

A amônia é reutilizada.

A equação global do processo é:



Embora a amônia seja fabricada a partir de N_2 do ar, a banca examinadora não considerou que a obtenção do Na_2CO_3 faça uso de um dos dois principais constituintes do ar atmosférico. Isto porque a amônia não é consumida no processo global e o Na_2CO_3 não é obtido diretamente a partir do N_2 .

79 e

Uma solução contendo 14g de cloreto de sódio dissolvidos em 200mL de água foi deixada em um frasco aberto, a 30°C. Após algum tempo, começou a cristalizar o soluto. Qual volume mínimo e aproximado, em mL, de água deve ter evaporado quando se iniciou a cristalização?

Dados:

solubilidade, a 30°C, do cloreto de sódio = 35g/100g de água; densidade da água a 30°C = 1,0 g/mL.

a) 20. b) 40. c) 80. d) 100. e) 160.

Resolução

Cálculo do volume de água para dissolver completamente 14g de cloreto de sódio, formando solução saturada.

100g correspondem a 100mL

$$\begin{array}{r} 100\text{mL} \text{ ----- } 35\text{g} \\ x \text{ ----- } 14\text{g} \\ x = 40\text{mL} \end{array}$$

O volume de água que deve ter evaporado é:

$$200\text{mL} - 40\text{mL} = 160\text{mL}$$

80 b

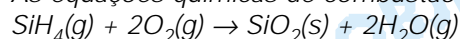
SiH_4 e Si_2H_6 , gases em condições ambientais, se comportam da mesma forma que os hidrocarbonetos de fórmula análoga, em suas reações de combustão total. 2,0 litros de uma mistura equimolar desses gases, medidos em condições ambientais, foram submetidos a uma combustão total. Qual o volume de O_2 , nas mesmas condições, consumido nesta combustão?

a) 4,5L. b) 5,5L. c) 6,5L.
d) 7,0L. e) 11,0L.

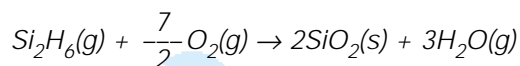
Resolução

Se a mistura de gases é equimolar, temos 1 litro de SiH_4 e 1 litro de Si_2H_6 .

As equações químicas de combustão são:



$$1 \text{ L} \text{ ----- } 2\text{L}$$



$$1\text{L} \text{ ----- } 3,5\text{L}$$

$$\text{Total de O}_2 \text{ consumido} = 5,5\text{L}$$

81 C

BaSO₄, administrado a pacientes para servir como material de contraste em radiografias do estômago, foi obtido fazendo-se a reação de solução de ácido sulfúrico com um dos seguintes reagentes:

- I. 0,2 mol de BaO
- II. 0,4 mol de BaCO₃
- III. 200 mL de solução de BaCl₂ 3M

Supondo que em todos os casos foram utilizados 100mL de H₂SO₄ 4M, e que a reação ocorreu totalmente, qual das relações entre as massas obtidas de BaSO₄ é válida?

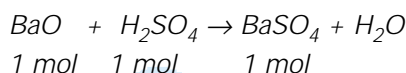
- a) m_I < m_{II} < m_{III}.
- b) m_I = m_{II} < m_{III}.
- c) m_I < m_{II} = m_{III}.
- d) m_I = m_{II} = m_{III}.
- e) m_I > m_{II} > m_{III}.

Resolução

Cálculo da quantidade de matéria de H₂SO₄ existente em 100mL de solução 4M (mol/L)

$$\begin{array}{l} 4 \text{ mol} \text{ ----- } 1 \text{ L} \\ x \text{ ----- } 0,100\text{L} \\ x = 0,4 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4 \end{array}$$

I. Equação da reação de BaO com H₂SO₄.



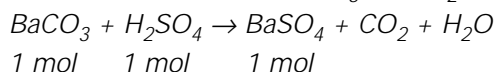
Cálculo da quantidade de matéria de BaSO₄ obtida (n_I)



$$0,2 \text{ mol de BaO} \text{ --- } 0,2 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4 \text{ --- } n_I$$

n_I = 0,2 mol de BaSO₄ (haverá excesso de 0,2 mol de H₂SO₄)

II. Equação da reação de BaCO₃ com H₂SO₄



Cálculo da quantidade de matéria de BaSO₄ obtida (n_{II})



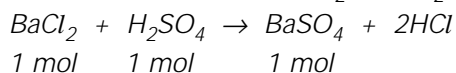
$$0,4 \text{ mol de BaCO}_3 \text{ --- } 0,4 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4 \text{ --- } n_{II}$$

$n_{II} = 0,4 \text{ mol de BaSO}_4$ (todo H_2SO_4 foi consumido)

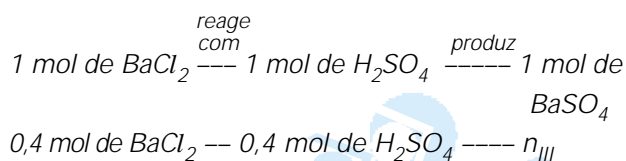
III. Cálculo da quantidade de matéria de $BaCl_2$ em 200 mL de solução de $BaCl_2$ 3M (mol/L)

$$\begin{array}{l} 3 \text{ mol} \text{ ----- } 1 \text{ L} \\ y \text{ ----- } 0,20 \text{ L} \\ y = 0,6 \text{ mol de BaCl}_2 \end{array}$$

Equação da reação de $BaCl_2$ com H_2SO_4



Cálculo da quantidade de matéria de $BaSO_4$ obtida



$n_{III} = 0,4 \text{ mol de BaSO}_4$ (haverá excesso de 0,2 mol de $BaCl_2$)

Temos que $n_I (0,2 \text{ mol}) < n_{II} (0,4 \text{ mol}) = n_{III} (0,4 \text{ mol})$

Como a massa da substância está diretamente relacionada com a quantidade de matéria da substância, então

$$m_I < m_{II} = m_{III}$$

82 d

A constante de equilíbrio para a reação na fase gasosa



vale 25, a 600 K.

Foi feita uma mistura contendo 1,0 mol de CO, 1,0 mol de H_2O , 2,0 mol de CO_2 e 2,0 mol de H_2 em um frasco de 1,0L, a 600K. Quais as concentrações de CO(g) e CO_2 (g), em mol/L, quando for atingido o equilíbrio?

- a) 3,5 e 1,5. b) 2,5 e 0,5. c) 1,5 e 3,5.
d) 0,5 e 2,5. e) 0,5 e 3,0.

Resolução

Cálculo da relação das concentrações dos participantes.

$$\frac{[CO_2] \cdot [H_2]}{[CO] \cdot [H_2O]} = \frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 1} = 4$$

Como a relação é menor que a constante de equilíbrio (25), as concentrações dos produtos devem aumentar e as concentrações dos reagentes devem diminuir.

$CO(g) + H_2O \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$			
início	1 mol	1 mol	2 mol
reage e forma	x	x	x
equilíbrio	1 - x	1 - x	2 + x

2 mol
x
2 + x

$$K_c = \frac{[CO_2] \cdot [H_2]}{[CO] \cdot [H_2O]}$$

$$25 = \frac{(2 + x)^2}{(1 - x)^2}$$

$$\pm 5 = \frac{2 + x}{1 - x} \therefore 5 - 5x = 2 + x$$

$$x = 0,5 \text{ (utilizada)}$$

$$x = -\frac{7}{4} \text{ (não pode ser utilizada)}$$

$$[CO] = 0,5 \text{ mol/L}$$

$$[CO_2] = 2,5 \text{ mol/L}$$

83 d

O pH do plasma sanguíneo, em condições normais, varia de 7,35 a 7,45 e é mantido nesta faixa principalmente devido à ação tamponante do sistema H_2CO_3/HCO_3^- , cujo equilíbrio pode ser representado por:



Em determinadas circunstâncias, o pH do plasma pode sair dessa faixa. Nas circunstâncias:

- I. histeria, ansiedade ou choro prolongado, que provocam respiração rápida e profunda (hiperventilação);
- II. confinamento de um indivíduo em um espaço pequeno e fechado;
- III. administração endovenosa de uma solução de bicarbonato de sódio,

a situação que melhor representa o que ocorre com o pH do plasma, em relação à faixa normal, é:

	I	II	III
a)	diminui	diminui	diminui
b)	diminui	aumenta	aumenta
c)	diminui	aumenta	diminui
d)	aumenta	diminui	aumenta
e)	aumenta	aumenta	diminui

Resolução

I) No processo de hiperventilação, devido à grande quantidade de oxigênio inspirado e gás carbônico expirado, teremos uma diminuição do gás carbônico no plasma sanguíneo.

Isso provocará o deslocamento do equilíbrio representado no texto para a esquerda, com conseqüente diminuição da concentração de H^+ e **aumento** do pH do plasma.

II) Ao confinarmos um indivíduo num espaço pequeno e fechado, devido ao processo de respiração, haverá produção e conseqüente aumento da concentração de CO_2 no meio.

Isso irá deslocar o equilíbrio representado para a direita, aumentando a concentração de H^+ , tornando o meio mais ácido.

O pH do plasma irá **diminuir**.

III) A administração endovenosa de uma solução de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) irá aumentar a concentração de íons HCO_3^- no plasma, deslocando o equilíbrio representado para a esquerda.

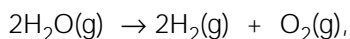
Isso irá diminuir a concentração de H^+ no plasma, provocando um **aumento** do pH.

84 a

Com base nos dados da tabela

Ligação	Energia média de ligação (kJ/mol)
O — H	460
H — H	436
O = O	490

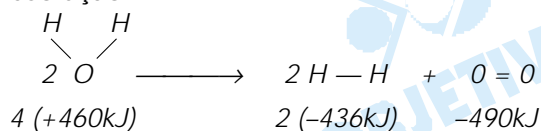
pode-se estimar que o ΔH da reação representada por



dado em kJ por mol de $H_2O(g)$, é igual a:

- a) + 239. b) + 478. c) + 1101.
d) - 239. e) - 478.

Resolução



$$\Delta H = +1840kJ - 872kJ - 490kJ$$

$\Delta H = +478\text{kJ}$ para 2 mol de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$\Delta H = +239\text{kJ}$ para 1 mol de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

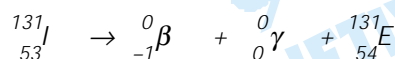
85 e

O isótopo $^{131}_{53}\text{I}$ do iodo (número atômico 53) é usado no diagnóstico de disfunções da tireóide, assim como no tratamento de tumores dessa glândula. Por emissão de radiações β e γ , esse isótopo se transforma em um outro elemento químico, E. Qual deve ser a notação desse elemento?

- a) $^{130}_{52}\text{E}$ b) $^{131}_{52}\text{E}$ c) $^{130}_{53}\text{E}$
d) $^{130}_{54}\text{E}$ e) $^{131}_{54}\text{E}$

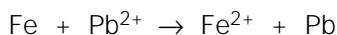
Resolução

Quando um átomo emite uma partícula beta, o número atômico aumenta uma unidade e o número de massa permanece constante. Na emissão de ondas gama, não ocorre alteração nos números atômico e de massa.

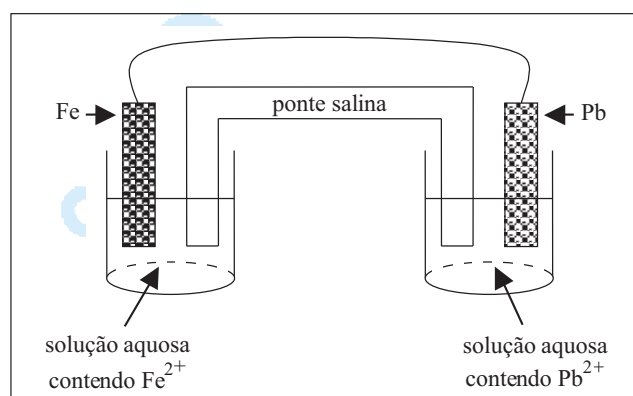


86 c

Ferro metálico reage espontaneamente com íons Pb^{2+} , em solução aquosa. Esta reação pode ser representada por:



Na pilha, representada pela figura,

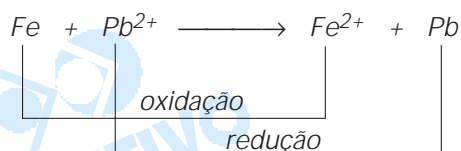


em que ocorre aquela reação global,

- a) os cátions devem migrar para o eletrodo de ferro.
b) ocorre deposição de chumbo metálico sobre o eletrodo de ferro.
c) ocorre diminuição da massa do eletrodo de ferro.
d) os elétrons migram através da ponte salina do ferro para o chumbo.
e) o eletrodo de chumbo atua como anodo.

Resolução

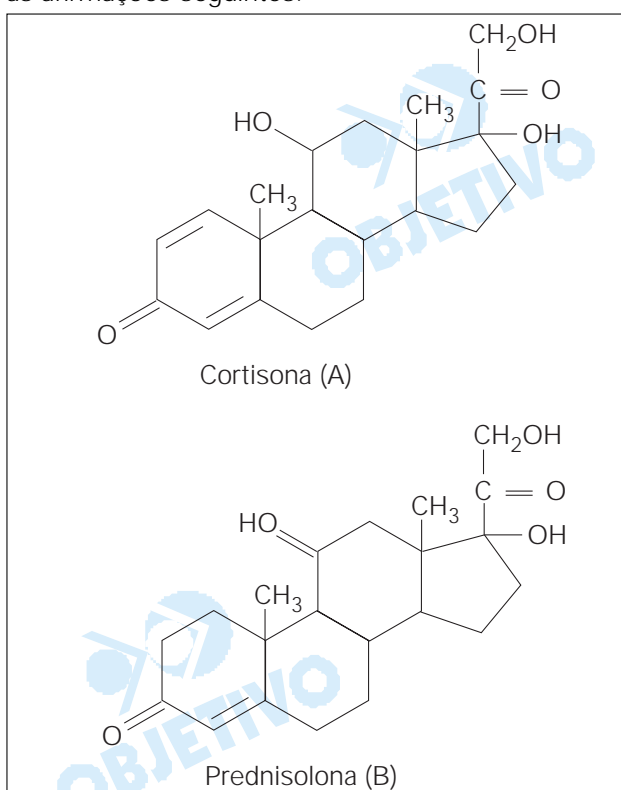
A equação química do processo:



Através da equação química observamos que a massa do eletrodo de ferro diminui, pois ocorreu oxidação ($\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$). O eletrodo de ferro é o ânodo; os cátions dirigem-se para o cátodo (Pb); ocorre deposição de chumbo metálico sobre o eletrodo de chumbo e íons migram através da ponte salina.

87 e

Analise as fórmulas estruturais dos corticóides A e B e as afirmações seguintes.



- I. A é isômero de B.
- II. Ambos apresentam os mesmos grupos funcionais.
- III. Ambos devem reagir com Br_2 pois sabe-se que este se adiciona às duplas ligações.

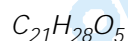
Dessas afirmações:

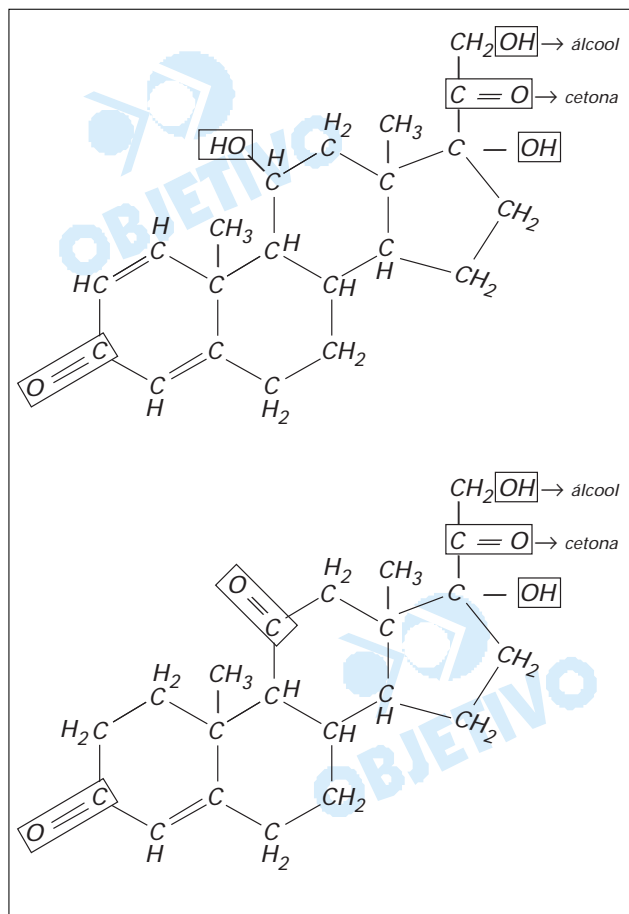
- a) apenas I é correta.
- b) apenas II é correta.
- c) apenas I e II são corretas.
- d) apenas II e III são corretas.
- e) I, II e III são corretas.

Resolução

I) Correta

A Cortisona e a Prednisolona **são isômeros**, pois possuem a mesma fórmula molecular:



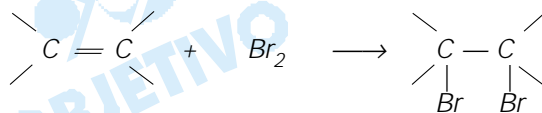


II) Correta

Ambas possuem os grupos funcionais carbonila (cetona) e hidroxila (álcool).

III) Correta

Ambas reagem com Br_2 , que é adicionado à dupla ligação:



88 d

As frases seguintes estão relacionadas com a descrição do acetileno.

- I. É um gás em condições ambientais, que apresenta baixa solubilidade em água.
- II. A relação entre os números de átomos de carbono e hidrogênio na sua molécula é de 1:1.
- III. As forças intermoleculares, no estado líquido, são do tipo van der Waals.
- IV. Reações de adição (por exemplo de H_2 e HX) são típicas e fáceis de ocorrer nesse composto.

Duas dessas descrições se aplicam ao hidrocarboneto aromático mononuclear mais simples. Elas são:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) I e IV.
- d) II e III.
- e) II e IV.

Resolução

O hidrocarboneto aromático mononuclear mais simples é o benzeno, cuja fórmula molecular é C_6H_6 .

- I. Falso, o benzeno em condições ambientes é líquido.
- II. Verdadeiro, a relação entre número de átomos de carbono e hidrogênio na sua molécula é 1:1.
- III. Verdadeiro, a molécula de benzeno é apolar, portanto no estado líquido as forças intermoleculares são do tipo van der Waals.
- IV. Falso, no anel aromático as reações de adição não ocorrem facilmente.

89 C

As seguintes afirmações foram feitas com relação a química dos alimentos:

- I. O amido é um polímero nitrogenado que, por ação de enzimas da saliva, sofre hidrólise formando aminoácidos.
- II. O grau de insaturação de um óleo de cozinha pode ser estimado fazendo-se a sua reação com iodo.
- III. Sacarose é um dissacarídeo que por hidrólise produz glicose e frutose, que são isômeros entre si.
- IV. Maionese é um sistema coloidal constituído de gema de ovo disperso em óleo comestível e é, portanto, rico em carboidratos e lipídios.

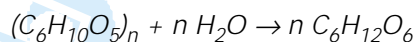
As duas afirmações verdadeiras são:

- a) I e II. b) I e III. c) II e III.
d) II e IV. e) III e IV.

Resolução

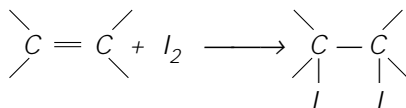
I) Falsa

O amido é um polímero de fórmula $(C_6H_{10}O_5)_n$ que, por ação de enzimas da saliva, sofre hidrólise, formando glicose $(C_6H_{12}O_6)$.



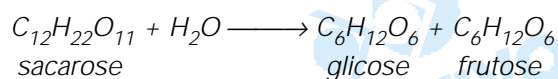
II) Verdadeira

O iodo (I_2) adiciona-se à dupla ligação carbono-carbono. Essa reação é usada para estimar o grau de insaturação de óleo de cozinha, reação essa conhecida como índice de iodo.



III) Verdadeira

A sacarose ($C_{12}O_{22}O_{11}$) é um dissacarídeo que, por hidrólise, produz glicose e frutose, de mesma fórmula molecular, isômeras.



IV) Falsa

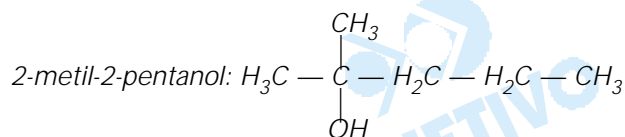
Maionese é um sistema coloidal, mas é rico em **proteínas** e lipídios.

Muitos álcoois podem ser obtidos pela hidratação catalisada por ácidos, de alcenos. Nessa reação de adição, o H da água se adiciona ao carbono que tem mais hidrogênios ligados a ele e o grupo hidroxila se liga ao carbono menos hidrogenado (regra de Markovnikov). Sabendo-se que os álcoois formados na hidratação de dois alcenos são respectivamente 2-metil-2-pentanol e 1-etilciclopentanol, quais os nomes dos alcenos correspondentes que lhes deram origem ?

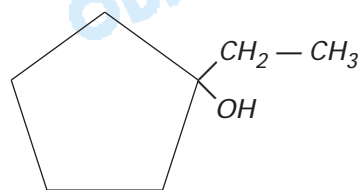
- 2-metil-2-penteno e 2-etilciclopenteno.
- 2-metil-2-penteno e 1-etilciclopenteno.
- 2-metil-3-penteno e 1-etilciclopenteno.
- 2-metil-1-penteno e 2-etilciclopenteno.
- 3-metil-2-penteno e 2-etilciclopenteno.

Resolução

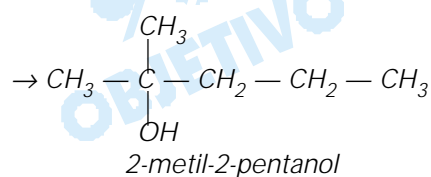
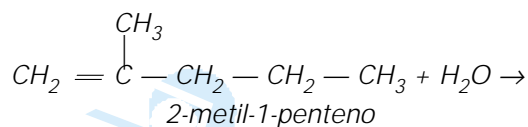
Os álcoois formados são:



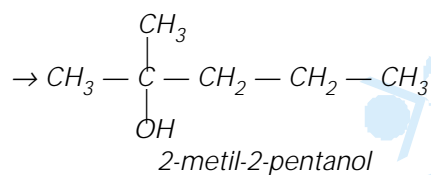
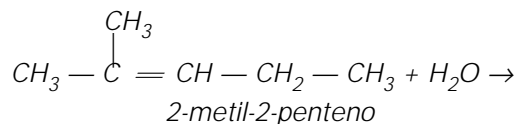
1-etilciclopentanol



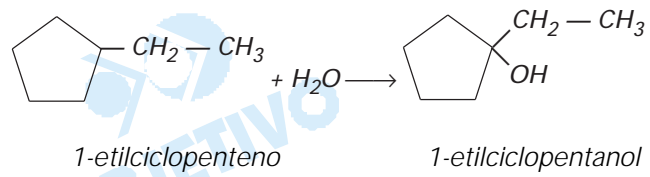
Equação química de formação do 2-metil-2-pentanol



ou



Equação química da reação de formação do 1-etilciclopentanol



OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO