

HISTÓRIA

1

No antigo Egito e na Mesopotâmia, assim como nos demais lugares onde foi inventada, a escrita esteve vinculada ao poder estatal. Este, por sua vez, dependeu de um certo tipo de economia para surgir e se desenvolver. Considerando as afirmações acima, explique as relações entre:

- a) escrita e Estado;
- b) Estado e economia.

Resolução

- a) *Na Antigüidade Oriental, o poder do Estado era centralizado e teocêntrico. Nesse contexto, o controle sobre a escrita constituía um instrumento essencial para o controle sobre a atividade produtiva e para fazer funcionar a burocracia estatal.*
- b) *O Estado tornou-se o proprietário das terras, sendo que às comunidades camponesas cabia apenas sua posse. As comunidades realizavam o trabalho agrícola e entregavam a maior parte da produção ao Estado.*

2

Antes de o luteranismo e calvinismo surgirem, no século XVI, e romperem com a unidade do cristianismo no ocidente, houve, na Baixa Idade Média, movimentos heréticos importantes, como o dos cátaros e dos hussitas, que a Igreja Católica conseguiu reprimir e controlar. Explique:

- a) como a Igreja Católica conseguiu dominar as heresias medievais?
- b) por que o luteranismo e o calvinismo tiveram êxito?

Resolução

- a) *Através da ação repressiva da Santa Inquisição que, aliada ao Estado, praticava a perseguição, condenação e queima dos hereges. Em certos casos, a Igreja apoiou expedições militares para destruir as heresias.*
- b) *O luteranismo foi favorecido pelo apoio dos príncipes alemães, interessados nas propriedades eclesiásticas. Já o calvinismo veio ao encontro dos interesses da burguesia, criando uma ética que compatibilizava religião cristã e prática capitalista. Em ambos os casos, deve-se considerar o enfraquecimento da autoridade papal na época.*

3

“Em suma, a combinação de eficiência técnica e convicção mística, submetidas ambas à expansão comercial e ao poder político, foi a característica (...) da conquista espanhola na América.”

David A. Brading, *Orbe indiano*.

Com base no texto, estabeleça as relações entre:

- a) avanços tecnológicos e expansão comercial;
- b) poder político da Coroa Espanhola e Igreja Católica.

Resolução

- a) *A expansão comercial da Idade Moderna, no contexto da transição do feudalismo para o capitalismo, foi, em grande parte, fruto da Expansão Marítima dos séculos XV-XVI. Para esta última, contribuíram, de forma fundamental, certos avanços na tecnologia náutica (emprego da caravela, uso da vela triangular ou latina, bússola e aperfeiçoamento do astrolábio). A utilização das armas de fogo também foi importante, tendo em vista seu papel na conquista e colonização da América.*
- b) *A Coroa Espanhola, dentro do quadro da formação das Monarquias Nacionais européias, possuía o poder político absoluto, que lhe proporcionou o controle quase total sobre o processo colonizador. A Igreja Católica foi uma auxiliar decisiva da Coroa nesse processo, graças a seu papel catequizador (e portanto aculturador) dos indígenas americanos.*

4

“(...) e em lugar de ouro, de prata e de outros bens que servem de moeda em outras regiões, aqui a moeda é feita de pessoas, que não são nem ouro, nem tecidos, mas sim, criaturas. E a nós a vergonha e a de nossos predecessores, de termos, em nossa simplicidade, aberto a porta a tantos males (...)”

Garcia II, rei do Congo, século XVII

Comente os acontecimentos a que se refere o rei africano e como estão relacionados à colônia brasileira.

Resolução

O texto refere-se ao comércio de escravos de origem africana, que constituiu uma importante atividade econômica de certos países europeus durante a Idade Moderna, na fase da acumulação primitiva de capital. Em relação ao Brasil, o tráfico negreiro desempenhou um papel de dupla importância: fornecer mão-de-obra para a grande lavoura e a mineração coloniais e, simultaneamente, favorecer a acumulação capitalista metropolitana, graças aos lucros auferidos com o próprio tráfico.

5

“Seria mais correto chamarmos o Iluminismo de ideologia revolucionária... Pois o Iluminismo implicava a abolição da ordem política e social vigente na maior parte da Europa”

Eric J. Hobsbawm. *A Era das Revoluções*, 1789-1848.

Descreva a ordem política e social que o Iluminismo criticava e pretendia destruir.

Resolução

O iluminismo combatia a estrutura que se convencionou chamar de "Antigo Regime" e que se vinculava ao capitalismo comercial (acumulação primitiva de capitais) da Idade Moderna. A ordem política do Antigo Regime apoiava-se no absolutismo de direito divino e a ordem social, na existência de uma sociedade baseada na desigualdade civil e nos privilégios da nobreza e do clero.

6

Sobre a Guerra do Paraguai (1864-1870), fundamentalmente desencadeada por razões geopolíticas regionais, responda:

- quais as divergências e alianças políticas existentes entre os países nela envolvidos?
- qual o seu resultado em termos de poder estratégico regional?

Resolução

- O ditador paraguaio Solano López pretendia conseguir uma saída para o mar, anexando a seu país partes de Mato Grosso e da Argentina, mais o Rio Grande do Sul e o Uruguai; para tanto, firmou uma aliança com os "blancos" do Uruguai. O Brasil, interessado em manter sua hegemonia na Bacia Platina (ameaçada pelo projeto de López), firmou a Tríplice Aliança com a Argentina e os "colorados" do Uruguai.
- O Paraguai foi aniquilado e perdeu sua posição de possível potência regional. Mas a influência brasileira na Bacia Platina como um todo também sofreu um certo declínio.

7

"As fábricas devoram a vida humana desde os sete anos de idade. Sobre as mulheres pesam, de ordinário, trabalhos tão árduos quanto os dos homens; não percebem senão salários reduzidos. Equiparam-se aos adultos, para o trabalho, os menores de quatorze e doze anos... O horário, geralmente, nivela sexos e idades, entre os extremos habituais de nove a dez horas cotidianas de cansaço."

Rui Barbosa, *A questão social e política no Brasil*, 1919.

- indique os principais problemas sociais apontados pelo texto;
- relacione-os com as idéias, reivindicações e formas de luta dos operários, na década de 1910, em São Paulo.

Resolução

- O texto destaca a exploração da classe operária, notadamente o trabalho feminino e infantil, os bai-

xos salários e as longas jornadas de trabalho.

- A exploração do proletariado, no início do século XX, levou os trabalhadores a organizar associações de auxílio mútuo e a reivindicar melhores condições de salário e de trabalho, usando a greve como instrumento de pressão (exemplo: a greve geral de São Paulo em 1917). A ideologia predominante era o anarcossindicalismo, veiculado por operários de origem européia, sobretudo italianos.

8

A crise de 1929 foi muito mais do que um *crash* financeiro, do que uma quebra generalizada das bolsas de valores. Foi uma crise profunda do próprio capitalismo.

- Por que houve a crise?
- Como repercutiu no Brasil?

Resolução

- Devido ao desequilíbrio entre a produção e o consumo da economia norte-americana, provocado pela insistência em manter altos níveis produtivos, próximos aos alcançados na I Guerra Mundial. Colaborou para a eclosão da crise o liberalismo (não-intervencionismo) praticado na época pelo governo dos EUA.
- Afetando as exportações de café e enfraquecendo a oligarquia paulista, o que abriu caminho para a Revolução de 30. Com a ascensão de Vargas ao poder, a Crise de 29 levou o governo a queimar os excedentes de café e a investir na diversificação da economia brasileira, com ênfase na industrialização.

9

A era de paz e cooperação, que muitos esperavam se seguiria à vitória dos aliados na Segunda Guerra Mundial, não resistiu até o final dos anos de 1940, tendo sido substituída pela "guerra fria", entre as grandes potências, e por "guerras quentes" localizadas.

Considerando a "guerra fria",

- explique as divergências fundamentais entre as grandes potências;
- relacione a "guerra fria" com um conflito de "guerra quente".

Resolução

- Os Estados Unidos possuem um regime democrático e eram a maior potência capitalista do mundo; já a União Soviética caracterizava-se pelo regime totalitário e pelo sistema socialista. Além do mais, as duas superpotências disputavam a hegemonia mundial.
- A "guerra fria" caracterizou-se pelo não-enfrentamento militar direto entre EUA e URSS. Assim, as "guerras quentes" do período tiveram a participação efetiva de apenas uma das duas superpotências: dos EUA nas guerras da Coreia e do Vietnã e da URSS na Guerra do Afeganistão.



General Médici com a Seleção tricampeã do mundo (Brasília, 1970)



A "Democracia Corinthiana" em campo (São Paulo, 1984)

As fotos acima evidenciam relações entre política e futebol. Observando-as,

- responda quais as diferenças políticas entre os dois momentos indicados;
- compare a forma de atuação política dos jogadores em ambos os casos.

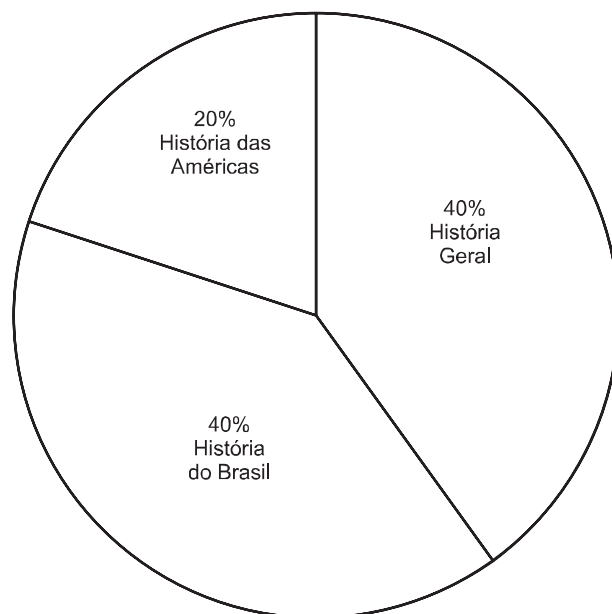
Resolução

- Enquanto a primeira foto retrata o período mais repressivo da história do Estado Autoritário, a outra assinala a fase de abertura política e de redemocratização do País no final do governo Figueiredo, caracterizada pelo movimento das "Diretas-Já".
- No primeiro caso, os jogadores posicionam-se de forma compatível com o regime militar, que instrumentalizou a vitória da Seleção Brasileira em favor

do neopopulismo da época. Já no segundo caso, o esporte, por iniciativa dos próprios jogadores, transforma-se em agente ativo de contestação ao governo militar, ainda no poder. De qualquer forma, as fotos refletem dois momentos de engajamento do esporte na política.

Comentário de História

O exame de História do vestibular da 2ª fase da Fuvest-2001 apresentou um bom nível, abrangendo o programa curricular do ensino médio, com muitas questões conceituais. Foi priorizada a Época Contemporânea, tanto em História Geral e da América como na História do Brasil.



QUÍMICA

1

Uma mistura de carbonato de amônio e carbonato de cálcio foi aquecida até a completa decomposição. Obteve-se 0,20 mol de um resíduo sólido, além de uma mistura gasosa que, resfriada a 25°C, condensou-se parcialmente. A fase gasosa restante, a essa mesma temperatura e sob 1 atm de pressão, ocupou 12,2L.

a) Escreva a equação que representa a decomposição do carbonato de amônio e a que representa a decomposição do carbonato de cálcio, indicando o estado físico de cada substância a 25°C.

b) Calcule a quantidade, em mols, de carbonato de amônio e de carbonato de cálcio na mistura original.

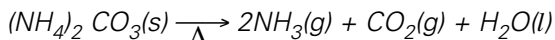
Dados:

Volume molar dos gases a 25°C e 1 atm: 24,4 L/mol

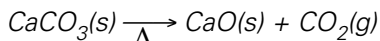
A pressão de vapor d'água, a 25°C, é desprezível.

Resolução

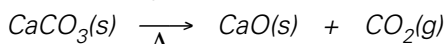
a) Equação química da decomposição do carbonato de amônio:



Equação química da decomposição do carbonato de cálcio:



b) Cálculo da quantidade em mols do $CaCO_3(s)$:



$$1 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 1 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 1 \text{ mol}$$

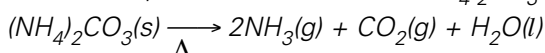
$$0,20 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 0,20 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 0,20 \text{ mol}$$

Cálculo da quantidade em mols da fase gasosa a 25°C e 1 atm:

$$\left. \begin{array}{l} 24,4L \quad \text{---} \quad 1 \text{ mol} \\ 12,2L \quad \text{---} \quad x \end{array} \right\} x = 0,50 \text{ mol}$$

Temos, portanto, 0,50 mol da mistura que é formada apenas por $NH_3(g)$ e $CO_2(g)$, pois a água a 25°C condensou.

Cálculo da quantidade em mol de $(NH_4)_2CO_3(s)$:



$$1 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 2 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 1 \text{ mol}$$

$$x \quad \text{---} \quad 2x \quad \text{---} \quad x$$

Portanto, temos:

$$0,50 \text{ mol} = (2x + x) \text{ mol} + 0,20 \text{ mol}$$

$$x = 0,10 \text{ mol}$$

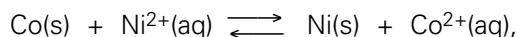
Concluindo:

$CaCO_3(s)$ 0,20 mol

$(NH_4)_2CO_3(s)$ 0,10 mol

2

A constante de equilíbrio



em termos de concentração em mol/L, a 25°C, é igual a 10.

a) Escreva a expressão matemática dessa constante de equilíbrio.

A 25°C, monta-se uma pilha na qual um dos eletrodos é uma barra de cobalto mergulhada numa solução de sulfato de cobalto, e o outro eletrodo é uma barra de níquel mergulhada numa solução de sulfato de níquel. As soluções estão ligadas por meio de uma ponte salina e o circuito é fechado por um voltímetro.

b) Qual é o pólo positivo da pilha quando as soluções de $Co^{2+}(aq)$ e $Ni^{2+}(aq)$ têm, ambas, concentrações igual a 1,0 mol/L?

c) Qual será a relação entre as concentrações de $Co^{2+}(aq)$ e $Ni^{2+}(aq)$ quando esta pilha deixar de funcionar?

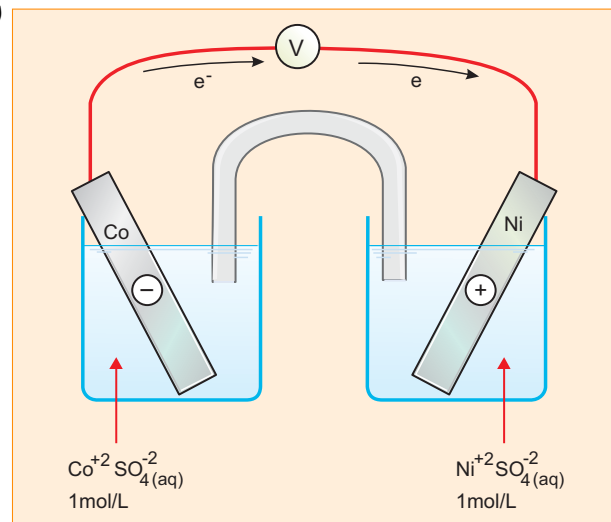
Justifique as respostas aos itens b e c, utilizando argumentos de constante de equilíbrio.

Resolução

Expressão da constante de equilíbrio:

$$a) K_c = \frac{[Co^{2+}]}{[Ni^{2+}]}$$

b)

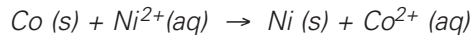


Como o valor da constante de equilíbrio

$$K_c = \frac{[Co^{2+}]}{[Ni^{2+}]} = 10, \text{ verifica-se que no equilíbrio exist}$$

te uma concentração maior de íons Co^{2+} que de íons

Ni^{2+} . Como as concentrações iniciais dos íons Co^{2+} e Ni^{2+} eram iguais a $1,0\text{ mol/L}$, verifica-se que o sistema foi deslocado no sentido de aumentar a concentração de íons Co^{2+}



Ocorreu oxidação do metal cobalto

($Co(s) \rightarrow Co^{2+}(aq) + 2e^-$) e redução dos íons Ni^{2+} ($Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Ni^0(s)$)

Logo, o pólo positivo da pilha será o níquel, eletrodo no qual ocorre redução (recepção de elétrons).

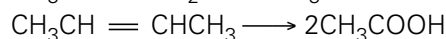
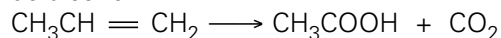
c) A pilha deixa de funcionar quando o sistema atinge o equilíbrio.

Atingindo o equilíbrio, a relação $\frac{[Co^{2+}]}{[Ni^{2+}]}$ é a própria constante de equilíbrio fornecida. Logo:

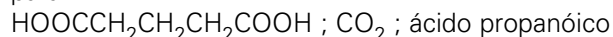
$$\frac{[Co^{2+}]}{[Ni^{2+}]} = 10$$

3

A reação de um alceno com ozônio, seguida da reação do produto formado com água, produz aldeídos ou cetonas ou misturas desses compostos. Porém, na presença de excesso de peróxido de hidrogênio, os aldeídos são oxidados a ácidos carboxílicos ou a CO_2 , dependendo da posição da dupla ligação na molécula do alceno:



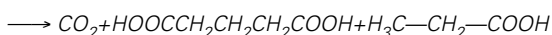
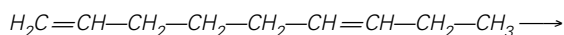
Determinado hidrocarboneto insaturado foi submetido ao tratamento acima descrito, formando-se os produtos abaixo, na proporção, em mols, de 1 para 1 para 1:



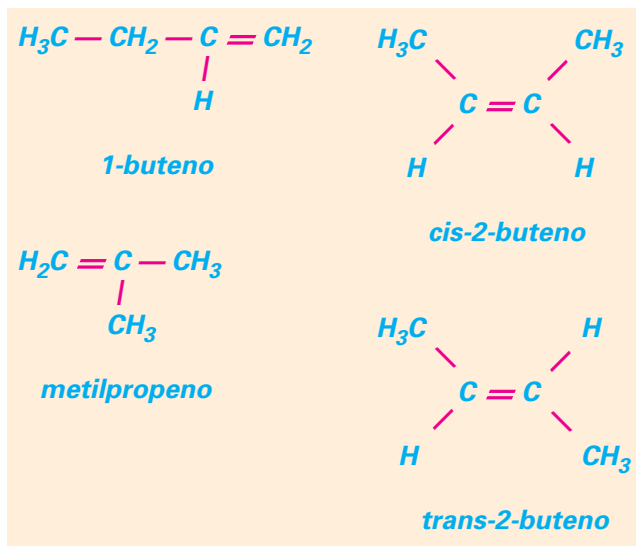
- Escreva a fórmula estrutural do hidrocarboneto insaturado que originou os três produtos acima.
- Dentre os isômeros de cadeia aberta de fórmula molecular C_4H_8 , mostre os que não podem ser distinguidos, um do outro, pelo tratamento acima descrito. Justifique.

Resolução

a) O 1,6-nonadieno reage com ozônio na presença de excesso de peróxido de hidrogênio, produzindo ácido pentanodióico, gás carbônico e ácido propanóico, segundo a equação simplificada:



b) São possíveis quatro isômeros de cadeia aberta com a fórmula C_4H_8 :

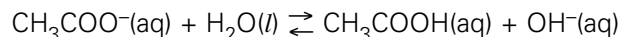


Os isômeros que não podem ser distinguidos pelo tratamento acima descrito são cis-2-buteno e trans-2-buteno, pois ambos produzem ácido etanóico como produto das reações.

4

Em uma experiência, realizada a $25^\circ C$, misturaram-se **volumes iguais** de soluções aquosas de hidróxido de sódio e de acetato de metila, ambas de concentração $0,020\text{ mol/L}$. Observou-se que, durante a hidrólise alcalina do acetato de metila, ocorreu variação de pH.

- Escreva a equação da hidrólise alcalina do acetato de metila.
- Calcule o pH da mistura de acetato de metila e hidróxido de sódio no instante em que as soluções são misturadas (antes de a reação começar).
- Calcule a concentração de OH^- na mistura, ao final da reação. A equação que representa o equilíbrio de hidrólise do íon acetato é

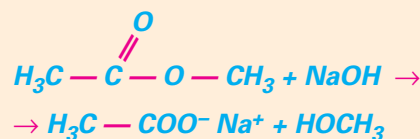


A constante desse equilíbrio, em termos de concentrações em mol/L, a $25^\circ C$, é igual a $5,6 \times 10^{-10}$. Dados:

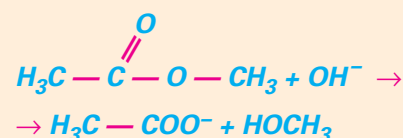
produto iônico da água, $K_w = 10^{-14}$ (a $25^\circ C$)

$$\sqrt{5,6} = 2,37$$

a)



ou



b) Como o examinador pede o pH antes de ocorrer a reação, e com as soluções misturadas, devemos calcular o pH da solução de NaOH (hidróxido de sódio) da seguinte forma:

$$\underbrace{[\text{OH}^-]}_{\text{inicial}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \longrightarrow$$

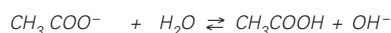
$$\longrightarrow \underbrace{[\text{OH}^-]}_{\text{final}} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{2} \text{ mol/L} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 10^{-2} = 2$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 12$$

c) Cálculo da concentração de OH^- ao final da reação:



início	0,01 mol/L	–	0	0
reage/forma	x	–	x	x
equilíbrio	0,01 – x	–	x	x

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$5,6 \cdot 10^{-10} = \frac{x \cdot x}{(0,01 - x)}$$

$$x^2 = 5,6 \cdot 10^{-10} \cdot (0,01 - x)$$

Obs.: como a quantidade de acetato que sofre hidrólise é muito pequena em relação à sua concentração inicial 0,01 mol/L, pode-se desprezar x em relação a 0,01.

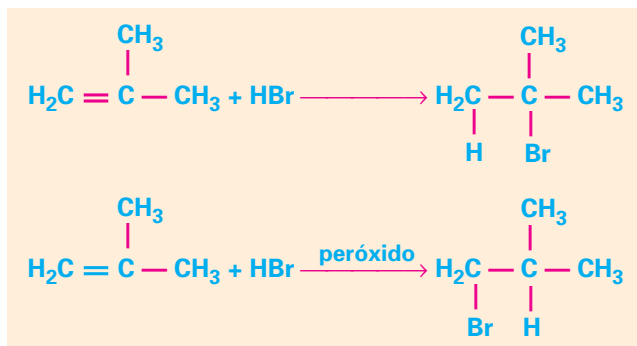
$$x^2 = 5,6 \cdot 10^{-10} \cdot 0,01$$

$$x^2 = 5,6 \cdot 10^{-12} \therefore x = \sqrt{5,6 \cdot 10^{-12}}$$

$$x = 2,37 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

5

A adição de HBr a um alceno pode conduzir a produtos diferentes caso, nessa reação, seja empregado o alceno puro ou o alceno misturado a uma pequena quantidade de peróxido.



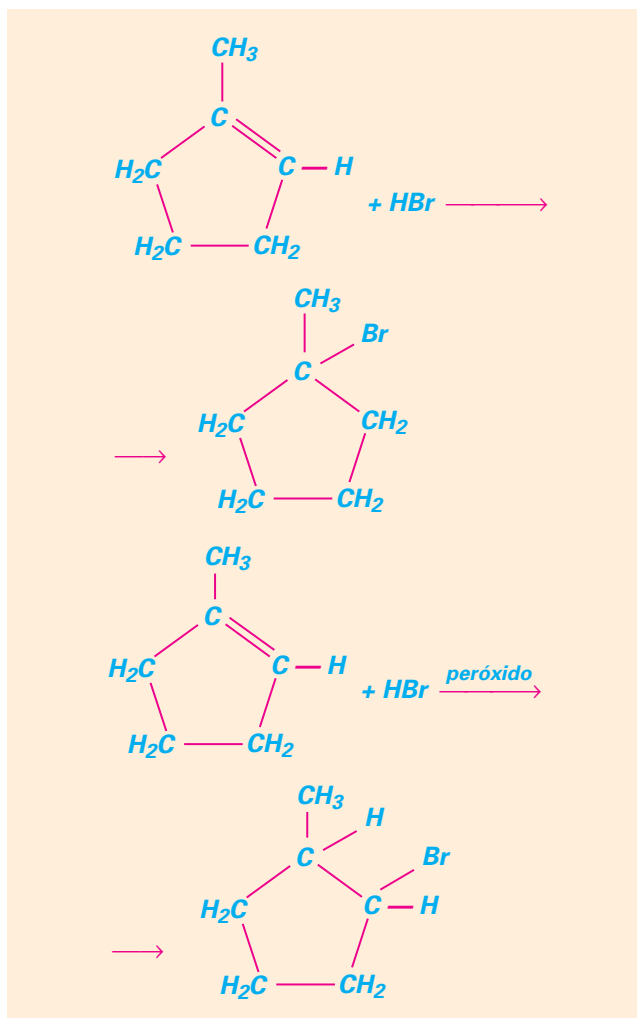
a) O 1-metilciclopenteno reage com HBr de forma análoga. Escreva, empregando fórmulas estruturais, as equações que representam a adição de HBr a esse composto na presença e na ausência de peróxido.

b) Dê as fórmulas estruturais dos metilciclopentenos isoméricos (isômeros de posição).

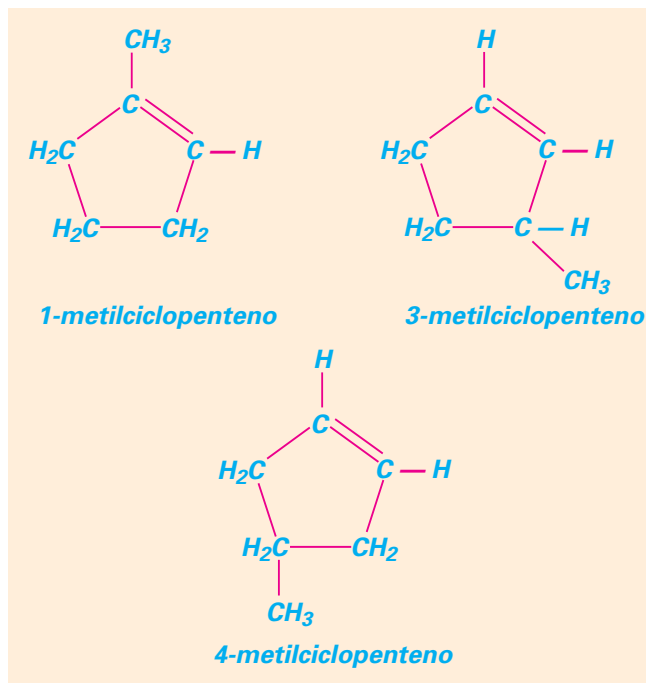
c) Indique o metilciclopenteno do item b que forma, ao reagir com HBr, quer na presença, quer na ausência de peróxido, uma mistura de metilciclopentanos monobromados que são isômeros de posição. Justifique.

Resolução

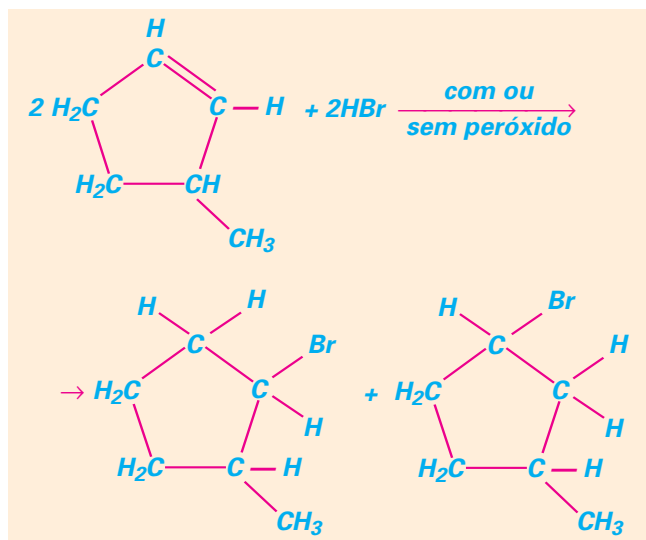
a) O 1-metilciclopenteno reage com HBr, segundo as equações:



b) As fórmulas dos metilciclopentenos isômeros são:



c) O composto 3-metilciclopenteno, ao reagir com HBr, na presença ou ausência de peróxido produz uma mistura de 1-bromo-2-metilciclopentano e 1-bromo-3-metilciclopentano (isômeros de posição).



6

Para determinar o volume de sangue de uma pessoa, injeta-se em sua corrente sangüínea uma solução aquosa radioativa de citrato de gálio e, depois de certo tempo, colhe-se uma amostra de sangue e mede-se sua atividade.

Em uma determinação, a concentração do radioisótopo gálio-67 na solução era de $1,20 \times 10^{12}$ átomos por mililitro, **no momento de sua preparação**. Decorridas 24 horas de preparação, 1,00 mL dessa solução foi injetado na pessoa. A coleta de sangue foi feita 1 hora após a injeção, sendo que a amostra coletada

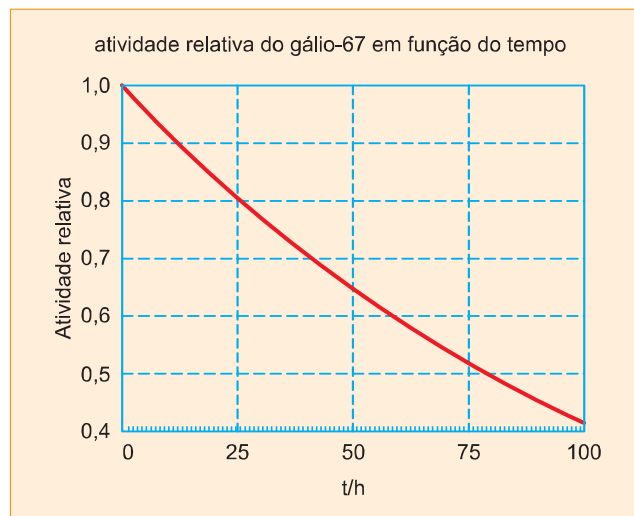
apresentou $2,00 \times 10^8$ átomos de gálio-67 por mililitro. A diminuição da concentração do radioisótopo deveu-se apenas ao seu decaimento radioativo e à sua diluição no sangue.

- Use o gráfico abaixo para determinar de quanto caiu a atividade do gálio-67, após 25 horas.
- Calcule o volume de sangue da pessoa examinada.
- O gálio-67 emite radiação γ quando seu núcleo captura um elétron de sua eletrosfera. Escreva a equação dessa reação nuclear e identifique o nuclide formado.

Dados:

29	30	31	32	33
Cu	Zn	Ga	Ge	As

parte da tabela periódica, com números atômicos.



Resolução

- Pelo gráfico, observa-se que, após 25 horas, a atividade de relativa inicial 1,0 (100%) diminuiu para 0,8 (80%). Ocorreu decaimento de 0,2 (20%).
- Como, após 25 horas da preparação de solução, a quantidade de átomos de gálio-67 injetados na pessoa deve ser 80% da inicial, teremos:

$$1,20 \cdot 10^{12} \text{ átomos} \text{ ————— } 100\%$$

$$x \text{ ————— } 80\%$$

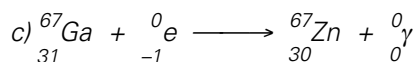
$$x = 9,6 \cdot 10^{11} \text{ átomos}$$

Cálculo do volume de sangue da pessoa examinada (25 horas após o preparo da solução):

$$2,00 \cdot 10^8 \text{ átomos} \text{ ————— } 1,00\text{mL}$$

$$9,6 \cdot 10^{11} \text{ átomos} \text{ ————— } y$$

$$y = 4.800\text{mL} = 4,80\text{L}$$



7

O minério caliche, cujo principal componente é o salitre do Chile, contém cerca de 0,1%, em massa, de iodato de sódio (NaIO_3). A substância simples I_2 pode ser obtida em um processo que envolve a redução desse iodato com hidrogenossulfito de sódio (NaHSO_3), em meio aquoso. Nessa redução também são produzidos íons sulfato, íons H^+ e água.

a) Escreva a equação iônica balanceada que representa a formação de iodo nessa solução aquosa, indicando o oxidante e o redutor.

b) Calcule a massa de caliche necessária para preparar 10,0kg de iodo, pelo método acima descrito, considerando que todo o iodato é transformado em iodo.

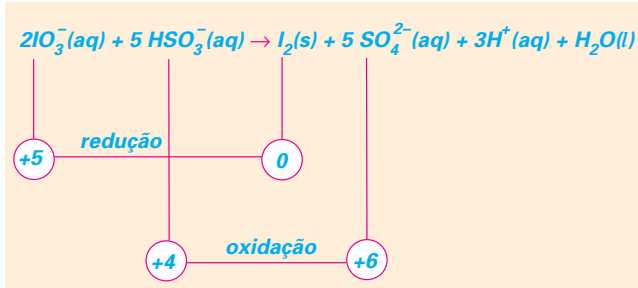
Dados: massas molares (g/mol)

$\text{NaIO}_3 \dots 198$

$\text{I}_2 \dots \dots \dots 254$

Resolução

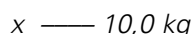
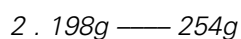
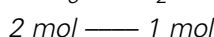
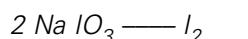
a) A equação iônica balanceada:



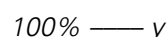
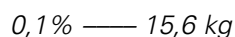
agente oxidante: $\text{IO}_3^-(\text{aq})$

agente redutor: $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$

b) Cálculo da massa do caliche:



$$x = 15,6 \text{ kg de NaIO}_3$$



$$y = 15600\text{kg de caliche}$$

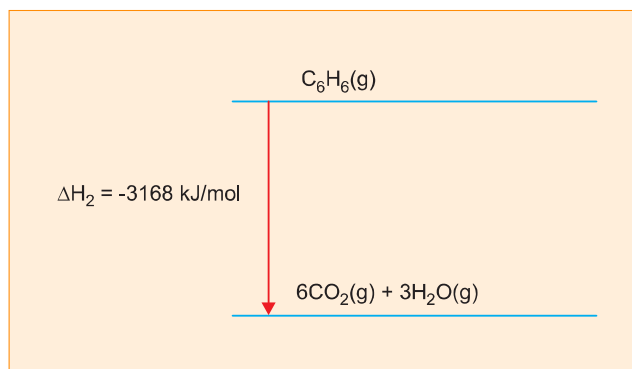
8

Passando acetileno por um tubo de ferro, fortemente aquecido, forma-se benzeno (um trîmero do acetileno). Pode-se calcular a variação de entalpia dessa transformação, conhecendo-se as entalpias de combustão

completa de acetileno e benzeno gasosos, dando produtos gasosos. Essas entalpias são, respectivamente, -1256 kJ/mol de C_2H_2 e -3168 kJ/mol de C_6H_6 .

a) Calcule a variação de entalpia, por mol de benzeno, para a transformação de acetileno em benzeno (ΔH_1).

O diagrama abaixo mostra as entalpias do benzeno e de seus produtos de combustão, bem como o calor liberado na combustão (ΔH_2).



b) Complete o diagrama acima para a transformação de acetileno em benzeno, considerando o calor envolvido nesse processo (ΔH_1).

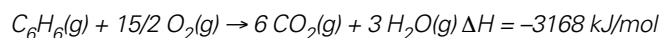
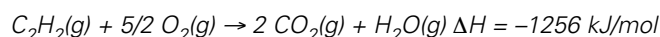
Um outro trîmero do acetileno é o 1,5-hexadiino. Entretanto, sua formação, a partir do acetileno, não é favorecida. Em módulo, o calor liberado nessa transformação é menor do que o envolvido na formação do benzeno.

c) No mesmo diagrama, indique onde se localizaria, aproximadamente, a entalpia do 1,5-hexadiino.

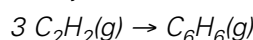
d) Indique, no mesmo diagrama, a entalpia de combustão completa (ΔH_3) do 1,5-hexadiino gasoso, produzindo CO_2 e H_2O gasosos. A entalpia de combustão do 1,5-hexadiino, em módulo e por mol de reagente, é maior ou menor do que a entalpia de combustão do benzeno?

Resolução

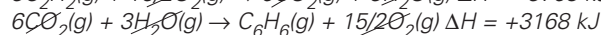
a) As equações termoquímicas de combustão do acetileno e do benzeno são, respectivamente:

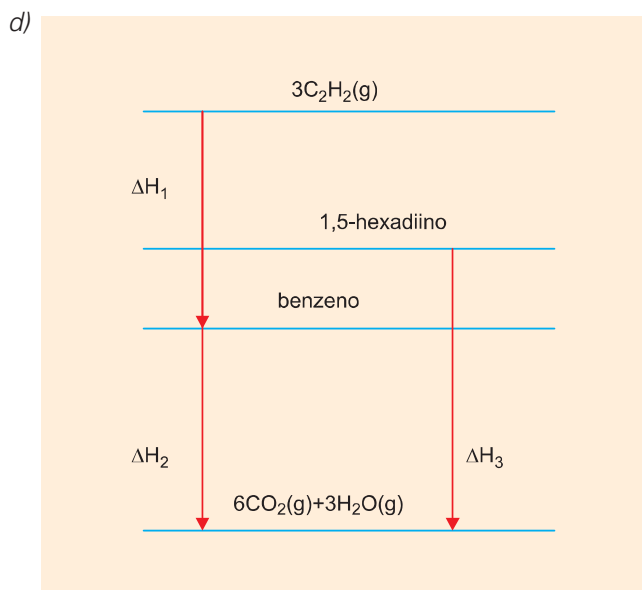
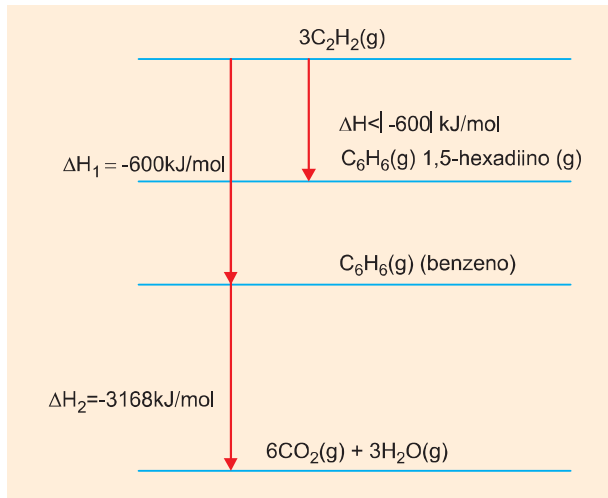
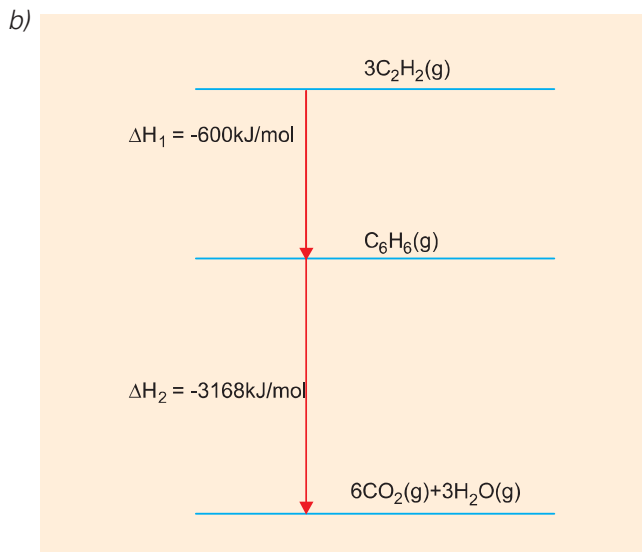


Deseja-se determinar o ΔH da reação:



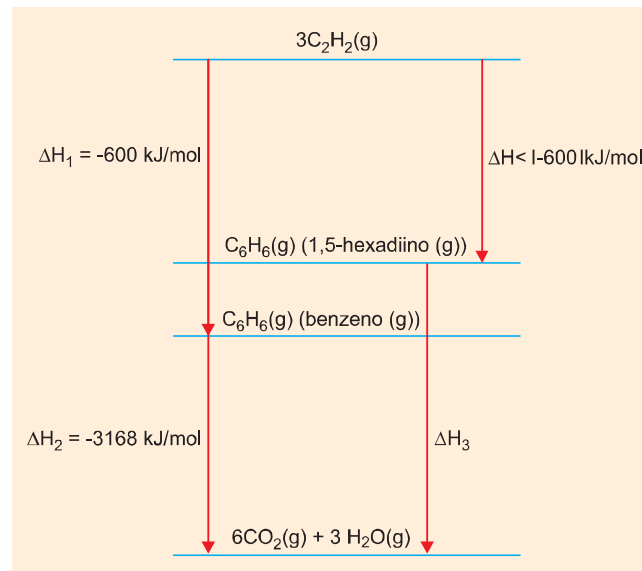
Aplicando a lei de Hess, multiplica-se a primeira equação por 3, inverte-se a segunda equação e somam-se.





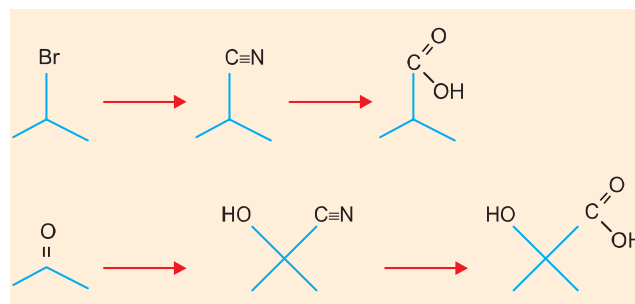
A entalpia de combustão (ΔH_3) do 1,5-hexadiino em módulo é maior que a entalpia de combustão do benzeno ($\Delta H_2 = -3168 \text{ kJ/mol}$).

Todos os diagramas anteriores podem ser representados em um único diagrama.

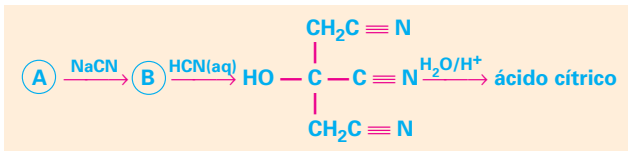


9

A hidrólise ácida de uma nitrila produz um ácido carboxílico. As nitrilas podem ser preparadas pela reação de um haleto de alquila com cianeto de sódio ou pela reação de um composto carbonílico com ácido cianídrico, como ilustrado abaixo:



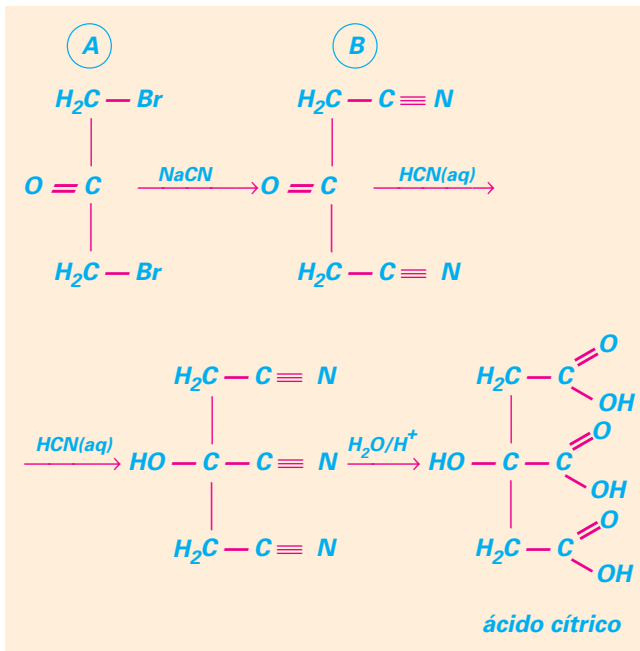
Essas transformações químicas foram utilizadas para preparar, em laboratório, ácido cítrico.



Assim sendo, dê a fórmula estrutural
a) do ácido cítrico. b) de B.
c) de A.

Resolução

As transformações químicas citadas foram utilizadas para preparar ácido cítrico, segundo as equações simplificadas:



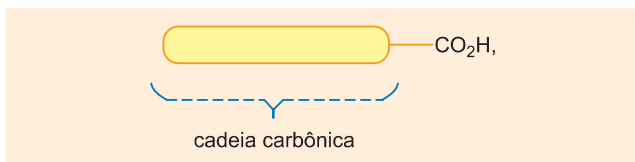
As fórmulas pedidas estão apresentadas nas equações simplificadas acima.

10

a) Medidas experimentais mostraram que uma gotícula de um ácido graxo "ômega-6", de volume igual a $3,10 \times 10^{-3}$ mL, contém aproximadamente $6,0 \times 10^{18}$ moléculas do ácido.

Sabendo-se que a fórmula molecular desse ácido é $C_nH_{2n-4}O_2$, determine o valor de **n**, utilizando os dados fornecidos. Mostre seus cálculos e escreva a fórmula molecular do ácido.

b) Esse ácido é praticamente insolúvel em água. Quando se adiciona tal ácido à água, ele se distribui na superfície da água. Mostre a orientação das moléculas do ácido que estão diretamente em contato com a água. Represente as moléculas do ácido por



e a superfície da água por uma linha horizontal.

Dados:

densidade do ácido nas condições do experimento: 0,904 g/mL.

constante de Avogadro: $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

massas molares (g/mol)

H 1
 C 12
 O 16

Resolução

a) Cálculo da massa molar do ácido graxo

$$\begin{aligned} 1,00 \text{ mL} & \text{-----} 0,904 \text{ g} \\ 3,10 \cdot 10^{-3} \text{ mL} & \text{-----} x \\ x & = 2,80 \cdot 10^{-3} \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6,0 \cdot 10^{18} \text{ moléculas} & \text{-----} 2,80 \cdot 10^{-3} \text{ g} \\ 6,0 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} & \text{-----} y \\ y & = 280 \text{ g} \end{aligned}$$

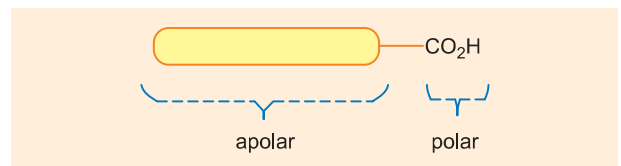
Massa molar do ácido = 280g/mol

• Cálculo do valor de **n**

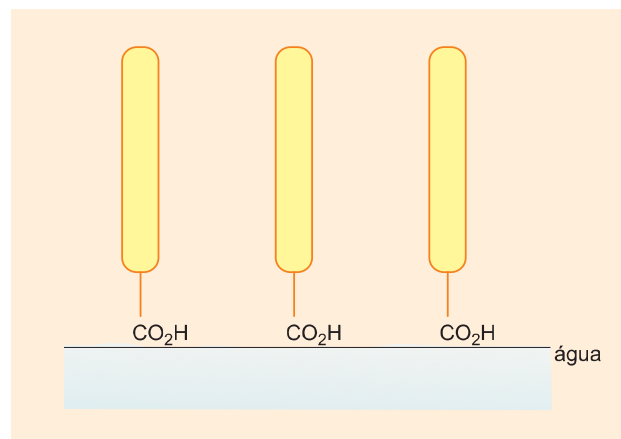
$$\begin{aligned} C_nH_{2n-4}O_2 \\ (12n + 2n - 4 + 32) \text{ g/mol} & = 280 \text{ g/mol} \\ n & = 18 \end{aligned}$$

• Fórmula molecular: $C_{18}H_{32}O_2$

b) Representação das moléculas do ácido em água.



A extremidade polar do ácido interage com as moléculas de água também polares.



Comentário de Química

A prova de Química foi bem elaborada, com questões criativas e originais.

Novamente houve um predomínio de questões da Físico-Química (40%) e elevada porcentagem de questões de Química Orgânica. Exigiu-se do candidato grande conhecimento de Química, além de competências e habilidades para um bom desempenho. A prova pode ser classificada como difícil.

