



OLIMPIADA ALAGOANA DE QUÍMICA 2012 – MODALIDADE B

1. A regra do octeto é bastante útil em introduzir os conceitos básicos de ligação química, ela é quase sempre obedecida. Entretanto, observamos suas limitações em lidar com alguns compostos. Marque a alternativa correta que apresenta a fórmula do íon que não obedece a regra do octeto.

- a) ICl_4^-
- b) NH_4^+
- c) CO_3^{2-}
- d) NO_3^-
- e) BrO_3^-

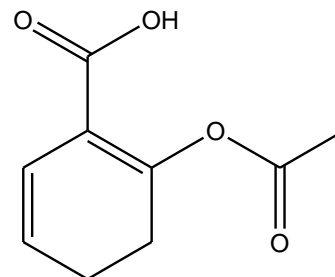
2. O coala se alimenta exclusivamente de folhas de eucalipto. Seu sistema digestivo desintoxica o óleo de eucalipto, um veneno para outros animais. O constituinte principal do óleo de eucalipto é uma substância chamada eucaliptol, que contém 77,87% de C, 11,76% de H e o restante de O. Um espectro de massa de eucaliptol mostra um pico a aproximadamente 154 u. Marque corretamente a alternativa que apresenta a fórmula molecular do eucaliptol.

- a) $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$
- b) $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}$
- c) $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}_2$
- d) $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$
- e) $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$

3. O hexafluoreto de enxofre (SF_6) é um gás que é usado em equipamento de energia elétrica. É um isolador elétrico muito bom e pode efectivamente extinguir arcos elétricos nos aparelhos de alta e media tensão encheidos com SF_6 . Marque a alternativa que apresenta corretamente a geometria da molécula de SF_6 .

- a) Octaédrica
- b) Tetraédrica
- c) Linear
- d) Quadrática plana
- e) Bipiramidal trigonal

4. Um dos mais conhecidos analgésicos é o ácido acetilsalicílico (AAS). Sua fórmula estrutural é:



Quantas ligações σ e π possui sua estrutura, respectivamente:

- a) 20 e 6.
- b) 19 e 5.
- c) 15 e 5.
- d) 19 e 4.
- e) 21 e 5.

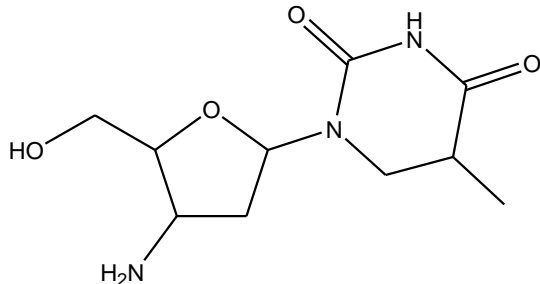
5. Em uma feijoada, é comum colocarmos as carnes em molho em água, antes de serem adicionadas ao feijão, para remoção do excesso de sal. É correto afirmar que:

- a) Essa dissolução do sal na água é resultante das interações dipolo-dipolo.
- b) O sal é um composto iônico e a água, são do tipo forças de London.
- c) Os íons do sal são atraídos por forças de London.
- d) O sal é um composto iônico então possui interações fracas.
- e) Cada íon é cercado de todos os lados por seis moléculas de água, fenômeno conhecido como hidratação iônica.

6. A decomposição de CaCO_3 , é um importante processo comercial. Calcário ou conchas do mar, constituídos basicamente de CaCO_3 , são aquecidas para preparar óxido de cálcio, o qual é conhecido como cal ou cal viva. Estima-se que mais de 22 milhões de toneladas desse óxido são usadas nos Estados Unidos anualmente, principalmente para fabricar vidro. A massa de CaCO_3 utilizada anualmente para produzir toda essa quantidade de cal é da ordem de grandeza de:

- a) 10^2 kg
- b) 10^4 kg
- c) 10^6 Kg
- d) 10^8 Kg
- e) 10^{10} Kg

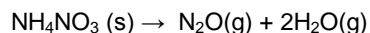
7. O AZT (azidotimidina) é uma droga atualmente utilizada no tratamento de pacientes HIV-positivos, sua estrutura é mostrada abaixo:



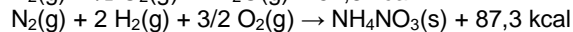
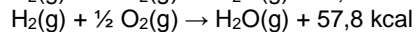
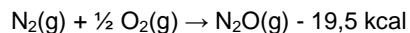
Realizando uma análise estrutural é correto afirmar:

- O AZT possui 5 heteroátomos.
- A fórmula molecular do AZT é $C_{10}H_{19}O_4N_3$.
- As funções orgânicas encontradas em sua estrutura são: álcool, amina, cetona e aldeído.
- Sua estrutura apresenta um éter cíclico.
- Existem carbonos do tipo sp^3 e sp , na estrutura do AZT.

8. O gás hilariante (N_2O) tem características anestésicas e age sobre o sistema nervoso central, fazendo com que as pessoas riem de forma histérica. Sua obtenção é feita a partir de decomposição térmica do nitrato de amônio (NH_4NO_3), que se inicia a $185^\circ C$, de acordo com a seguinte equação:



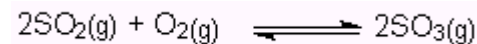
No entanto, o processo é exotérmico e a temperatura fornecida age como energia de ativação. Sabe-se que as formações das substâncias N_2O , H_2O e NH_4NO_3 ocorreram através das seguintes equações termoquímicas:



A quantidade de calor liberada, em kcal, no processo de obtenção do gás hilariante é:

- 8,8
- 17,6
- 28,3
- 125,6
- 183,4

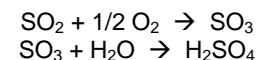
9. Um equilíbrio envolvido na formação da chuva ácida está representado pela equação:



Em um recipiente de um litro, foram misturados 6 mols de dióxido de enxofre e 5 mols de oxigênio. Depois de algum tempo, o sistema atingiu o equilíbrio; o número de mols de trióxido de enxofre medido foi de 4. O valor aproximado da constante de equilíbrio é:

- 0,53
- 0,66
- 0,75
- 1,33
- 1,10

10. A cebola, ao ser cortada, desprende SO_2 que, em contato com o ar, transforma-se em SO_3 . Este gás, em contato com a água dos olhos, transforma-se em ácido sulfúrico, causando grande ardor e, conseqüentemente, as lágrimas. Estas reações estão representadas a seguir:



Supondo que a cebola possua 0,1 mol de SO_2 e o sistema esteja nas CNTP, determine o volume de ácido sulfúrico produzido:

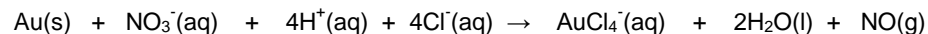
Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$

- 2,24 L
- 22,4 L
- 2,4 L
- 22,7 L
- 2 L

11. Os gases da atmosfera têm papel importante como matéria-prima para indústrias. O ar fornece seis gases de uso industrial: nitrogênio, oxigênio, neônio, argônio, criptônio e xenônio. Uma importante aplicação industrial é a produção e utilização de frio muito intenso, na faixa de temperatura abaixo de $-100^\circ C$, sendo essa área tecnológica conhecida como criogenia. O nitrogênio líquido, por exemplo, é utilizado na preservação de materiais biológicos, como sangue e sêmen. Sabe-se que a temperatura de ebulição do nitrogênio é igual a $-195,8^\circ C$. Em relação a esse assunto, marque V ou F as afirmações abaixo:

- 0-0 O mais abundante componente da atmosfera seca e limpa é o oxigênio.
- 1-1 A conservação de materiais biológicos, pela criogenia, deve-se à influência da temperatura sobre a velocidade das reações químicas.
- 2-2 Ao se colocar um balão de borracha inflado imerso em nitrogênio líquido, observa-se um aumento drástico de seu volume.
- 3-3 A liquefação de um gás é um processo exotérmico.
- 4-4 O nitrogênio comporta-se como um gás ideal na temperatura de $-195,8^\circ C$.

12. Muitos dos estudos mais antigos sobre as reações do ouro surgiram da prática da alquimia, pela qual as pessoas tentavam transformar metais baratos, como o chumbo, em ouro. Os alquimistas descobriram que o ouro pode ser dissolvido em uma mistura 3:1 de ácidos clorídrico e nítrico, segundo a equação:



Sobre esta equação, marque V ou F as afirmações abaixo:

- 0-0 É uma reação de óxido-redução
- 1-1 O íon H^+ é responsável por oxidar o ouro
- 2-2 O ouro é o agente redutor
- 3-3 O íon nitrato é o agente oxidante
- 4-4 No íon $AuCl_4^-$ o nox do ouro é +4

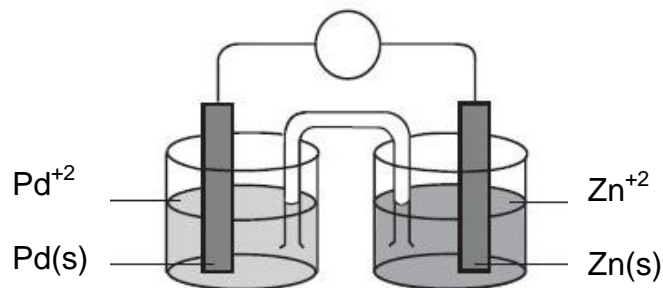
13. Em relação aos modelos atômicos de Dalton, Thmsom, Rutherford e Bohr. Marque V ou F as afirmações abaixo:

- 0-0 Um dos postulados da teoria atômica de Dalton dizia que, os átomos de um dado elemento são idênticos.
- 1-1 Os experimentos de Thomsom com os raios catódicos possibilitou calcular a carga do próton.
- 2-2 De acordo com os experimentos de Rutherford, quando uma partícula beta (β) colide com o núcleo de ouro é fortemente repelida.
- 3-3 Bohr corrigiu o modelo de Rutherford, quando sugeriu que a energia só é emitida ou absorvida por um elétron quando ele muda de um estado de energia permitido para outro.
- 4-4 O modelo de Bohr conseguiu explicar com precisão os espectros de linhas de todos os átomos da tabela periódica.

14. Em relação aos conceitos de substâncias, elementos e misturas. Marque V ou F as afirmações abaixo:

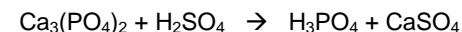
- 0-0 Uma substância pura tem uma composição química que não varia de amostra para amostra.
- 1-1 Uma mistura de água e álcool pode ser separado por decantação simples.
- 2-2 A água deionizada é uma substância altamente pura que se decompõe em seus elementos constituintes, hidrogênio e oxigênio.
- 3-3 A aspirina é uma mistura de 60% de carbono, 4,5% de hidrogênio e 35,5% de oxigênio por massa.
- 4-4 O ferro é uma substância elementar.

15. Análise a célula eletroquímica abaixo, e marque V ou F as afirmações:



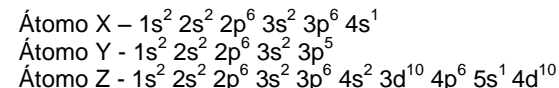
- 0-0 A Reação química que ocorre nesta célula eletroquímica é espontânea
- 1-1 O eletrodo de paládio é o polo negativo desta célula
- 2-2 A reação de oxidação ocorre no eletrodo de zinco
- 3-3 O Fluxo de elétrons vai do eletrodo de zinco para o eletrodo de paládio
- 4-4 A diferença de potencial nesta célula eletroquímica é +0,189 V

16. O ácido fosfórico, usado em refrigerantes do tipo “cola” e possível causador da osteoporose, pode ser formado a partir da equação não balanceada:



Partindo-se de 62 g de $Ca_3(PO_4)_2$ e usando-se quantidade suficiente de H_2SO_4 . A massa em gramas aproximada de H_3PO_4 obtida é _____.

17. Considere as distribuições eletrônicas dos átomos neutros X, Y e Z



Em uma ligação iônica os elementos perdem e ganham elétrons para se estabilizarem. O número de compostos iônicos que podem se formar a partir dos íons dos elementos químicos X, Y e Z é _____.

18. A reação entre o brometo de potássio e o ácido sulfúrico é descrita abaixo:



A partir da equação química balanceada a soma dos coeficientes estequiométricos é _____.

19. A um litro de solução de HCl de pH=2 são adicionados 9 litros de água destilada. O pH da solução final é _____.

20. Uma amostra de 10g contendo hidróxido de sódio foi dissolvido em água formando 1,0 L de solução. Sabendo-se que uma alíquota de 100 mL desta solução, consumiu 75 mL de uma solução de ácido clorídrico, o percentual de pureza de NaOH na amostra é _____%.