrow 103,1$ ;  $\text{O}=\text{O} \rightarrow 119,1$ ;  $\text{H}-\text{O} \rightarrow 110,6$ ;  $\text{Cl}-\text{Cl} \rightarrow 57,9$

17. 40 mols de carbono impuro (70% de pureza) são adicionados 60 mols de  $\text{O}_2$  impuro (80% pureza). Sabendo que a reação tem rendimento de 40%, o volume de CO nas CNTP obtida é de \_\_\_\_\_ L.

adote volume molar de um gás = 22,4L nas CNTP.

18. 250 mL de uma solução de  $\text{NaSO}_{4(aq)}$  de concentração igual a \_\_\_\_\_ mol.  $\text{L}^{-1}$  foi diluída até a concentração de 2,02 mol  $\text{L}^{-1}$  por meio da adição de 310 mL de água destilada.

19. Quilate é uma unidade prática internacional usada na pesagem de diamantes (1 quilate = 200 mg). Sabendo que a densidade do diamante é  $3,51\text{g/cm}^3$ , o volume de um diamante de 0,800 quilates é \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ .

20. O trabalho produzido por uma pilha é proporcional à diferença de potencial (ddp) nela desenvolvida quando se une uma meia-pilha onde a reação eletrolítica de redução ocorre espontaneamente (catodo) com outra meia pilha onde a reação eletrolítica de oxidação, ocorre espontaneamente (anodo). Como exemplo temos:

Semi reação	$\Delta E^0$ (volt)
$\text{Ag}(s) \rightarrow \text{Ag}^+ + e^-$	-0,80 V
$\text{Cu}(s) \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^-$	-0,34 V

A ddp da pilha é de \_\_\_\_\_ V.

APOIO

