

QUÍMICA

01. Em 1913, Niels Bohr propôs um modelo para o átomo de hidrogênio que era consistente com o modelo de Rutherford e explicava o espectro do átomo daquele elemento. A teoria de Bohr já não é a última palavra para a compreensão da estrutura do átomo, mas permanece como o marco do advento da teoria atômico-quântica. Em relação aos postulados e aplicações dessa teoria, podemos afirmar que:

- 0-0) o elétron movimenta-se ao redor do núcleo em órbitas circulares.
- 1-1) somente um número limitado de órbitas com determinadas energias é permitido.
- 2-2) ocorre necessariamente emissão de luz quando o elétron salta de uma órbita para outra.
- 3-3) a teoria de Bohr explica com precisão, exclusivamente, o espectro do átomo de hidrogênio.
- 4-4) a teoria de Bohr pode ser aplicada com sucesso na interpretação do espectro de íons como He^+ e Li^{2+} , que contêm um único elétron.

Resposta: VVFFV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. A afirmação constitui o primeiro postulado de Bohr.
- 1-1) Verdadeira. Esta afirmação constitui o princípio da quantização da energia das órbitas.
- 2-2) Falsa. A luz é emitida quando o elétron salta de uma órbita de maior energia para outra de menor energia.
- 3-3) Falsa. A teoria de Bohr pode ser aplicada a outras espécies químicas monoelétrônicas (veja resposta do item 4-4).
- 4-4) Verdadeira. Além do espectro do átomo de hidrogênio, a teoria de Bohr é aplicada com êxito no estudo dos espectros de íons hidrogenóides, tipo He^+ e Li^{2+} .

02. Ácido sulfúrico (H_2SO_4) é um importante insumo industrial, obtido como subproduto do refino de cobre. A matéria prima deste processo, sulfeto de cobre (CuS) é decomposta termicamente, na presença de oxigênio, produzindo cobre metálico e SO_2 . Por ser um gás tóxico, o SO_2 não pode ser liberado no ambiente, e, portanto, é oxidado a SO_3 , que em seguida reage com água para formar ácido sulfúrico. Ao iniciarmos o processo com 19,1 toneladas de sulfeto de cobre puro, e assumindo um rendimento de 100% em todas as etapas, podemos afirmar que serão:

(Dadas as massas atômicas: Cu, 63,5 g/mol; S, 32 g/mol; O, 16 g/mol e H, 1 g/mol).

- 0-0) consumidos 300.000 mols de oxigênio molecular.
- 1-1) consumidos 200.000 mols de água.

- 2-2) produzidos e posteriormente consumidos 80.000 mols de SO_3 .
- 3-3) produzidas 196 toneladas de ácido sulfúrico.
- 4-4) produzidas 1,31 toneladas de cobre metálico.

Resposta: VVFFF

Justificativa:

A massa molar do CuS é $32+63,5 = 95,5$ g/mol. Em 19,1 toneladas tem-se $19,1 \times 10^6 / 95,5$ g/mol = 200.000 mols de CuS .

As reações são as seguintes:

- 1. $\text{CuS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{SO}_2$
- 2. $\text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
- 3. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

Assim,

- 0-0) Verdadeira. São consumidos 200.000 mols na reação 1 + 100.000 na reação 2.
- 1-1) Verdadeira. São consumidos 200.000 mols na reação 3.
- 2-2) Falsa. São produzidos na reação 2 e posteriormente consumidos na reação 3, 200.000 mols de SO_3 .
- 3-3) Falsa. São produzidas $200.000 \times 98 \times 10^{-6} = 19,6$ toneladas de ácido sulfúrico na reação 3.
- 4-4) Falsa. São produzidas $200.000 \times 63,5 \times 10^{-6} = 12,7$ toneladas de cobre na reação 1.

03. Dados termodinâmicos de alguns combustíveis são apresentados abaixo nas condições padrão e a 25°C :

Substância	Energia livre de formação (kJ/mol)	Entalpia de formação (kJ/mol)	Entalpia de Combustão (kJ/mol)
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	-74,78	-277,69	-1.368
C_2H_4	+8,15	+52,26	-1.411
C_2H_6	-32,82	-84,68	-1.560

Podemos afirmar que nas condições padrão e a 25°C :

- 0-0) a combustão das três substâncias é endotérmica
- 1-1) a formação do etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), a partir de seus elementos nas formas mais estáveis, é espontânea.
- 2-2) a combustão de 1 mol de etano (C_2H_6) libera menos calor que a combustão de 1 mol de eteno (C_2H_4).
- 3-3) a combustão de 100 g de etanol libera menos calor que a combustão de 100 g de eteno. (C, 12 g/mol e H, 1 g/mol).
- 4-4) a formação de eteno, a partir de seus elementos nas formas mais estáveis, ocorre com liberação de calor.

Resposta: FVFVF

Justificativa:

- 0-0) Falsa. Toda combustão é exotérmica, o que também pode ser confirmado pelos valores negativos de entalpia de combustão da tabela.
- 1-1) Verdadeira. A energia livre de formação do etanol, de acordo com a tabela, é negativa.
- 2-2) Falsa. A combustão de 1 mol de etano libera 1.560 kJ de calor enquanto que a combustão de um mol de eteno libera 1411 kJ.
- 3-3) Verdadeira. A combustão de 100 g de etanol libera $x = (100/46) \times 1.368$ kJ de calor. A combustão de 100 g de eteno libera $y = (100/28) \times 1.411$ kJ de calor. $x/y = (28 \times 1.368) / (46 \times 1.411) < 1$, logo $x < y$.
- 4-4) Falsa. A entalpia de formação do eteno é positiva e, portanto, ocorre com absorção de calor.

04. Industrialmente, a síntese da amônia é realizada através da reação:



Assumindo que esta reação tenha atingido o equilíbrio, podemos dizer que:

- 0-0) a adição de mais nitrogênio provocará a formação de mais amônia.
- 1-1) a remoção de amônia provocará a formação de mais amônia.
- 2-2) a adição de um catalisador irá provocar a formação de mais amônia.
- 3-3) um aumento de temperatura irá favorecer a reação no sentido exotérmico.
- 4-4) uma diminuição do volume reacional irá provocar a formação de mais amônia.

Resposta: VVFFV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. Segundo o princípio de Le Chatelier, a adição de reagentes (no caso nitrogênio) perturba o equilíbrio no sentido de formação de mais produtos (no caso amônia).
- 1-1) Verdadeira. Segundo o princípio de Le Chatelier, a adição de produtos perturba o equilíbrio no sentido de formação de mais produtos (amônia).
- 2-2) Falsa. Um catalisador não altera a posição de equilíbrio. Ele atua somente na velocidade para se atingir o equilíbrio.
- 3-3) Falsa. Um aumento de temperatura favorece a absorção de calor, e, portanto, favorece a reação no sentido endotérmico.
- 4-4) Verdadeira. A diminuição de volume desloca o equilíbrio para o sentido de menor número de mols de espécies gasosas.

05. A reação de cloro gasoso (Cl_2) com ácido oxálico ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) em meio ácido tem como produtos íon cloreto (Cl^-) e gás carbônico (CO_2). Sobre esta reação, avalie os comentários abaixo.

- 0-0) O cloro gasoso atua como agente oxidante.
- 1-1) O carbono é oxidado de +2 para +4.
- 2-2) Além das substâncias mencionadas no texto, a equação balanceada para esta reação tem como reagente a água.
- 3-3) O coeficiente estequiométrico do Cl_2 na equação balanceada é 1.
- 4-4) 3 mols de elétrons são transferidos por cada mol de ácido oxálico que reage.

Resposta: VFFVF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. O cloro gasoso (com número de oxidação zero) foi reduzido a íon cloreto (número de oxidação -1) e, portanto, é o agente oxidante nesta reação.
- 1-1) Falsa. O estado de oxidação do carbono no ácido oxálico é +3.
- 2-2) Falsa. A equação balanceada é $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+$.
- 3-3) Verdadeira. Como pode ser visto na equação acima, o coeficiente é 1.
- 4-4) Falsa. Para cada mol de ácido oxálico que reage, são transferidos 2 elétrons.

06. A reação de H_2 com I_2 obedece à seguinte lei de velocidade de reação:

$$v = k [\text{H}_2][\text{I}_2]$$

com uma energia de ativação de 70 kJ/mol. Considerando estes dados, podemos afirmar que:

- 0-0) a reação é de segunda ordem.
- 1-1) quando dobrarmos a temperatura, a velocidade da reação também irá dobrar.

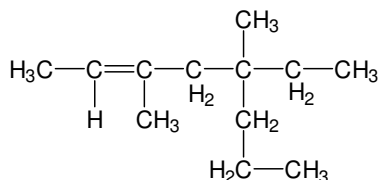
- 2-2) quando dobrarmos a concentração de I_2 , a velocidade da reação irá quadruplicar
 3-3) a constante de reação irá aumentar com o aumento de temperatura.
 4-4) para concentrações iguais de H_2 e de I_2 a reação estará em equilíbrio.

Resposta: VFFVF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. A reação é de segunda ordem: primeira ordem em relação a H_2 e primeira ordem em relação a I_2 .
 1-1) Falsa. O efeito da temperatura é exponencial sobre a velocidade da reação.
 2-2) Falsa. A reação é de primeira ordem em relação a I_2 ; portanto, a velocidade irá dobrar.
 3-3) Verdadeira. A energia de ativação é positiva; logo, $k = A \exp(-70 \times 10^3 / RT)$.
 4-4) Falsa. Não existe informação sobre a constante de equilíbrio para esta reação no texto.

07. Em relação ao hidrocarboneto a seguir, podemos fazer as seguintes afirmações. **(Questão anulada – problema de impressão na prova)**



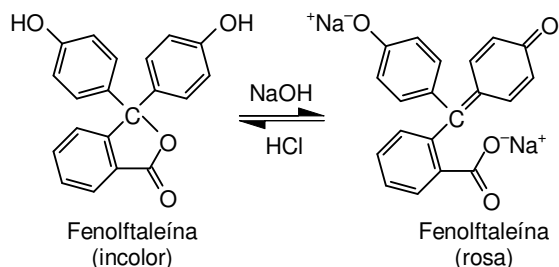
- 0-0) É um composto que apresenta isomeria cis-trans.
 1-1) É um composto que não apresenta isomeria de função.
 2-2) Seu nome é 3,5-dimetil-3-n-propil-5-hepteno.
 3-3) Apresenta somente ligações sp^3 .
 4-4) É um composto que apresenta um carbono quiral.

Resposta: VVFFV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. É um composto que apresenta isomeria cis-trans.
 1-1) Verdadeira. É um composto que não apresenta isomeria de função; é um hidrocarboneto não funcionalizado.
 2-2) Falsa. O nome do composto segundo a IUPAC é 3,5-dimetil-5-etil-2-octeno.
 3-3) Falsa. O composto apresenta ligações sp^2 e sp^3 .
 4-4) Verdadeira. O composto apresenta um carbono quiral (no C5 da cadeia principal).

08. Sobre a fenolftaleína, que é uma substância orgânica muito utilizada como indicador em titulações ácido-base, e de acordo com a reação abaixo, podemos afirmar que:



- 0-0) A fenolftaleína (incolor) apresenta um caráter básico devido à presença de grupos fenol.
 1-1) A fenolftaleína (rosa) é um sal orgânico.
 2-2) Na fenolftaleína (incolor), não existe conjugação entre os anéis aromáticos.
 3-3) A fenolftaleína (incolor) apresenta uma carbonila conjugada ao anel aromático vizinho.
 4-4) A transição entre as espécies fenolftaleína (incolor) e fenolftaleína (rosa) é reversível e pode ser controlada pelo excesso dos reagentes NaOH ou HCl.

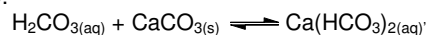
Resposta: FVVVV

Justificativa:

- 0-0) Falsa. A fenolftaleína (incolor) apresenta um caráter ácido, pois apresenta dois grupos fenol.
 1-1) Verdadeira. A fenolftaleína (rosa) é um sal orgânico de sódio.
 2-2) Verdadeira. Na fenolftaleína (incolor), os anéis aromáticos estão ligados através de um carbono central que apresenta apenas ligações sp^3 , impedindo assim a conjugação.
 3-3) Verdadeira. A fenolftaleína (incolor) apresenta uma carbonila (carbono sp^2) conjugada ao anel aromático vizinho (carbono sp^2).
 4-4) Verdadeira. A transição entre as espécies fenolftaleína (incolor) e fenolftaleína (rosa) é reversível e pode ser controlada pelo excesso dos reagentes NaOH (base) ou HCl (ácido).

09. As estalactites são muito comuns em cavernas e compostas basicamente por $CaCO_3$. São originadas por ação das águas da chuva e do gás carbônico atmosférico ($CO_{2(g)}$) sobre o terreno calcário ($CaCO_{3(s)}$, insolúvel em água), que se infiltram no solo chegando assim até as cavernas. Sobre este fenômeno, podemos dizer:

- 0-0) a água da chuva é capaz de dissolver o gás carbônico, gerando soluções diluídas de ácido carbônico, de acordo com a equação:
 $CO_{2(g)} + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$
 1-1) o carbonato de cálcio se dissolve na água, em grande quantidade no período das chuvas, dando origem às estalactites.
 2-2) sabendo-se que o bicarbonato de cálcio é solúvel em água, é razoável afirmar que o ácido carbônico formado pela água da chuva ataca o carbonato de cálcio, gerando o bicarbonato de cálcio:



- 3-3) se adicionarmos $HCl_{(aq)}$ a uma estalactite, deverá ocorrer a liberação de gás cloro ($Cl_{2(g)}$).

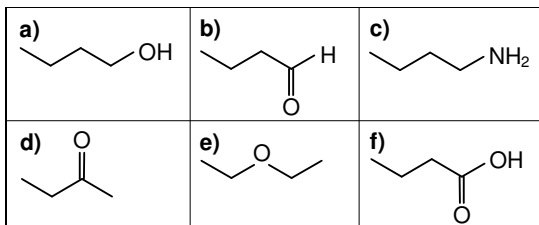
- 4-4) considerando que a quantidade de $\text{CO}_2(\text{g})$ dentro de uma caverna é muito baixa, podemos afirmar que, ao chegar na caverna, os equilíbrios iônicos existentes na água da chuva tendem a favorecer o processo de formação das estalactites.

Resposta: VFVVFV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. O gás carbônico, ao se dissolver na água, gera ácido carbônico.
 1-1) Falsa. O carbonato de cálcio é insolúvel em água mesmo em grande quantidade.
 2-2) Verdadeira. O bicarbonato de cálcio é a forma ácida do respectivo carbonato, que pode ser gerado a partir de um ácido.
 3-3) Falsa. Quando o HCl é acrescentado ao CaCO_3 o gás liberado é o CO_2 , com formação de CaCl_2 .
 4-4) Verdadeira. Sendo a quantidade de $\text{CO}_2(\text{g})$ no ambiente baixa, o equilíbrio será deslocado no sentido dos reagentes e conseqüente formação de estalactites (precipitação de CaCO_3).

10. De acordo com as estruturas abaixo, podemos afirmar que:



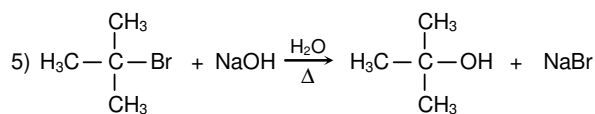
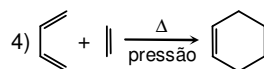
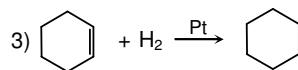
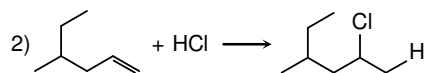
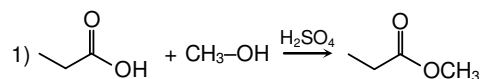
- 0-0) o n-butanol (a) tem ponto de ebulição maior que o seu respectivo isômero de função, o éter dietílico (e), devido às ligações de hidrogênio formadas entre as moléculas dos álcoois.
 1-1) o butiraldeído (b) é o isômero de função da butanona (d). Ambos apresentam a hidroxila como grupo funcional.
 2-2) o composto (c) é uma amina. As aminas têm como uma de suas principais características, o caráter básico proporcionado pelo par de elétrons livre do átomo de nitrogênio.
 3-3) o ácido n-butanoico (f) apresenta uma carboxila como grupo funcional. Os ácidos carboxílicos, assim como as cetonas e os aldeídos, apresentam uma carbonila na sua estrutura; no entanto suas propriedades são diferentes (acidez e ponto de fusão mais elevado) devido à presença da hidroxila ligada à carbonila.
 4-4) a reação entre o ácido n-butanoico e o n-butanol deve gerar um éster, o n-butanoato de n-butila.

Resposta: VFVVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. O n-butanol (a) tem ponto de ebulição maior que o seu respectivo isômero de função, o éter dietílico (e), devido às ligações de hidrogênio formadas entre as moléculas dos álcoois.
 1-1) Falsa. O butiraldeído (b) é o isômero de função da butanona (d). Ambos apresentam a carbonila como grupo funcional.
 2-2) Verdadeira. O composto (c) é uma amina. As aminas têm como principal característica o caráter básico proporcionado pelo par de elétrons livre do átomo de nitrogênio.
 3-3) Verdadeira. O ácido n-butanoico (f) apresenta uma carboxila como grupo funcional. Os ácidos carboxílicos, assim como as cetonas e os aldeídos, apresentam uma carbonila na sua estrutura; no entanto, suas propriedades são diferentes (acidez e ponto de fusão mais elevado) devido à presença da hidroxila ligada à carbonila.
 4-4) Verdadeira. A reação entre o ácido n-butanoico e o n-butanol (reação de esterificação) deve gerar um éster, o n-butanoato de n-butila.

11. De acordo com as reações abaixo, podemos afirmar que:



- 0-0) o item 1 descreve uma reação de esterificação, que tem como produto o propanoato de metila.
 1-1) o item 2 descreve uma reação de adição 1,2 de um haleto de hidrogênio a uma dupla ligação. A adição do cloro segue a regra de Markovnikov.
 2-2) o item 3 descreve uma reação de redução da dupla ligação, utilizando platina como catalisador.

- 3-3) o item 4 descreve uma reação de adição 1,4 para formação de um anel de seis carbonos, o ciclo-hexeno. Esta reação é conhecida como reação Diels-Alder.
- 4-4) o item 5 descreve uma reação de substituição nucleofílica do bromo por uma hidroxila.

Resposta: VVVVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. O item 1 descreve uma reação de esterificação, que tem como produto o propanoato de metila.
- 1-1) Verdadeira. O item 2 descreve uma reação de adição 1,2 de um haleto de hidrogênio a uma dupla ligação. A adição do cloro segue a regra de Markovnikov.
- 2-2) Verdadeira. O item 3 descreve uma reação de redução da dupla ligação, utilizando platina como catalisador.
- 3-3) Verdadeira. O item 4 descreve uma reação de adição 1,4 para formação de um anel de seis carbonos, o ciclo-hexeno. Esta reação é conhecida como reação Diels-Alder.
- 4-4) Verdadeira. O item 5 descreve uma reação de substituição nucleofílica do bromo por uma hidroxila.

12. Em 1934, Enrico Fermi propôs uma teoria que explicava as formas de decaimento beta através da

Emissão de elétron (β^-): ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e$

Captura de elétron: ${}_1^1p + {}_{-1}^0e \rightarrow {}_0^1n$

Emissão de pósitron (β^+): ${}_1^1p \rightarrow {}_0^1n + {}_{+1}^0e$

Potássio-40 (${}_{19}^{40}K$) é um nuclídeo incomum pelo fato de simultaneamente decair segundo estas três formas, decorrendo daí aumento ou diminuição do número de carga (carga nuclear) do nuclídeo. A respeito deste comportamento do ${}_{19}^{40}K$, podemos afirmar que:

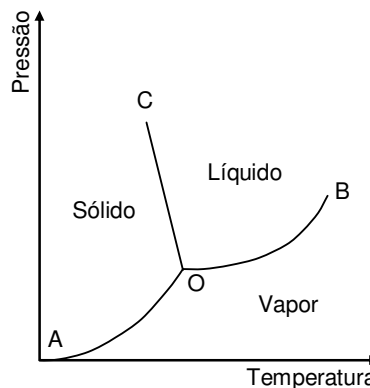
- 0-0) A emissão de elétron conduz à formação de um nuclídeo com o menor número de carga.
- 1-1) A emissão de pósitron resulta na formação de nuclídeo com maior número de carga.
- 2-2) O mesmo tipo de nuclídeo é formado tanto por emissão quanto por captura de elétron.
- 3-3) Espécies nuclídicas diferentes são formadas por emissão de elétron ou de pósitron.
- 4-4) Emissão de pósitron ou captura de elétron conduzem à formação de nuclídeos iguais.

Resposta: FFFVV

Justificativa:

- 0-0) Falsa. Forma-se nuclídeo com maior número de carga.
- 1-1) Falsa. Forma-se nuclídeo com menor número de carga.
- 2-2) Falsa. Formam-se nuclídeos diferentes: ${}_{20}^{40}Ca$ e ${}_{18}^{40}Ar$.
- 3-3) Verdadeira. Formam-se os nuclídeos ${}_{20}^{40}Ca$ e ${}_{18}^{40}Ar$.
- 4-4) Verdadeira. Em ambos os casos forma-se ${}_{18}^{40}Ar$.

13. Um sistema em equilíbrio pode consistir de certo número de fases. As três fases mais comuns são sólido, líquido e vapor. Cada fase em equilíbrio é uma região de composição uniforme. Uma forma comum de relação matemática descrevendo este tipo de equilíbrio é a regra de fases $F = C - P + 2$, onde F = número de graus de liberdade ou variância, C = número de componentes e P = número de fases. Esta equação aplica-se de forma simples aos sistemas na ausência de ocorrência de reações e se somente temperatura, pressão e concentração puderem sofrer variação. Uma interpretação correta do diagrama de fases da água permite afirmar que:



- 0-0) o ponto O representa uma situação única, na qual sólido, líquido e vapor têm a mesma temperatura e pressão e, assim, estão todos em equilíbrio.
- 1-1) na curva OB, coexiste o equilíbrio líquido-vapor, e o número de graus de liberdade ou variância (F) é 2.
- 2-2) existe um único valor de F para o qual o número de componentes (C) é igual ao número de fases (P).
- 3-3) no ponto triplo, a temperatura é muito estável, não variando enquanto as três fases estiverem presentes.
- 4-4) para uma região do diagrama onde $F = 1$, uma única fase está presente.

Resposta: VFVVF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. No ponto triplo ($F = 0$), as três fases existem no equilíbrio.
- 1-1) Falsa. Para o equilíbrio líquido-vapor, o número de graus de liberdade (F) é 1.
- 2-2) Verdadeira. Para $C = P$, ocorre igualdade quando $F=2$.
- 3-3) Verdadeira. Enquanto existir o equilíbrio, as três fases estarão sujeitas à mesma temperatura e pressão.
- 4-4) Falsa. Para uma região do diagrama onde $F = 1$, duas fases estão presentes.

14. O íon hidrogênio, H^+ , existe somente na fase gasosa e a altas temperaturas. Em outras condições, o campo elétrico intensamente concentrado do próton isolado assegura que ele vai interagir fortemente com outros átomos na sua vizinhança, aderindo a moléculas ou a íons contendo tais átomos. A competição entre diferentes espécies químicas por íons hidrogênio tem significado relevante na formulação dos conceitos de Brønsted e Lowry para ácido e base, em meio aquoso. O modelo por eles proposto é consistente com as seguintes afirmações:

- 0-0) ácidos e bases existem como pares conjugados, cujas fórmulas estão relacionadas pelo ganho ou perda de um íon hidrogênio, H^+ .
- 1-1) a teoria de Brønsted e Lowry explica a relação entre a força de um ácido e a de sua base conjugada.
- 2-2) nas reações ácido-base, a água aceita íons H^+ dos ácidos para formar uma base.
- 3-3) a teoria de Brønsted e Lowry pode ser expandida para incluir outros solventes, além da água, e reações que ocorrem nas fases gasosa ou líquida.
- 4-4) ácidos e bases fortes parecem ter a mesma força quando dissolvidos em água.

Resposta: VVFVV

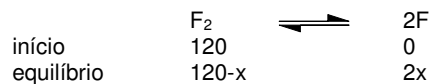
Justificativa:

- 0-0) Verdadeira. Pares conjugados ácido-base diferem por um próton.
- 1-1) Verdadeira. Quanto mais forte o ácido, mais fraca a base conjugada.
- 2-2) Falsa. Aceita íons H^+ dos ácidos para formar o íon H_3O^+ que age como ácido.
- 3-3) Verdadeira. A teoria é abrangente, não se limitando à presença da água ou meio aquoso.
- 4-4) Verdadeira. O fenômeno é conhecido como *efeito nivelador da água*.

15. A reação de decomposição do flúor molecular (F_2) gasoso em átomos de flúor gasosos possui uma constante de equilíbrio igual a 3×10^{-11} . Se a pressão inicial de flúor molecular for de 120 bar, a pressão dos átomos de flúor no equilíbrio será de $n \times 10^{-5}$. Calcule o valor de n .

Resposta: 03

Justificativa:



$K = (2x)^2/(120-x) = 3 \times 10^{-11}$. Como a constante de equilíbrio é muito pequena, x também será muito pequeno e, portanto, $120 - x = 120$. Logo, $x = (3 \times 10^{-11} \times 120/4)^{1/2} = 3 \times 10^{-5}$. Assim, $n = 3$.

16. Um bom vinho apresenta uma graduação alcoólica de cerca de 13% (v/v). Levando-se em consideração que a densidade do etanol é $0,789 \text{ g mL}^{-1}$, a concentração de etanol, em mol L^{-1} , do vinho em questão, será (assinale o inteiro mais próximo):

Dados: $C = 12 \text{ g mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g mol}^{-1}$ e $O = 16 \text{ g mol}^{-1}$.

Resposta: 02

Justificativa:

Etanol = CH_3-CH_2OH

1L vinho – 0,130 L etanol

densidade do etanol = $0,789 \text{ g mL}^{-1}$

$x = 130 \text{ mL} \times 0,789 \text{ g mL}^{-1}$

$x = 102,57 \text{ g de etanol}$

$[Etanol] = 102,57 \text{ g}/(46 \text{ g mol}^{-1} \times 1 \text{ L}) = 2,23 \text{ mol L}^{-1}$, cujo inteiro mais próximo é 02 mol L^{-1} .