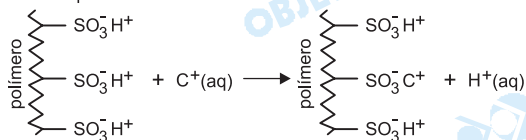


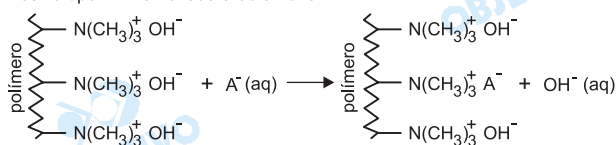
Íons indesejáveis podem ser removidos da água, tratando-a com resinas de troca iônica, que são constituídas por uma matriz polimérica, à qual estão ligados grupos que podem reter cátions ou ânions.

Assim, por exemplo, para o sal  $C^+A^-$ , dissolvido na água, a troca de cátions e ânions, com os íons da resina, pode ser representada por:

Resina tipo I - Removedora de cátions



Resina tipo II - Removedora de ânions



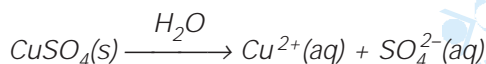
No tratamento da água com as resinas de troca iônica, a água atravessa colunas de vidro ou plástico, preenchidas com a resina sob a forma de pequenas esferas. O líquido que sai da coluna é chamado de eluído. Considere a seguinte experiência, em que água, contendo cloreto de sódio e sulfato de cobre (II) dissolvidos, atravessa uma coluna com resina do tipo I. A seguir, o eluído, assim obtido, atravessa outra coluna, desta vez preenchida com resina do tipo II.

Supondo que ambas as resinas tenham sido totalmente eficientes, indique

- os íons presentes no eluído da coluna com resina do tipo I.
- qual deve ser o pH do eluído da coluna com resina do tipo I (maior, menor ou igual a 7). Justifique.
- quais íons foram retidos pela coluna com resina do tipo II.
- qual deve ser o pH do eluído da coluna com resina do tipo II (maior, menor ou igual a 7). Justifique.

### Resolução

a) Os sais em solução aquosa se dissociam:



Os cátions ( $Na^+$  e  $Cu^{2+}$ ) ficam retidos na resina do tipo I, liberando íons  $H^+$ .

Assim, os íons presentes no eluído da coluna com resina do tipo I são:  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $H^+$ .

b) O pH do eluído da coluna com resina do tipo I é menor que 7, devido à presença dos íons  $H^+$  resul-

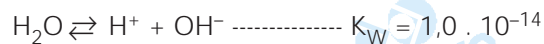
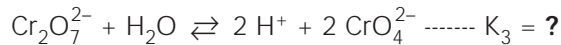
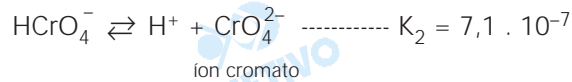
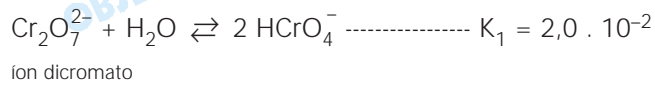
tantes da troca de cátions.

- c) Supondo que as resinas sejam totalmente eficientes, os ânions do eluído da resina do tipo I ficarão retidos na resina do tipo II, liberando íons  $\text{OH}^-$ . Portanto, os íons retidos na coluna com resina do tipo II são:  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ .
- d) O pH do eluído da coluna com resina do tipo II é igual a 7, pois após o tratamento com as duas resinas restam no eluído apenas íons  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$ , em concentrações iguais.

**Nota:** Em qualquer solução aquosa, existem os íons  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$ . Assim, no eluído da coluna com resina do tipo I, também há  $\text{OH}^-$ , mas com concentração desprezível.

Considere uma solução aquosa diluída de dicromato de potássio, a 25°C. Dentre os equilíbrios que estão presentes nessa solução, destacam-se:

Constantes de equilíbrio (25°C)



- a) Calcule o valor da constante de equilíbrio  $\text{K}_3$ .  
 b) Essa solução de dicromato foi neutralizada. Para a solução neutra, qual é o valor numérico da relação

$$\frac{[\text{CrO}_4^{2-}]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}$$

Mostre como obteve esse valor.

- c) A transformação de íons dicromato em íons cromato, em meio aquoso, é uma reação de oxirredução? Justifique.

### Resolução

- a) Pelos dados fornecidos, temos:

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{HCrO}_4^-$$

$$\text{K}_1 = \frac{[\text{HCrO}_4^-]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]} = 2,0 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{HCrO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$$

$$\text{K}_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{CrO}_4^{2-}]}{[\text{HCrO}_4^-]} = 7,1 \cdot 10^{-7}$$

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + 2 \text{CrO}_4^{2-}$$

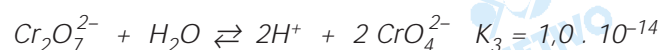
$$\text{K}_3 = \frac{[\text{H}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]} = ?$$

Podemos concluir que

$$\text{K}_3 = \text{K}_2^2 \cdot \text{K}_1 = \frac{[\text{H}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]^2}{[\text{HCrO}_4^-]^2} \cdot \frac{[\text{HCrO}_4^-]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]} =$$

$$= (7,1 \cdot 10^{-7})^2 \cdot 2,0 \cdot 10^{-2} = 1,0 \cdot 10^{-14}$$

- b) A dissolução do dicromato em água pode ser expressa por:



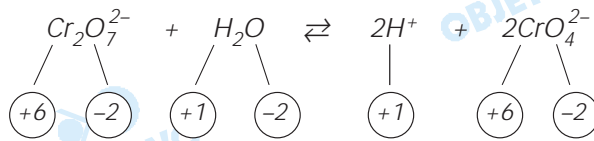
Como  $K_W = [H^+] \cdot [OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-14}$ , numa solução neutra, temos:  $[H^+] = [OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$

$$K_3 = \frac{[CrO_4^{2-}]^2 [H^+]^2}{[Cr_2O_7^{2-}]}$$

$$1,0 \cdot 10^{-14} = \frac{[CrO_4^{2-}]^2 (1,0 \cdot 10^{-7})^2}{[Cr_2O_7^{2-}]}$$

$$\frac{[CrO_4^{2-}]^2}{[Cr_2O_7^{2-}]} = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,0 \cdot 10^{-14}} = 1,0$$

c) Não é uma reação de oxidorredução, pois não há variação dos Nox de nenhum elemento da reação:



Uma balança de dois pratos, tendo em cada prato um frasco aberto ao ar, foi equilibrada nas condições ambiente de pressão e temperatura. Em seguida, o ar atmosférico de um dos frascos foi substituído, totalmente, por outro gás. Com isso, a balança se desequilibrou, pendendo para o lado em que foi feita a substituição.

- a) Dê a equação da densidade de um gás (ou mistura gasosa), em função de sua massa molar (ou massa molar média).
- b) Dentre os gases da tabela, quais os que, não sendo tóxicos nem irritantes, podem substituir o ar atmosférico para que ocorra o que foi descrito? Justifique.

Gás	H <sub>2</sub>	He	NH <sub>3</sub>	CO	ar	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
M/g mol <sup>-1</sup>	2	4	17	28	29	32	44	46	64

Equação dos gases ideais:  $PV = nRT$

P = pressão

V = volume

n = quantidade de gás

R = constante dos gases

T = temperatura

M = massa molar (ou massa molar média)

#### Resolução

a) A partir da equação dos gases ideais, temos:

$$PV = n \cdot R \cdot T$$

$$P = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot V}$$

Sabendo que  $d = \frac{m}{V}$ , temos:

$$P = \frac{d \cdot R \cdot T}{M}$$

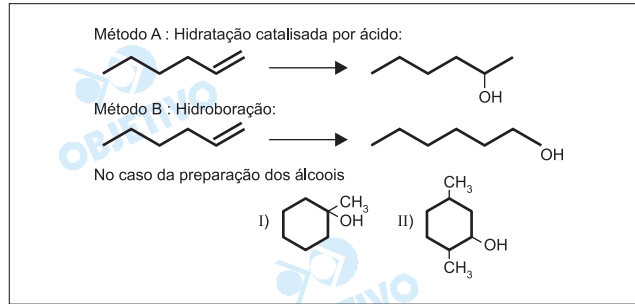
então

$$d = \frac{P \cdot M}{R \cdot T}$$

b) A partir da equação  $d = \frac{P \cdot M}{R \cdot T}$ , percebe-se que,

nas mesmas condições de pressão e temperatura, quanto maior a massa molar, maior a densidade. Os gases que apresentam massas molares maiores que a massa molar média do ar atmosférico são O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>. No entanto, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> são gases tóxicos. Portanto, os gases não-tóxicos nem irritantes que irão desequilibrar a balança para o lado em que foi feita a substituição são O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>.

Uma mesma olefina pode ser transformada em álcoois isoméricos por dois métodos alternativos:



e com base nas informações fornecidas (método A e método B), dê a fórmula estrutural da olefina a ser utilizada e o método que permite preparar

a) o álcool I.

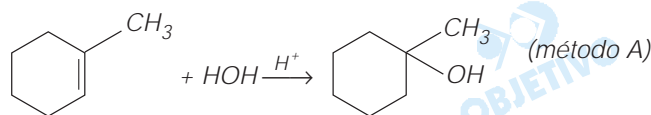
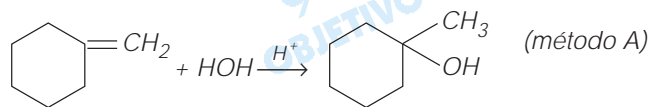
b) o álcool II.

Para os itens a e b, caso haja mais de uma olefina ou mais de um método, cite-os todos.

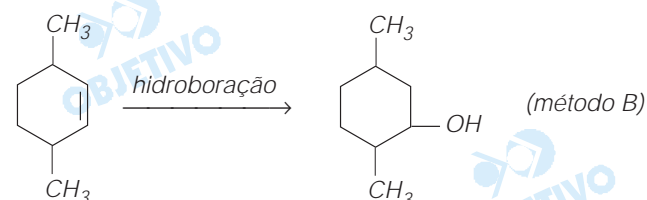
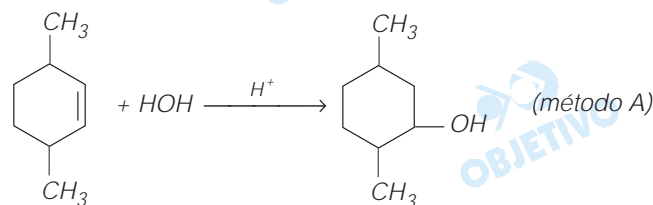
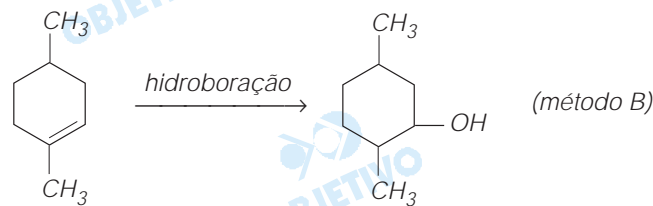
c) Copie, na folha de respostas, as fórmulas estruturais dos álcoois I e II e, quando for o caso, assinale com asteriscos os carbonos assimétricos.

### Resolução

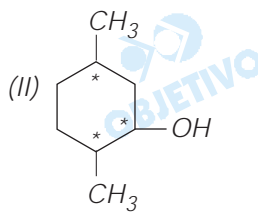
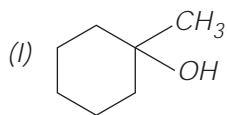
a) Para a produção do álcool I, podemos usar as olefinas



b) Para a produção do álcool II, podemos usar as olefinas



c)



**Nota:** método A: o grupo OH entra no C menos hidrogenado da dupla.

método B: o grupo OH se adiciona no C mais hidrogenado da dupla.

Em solução aquosa, iodeto de potássio reage com persulfato de potássio ( $K_2S_2O_8$ ). Há formação de iodo e de sulfato de potássio.

No estudo cinético desta reação, foram realizadas quatro experiências. Em cada uma delas, foram misturados volumes adequados de soluções-estoque dos dois reagentes, ambas de concentração  $4,0 \cdot 10^{-1}$  mol/L e, a seguir, foi adicionada água, até que o volume final da solução fosse igual a 1,00 L.

Na tabela, estão indicadas as concentrações iniciais dos reagentes, logo após a mistura e adição de água (tempo igual a zero).

Experiência	Concentrações iniciais em mol/L		Temperatura (°C)
	$I^-$	$S_2O_8^{2-}$	
1	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	25
2	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	25
3	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	25
4	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	35

Na página a seguir, está o gráfico correspondente ao estudo cinético citado e, também, uma tabela a ser preenchida com os volumes das soluções-estoque e os de água, necessários para preparar as soluções das experiências de 1 a 4.

- Escreva a equação química balanceada que representa a reação de oxirredução citada.
- Preencha a tabela da página a seguir.
- No gráfico, preencha cada um dos círculos com o número correspondente à experiência realizada. Justifique sua escolha com base em argumentos cinéticos e na quantidade de iodo formado em cada experiência.

$$\text{velocidade da reação} = \frac{\text{mols de } I_2 \text{ produzido}}{\text{tempo}} =$$

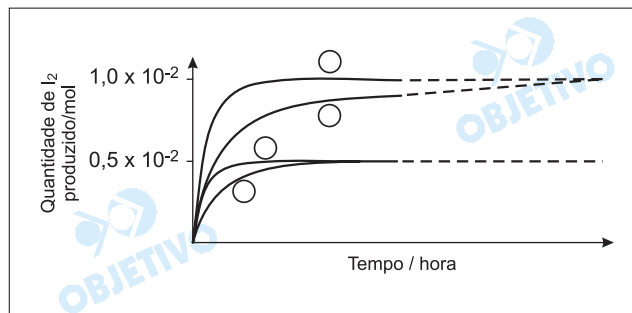
$$= k \cdot C_{I^-} \cdot C_{S_2O_8^{2-}}$$

$C_{I^-}$  e  $C_{S_2O_8^{2-}}$  = concentrações das respectivas espécies químicas, em mol/L

$k$  = constante de velocidade, dependente da temperatura

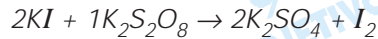
experiência	volume (mL) de solução-estoque de iodeto de potássio	volume (mL) de solução-estoque de persulfato de potássio	volume (mL) de água
1			
2			
3			
4			



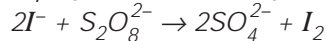


### Resolução

a) Considerando coeficiente 1 para  $K_2S_2O_8$  (substância com maior quantidade de átomos):



Equação iônica da reação:



b) Cálculo do volume de solução  $4,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$  de  $KI$  ou de  $K_2S_2O_8$  necessário para preparar 1L de solução  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  de  $KI$  ou de  $K_2S_2O_8$ :

$$\begin{aligned} 1L & \text{-----} 4,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \\ x & \text{-----} 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \\ x & = 0,025 \text{ L} = 25 \text{ mL} \end{aligned}$$

Cálculo do volume de solução  $4,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$  de  $KI$  ou de  $K_2S_2O_8$  necessário para preparar 1L de solução  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  de  $KI$  ou  $K_2S_2O_8$ :

$$\begin{aligned} 1L & \text{-----} 4,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \\ y & \text{-----} 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \\ y & = 0,050 \text{ L} = 50 \text{ mL} \end{aligned}$$

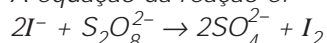
Volume de água em cada experiência:

$$\begin{aligned} \text{Exp 1} & = 1000 \text{ mL} - (25 \text{ mL} + 25 \text{ mL}) = 950 \text{ mL} \\ \text{Exp 2} & = 1000 \text{ mL} - (50 \text{ mL} + 25 \text{ mL}) = 925 \text{ mL} \\ \text{Exp 3} & = 1000 \text{ mL} - (50 \text{ mL} + 50 \text{ mL}) = 900 \text{ mL} \\ \text{Exp 4} & = 1000 \text{ mL} - (25 \text{ mL} + 25 \text{ mL}) = 950 \text{ mL} \end{aligned}$$

Preenchendo a tabela, temos:

experiência	volume (mL) de solução-estoque de iodeto de potássio	volume (mL) de solução-estoque de persulfato de potássio	volume (mL) de água
1	25 mL	25 mL	950 mL
2	50 mL	25 mL	925 mL
3	50 mL	50 mL	900 mL
4	25 mL	25 mL	950 mL

c) A equação da reação é:

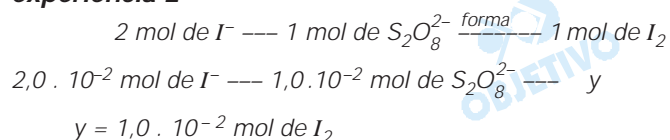


Cálculo da quantidade de  $I_2$  formada em cada experiência:

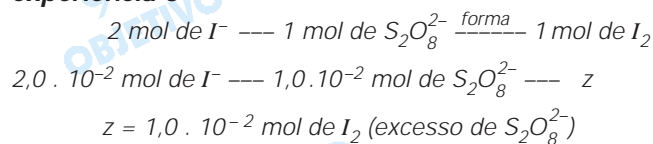
#### experiência 1

$$\begin{aligned} 2 \text{ mol de } I^- & \text{----} 1 \text{ mol de } S_2O_8^{2-} \xrightarrow{\text{forma}} 1 \text{ mol de } I_2 \\ 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol de } I^- & \text{----} 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol de } S_2O_8^{2-} \text{----} x \\ x & = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol de } I_2 \text{ (excesso de } S_2O_8^{2-}) \end{aligned}$$

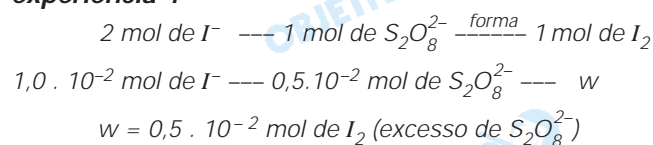
### experiência 2



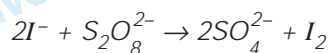
### experiência 3



### experiência 4



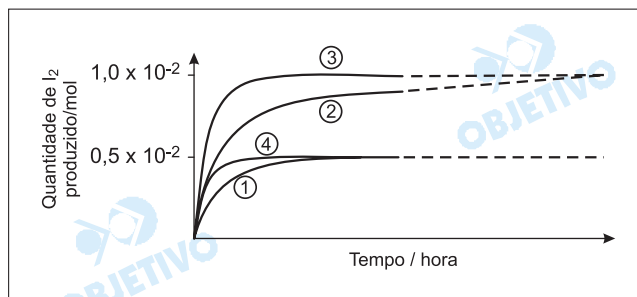
Nas experiências 1 e 4, como a quantidade de  $I_2$  formada é a mesma, quanto maior a temperatura ( $35^\circ\text{C} \rightarrow$  experiência 4), menor o tempo necessário para a reação ocorrer.



$$v = k C_{I^-} \cdot C_{S_2O_8^{2-}}$$

Nas experiências 2 e 3, quanto maior a concentração de  $S_2O_8^{2-}$ , maior a velocidade da reação e menor o tempo.

Podemos concluir que:



Industrialmente, HCl gasoso é produzido em um maçarico, no qual entram, nas condições-ambiente, hidrogênio e cloro gasosos, observando-se uma chama de vários metros de altura, proveniente da reação entre esses gases.

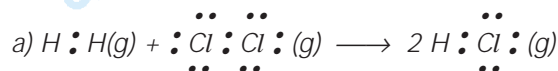
- Escreva a equação química que representa essa transformação, utilizando estruturas de Lewis tanto para os reagentes quanto para o produto.
- Como se obtém ácido clorídrico a partir do produto da reação de hidrogênio com cloro? Escreva a equação química dessa transformação.
- Hidrogênio e cloro podem ser produzidos pela eletrólise de uma solução concentrada de cloreto de sódio (salmoura). Dê as equações que representam a formação de cada um desses gases.
- Que outra substância é produzida, simultaneamente ao cloro e ao hidrogênio, no processo citado no item anterior?

Número atômico (Z)

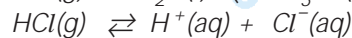
hidrogênio ..... 1

cloro .....17

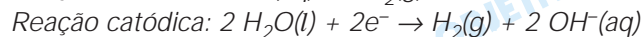
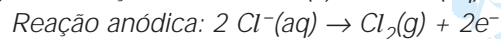
#### Resolução



b) Dissolução em água:

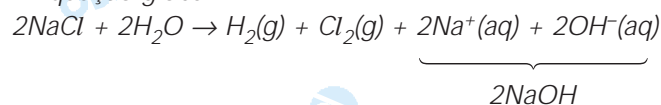


c) Dissociação iônica:  $NaCl(s) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$



d) Na cuba eletrolítica, forma-se uma solução de NaOH, hidróxido de sódio (soda cáustica).

Equação global:

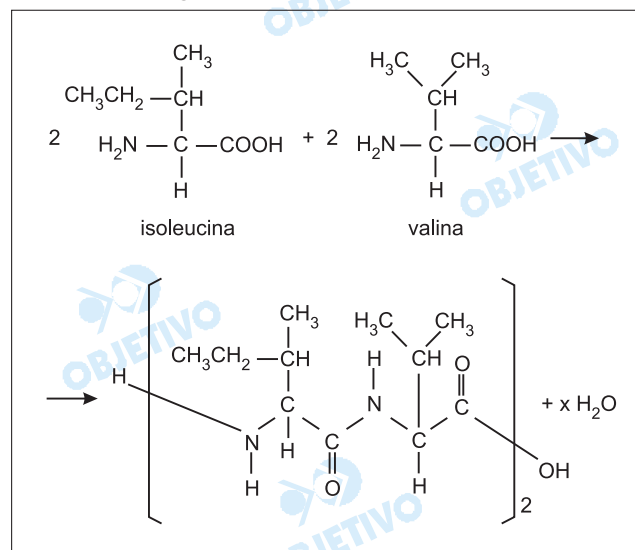


O valor biológico protéico dos alimentos é avaliado comparando-se a porcentagem dos aminoácidos, ditos "essenciais", presentes nas proteínas desses alimentos, com a porcentagem dos mesmos aminoácidos presentes na proteína do ovo, que é tomada como referência. Quando, em um determinado alimento, um desses aminoácidos estiver presente em teor inferior ao do ovo, limitará a quantidade de proteína humana que poderá ser sintetizada. Um outro alimento poderá compensar tal deficiência no referido aminoácido. Esses dois alimentos conterão "proteínas complementares" e, juntos, terão um valor nutritivo superior a cada um em separado.

Na tabela que se segue, estão as porcentagens de alguns aminoácidos "essenciais" em dois alimentos em relação às do ovo (100%).

Alguns aminoácidos essenciais	Arroz	Feijão
Lisina	63	102
Fenilalanina	110	107
Metionina	82	37
Leucina	115	101

- a) Explique por que a combinação "arroz com feijão" é adequada em termos de "proteínas complementares". A equação que representa a formação de um peptídeo, a partir dos aminoácidos isoleucina e valina, é dada a seguir.



- b) Mostre, com um círculo, na fórmula estrutural do peptídeo, a parte que representa a ligação peptídica.  
 c) Determine o valor de x na equação química dada.  
 d) 100g de proteína de ovo contém 0,655g de isoleucina e 0,810 g de valina. Dispondo-se dessas massas de aminoácidos, qual a massa aproximada do peptídeo, representado anteriormente, que pode ser obtida, supondo reação total? Mostre os cálculos.

Massa molar (g/mol):	valina .....	117
	isoleucina .....	131
	água .....	18

### Resolução

a) A combinação "arroz com feijão" é adequada, pois, **juntos, terão um valor nutritivo superior a cada um em separado.**

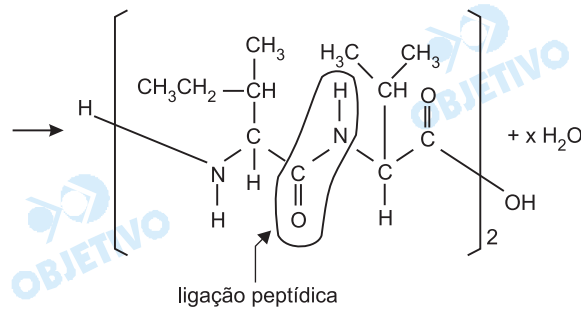
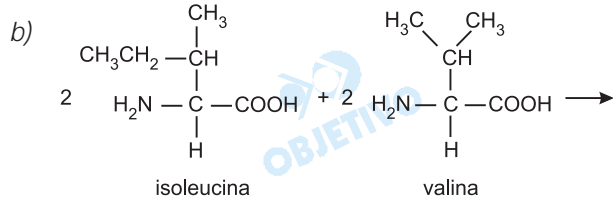
arroz com feijão: lisina maior que 102

arroz com feijão: fenilalanina maior que 110

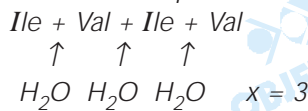
arroz com feijão: metionina maior que 82

arroz com feijão: leucina maior que 115

Essa combinação suprirá a deficiência dos aminoácidos.



c) Observe o esquema:



d) Na reação da isoleucina com a valina, há excesso de valina, de acordo com os cálculos:

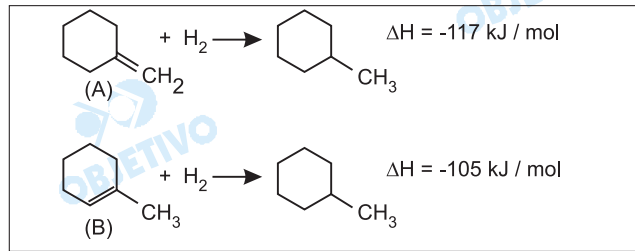
$$\begin{array}{rcl}
 \text{isoleucina} & + & \text{valina} \rightarrow \text{peptídio} + \text{água} \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 2 \text{ mol} & & 2 \text{ mol} \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 2.131 \text{ g} & \text{-----} & 2.117 \text{ g} \\
 0,655 \text{ g} & \text{-----} & x \text{ g} \\
 x = 0,585 \text{ g de valina}
 \end{array}$$

Portanto, o excesso de valina é  $(0,810 \text{ g} - 0,585 \text{ g}) = 0,225 \text{ g}$

$$\begin{aligned}
 M_{\text{peptídio}} &= (2 \times 131 + 2 \cdot 117 - 3 \cdot 18) \text{g/mol} = \\
 &= 442 \text{g/mol}
 \end{aligned}$$

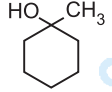
$$\begin{array}{rcl}
 \text{isoleucina} & + & \text{valina} \rightarrow \text{peptídio} + \text{água} \\
 \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 2 \text{ mol} & & 2 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} & & 3 \text{ mol} \\
 \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 2.131 \text{ g} & & 2.117 \text{ g} & & 442 \text{ g} & & 3.18 \text{ g} \\
 0,655 \text{ g} & & & & x \text{ g} & & \\
 & & & & x = 1,105 \text{ g}
 \end{array}$$

Considere os seguintes dados:



- a) Qual dos alcenos (A ou B) é o mais estável? Justifique. Neste caso, considere válido raciocinar com entalpia.

A desidratação de álcoois, em presença de ácido, pode produzir uma mistura de alcenos, em que predomina o mais estável.

- b) A desidratação do álcool , em presença

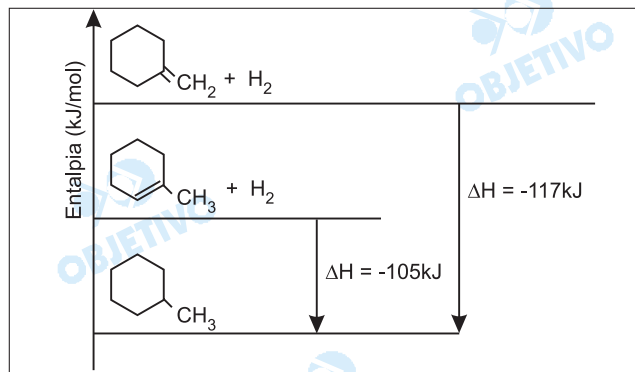
de ácido, produz cerca de 90% de um determinado alceno. Qual deve ser a fórmula estrutural desse alceno? Justifique.

### Resolução

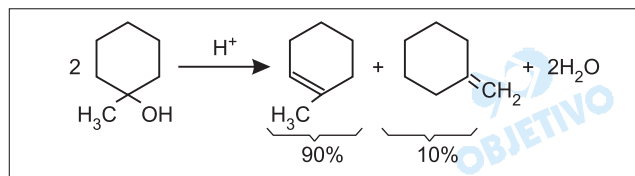
- a) O alceno mais estável é o B, cuja fórmula é



( $\Delta H = -105 \text{ kJ/mol}$ ) que o alceno A ( $\Delta H = -117 \text{ kJ/mol}$ ). O alceno B possui menor conteúdo energético que o alceno A.

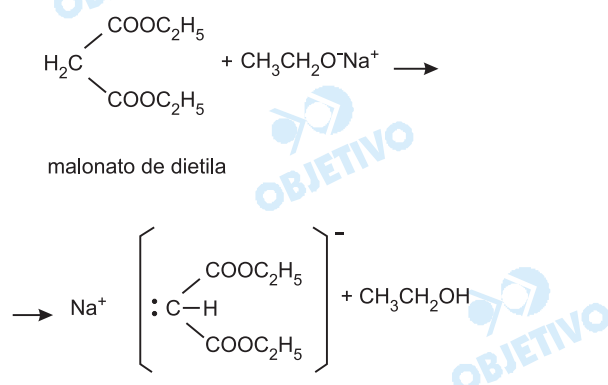


- b) O "alceno" formado em maior proporção é o mais estável, no caso o composto B. De acordo com a equação química a seguir:

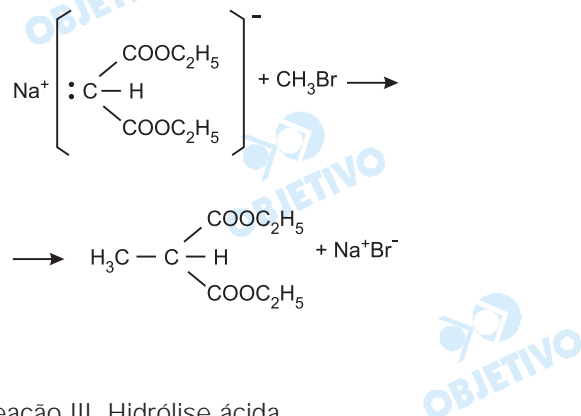


O malonato de dietila e o acetoacetato de etila podem ser empregados para preparar, respectivamente, ácidos carboxílicos e cetonas. A preparação de um ácido, a partir do malonato de dietila, é feita na seqüência:

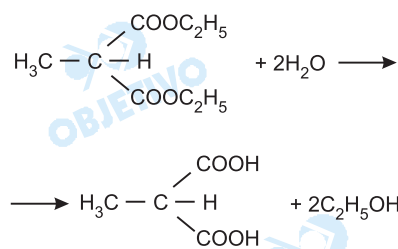
Reação I. Formação de um sal de sódio



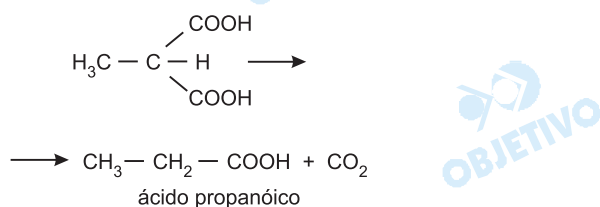
Reação II. Introdução de grupo alquila



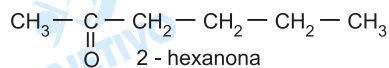
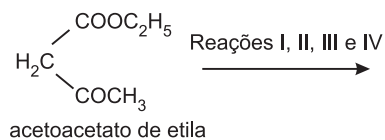
Reação III. Hidrólise ácida



Reação IV. Perda de  $\text{CO}_2$  por aquecimento



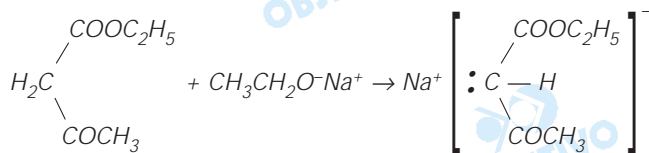
Analogamente, pode-se obter a 2-hexanona partindo-se do acetoacetato de etila:



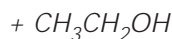
Dê as quatro equações químicas que representam as reações I, II, III e IV para essa transformação.

### Resolução

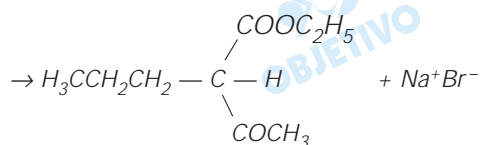
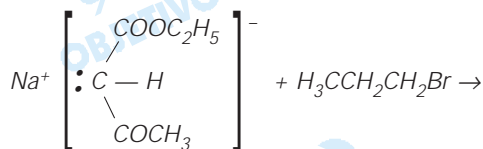
**Reação I:** Formação de um sal de sódio.



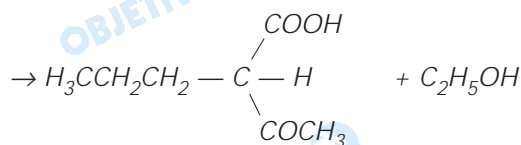
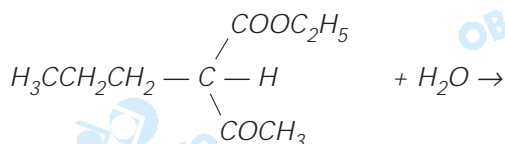
acetoacetato de etila



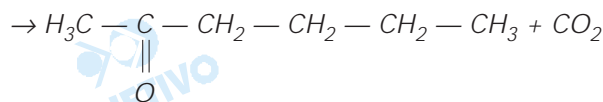
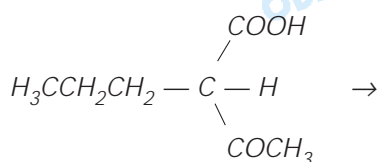
**Reação II:** Introdução de grupo alquila.



**Reação III:** Hidrólise ácida.



**Reação IV:** Perda de  $\text{CO}_2$  por aquecimento.



2-hexanona  
(hexan-2-ona)



Constrói-se uma pilha formada por:

- um eletrodo, constituído de uma placa de prata metálica, mergulhada em uma solução aquosa de nitrato de prata de concentração  $0,1 \text{ mol / L}$ .
- outro eletrodo, constituído de uma placa de prata metálica, recoberta de cloreto de prata sólido, imersa em uma solução aquosa de cloreto de sódio de concentração  $0,1 \text{ mol / L}$ .
- uma ponte salina de nitrato de potássio aquoso, conectando esses dois eletrodos.

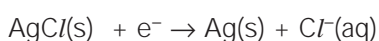
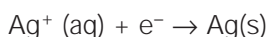
Constrói-se outra pilha, semelhante à primeira, apenas substituindo-se  $\text{AgCl (s)}$  por  $\text{AgBr (s)}$  e

$\text{NaCl (aq, } 0,1 \text{ mol/L)}$  por  $\text{NaBr (aq, } 0,1 \text{ mol / L)}$ .

Em ambas as pilhas, quando o circuito elétrico é fechado, ocorre produção de energia.

- Dê a equação global da reação da primeira pilha. Justifique o sentido em que a transformação se dá.
- Dê a equação da semi-reação que ocorre no pólo positivo da primeira pilha.
- Qual das pilhas tem maior força eletromotriz? Justifique sua resposta com base nas concentrações iônicas iniciais presentes na montagem dessas pilhas e na tendência de a reação da pilha atingir o equilíbrio.

Para a primeira pilha, as equações das semi-reações de redução, em meio aquoso, são:

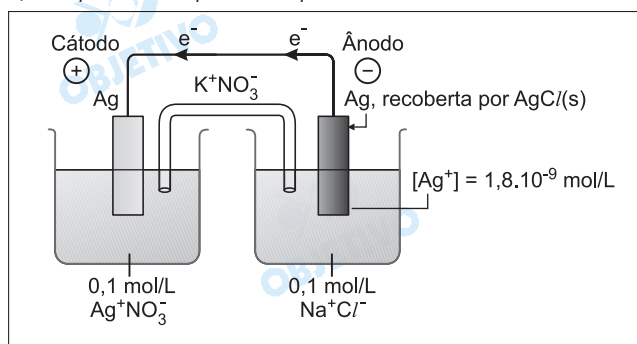


Produtos de solubilidade:  $\text{AgCl} \dots 1,8 \times 10^{-10}$ ;

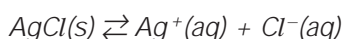
$\text{AgBr} \dots 5,4 \times 10^{-13}$

### Resolução

a) Esquema da primeira pilha



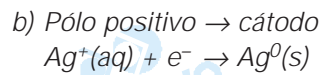
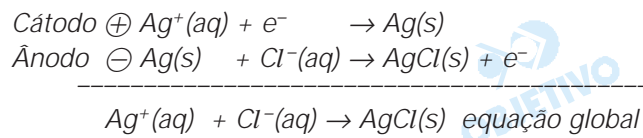
- Cálculo da concentração de íons  $[\text{Ag}^+]$



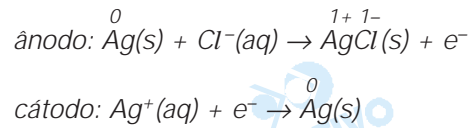
$$K_{PS} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] = [\text{Ag}^+] \cdot 0,1 = 1,8 \cdot 10^{-10} \therefore$$

$$[\text{Ag}^+] = 1,8 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$$

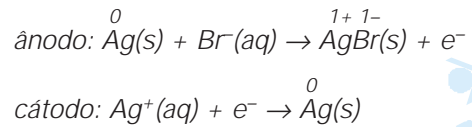
Como a concentração de íons  $\text{Ag}^+$  é maior na cuba da esquerda (cátodo), o fluxo de elétrons será da direita para a esquerda, a fim de estabelecer o equilíbrio, de acordo com as semi-reações:



c) **Primeira pilha:**



**Segunda pilha:**



Nas duas pilhas, a tendência para ocorrer a redução é a mesma.

Na segunda pilha, a tendência para ocorrer a oxidação é maior, pois o AgBr é menos solúvel que o AgCl.

Portanto, a segunda pilha tem maior tendência para atingir o equilíbrio. A força eletromotriz da segunda pilha é maior.

# HISTÓRIA

---

1

Tendo em vista as cidades-estado (polis), comente a seguinte passagem do livro *História* (Livro VIII, 144), na qual Heródoto verifica a existência da "unidade de todos os helenos pelo sangue e pela língua, e os templos dos deuses e os sacrifícios oferecidos em comum, e a semelhança de nossa maneira de viver". Faça o comentário em termos

- a) da identidade dos gregos.
- b) do significado da polis.

## Resolução

- a) *Embora não tivessem unidade política, os gregos possuíam uma clara identidade cultural, manifestada pela origem comum, pelo idioma e pela prática da mesma religião.*
- b) *A "pólis" (cidade-Estado) constituía a unidade política típica do Mundo Grego, distinguindo-se por sua soberania e pelo exercício da cidadania, atribuída a parte de seus habitantes.*

2

A personagem *Dom Quixote* representava um ideal de vida não mais dominante no tempo em que Miguel de Cervantes escreveu sua famosa obra (1605-1615).

- a) Explique esse ideal.
- b) Por que tal ideal deixou de ser dominante?

## Resolução

- a) *Trata-se do "ideal de cavalaria" predominante no mundo feudal, dominado pela nobreza senhorial. Caracterizava-se pelo respeito a determinadas normas de conduta baseadas na valorização da honra, da lealdade, da coragem e da proteção aos mais fracos.*
- b) *Porque os ideais medievais, ligados à aristocracia senhorial, começaram a ser suplantados pelos valores burgueses, em decorrência da transição feudo-capitalista.*

3

“Há duas vertentes básicas que estruturam a colonização portuguesa nos trópicos: o impulso salvífico (os móveis religiosos, a catequese) e os mecanismos de produção mercantil (exploração do Novo Mundo); sendo que a primeira dimensão (a catequese do gentio) dominava o universo ideológico, configurando o projeto, e a segunda (dominação política, exploração econômica) definia as necessidades de riqueza e poder”.

Fernando Novais, *História da Vida Privada no Brasil*, I.

Com base no texto, explique

- a) os motivos religiosos da Coroa portuguesa.
- b) a exploração econômica da colônia.

**Resolução**

- a) *Expansão da fé cristã a partir da catequese, que proporcionaria a salvação da alma dos gentios (pagãos).*
- b) *A exploração econômica da colônia, subordinada à dominação política por parte da metrópole, obedecia às práticas mercantilistas e visava ao enriquecimento metropolitano, por meio da acumulação primitiva de capitais.*

4

Felipe II, rei da Espanha, entre 1556 e 1598, não conseguiu impedir a revolta dos holandeses (Países Baixos setentrionais). Luís XIV, rei de França, entre 1643 e 1715, não conseguiu conquistar a Holanda. Nos dois enfrentamentos, estiveram em jogo concepções político-religiosas opostas e estruturas socioeconômicas distintas.

Explique

- a) essas concepções político-religiosas opostas.
- b) essas estruturas socioeconômicas distintas.

**Resolução**

- a) *Espanha e França representavam o absolutismo e o catolicismo; a Holanda representava o republicanismo burguês e o calvinismo.*
- b) *Sociedade aristocrática estratificada, com forte base fundiária, na Espanha e França; sociedade de classes, predominantemente burguesa e mercantil, na Holanda.*



A beleza desta igreja de Ouro Preto, que começou a ser erguida em 1766, é notável. Como tantas outras igrejas mineiras da mesma época, ela é fruto de um contexto histórico particular.

- a) Quais os fatores econômicos que estão por trás da construção dessas igrejas?
- b) Comente seu estilo artístico.

#### Resolução

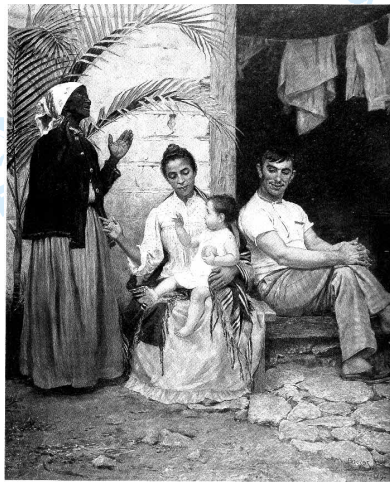
- a) *Economia baseada na mineração, crescimento do mercado interno colonial e deslocamento do eixo econômico brasileiro do Nordeste para o Centro-Sul.*
- b) *Trata-se do chamado "Barroco Mineiro", caracterizado pela simplicidade externa das construções, contrastando com a suntuosidade dos interiores. Esse estilo manifestou-se principalmente na arte sacra, refletindo a forte influência da Igreja no Período Colonial.*

A recente catástrofe ocorrida em Nova Orleans mostrou a pobreza da região, mais uma vez apontando as diferenças econômicas e sociais entre o norte e o sul dos Estados Unidos. Para a maioria dos historiadores, essas diferenças estão associadas à Guerra de Secessão, que dividiu o país, no século XIX, e deixou sérias conseqüências.

- a) Quais eram as diferenças entre o norte e o sul dos Estados Unidos antes da Guerra?
- b) Qual o tratamento dispensado pelos vitoriosos aos derrotados no final da Guerra?

#### Resolução

- a) *Às vésperas da Guerra de Secessão (ou Guerra Civil Norte-Americana), o Norte, constituído de antigas colônias de povoamento, caracterizava-se pela economia essencialmente industrial, pelo predomínio do trabalho livre, pela sociedade de classes e pela defesa do protecionismo alfandegário. Já os Estados sulistas (antigas colônias de exploração) caracterizavam-se pela economia agroexportadora, pelo predomínio do trabalho escravo, pela sociedade aristocrática e pela defesa do livre-cambismo.*
- b) *Embora os Estados sulistas ficassem temporariamente sob ocupação pelas tropas do Norte, o governo dos Estados Unidos procurou sanar os traumas deixados pelo conflito, adotando uma política de reconstrução da devastada economia sulista. Com isso buscava-se alcançar uma melhor integração entre as duas partes do país.*



Este quadro de Modesto Brocos, *A redenção de Cam*, pintado em 1895, mostra uma família brasileira que vai se transformando: da figura mais negra até a mais branca. Relacione o quadro com as questões

- a) da imigração europeia nas décadas de 1880 e 1890.
- b) das concepções dominantes sobre raças no período.

#### Resolução

- a) *A imigração no Brasil, no século XIX, teve ênfase no estímulo à introdução de trabalhadores europeus, visando ao "branqueamento" da população.*
- b) *No decorrer do século XIX, concomitantemente com a expansão imperialista europeia, desenvolveram-se as teorias racistas de Gobineau, Chamberlain e Spencer, baseadas na pretensa superioridade da raça branca.*

A História Contemporânea, no programa de História da FUVEST, contém um item que diz: "A Europa em competição (1871-1914): imperialismo, neocolonialismo e *belle époque*". Indique

- a) em que consistia essa competição e por que era imperialista.
- b) o significado da expressão *belle époque*.

#### Resolução

- a) *A crescente necessidade de matérias-primas e mercados consumidores levou ao neocolonialismo, que pode ser definido como o domínio imperialista das potências industriais sobre áreas da África e Ásia.*
- b) *Trata-se da denominação (em português "bela época") dada ao período caracterizado pelo apogeu do mundo europeu ocidental entre 1871 e 1914. Sua base era o esplendor do mundo burguês, sua forma de viver e sua cultura que tinha como epicentro a sociedade parisiense.*

Há consenso, entre os estudiosos, de que o período, compreendido entre os últimos anos da década de 1940 e os primeiros da década de 1970 foi, para a economia capitalista, sobretudo para a dos países mais avançados, uma verdadeira "era de ouro".

Caracterize essa fase do capitalismo em termos

- a) do chamado Estado de Bem-Estar (*Welfare State*).
- b) da chamada Guerra Fria.

#### Resolução

- a) O **Welfare State** ("Estado do Bem-Estar Social") constituiu uma experiência posta em prática, pela primeira vez, na Grã-Bretanha do pós-II Guerra Mundial. Desenvolvido pelo Partido Trabalhista (de linha social-democrata), esse programa visava proporcionar, de forma assistencialista, melhores condições de vida às camadas de baixa renda. Essa experiência foi imitada, com maior sucesso, pelos países nórdicos da Europa.
- b) A bipolarização do mundo entre Estados Unidos e URSS, dentro da "Guerra-Fria", beneficiou os países do chamado "Primeiro Mundo", na medida em que impulsionou seus investimentos em tecnologia e permitiu a expansão de sua influência econômica no Terceiro Mundo, sob a forma de investimentos diretos e também de empréstimos.

"A crise política que o Brasil vem enfrentando desde junho deste ano não teria ocorrido nos tempos da ditadura militar. Só a democracia permite o debate público".

De um observador, em setembro de 2005.

Essa frase remete às diferenças nas relações entre Estado e sociedade no período da ditadura militar e na democracia presente.

Discorra sobre algumas dessas diferenças no que se refere

- a) ao poder legislativo e aos partidos políticos.
- b) à imprensa.




#### Resolução

- a) Na ditadura militar, o Poder Legislativo, já bastante restringido em suas funções pela Constituição de 1967, viu-se ainda mais tolhido por força do Ato Institucional n.º 5 e pela Emenda Constitucional n.º 1; por outro lado, o bipartidarismo engessava as opiniões políticas em duas únicas posições (pró ou contra o governo, sofrendo esta última duras restrições). Na democracia presente, o Legislativo possui ampla liberdade de atuação e o pluripartidarismo vigente expressa a diversidade de opiniões sobre os temas em questão.
- b) Na ditadura militar, a imprensa foi submetida a uma forte censura, o que ampliou o espaço para a divulgação e aceitação da propaganda oficial. Na democracia presente, a imprensa exerce um importantíssimo papel na vigilância e denúncia de irregularidades que possam ocorrer.

# COMENTÁRIOS E GRÁFICOS




## Química

A prova manteve o estilo dos últimos anos. É uma prova com enunciados longos, trabalhosa, mas muito bem elaborada, com questões originais e de grande criatividade. Alguns assuntos que não foram contemplados na primeira fase, como por exemplo, Eletroquímica, apareceram nesta prova. É uma prova de nível elevado.

	30%	Química Inorgânica
	38%	Físico-Química
	32%	Química Orgânica

## História

A prova de História da segunda fase da Fuvest-2006 apresentou um nível satisfatório. Entretanto, algumas questões devem ser consideradas pouco acessíveis aos alunos egressos do Ensino Médio. De qualquer forma, os temas foram bem distribuídos, demonstrando um equilíbrio recorrente no vestibular da Fuvest.

	50%	História Geral
	40%	História do Brasil
	10%	História da América