

OLIMPÍADA ALAGOANA DE QUÍMICA 2015 – FASE 2 OBQ – MODALIDADE A

1. A composição do ar em porcentagem ponderal (isto é, em massa), ao nível do mar, é aproximadamente 75,5% de N₂, 23,2% de O₂ e 1,3% de Ar. Considerando a pressão total 1 atm, a pressão parcial de N₂, O₂ 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 Mg²⁺ 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) MgO₃
- b) MgO
- c) MgO₂
- d) Mg₂O₂
- e) Mg₃O₂

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, H₂SO₄. A concentração em mol. L⁻¹ da solução preparada de soda cáustica é de:

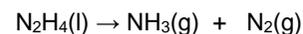
Dados: H – 1; O – 16; Na – 23; S – 32;

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

5. Marque a alternativa em que todos os compostos possuem somente ligações iônicas:

- a) MgO, MgCl₂, HF
- b) KCl, MgCl₂, MgO
- c) PF₃, KCl, NH₃
- d) K₂O, SrCl₂, CH₄
- e) H₂, N₂, MgCl₂

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, N₂H₄(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⁻³ 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 (SF₄) forma-se quando uma mistura dos gases flúor e nitrogênio passa sobre um filme de enxofre em 275° C, na ausência de oxigênio e umidade. A hibridização do enxofre no SF₄ é. Dado : S – 6A; F – 7A.

- a) sp³d.
- b) sp³d².
- c) sp³.
- d) sp².
- 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:

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

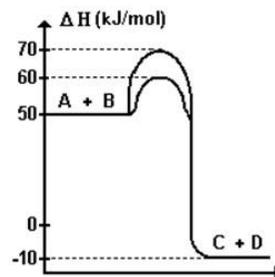
10. Observa-se que a velocidade de reação é maior quando um comprimido efervescente, é colocado:

- Inteiro, em água que está à temperatura de 5°C.
- Pulverizado, em água que está à temperatura de 50°C.
- Inteiro, em água que está à temperatura de 50°C.
- Pulverizado, em água que está à temperatura de 5°C.
- Inteiro, em água que está à temperatura de 20°C.

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

0-0 Trata-se de uma reação exotérmica com liberação de 50 KJ/mol.

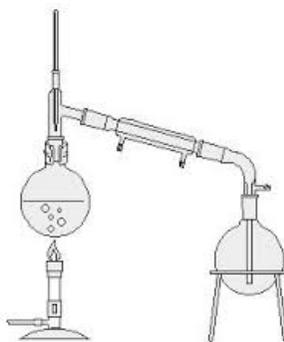
- O ΔH dessa reação é -60 KJ/mol.
- A reação ocorre com e sem a presença de catalisador.
- O catalisador baixa a energia de ativação da reação em 10 KJ/mol.
- O ΔH dessa reação é 50 KJ/mol.



12. Sobre o processo de separação de mistura abaixo, marque V ou F as afirmações:

0-0 Trata-se da técnica de Destilação.

- É usada para separar líquidos de diferentes pontos de ebulição.
- Trata-se da técnica de decantação.
- É usada para separar os componentes em uma mistura heterogênea.
- Nessa técnica ocorre o processo de sublimação.



13. Os sistemas químicos baseiam-se em algumas características. Segundo Arrhenius, sistemas ácidos caracterizam-se pela liberação de íon hidrônio, $H^+_{(aq)}$ e básicos baseiam-se na liberação de íon hidroxila, $OH^-_{(aq)}$. 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.

- O pOH do alvejante é igual a 2.
- A cerveja é mais ácida que o vinho.
- A $[OH^-]$ no alvejante é igual a 10^{-10} M.
- 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.

- As emissões α são as mais perigosas para o ser humano, pois tem um alto poder ionizante e de penetração no organismo.
- As descobertas envolvendo a radioatividade só causaram malefícios ao homem como, por exemplo, o lixo nuclear, bombas atômicas entre outros problemas.
- A emissão beta é gerada no núcleo de um átomo quando um nêutron se decompõe em um próton, um elétron e um neutrino.
- 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.

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

16. A variação de entalpia para a reação dada pela equação: $HCl_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + Cl_{2(g)}$ é _____ kcal/mol

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

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

17. 40 mols de carbono impuro (70% de pureza) são adicionados 60 mols de 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 $NaSO_{4(aq)}$ de concentração igual a _____ mol. L^{-1} foi diluída até a concentração de 2,02 mol 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 $3,51 g/cm^3$, o volume de um diamante de 0,800 quilates é _____ 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	ΔE° (volt)
$Ag(s) \rightarrow Ag^{+} + e^{-}$	-0,80 V
$Cu(s) \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$	-0,34 V

A ddp da pilha é de _____ V.

APOIO



Braskem