

HISTÓRIA

1

"Cada um deve observar as religiões e os costumes, as leis e as convenções, os dias festivos e as comemorações que observavam nos dias de Dario. Cada um deve permanecer persa em seu modo de vida, e viver em sua cidade (...). Porque eu desejo tornar a terra bastante próspera e usar as estradas persas como pacíficos e tranqüilos canais de comércio."

Edito de Alexandre para os cidadãos das cidades persas conquistadas. 331 a. C.

A partir do texto, responda:

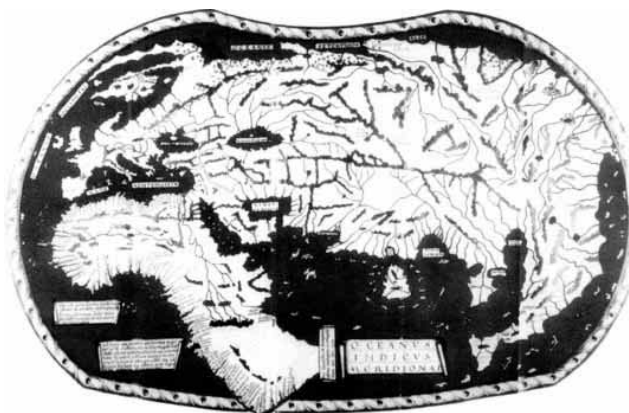
- Quem foi Alexandre e quais os objetivos de suas conquistas?
- Indique algumas características do "helenismo".

Resolução

- Rei da Macedônia e da Grécia, fundador de um dos maiores impérios da Antiguidade. Segundo o texto, os objetivos de suas conquistas seriam preservar a paz nas regiões conquistadas e desenvolver as relações de comércio.*
- Preservação dos elementos culturais persas (e, por extensão, orientais) sob uma dominação política grega (helênica).*

Obs.: A formulação da questão ("A partir do texto, responda") obriga o vestibulando a responder da forma acima. Todavia, deve-se observar que o termo "helenismo" corresponde à propagação da cultura helênica (grega, anterior às conquistas de Alexandre) pelo Mundo Grego. Na verdade, a fusão de elementos culturais gregos e orientais, resultante da expansão alexandrina, diz respeito à **cultura helenística**, e não ao **helenismo** em si.

2



Mapa mundi de Henricus Martellus, 1498

Observe o mapa e explique:

- Por que não estão representados todos os continentes?

- b) Quais os conhecimentos necessários na época, final do século 15, para se confeccionar um mapa com essas características?

Resolução

- a) *Porque a Oceania ainda não fora descoberta pelos europeus e a América, embora já tivesse sido alcançada por Colombo em 1492, ainda era considerada parte das Índias (Ásia Oriental) no ano em que o mapa foi confeccionado (1498).*
- b) *Conhecimentos de Geografia, Cartografia, Astronomia e Matemática (Geometria), alimentados pelas observações empíricas dos viajantes e navegadores da época.*

3

"A palavra [escavidão] carrega (...) a história dolorosíssima de vários milênios, durante os quais, em quase todos os cantos do mundo, o mais cruel e desumanizador sistema de recrutar e controlar trabalho predominou sobre todos os demais. Tão ampla foi sua vigência no espaço e no tempo que hoje todos, na Europa, na Ásia, na África e nas Américas, fora de grupos como os pigmeus ou os bosquimanos, somos descendentes de escravos e de senhores e mercadores de escravos".

Alberto da Costa e Silva, *A manilha e o libambo*.

Partindo da afirmação do autor, destaque as particularidades da escravidão na Antiguidade e na Época Moderna, indicando suas semelhanças e diferenças.

Resolução

Semelhanças: *Nos dois períodos abordados, o escravo, juridicamente, não possuía direitos e a escravidão constituía – quando adotada – a base da mão-de-obra. Além disso, o escravo tinha um valor de mercado e geralmente sofria um tratamento desumano.*

Diferenças: *Na Antiguidade, o escravo podia ser adquirido mediante compra, quitação de dívidas ou – mais freqüentemente – como prisioneiro de guerra; na Época Moderna, o escravo era apresado em seus territórios de origem ou adquirido mediante compra. Na Antiguidade, a escravidão constituía o próprio modo de produção; na Época Moderna, ela passa a ser um dos componentes do processo de acumulação primitiva, no quadro da formação do capitalismo.*

4

Examinando as mudanças que marcaram a passagem do século 17 para o 18, o historiador francês Paul Hazard disse que os novos filósofos tentaram substituir uma civilização baseada na "idéia de dever" por uma civilização baseada na "idéia de direito".

Com base nas afirmações acima, e utilizando seus conhecimentos de História, explique o que o autor quer dizer com

- a) "idéia de dever" ?
b) Civilização baseada na "idéia de direito" ?

Resolução

- a) Para o historiador Paul Hazard, o inglês John Locke e os filósofos do século XVIII (iluministas) consideram como representativo da "idéia de dever" o Estado absolutista do Antigo Regime, no qual todos os súditos deviam obediência a um rei que governava por direito divino.
- b) Segundo o mesmo Paul Hazard, os iluministas propunham uma civilização baseada na "idéia de direito", ou seja, de que existem entre o Estado e os cidadãos relações contratuais, envolvendo direitos naturais e inalienáveis dos cidadãos em relação ao Estado.

5



Almeida Junior. *Partida da Monção*, 1897.

Almeida Junior. *Partida da Monção*, 1897.

Observe a reprodução do quadro. A partir dele:

- a) Identifique quem participava das "Monções" e quais eram os objetivos dessas pessoas.
b) Cite uma característica da pintura brasileira no século 19.

Resolução

- a) Quem participava das monções eram paulistas. As monções eram expedições fluviais que ligavam São Paulo a Cuiabá no século XVIII, com os objetivos de abastecer com víveres os mineiros de Mato Grosso e de trazer para São Paulo o ouro extraído naquela região.
- b) Academicismo, com ênfase em temas históricos.

6

"RIO JAPURÁ – Neste rio, próximo do Içá, dá-se o mais bárbaro e desumano tráfico de índios.

Ordinariamente, nos meses de janeiro e fevereiro, sobe aquele rio número considerável de canoas com carregamentos de machados, facas, terçados, missangas, espelhos, etc., com o fim especial de trocarem tais mercadorias com índios que passam a servir aos negociantes como escravos. (...) De Tefé, Fonte Boa, Coary e Calderão, território brasileiro, partem as expe-

dições para aquele tráfico: e de volta a esses pontos são novamente vendidos por 100\$000 ou mais”.

Correio Paulistano. 11/10/1878.

A partir do artigo do jornal, e usando seus conhecimentos de História, identifique:

- a) A região onde se realizava esse tipo de comércio escravista e em quais atividades econômicas era utilizada a mão-de-obra indígena;
- b) Alguns dos principais conflitos, no Brasil, desde o período colonial, em relação à escravização indígena.

Resolução

- a) *Região: Amazônia. Atividades econômicas: exploração da borracha e outras atividades ligadas ao extrativismo vegetal.*
- b) *Revolta de Beckman, que teve como uma de suas causas a oposição dos jesuítas à captura de índios pelos colonos maranhenses; conflitos diversos entre colonos e jesuítas, como a “Botada dos Padres para Fora” em São Paulo; as bandeiras de apresamento contra as missões jesuíticas espanholas; e as “guerras justas” travadas pelos colonos para capturar índios.*

7

“Domesticada politicamente, reduzido seu peso político pela consolidação do sistema oligárquico, à cidade pôde ser dado o papel de cartão postal da República. Entrou-se cheio no espírito francês da *belle époque*, que teve seu auge na primeira década do século [...]. Mais que nunca, o mundo literário voltou-se para Paris, os poetas sonhavam viver em Paris e, sobretudo, morrer em Paris. Com poucas exceções, como o mulato Lima Barreto e o caboclo Euclides da Cunha, os literatos se dedicaram a produzir para o sorriso da elite carioca, com as antenas estéticas voltadas para a Europa”.

José Murilo de Carvalho, Os bestializados.

Levando em conta o texto:

- a) Caracterize o significado da Capital Federal (RJ) nas primeiras décadas da República.
- b) Por que Lima Barreto e Euclides da Cunha foram considerados exceções pelo autor?

Resolução

- a) *O autor descreve a cidade do Rio de Janeiro como um “cartão-postal” da recém-proclamada República Brasileira, na passagem para o século XX, e a forte influência cultural francesa tanto sobre seus intelectuais como sobre as autoridades responsáveis pelos projetos de reurbanização da cidade.*
- b) *Para José Murilo de Carvalho, Lima Barreto e Euclides da Cunha constituem exceções no panorama carioca da época, por sua origem étnica não-oligárquica e porque optaram, em suas obras, por temas ligados a camadas menos favorecidas da população*

(classe média baixa urbana, no caso de Lima Barreto, e sertanejos nordestinos, no caso de Euclides da Cunha.

8

"Na realidade são idênticos os nossos interesses e os dos nossos vizinhos sulinos. Eles possuem grandes riquezas naturais e a prosperidade chegará a eles, se reinar a lei e a justiça dentro de suas fronteiras. Enquanto obedecerem às leis elementares da sociedade civilizada, podem estar seguros de que serão tratados por nós com ânimo cordial e compreensivo. Interviríamos somente em último caso, somente se se tornasse evidente a sua inabilidade ou má vontade, quanto a fazerem justiça interna e, em plano externo, se tiverem violado os direitos dos Estados Unidos:"

Theodore Roosevelt. *Corolário Roosevelt para a "Doutrina Monroe"*. 1904.

A partir do texto,

- responda qual o entendimento que o presidente norte-americano, Theodore Roosevelt, tinha de "sociedade civilizada"?
- Indique uma das decorrências da política externa dos Estados Unidos para a América Latina no século 20.

Resolução

- Para Theodore Roosevelt, a "sociedade civilizada" implicaria o respeito aos princípios jurídico-políticos do Estado liberal-burguês e capitalista, incluindo a preservação da ordem interna, a livre-iniciativa e o reconhecimento das praxes internacionais da época, calcadas no imperialismo e na Política do "Big Stick".
- Prática de intervenções políticas e militares na região, desde a independência do Panamá, em 1903, até a intervenção no mesmo país para capturar seu presidente, Manuel Noriega, em 1989. Outros exemplos: tentativa de derrubar Fidel Castro com a invasão da Baía dos Porcos (1961) e apoio norte-americano à implantação de ditaduras militares na América Latina, nas décadas de 60 e 70.

9

"Basta dizer que, desde Juscelino Kubitschek, em 1 de janeiro de 2003, será a primeira vez que um presidente eleito [diretamente pelo povo] passará a faixa para outro presidente também eleito diretamente pelo povo."

Artigo de Fernando Henrique Cardoso, publicado pelo jornal *O Estado de S. Paulo*, 6/10/2002.

- Com base no texto, é correta a afirmação de FHC? Justifique sua resposta.
- Indique as características do sistema eleitoral no Brasil desde a Constituição de 1946 até hoje.

Resolução

- Sim. Realmente, a última vez em que esse fato ocorreu (transmissão da Presidência da República por um presidente eleito diretamente pelo povo a

outro presidente eleito nas mesmas condições) ocorreu quando Juscelino Kubitschek passou a faixa presidencial para Jânio Quadros, em 31 de janeiro de 1961. O longo intervalo entre 1961 e 2003 corresponde aos governos militares e de José Sarney (eleições indiretas), ao impedimento de Fernando Collor e à reeleição de Fernando Henrique.

- b) De 1946 a 1964, o presidente da República era eleito pelo voto direto dos cidadãos. De 1964 a 1985, passou a ser eleito indiretamente por um Colégio Eleitoral, formado pelo Congresso Nacional e representantes dos Legislativos estaduais. A partir de 1990, por força da Constituição de 1988, as eleições presidenciais voltaram a ser diretas. E, em 1994, pela primeira vez na História Republicana do Brasil, o presidente da República pôde ser reeleito.

Obs.: A expressão "sistema eleitoral" envolve também a questão do direito de voto, que atualmente se estende, facultativamente, aos analfabetos e aos maiores de 16 e menores de 18 anos – o que não era permitido pelas Constituições de 1946 e 1967.

10



Veríssimo. Família Brasil. O Estado de S. Paulo, 11/08/2002

A partir da charge de Veríssimo, responda:

- Qual a crítica nela veiculada?
- Qual o papel que o FMI desempenha no atual estágio do capitalismo?

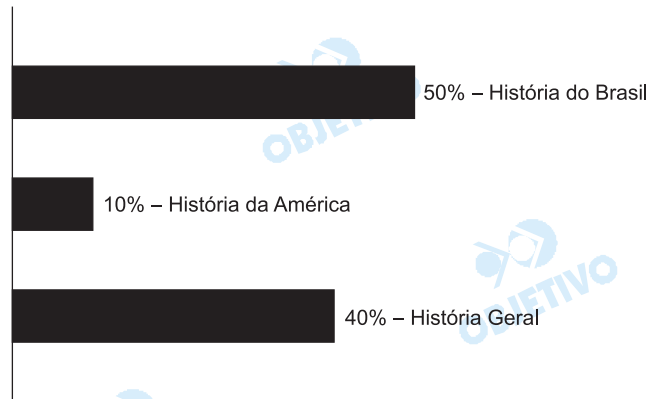
Resolução

- Críticas à dependência do País em relação ao Fundo Monetário Internacional (FMI).
- Fornecer recursos para países que se encontram em crise econômica, visando à manutenção do sistema financeiro internacional e tentando evitar crises que possam deteriorá-lo. Impõe ainda monitoramento aos tomadores de seus empréstimos, de forma a manter a hegemonia dos grandes centros capitalistas.

Comentário de História

A prova de História da segunda fase do exame vestibular da Fuvest 2003 teve um bom equilíbrio entre as questões de História Geral e do Brasil, com apenas uma questão de História da América. De forma geral, o exame apresentou questões de nível médio e elevado, o que exigiu dos candidatos capacidade de interrelacionar conteúdos factuais com elementos interdisciplina-

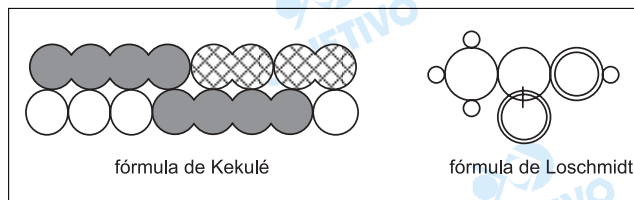
res e de História comparada. Houve, porém, uma grave limitação imposta ao raciocínio dos vestibulandos. Em um total de 10 questões, **sete** restringiam as possibilidades da resposta com a ressalva "A partir do texto" (ou equivalente) no comando da questão, sendo que o próprio texto nem sempre fornecia subsídios para o que era perguntado.



QUÍMICA

1

Em 1861, o pesquisador Kekulé e o professor secundário Loschmidt apresentaram, em seus escritos, as seguintes fórmulas estruturais para o ácido acético ($C_2H_4O_2$):



Mais tarde, Lewis introduziu uma maneira, ainda utilizada, de representar estruturas moleculares.


Nas fórmulas de Lewis, o total de elétrons de valência dos átomos contribui para as ligações químicas, bem como para que cada átomo passe a ter configuração de gás nobre.

- Faça uma legenda para as fórmulas de Kekulé e Loschmidt, indicando as figuras utilizadas para representar os átomos de C, H e O.
- Escreva a fórmula de Lewis do ácido acético.
- Mostre, usando fórmulas estruturais, as interações que mantêm próximas duas moléculas de ácido acético.

Resolução

a) *Fórmula de Kekulé*

Átomo de carbono 

Átomo de oxigênio 

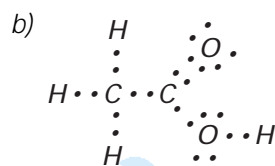
Átomo de hidrogênio 

Fórmula de Loschmidt

Átomo de carbono 

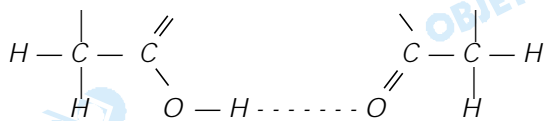
Átomo de oxigênio 

Átomo de hidrogênio 



Ponte de Hidrogênio



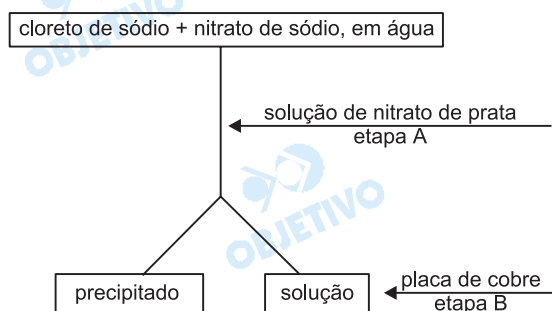


As interações que mantêm próximas duas moléculas de ácido acético são ligações de hidrogênio (ponte de hidrogênio) formando dímeros.

2

Uma mistura de cloreto de sódio e nitrato de sódio, de massa 20,20 g, foi dissolvida em água suficiente. A essa solução adicionaram-se 250 mL de solução aquosa de nitrato de prata de concentração 0,880 mol/L. Separou-se o sólido formado, por filtração, e no filtrado mergulhou-se uma placa de cobre metálico de massa igual a 20,00 g. Após certo tempo, observou-se depósito prateado sobre a placa e coloração azul na solução. A placa seca pesou 21,52 g.

O esquema desse procedimento é:

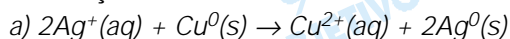


- Escreva a equação balanceada que representa a reação química que ocorre na etapa B.
- Qual a quantidade, em mols, do depósito prateado formado sobre a placa de cobre? Mostre os cálculos.
- Qual a quantidade, em mols, de nitrato de prata em 250 mL da solução precipitante? Mostre os cálculos.
- Qual a massa de nitrato de sódio na mistura original? Mostre os cálculos.

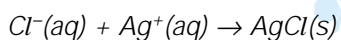
Dados: massas molares (g/mol)

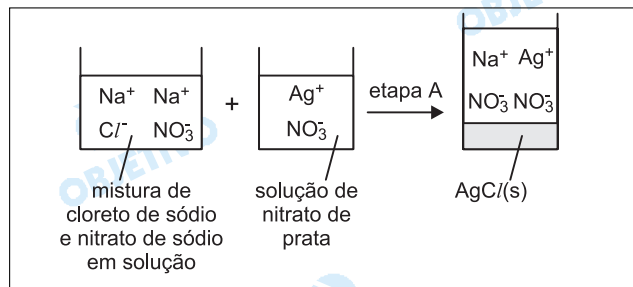
Ag.....108 Cu.....64 NaCl.....58

Resolução

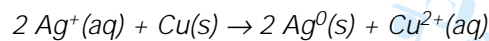


b) Na etapa A ocorreu a precipitação do cloreto de prata devido à adição de íons prata à solução contendo íons cloreto.

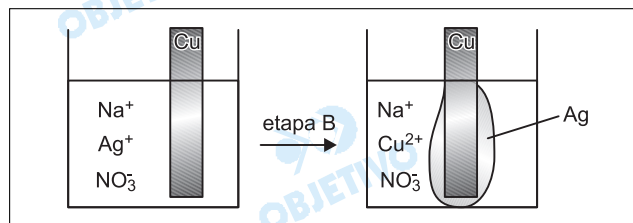




Feita a filtração, podemos concluir com certeza que haverá excesso de íons prata no filtrado, uma vez que íons prata são reduzidos a prata metálica após a adição de uma placa de cobre no sistema.



O depósito prateado sobre a placa é devido à formação de prata metálica e a coloração azul da solução é devida à presença de íons Cu^{2+} na solução. Vamos admitir que todos os íons prata da solução sejam transformados em prata metálica.



Pela equação da reação, podemos concluir que para a formação de **2 mols de prata metálica** ($2 \times 108\text{g}$), ocorreu uma diminuição de 1 mol de cobre metálico (64g) da placa, o que implica um aumento de massa de $(2 \times 108\text{g} - 64\text{g}) = 152\text{g}$

Cálculo do aumento de massa na placa de cobre:

$$21,52\text{g} - 20,00\text{g} = 1,52\text{g}$$

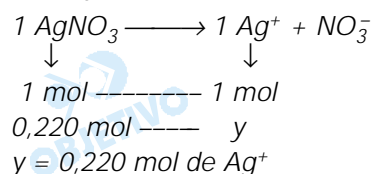
logo: aumento de massa

$$\begin{array}{r} \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\ 2 \text{ mol de Ag} \text{ ----- } 152 \text{ g} \\ x \qquad \qquad \qquad \text{----- } 1,52 \text{ g} \\ x = 0,02 \text{ mol de Ag} \end{array}$$

c) Cálculo da quantidade em mols de AgNO_3 em 250mL de solução 0,880 mol/L.

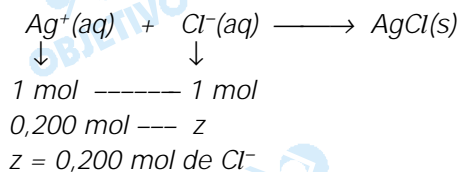
$$\begin{array}{r} 0,880 \text{ mol de AgNO}_3 \text{ ----- } 1\text{L} \\ x \qquad \qquad \qquad \text{----- } 0,250\text{L} \\ x = 0,220 \text{ mol de AgNO}_3 \end{array}$$

d) Cálculo da quantidade de íons Ag^+ na solução de AgNO_3

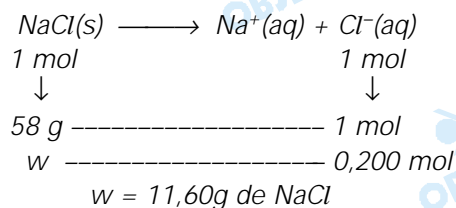


Como no filtrado existia 0,02 mol de íons Ag^+ que

foram reduzidos a prata metálica, podemos concluir que a quantidade em mols de íons Ag^+ que foram precipitados pelos íons Cl^- é: $(0,220 \text{ mol} - 0,02 \text{ mol}) = 0,200 \text{ mol}$



Cálculo de massa de NaCl na mistura inicial:



Cálculo da massa de nitrato de sódio na mistura original:

$$20,20 \text{ g} - 11,60 \text{ g} = 8,60 \text{ g de NaNO}_3$$

3

As florestas, que cobrem partes de nosso planeta, participam da remoção do dióxido de carbono do ar atmosférico que respiramos. No entanto, em uma nave espacial, é preciso utilizar determinadas substâncias para retirar o dióxido de carbono do ar que os astronautas respiram. Isto pode ser feito por meio de qualquer das seguintes transformações:

peróxido de sódio + dióxido de carbono \rightarrow carbonato de sódio + oxigênio

hidróxido de magnésio + dióxido de carbono \rightarrow carbonato de magnésio + água

hidróxido de lítio + dióxido de carbono \rightarrow carbonato de lítio + água

a) Utilizando fórmulas químicas, escreva as equações balanceadas que representam essas transformações.

b) Uma nave espacial deve carregar o mínimo de carga. Assim, qual dos reagentes das três transformações acima seria o mais adequado para uma viagem interplanetária? Explique.

c) Um astronauta produz cerca de 400 L de CO_2 , medidos a 25°C e 1 atm, a cada 24 horas.

Calcule a massa do reagente, escolhido no item b, que será necessária para remover esse volume de CO_2 .

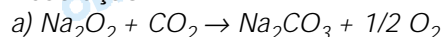
Dados:

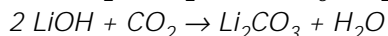
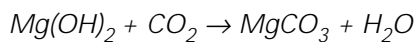
Volume molar de gás a 25°C e 1 atm: 25 L/mol

Massas molares (g/mol)

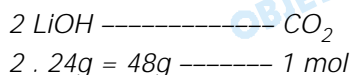
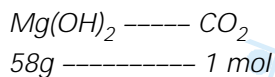
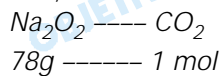
H...1,0 Li...7,0 C...12 O...16 Na...23 Mg...24

Resolução

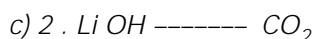




b) Considerando a mesma quantidade de CO_2 absorvida, temos:



O reagente mais adequado é o LiOH , pois apresenta menor quantidade de massa consumida, consequentemente a nave terá menor carga.



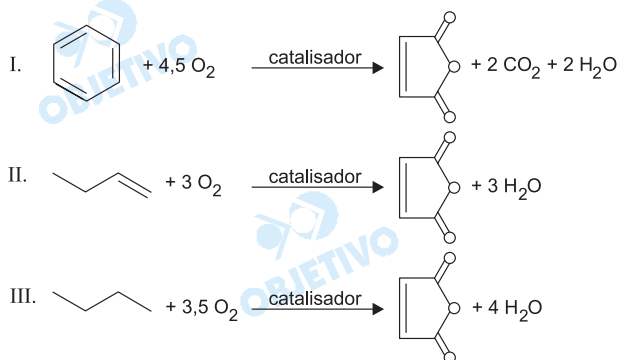
$$x = 768 \text{ g}$$

4

A "química verde", isto é, a química das transformações que ocorrem com o mínimo de impacto ambiental, está baseada em alguns princípios:

- 1) utilização de matéria-prima renovável,
- 2) não geração de poluentes,
- 3) economia atômica, ou seja, processos realizados com a maior porcentagem de átomos dos reagentes incorporados ao produto desejado.

Análise os três processos industriais de produção de anidrido maléico, representados pelas seguintes equações químicas:



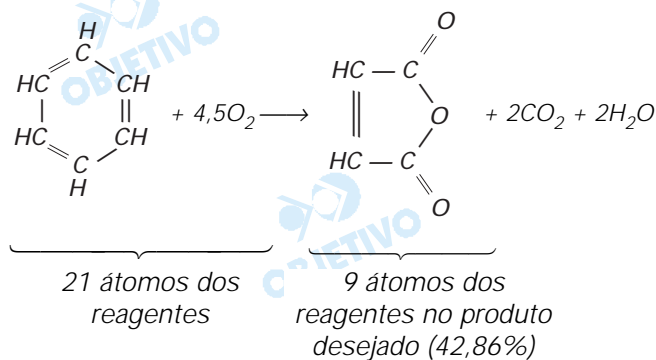
- a) Qual deles apresenta maior economia atômica? Justifique.
- b) Qual deles obedece pelo menos a dois princípios dentre os três citados? Justifique.
- c) Escreva a fórmula estrutural do ácido que, por desidratação, pode gerar o anidrido maléico.
- d) Escreva a fórmula estrutural do isômero geométrico do ácido do item c.

Resolução

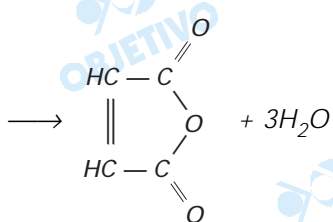
a) O processo em que temos maior porcentagem de

átomos dos reagentes incorporados ao produto é o **II**.

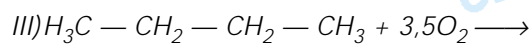
I)



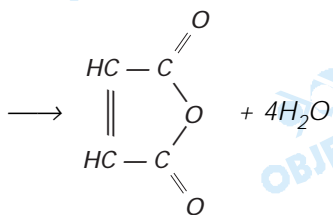
18 átomos dos reagentes



9 átomos dos reagentes no produto desejado (50%)



21 átomos dos reagentes



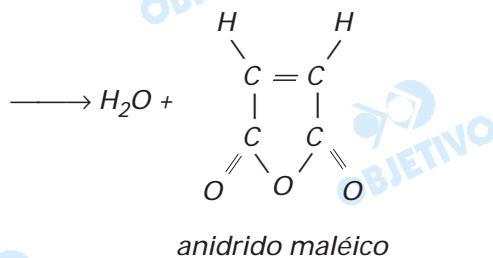
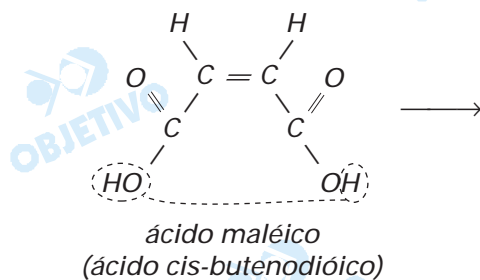
9 átomos dos reagentes no produto desejado (42,86%)

b) O processo II, além de apresentar maior economia atômica, não gera poluentes.

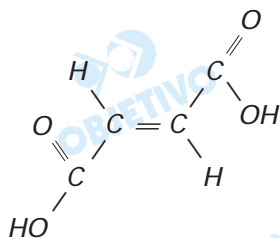
Nos três processos, a matéria-prima não é renovável.

c) O ácido maléico origina, por desidratação, o anidrido

maléico, conforme a reação:

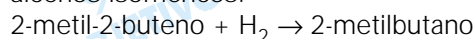


d) O isômero geométrico do ácido maléico (ácido cis-butenodióico) é o ácido fumárico (ácido trans-butenodióico).

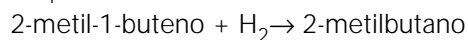


5

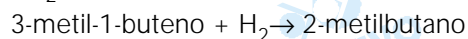
O 2-metilbutano pode ser obtido pela hidrogenação catalítica, em fase gasosa, de qualquer dos seguintes alcenos isoméricos:



$$\Delta H_1 = -113 \text{ kJ/mol}$$

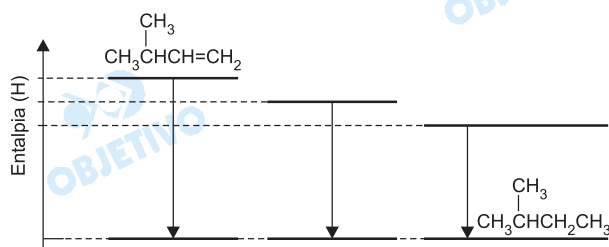


$$\Delta H_2 = -119 \text{ kJ/mol}$$



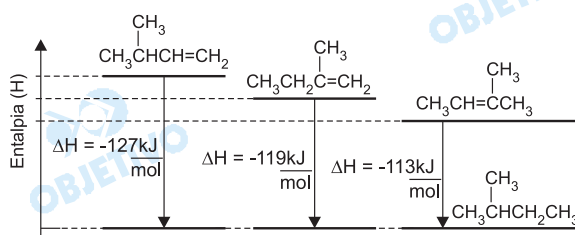
$$\Delta H_3 = -127 \text{ kJ/mol}$$

- Complete o esquema da figura com a fórmula estrutural de cada um dos alcenos que faltam. Além disso, ao lado de cada seta, coloque o respectivo ΔH de hidrogenação.
- Represente, em uma única equação e usando fórmulas moleculares, as reações de combustão completa dos três alcenos isoméricos.
- A combustão total de cada um desses alcenos também leva a uma variação negativa de entalpia. Essa variação é igual para esses três alcenos? Explique.

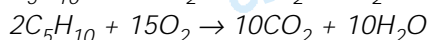
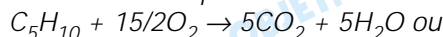


Resolução

a) Nas três reações, o produto final é o mesmo e, portanto, a entalpia dos produtos é a mesma. A reação que libera maior quantidade de energia indica o reagente de maior entalpia (já representada no gráfico dado). Completa-se o esquema da seguinte maneira.



b) Os alcenos citados no texto apresentam fórmula molecular C_5H_{10} , portanto, a equação da reação de combustão completa é:



c) Pelo gráfico, verifica-se que o conteúdo energético (calor de formação) de cada isômero é diferente. Como os produtos na combustão dos três isômeros são os mesmos, o ΔH de combustão dos três isômeros será diferente.

6

A reação de acetato de fenila com água, na presença de catalisador, produz ácido acético e fenol. Os seguintes dados de concentração de acetato de fenila, [A], em função do tempo de reação, t , foram obtidos na temperatura de $5^\circ C$:

t/min	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
$[A]/\text{mol L}^{-1}$	0,80	0,59	0,43	0,31	0,23	0,17	0,12

- Com esses dados, construa um gráfico da concentração de acetato de fenila (eixo y) em função do tempo de reação (eixo x), utilizando o quadriculado da figura.
- Calcule a velocidade média de reação no intervalo de 0,25 a 0,50 min e no intervalo de 1,00 a 1,25 min.
- Utilizando dados do item b, verifique se a equação de velocidade dessa reação pode ser dada por:

$$v = k [A]$$

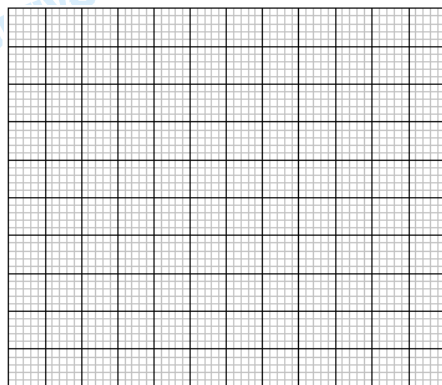
onde v = velocidade da reação

k = constante, grandeza que independe de v

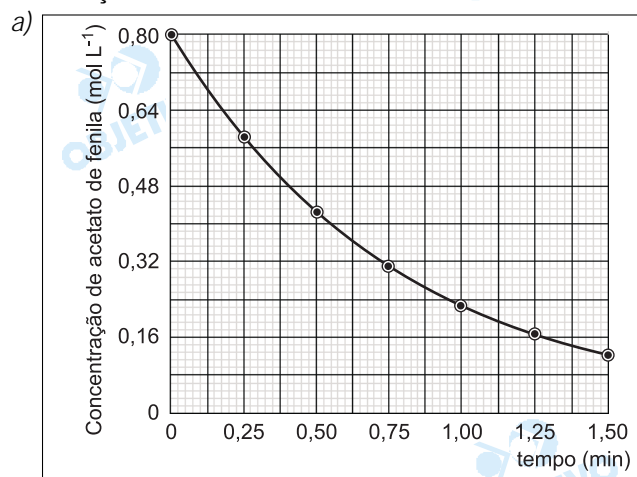
e de [A]

[A] = concentração de acetato de fenila

- d) Escreva a equação química que representa a hidrólise do acetato de fenila.



Resolução



- b) Intervalo de 0,25 min a 0,50 min:

$$v_m = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{(0,43 - 0,59) \text{ mol/L}}{(0,50 - 0,25) \text{ min}} = 0,64 \text{ mol/L}\cdot\text{min}^{-1}$$

Intervalo de 1,00 min a 1,25 min:

$$v_m = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{(0,17 - 0,23) \text{ mol/L}}{(1,25 - 1,00) \text{ min}} = 0,24 \text{ mol/L}\cdot\text{min}^{-1}$$

- c) Para uma reação de primeira ordem, a velocidade instantânea para a concentração 0,512 mol/L, obtida no gráfico para $t = 0,375$, é igual à velocidade média no intervalo 0,25 min a 0,50 min.
Para uma reação de primeira ordem, a velocidade instantânea para a concentração 0,192 mol/L, obtida no gráfico para $t = 1,125$ min, é igual à velocidade média no intervalo 1,00 min a 1,25 min.
A relação entre as velocidades é:

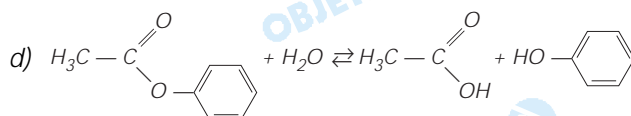
$$\frac{0,64 \text{ mol/L} \cdot \text{min}}{0,24 \text{ mol/L} \cdot \text{min}} = 2,66$$

A relação entre as concentrações é:

$$\frac{0,512 \text{ mol/L}}{0,192 \text{ mol/L}} = 2,66$$

Concluimos que a equação de velocidade dessa reação é de 1ª ordem, isto é,

$$v = k [A].$$

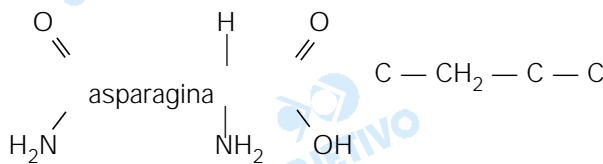
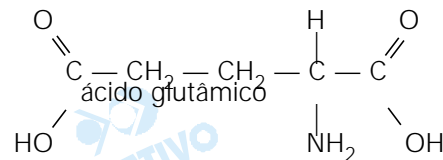
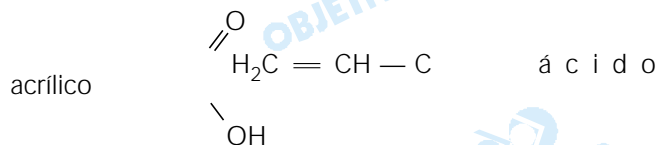


7

Ao cozinhar alimentos que contêm proteínas, forma-se acrilamida (amida do ácido acrílico), substância suspeita de ser cancerígena.

Estudando vários aminoácidos, presentes nas proteínas, com o α -aminogruppo marcado com nitrogênio-15, verificou-se que apenas um deles originava a acrilamida e que este último composto não possuía nitrogênio-15.

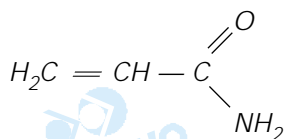
Dados:



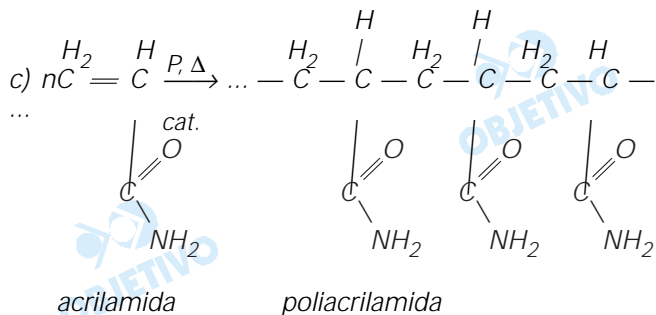
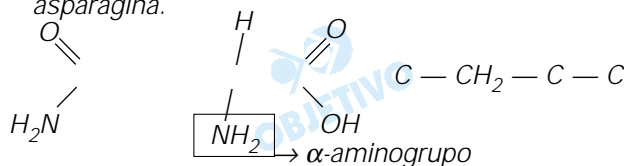
- Dê a fórmula estrutural da acrilamida.
- Em função dos experimentos com nitrogênio-15, qual destes aminoácidos, a asparagina ou o ácido glutâmico, seria responsável pela formação da acrilamida? Justifique.
- Acrilamida é usada industrialmente para produzir poli(acrilamida). Represente um segmento da cadeia desse polímero.

Resolução

a) A fórmula estrutural da acrilamida é:

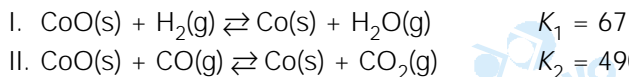


b) Como a acrilamida não possui o nitrogênio-15, este átomo não provém de α -aminogruppo, portanto, é a asparagina.

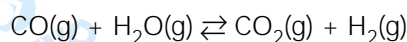


8

Cobalto pode ser obtido a partir de seu óxido, por redução com hidrogênio ou com monóxido de carbono. São dadas as equações representativas dos equilíbrios e suas respectivas constantes a 550°C .



a) Mostre como se pode obter a constante (K_3) do equilíbrio representado por



a 550°C , a partir das constantes dos equilíbrios I e II.

b) Um dos processos industriais de obtenção de hidrogênio está representado no item a. A 550°C , a reação, no sentido da formação de hidrogênio, é exotérmica. Para este processo, discuta a influência de cada um dos seguintes fatores:

- aumento de temperatura.
- uso de catalisador.
- variação da pressão.

Resolução

$$a) K_1 = \frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}_2]} = 67 \therefore \frac{1}{K_1} = \frac{[\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = 490$$

$$K_3 = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]}$$

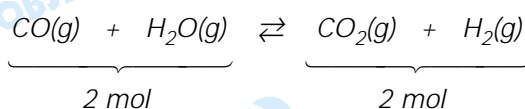
$$K_3 = \frac{K_2}{K_1} = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} = \frac{490}{67}$$

$$K_3 = 7,3$$

b) O aumento da temperatura desloca o equilíbrio no sentido de formação de CO e H₂O (reação endotérmica), diminuindo o rendimento da reação em relação ao H₂.

O uso de catalisador não altera o rendimento de reação em relação ao H₂, pois não altera as concentrações dos participantes, isto é, não desloca o equilíbrio; o equilíbrio é atingido mais rapidamente.

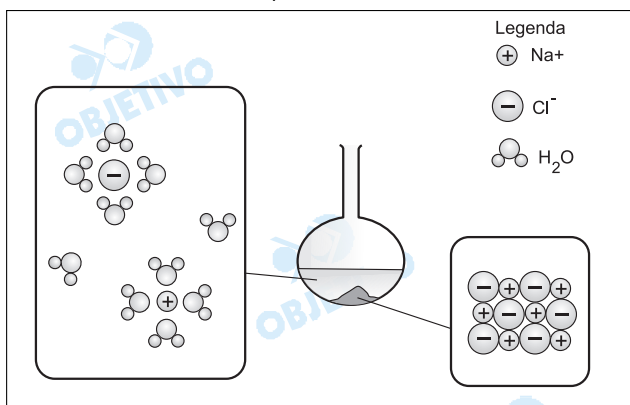
A variação da pressão não desloca o equilíbrio, pois as quantidades em mol são iguais nos dois sentidos da equação, ou seja, não há variação de volume.



9

Uma mistura constituída de 45 g de cloreto de sódio e 100 mL de água, contida em um balão e inicialmente a 20°C, foi submetida à destilação simples, sob pressão de 700 mm Hg, até que fossem recolhidos 50 mL de destilado.

O esquema abaixo representa o conteúdo do balão de destilação, antes do aquecimento:



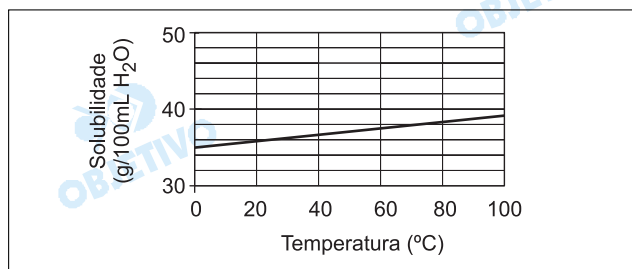
a) De forma análoga à mostrada acima, represente a fase de vapor, durante a ebulição.

b) Qual a massa de cloreto de sódio que está dissolvida, a 20°C, após terem sido recolhidos 50 mL de destilado? Justifique.

c) A temperatura de ebulição durante a destilação era igual, maior ou menor que 97,4°C? Justifique.

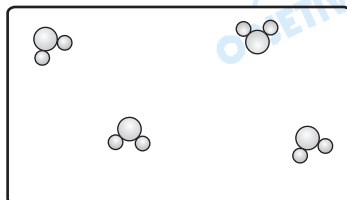
Dados: Curva de solubilidade do cloreto de sódio em água:

Ponto de ebulição da água pura a 700 mm Hg: 97,4°C



Resolução

a)



b) De acordo com a curva de solubilidade fornecida, verifica-se que sob pressão de 700 mmHg, a 20°C, é possível dissolver 36g de cloreto de sódio em 100mL de H₂O. Após terem sido recolhidos 50mL de H₂O (destilado), sobraram no balão 45g de cloreto de sódio e 50mL de H₂O.

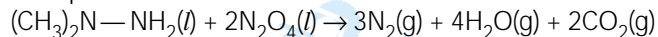
a 20°C: 36g de NaCl ----- 100mL de H₂O
 x ----- 50mL de H₂O

$$\therefore \boxed{x = 18\text{g de NaCl dissolvidos}}$$

c) Quando um solvente contém partículas dispersas, o seu ponto de ebulição aumenta (ebuliometria). Como o ponto de ebulição da água pura a 700 mmHg é 97,4°C, o ponto de ebulição da água na solução é maior.

10

Dimetil-hidrazina e tetróxido de dinitrogênio foram usados nos foguetes do módulo que pousou na Lua nas missões Apollo. A reação, que ocorre pela simples mistura desses dois compostos, pode ser representada por



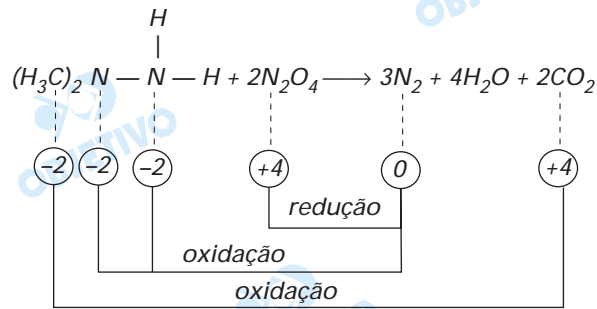
- Entre os reagentes, identifique o oxidante e o redutor. Justifique sua resposta, considerando os números de oxidação do carbono e do nitrogênio.
- Cite duas características da reação apresentada que tornam adequado o uso desses reagentes.
- Qual a pressão parcial do gás nitrogênio quando a pressão da mistura gasosa liberada se iguala à pressão na superfície da Lua? Mostre os cálculos.

Dados: número de oxidação do carbono na dimetil-hidrazina: - 2

pressão na superfície lunar: 3×10^{-10} Pa

Resolução

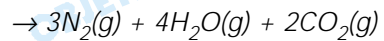
a)



Agente oxidante: N_2O_4

Agente redutor: $(\text{CH}_3)_2\text{N} - \text{NH}_2$

- b)
- a decomposição deve ser rápida, pois ocorre pela simples mistura dos compostos.
 - a decomposição deve ser exotérmica.
 - há aumento de volume, pois os reagentes são líquidos e os produtos gasosos.



9 mols

$$p_{\text{total}} \dots\dots\dots 9 \text{ mols} \dots\dots\dots 3 \cdot 10^{-10} \text{Pa}$$

$$p_{\text{N}_2} \dots\dots\dots 3 \text{ mols} \dots\dots\dots x$$

$$x = 1 \cdot 10^{-10} \text{Pa}$$

Química

Mantendo a tradição, a prova de Química foi bem elaborada, apresentando questões originais e com um grau de dificuldade de médio para difícil. No entanto, foi uma prova cansativa devido ao enorme número de perguntas, pois cada questão subdividia-se em vários itens.

