

O anglo resolve

É trabalho pioneiro.

Prestação de serviços com tradição de confiabilidade.

Construtivo, procura colaborar com as Bancas Examinadoras em sua tarefa de não cometer injustiças.

Didático, mais do que um simples gabarito, auxilia o estudante no processo de aprendizagem, graças a seu formato: reprodução de cada questão, seguida da resolução elaborada pelos professores do Anglo. No final, um comentário sobre as disciplinas.

a prova da 2ª fase da FUVEST

A 2ª fase da Fuvest consegue, de forma prática, propor para cada carreira um conjunto distinto de provas. Assim, por exemplo, o candidato a **Engenharia da Escola Politécnica** faz, na 2ª fase, provas de Língua Portuguesa (40 pontos), Matemática (40 pontos), Física (40 pontos) e Química (40 pontos). Já aquele que pretende ingressar na **Faculdade de Direito** faz somente três provas: Língua Portuguesa (80 pontos), História (40 pontos) e Geografia (40 pontos). Por sua vez, o candidato a **Medicina** tem provas de Língua Portuguesa (40 pontos), Biologia (40 pontos), Física (40 pontos) e Química (40 pontos).

Vale lembrar que a prova de Língua Portuguesa é obrigatória para todas as carreiras.

Para efeito de classificação final, somam-se os pontos obtidos pelo candidato na 1ª e na 2ª fase.

A tabela seguinte apresenta todas as carreiras, com o número de vagas, as provas da 2ª fase, acompanhadas da respectiva pontuação.

FUVEST – TABELA DE CARREIRAS E PROVAS

ÁREA DE BIOLÓGICAS			
CÓD.	CARREIRAS	VAGAS	PROVAS DA 2ª FASE E RESPECTIVOS NÚMEROS DE PONTOS
400	Ciências Biológicas – São Paulo	120	LP(40), Q(40), B(40)
403	Ciências Biológicas – Ribeirão Preto	40	LP(40), Q(40), B(40)
402	Ciências Biológicas – Piracicaba	30	LP(40), Q(40), B(40)
434	Medicina (São Paulo), Ciências Médicas (Ribeirão Preto) e Santa Casa	375	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
406	Educação Física	50	LP(40), F(40), B(40), H(40)
423	Esporte	50	LP(40), A, HE(40), B(40), Q(40)
407	Enfermagem – São Paulo	80	LP(40), B(40), Q(40)
408	Enfermagem – Santa Casa	80	LP(40), B(40), Q(40)
409	Enfermagem – Ribeirão Preto	80	LP(40), B(40), Q(40)
420	Engenharia Agrônoma – Piracicaba	200	LP(40), M(40), Q(40), B(40)
422	Engenharia Florestal – Piracicaba	40	LP(40), M(40), Q(40), B(40)
405	Cências dos Alimentos – Piracicaba	40	LP(40), B(40), Q(40)
404	Ciências da Atividade Física – USP – LESTE-SP	60	LP(40), F(40), B(40), H(40)
424	Farmácia – Bioquímica – São Paulo	150	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
425	Farmácia – Bioquímica – Ribeirão Preto	80	LP(40), Q(40), B(40)
426	Fisioterapia – São Paulo e Ribeirão Preto	65	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
427	Fonoaudiologia – São Paulo	25	LP(80), F(40), B(40)
428	Fonoaudiologia – Santa Casa	50	LP(80), F(40), B(40)
429	Fonoaudiologia – Bauru	25	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
430	Fonoaudiologia – Ribeirão Preto	30	LP(80), F(40), B(40)
432	Gerontologia – USP – LESTE-SP	60	LP(40), M(40), B(40), H(40)
435	Medicina Veterinária	80	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
436	Nutrição	80	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
437	Nutrição e Metabolismo – Ribeirão Preto	30	LP(40), F(40), B(40), Q(40)
438	Obstetrícia – USP – LESTE-SP	60	LP(40), M(40), B(40), H(40)
439	Odontologia – São Paulo	133	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
442	Odontologia – Ribeirão Preto	80	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
440	Odontologia – Bauru	50	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
443	Psicologia – São Paulo	70	LP(40), M(40), B(40), H(40)
444	Psicologia – Ribeirão Preto	40	LP(80), B(40), H(40)
445	Terapia Ocupacional – São Paulo e Ribeirão Preto	45	LP(40), B(40), H(40)
446	Zootecnia – Pirassununga	40	LP(40), M(40), Q(40), B(40)

ÁREA DE EXATAS			
CÓD.	CARREIRAS	VAGAS	PROVAS DA 2ª FASE E RESPECTIVOS NÚMEROS DE PONTOS
607	Engenharia, Computação e – Matemática Aplicada	870	LP(40), M(40), F(40), Q(40)
626	Matemática e Física – São Paulo (Licenciatura)	260	LP(40), M(40), F(40)
630	Matemática – São Carlos	55	LP(40), M(40), F(40)
626	Ciências Exatas – São Carlos (Licenciatura)	50	LP(40), M(40)
600	Ciências da Natureza – USP – LESTE-SP	120	LP(40), M(40)
603	Computação – São Carlos	100	LP(40), M(40), F(40)
625	Informática – São Carlos	40	LP(40), M(40), F(40)
624	Informática Biomédica – Ribeirão Preto	40	LP(40), M(40), F(40), B(40)
606	Engenharia Civil – São Carlos	60	LP(40), M(40), F(40)
609	Engenharias – São Carlos	280	LP(40), M(40), F(40)
605	Engenharia Ambiental – São Carlos	40	LP(40), M(40), F(40), Q(40)
604	Engenharia Aeronáutica – São Carlos	40	LP(40), M(40), F(40)
622	Física – São Paulo e São Carlos (Bacharelado), Meteorologia e Geofísica, Matemática – (Bacharelado), Estatística – São Paulo	330	LP(40), M(40), F(40)
620	Física Médica – Ribeirão Preto	40	LP(40), M(40), F(40)
623	Geologia	50	LP(40), M(40), F(40), Q(40)
635	Química (Bacharelado e Licenciatura) – São Paulo	60	LP(40), M(40), F(40), Q(40)
636	Licenciatura em Química – São Paulo	30	LP(40), M(40), F(40), Q(40)
633	Química Ambiental – São Paulo	30	LP(40), M(40), F(40), Q(40)
638	Química – São Carlos	60	LP(40), Q(40)
634	Química (Bacharelado) – Ribeirão Preto	40	LP(80), Q(40)
637	Química (Licenciatura) – Ribeirão Preto	40	LP(80), Q(40)
608	Engenharia de Alimentos – Pirassununga	100	LP(40), M(40), F(40), Q(40)
632	Oceanografia – São Paulo	40	LP(40), M(40), B(40), Q(40)
627	Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental	40	LP(40), F(40), Q(40), G(40)
629	Matemática Aplicada – Ribeirão Preto	45	LP(40), M(80), G(40)
639	Sistemas de Informação – USP – LESTE-SP	180	LP(40), M(40)

ÁREA DE HUMANAS			
CÓD.	CARREIRAS	VAGAS	PROVAS DA 2ª FASE E RESPECTIVOS NÚMEROS DE PONTOS
205	Artes Cênicas (Bacharelado)	15	LP(40), HE(120)
206	Artes Cênicas (Licenciatura)	10	LP(40), H(40), HE(80)
	Artes Plásticas	30	LP(40), H(40), HE(80)
208	Arte e Tecnologia – USP – LESTE-SP	60	LP(40), H(40)
	Música – São Paulo	35	LP(40), HE(120)
	Música – Ribeirão Preto	30	LP(40), HE(120)
227	Audiovisual	35	LP(40), H(40), HE(80)
234	Editoração	15	LP(40), H(40)
243	Jornalismo	60	LP(40), H(40), G(40)
254	Publicidade e Propaganda	50	LP(40), H(40)
256	Relações Públicas	50	LP(40), H(40)
220	Biblioteconomia	35	LP(40), H(40)
257	Turismo	30	LP(40), H(40), G(40)
203	Arquitetura – São Paulo	150	LP(40), F(20), H(20), HE(80)
204	Arquitetura – São Carlos	30	LP(80), H(40), HE(40)
200	Administração – São Paulo	210	LP(40), M(40), H(40), G(40)
202	Administração – Ribeirão Preto	45	LP(40), M(40), H(40), G(40)
222	Ciências Contábeis – São Paulo	150	LP(40), M(40), H(40), G(40)
223	Ciências Contábeis – Ribeirão Preto	45	LP(40), M(40), H(40), G(40)
230	Economia – São Paulo	180	LP(40), M(40), H(40), G(40)
233	Economia – Ribeirão Preto	45	LP(40), M(40), H(40), G(40)
226	Ciências Econômicas – Piracicaba	30	LP(40), M(40), H(40), G(40)
238	Gestão Ambiental – Piracicaba	40	LP(40), B(40), H(40)
237	Gestão Ambiental – USP – LESTE-SP	120	LP(40), F(40), Q(40), B(40)
239	Gestão de Políticas Públicas – USP – LESTE-SP	120	LP(40), M(40), H(40), G(40)
229	Direito	460	LP(80), H(40), G(40)
255	Relações Internacionais	60	LP(80), H(40), G(40)
224	Ciências da Informação e da Documentação (Bacharelado) – Ribeirão Preto	40	LP(80), H(40), G(40)
225	Ciências Sociais	210	LP(40), H(40), G(40)
235	Filosofia	170	LP(80), H(40), G(40)
236	Geografia	170	LP(40), H(40), G(40)
242	História	270	LP(40), H(40), G(40)
244	Lazer e Turismo – USP – LESTE-SP	120	LP(40), M(40), H(40), G(40)
245	Letras – Básico	849	LP(80), H(40), G(40)
246	Marketing – USP – LESTE-SP	120	LP(40), M(40), H(40), G(40)
252	Pedagogia – São Paulo	180	LP(80), H(40)
253	Pedagogia – Ribeirão Preto	50	LP(80), H(40), G(40)
249	Oficial da PM de São Paulo – Feminino	15	LP(40)
250	Oficial da PM de São Paulo – Masculino	135	LP(40)

LEGENDA

LP — Língua Portuguesa
 M — Matemática
 F — Física
 Q — Química
 B — Biologia
 H — História
 G — Geografia
 A — Aptidão
 HE — Habilidade Específica

Questão 1

“Palíndromo — Diz-se da frase ou palavra que, ou se leia da esquerda para a direita, ou da direita para a esquerda, tem o mesmo sentido.”

Aurélio. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*, 2ª ed., 40ª imp., Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 1986, p.1251.

“Roma me tem amor” e “a nonanona” são exemplos de palíndromo.

A nonanona é um composto de cadeia linear. Existem quatro nonanonas isômeras.

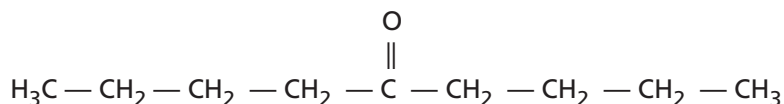
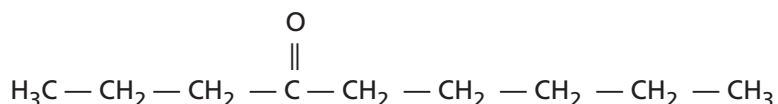
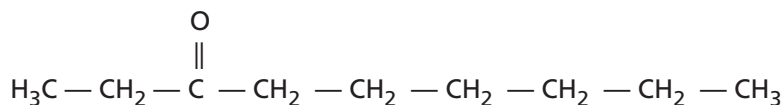
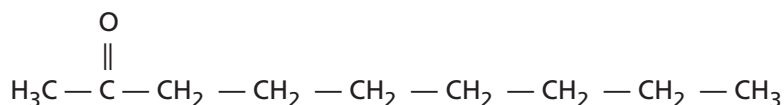
a) Escreva a fórmula estrutural de cada uma dessas nonanonas.

b) Dentre as fórmulas do item a, assinale aquela que poderia ser considerada um palíndromo.

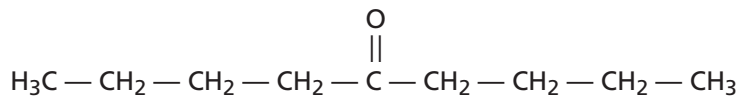
c) De acordo com a nomenclatura química, podem-se dar dois nomes para o isômero do item b. Quais são esses nomes?

Resolução

a) As fórmulas estruturais das quatro nonanonas isômeras são:



b) A fórmula que poderia ser considerada um palíndromo é:

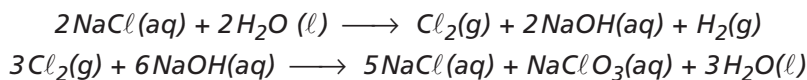


c) Os nomes podem ser:

- Nonan-5-ona;
- Dibutilcetona ou cetona dibutilica.

Questão 2

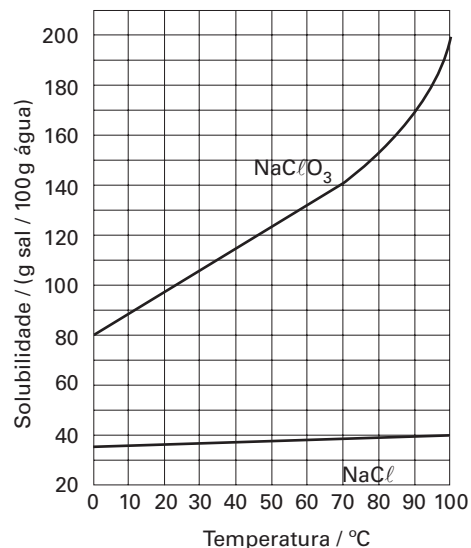
Industrialmente, o clorato de sódio é produzido pela eletrólise da salmoura* aquecida, em uma cuba eletrolítica, de tal maneira que o cloro formado no anodo se misture e reaja com o hidróxido de sódio formado no catodo. A solução resultante contém cloreto de sódio e clorato de sódio.



Ao final de uma eletrólise de salmoura, retiraram-se da cuba eletrolítica, a 90°C, 310g de solução aquosa saturada tanto de cloreto de sódio quanto de clorato de sódio. Essa amostra foi resfriada a 25°C, ocorrendo a separação de material sólido.

- Quais as massas de cloreto de sódio e de clorato de sódio presentes nos 310g da amostra retirada a 90°C? Explique.
- No sólido formado pelo resfriamento da amostra a 25°C, qual o grau de pureza (% em massa) do composto presente em maior quantidade?
- A dissolução, em água, do clorato de sódio libera ou absorve calor? Explique.

* salmoura = solução aquosa saturada de cloreto de sódio



Resolução

- a) Na temperatura de 90°C, os coeficientes de solubilidade (S) dos sais, fornecidos pela curva de solubilidade, são:

$$S(\text{NaClO}_3) = 170\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$$

$$S(\text{NaCl}) = 40\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$$

Logo, a 90°C, 100g de água serão saturados com 170g NaClO₃ e 40g NaCl, originando 310g de solução.

$$m(\text{solução}) = 100\text{g(água)} + 170\text{g NaClO}_3 + 40\text{g NaCl} = 310\text{g}$$

Como a massa de solução colhida da cuba valia também 310g, conclui-se que as massas presentes de NaCl e NaClO₃ valiam, respectivamente, 40g e 170g.

- b) Resfriando a amostra para 25°C

massa de água na amostra = 100g

$$S(\text{NaClO}_3) = 100\text{g}/100\text{g(água)}$$

Logo, haverá deposição de 70g de NaClO₃ sólido.

$$\text{NaClO}_3(\text{corpo de chão}) = 170\text{g} - 100\text{g} = 70\text{g}$$

$$S(\text{NaCl}) \cong 36\text{g}/100\text{g(água)}$$

Assim, também haverá deposição de NaCl.

$$\text{NaCl}(\text{corpo de chão}) \cong 40\text{g} - 36\text{g} = 4\text{g}$$

Cálculo da porcentagem de NaClO₃ no corpo de chão

$$\text{corpo de chão} \quad \frac{\quad}{(70\text{g} + 4\text{g})} \quad \frac{\quad}{100\%}$$

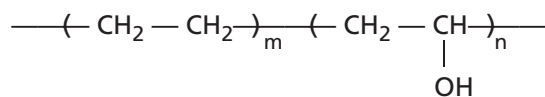
$$\text{massa de NaClO}_3 \quad \frac{70\text{g}}{\quad} \quad \frac{\quad}{p}$$

$$p = 94,6\%$$

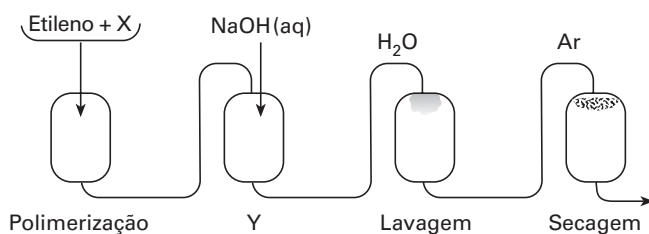
- c) A solubilidade de NaClO₃ é favorecida pelo aquecimento. Logo, a dissolução desse sal é um processo endotérmico, isto é, absorve calor.

Questão 3

Para aumentar a vida útil de alimentos que se deterioram em contacto com o oxigênio do ar, foram criadas embalagens compostas de várias camadas de materiais poliméricos, um dos quais é pouco resistente à umidade, mas não permite a passagem de gases. Este material, um copolímero, tem a seguinte fórmula



e é produzido por meio de um processo de quatro etapas, esquematizado abaixo.



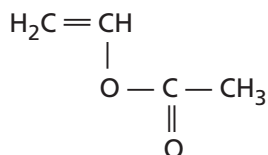
- a) Dentre os compostos,
vinilbenzeno (estireno)
acetato de vinila
propeno
propenoato de metila,
qual pode ser o monômero X? Dê sua fórmula estrutural.



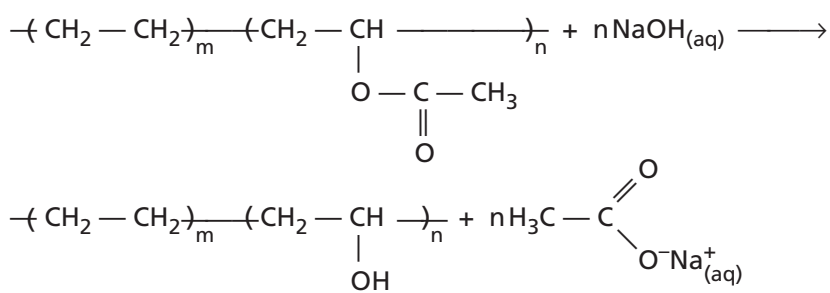
- b) Escreva a equação química que representa a transformação que ocorre na etapa Y do processo.

Resolução

- a) O monômero X pode ser o acetato de vinila:

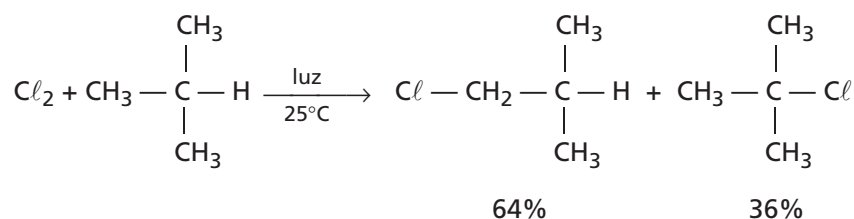
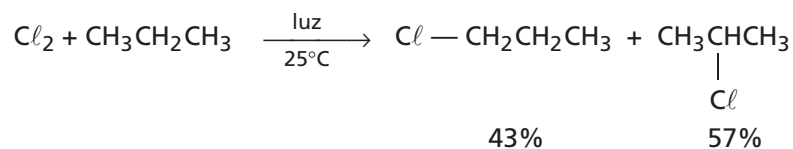


- b) Na etapa Y do processo, ocorre a reação entre o copolímero formado com o hidróxido de sódio:



Questão 4

Alcanos reagem com cloro, em condições apropriadas, produzindo alcanos monoclорados, por substituição de átomos de hidrogênio por átomos de cloro, como esquematizado:



Considerando os rendimentos percentuais de cada produto e o número de átomos de hidrogênio de mesmo tipo (primário, secundário ou terciário), presentes nos alcanos acima, pode-se afirmar que, na reação de cloração, efetuada a 25°C,

- um átomo de hidrogênio terciário é cinco vezes mais reativo do que um átomo de hidrogênio primário.
- um átomo de hidrogênio secundário é quatro vezes mais reativo do que um átomo de hidrogênio primário.

Observação: Hidrogênios primário, secundário e terciário são os que se ligam, respectivamente, a carbonos primário, secundário e terciário.

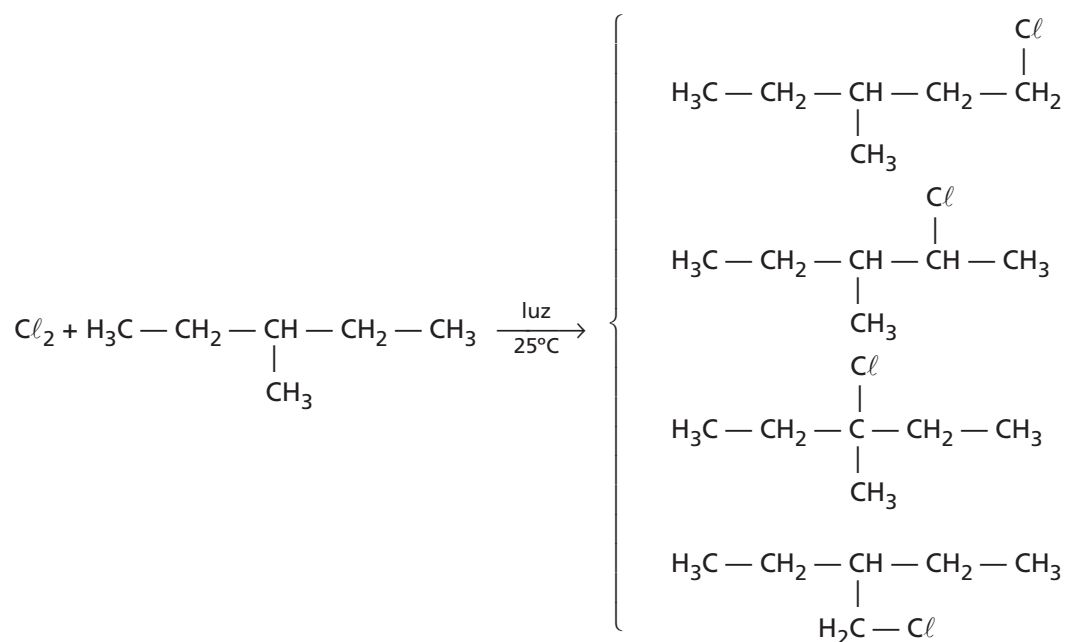
A monocloração do 3-metilpentano, a 25°C, na presença de luz, resulta em quatro produtos, um dos quais é o 3-cloro-3-metilpentano, obtido com 17% de rendimento.

a) Escreva a fórmula estrutural de cada um dos quatro produtos formados.

b) Com base na porcentagem de 3-cloro-3-metilpentano formado, calcule a porcentagem de cada um dos outros três produtos.

Resolução

a) A reação de monocloração do 3-metilpentano pode ser representada, esquematicamente, da seguinte maneira:



- Na formação do $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$, a substituição pode ocorrer em quatro hidrogênios de

carbono secundário.

$$\text{Então: rendimento} = 4 \cdot 13,6\% = 54,4\%$$

- Na formação do $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \underset{\text{H}_2\text{C} - \text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$, a substituição pode ocorrer em três hidrogênios de

carbono primário.

$$\text{Então: rendimento} = 3 \cdot 3,4\% = 10,2\%$$

Observação: A soma das porcentagens é maior do que 100% porque os valores utilizados são aproximados.

b) O rendimento na formação do 3-cloro-3-metilpentano é de 17% e corresponde à possibilidade de substituição de um único hidrogênio de carbono terciário. Isso permite concluir que o rendimento para cada hidrogênio de carbono terciário é 17%.

Podemos, assim, calcular o rendimento para os outros hidrogênios.

- Cada hidrogênio de carbono primário:

$$\frac{17\%}{5} = 3,4\%$$

- Cada hidrogênio de carbono secundário:

$$3,4\% \cdot 4 = 13,6\%$$

Com esses dados podemos calcular o rendimento dos demais produtos.

- Na formação do $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}$, a substituição pode ocorrer em seis hidrogênios de

carbono primário

$$\text{Então: rendimento} = 6 \cdot 3,4\% = 20,4\%$$

Questão 5

Um ácido monocarboxílico saturado foi preparado pela oxidação de 2,0g de um álcool primário, com rendimento de 74%. Para identificar o ácido formado, efetuou-se sua titulação com solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração igual a 0,20 mol L⁻¹. Gastaram-se 100mL para consumir todo o ácido.

Elemento	H	C	O
massa molar/g mol ⁻¹	1	12	16

- Determine a massa molar do álcool empregado.
- Escreva a fórmula molecular do ácido carboxílico resultante da oxidação do álcool primário.
- Escreva as fórmulas estruturais dos ácidos carboxílicos, cuja fórmula molecular é a obtida no item **b**.

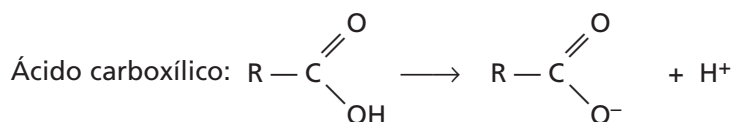
Resolução

- Na neutralização do ácido carboxílico, foram utilizadas:

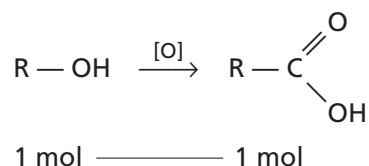
$$\text{NaOH} \begin{cases} V = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L} \\ \eta = 0,20 \text{ mol L}^{-1} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} &\text{ ————— } 0,20 \text{ mol NaOH} \\ 0,1 \text{ L} &\text{ ————— } x \\ x = 0,020 \text{ mol NaOH} &\Rightarrow 0,020 \text{ mol OH}^- \end{aligned}$$

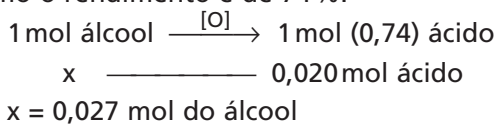
Na neutralização: $1 \text{ H}^+ + 1 \text{ OH}^- \longrightarrow 1 \text{ H}_2\text{O}$. Logo, 0,020 mol OH⁻ neutralizam 0,020 mol H⁺.



Como foram neutralizados 0,020 mol H⁺, o número de mol do ácido carboxílico é igual a 0,020 mol. A reação de oxidação que originou o ácido carboxílico pode ser representada por:



Como o rendimento é de 74%:



A massa do álcool utilizada é de 2,0g. Logo:

$$0,027 \text{ mol} \text{ ——— } 2,0 \text{ g}$$

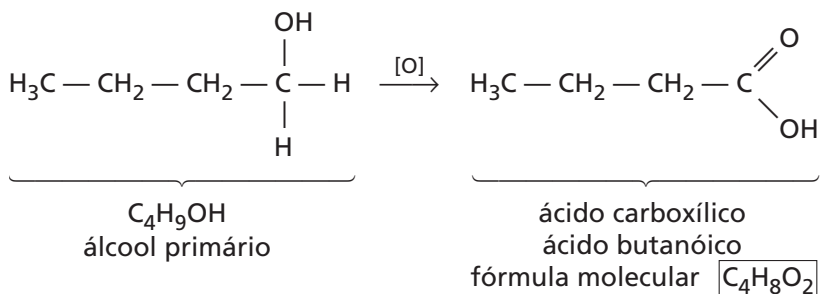
$$1 \text{ mol} \text{ ————— } x$$

$$x = 74 \text{ g}$$

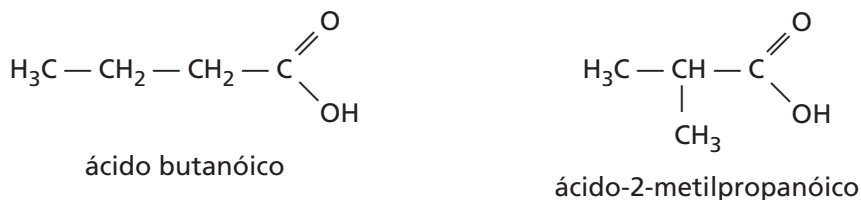
A massa molar do álcool é 74 g mol^{-1}

b) Um monoálcool saturado de massa molar 74 g mol^{-1} apresenta fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

Assim, temos:

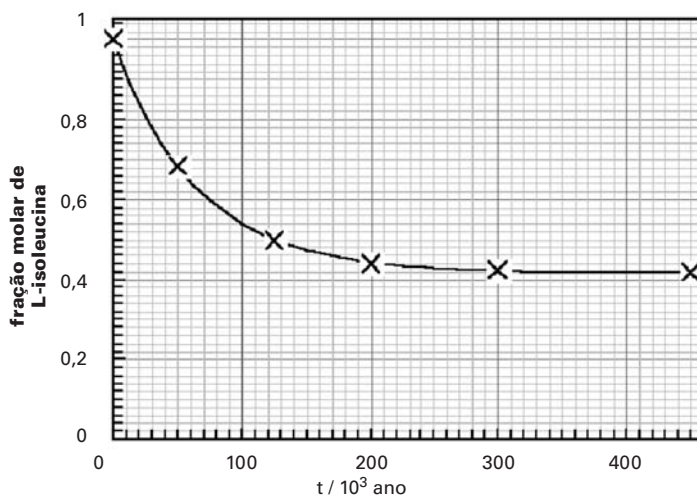


c) Os ácidos carboxílicos com fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$:



Questão 6

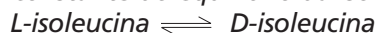
A L-isoleucina é um aminoácido que, em milhares de anos, se transforma no seu isômero, a D-isoleucina. Assim, quando um animal morre e aminoácidos deixam de ser incorporados, o quociente entre as quantidades, em mol, de D-isoleucina e de L-isoleucina, que é igual a zero no momento da morte, aumenta gradativamente até atingir o valor da constante de equilíbrio. A determinação desses aminoácidos, num fóssil, permite datá-lo. O gráfico traz a fração molar de L-isoleucina, em uma mistura dos isômeros D e L, em função do tempo.



a) Leia no gráfico as frações molares de L-isoleucina indicadas com uma cruz e construa uma tabela com esses valores e com os tempos correspondentes.

b) Complete sua tabela com os valores da fração molar de D-isoleucina formada nos tempos indicados. Explique.

c) Calcule a constante do equilíbrio da isomerização



d) Qual é a idade de um osso fóssil em que o quociente entre as quantidades de D-isoleucina e L-isoleucina é igual a 1?

Resolução

a) Pelo gráfico, temos:

tempo/10 ³ ano	fração molar L-isoleucina
0	1
50	0,68
125	0,50
200	0,44
300	0,42
450	0,42

b) Como a transformação L-isoleucina em D-isoleucina segue uma proporção 1 : 1, a quantidade de D-isoleucina produzida é igual à quantidade de L-isoleucina gasta na transformação.

Assim, teremos:

tempo/10 ³ ano	L-isoleucina	→	D-isoleucina
0	gasta 0		forma 0
50	gasta 0,32		forma 0,32
125	gasta 0,50		forma 0,50
200	gasta 0,56		forma 0,56
300	gasta 0,58		forma 0,58
450	gasta 0,58		forma 0,58

tempo/10 ³ anos	fração molar L-isoleucina	fração molar D-isoleucina
0	1	0
50	0,68	0,32
125	0,50	0,50
200	0,44	0,56
300	0,42	0,58
450	0,42	0,58

c) L-isoleucina \rightleftharpoons D-isoleucina

$$K_c = \frac{[D\text{-isoleucina}]}{[L\text{-isoleucina}]} = \frac{n(D\text{-isoleucina})/V}{n(L\text{-isoleucina})/V} = \frac{n(D\text{-isoleucina})}{n(L\text{-isoleucina})}$$

$$\text{No equilíbrio: } x(L\text{-isoleucina}) = \frac{n(L\text{-isoleucina})}{n_T} = 0,42$$

$$x(D\text{-isoleucina}) = \frac{n(D\text{-isoleucina})}{n_T} = 0,58$$

$$K_c = \frac{x(D\text{-isoleucina})}{x(L\text{-isoleucina})} = \frac{n(D\text{-isoleucina})/n_T}{n(L\text{-isoleucina})/n_T} = \frac{n(D\text{-isoleucina})}{n(L\text{-isoleucina})}$$

$$K_c = \frac{0,58}{0,42} = 1,38$$

d) Para que o quociente entre as quantidades de D-isoleucina e L-isoleucina seja igual a 1, devemos ter as mesmas frações molares desses aminoácidos, o que é verificado, pela tabela do item **b**, no tempo 125 · 10³ anos.

Questão 7

Uma jovem senhora, não querendo revelar sua idade, a não ser às suas melhores amigas, convidou-as para festa de aniversário, no sótão de sua casa, que mede $3,0\text{m} \times 2,0\text{m} \times 2,0\text{m}$. O bolo de aniversário tinha velas em número igual à idade da jovem senhora, cada uma com $1,55\text{g}$ de parafina. As velas foram queimadas inteiramente, numa reação de combustão completa. Após a queima, a porcentagem de gás carbônico, em volume, no sótão, medido nas condições-ambiente, aumentou de $0,88\%$. Considere que esse aumento resultou, exclusivamente, da combustão das velas.

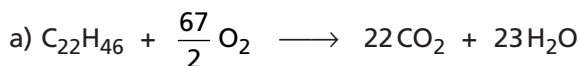
Dados:

massa molar da parafina, $\text{C}_{22}\text{H}_{46}$ 310g mol^{-1}

volume molar dos gases nas condições-ambiente de pressão e temperatura 24L mol^{-1}

- Escreva a equação de combustão completa da parafina.
- Calcule a quantidade de gás carbônico, em mols, no sótão, após a queima das velas.
- Qual é a idade da jovem senhora? Mostre os cálculos.

Resolução



b) A porcentagem de CO_2 aumentou de $0,88\%$ em volume.

Volume da sala: $3,0\text{m} \cdot 2,0\text{m} \cdot 2,0\text{m} = 12\text{m}^3 = 12 \cdot 10^3\text{L}$

Volume de ar

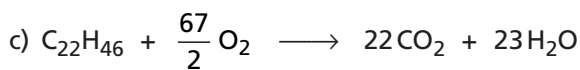
Volume de CO_2
proveniente das velas

$$\left. \begin{array}{l} 100\text{L} \\ 12 \cdot 10^3\text{L} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,88\text{L} \\ V \end{array} \left. \right\} V = \frac{12 \cdot 10^3 \cdot 0,88}{100} \Rightarrow V = 105,6\text{L}$$

Volume molar nas condições-ambiente: $24\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\left. \begin{array}{l} 1\text{ mol} \longrightarrow 24\text{L} \\ n \longrightarrow 105,6\text{L} \end{array} \right\} n = \frac{105,6}{24} \Rightarrow n = 4,4\text{ mol de } \text{CO}_2$$

Observação: considerando-se desprezível a quantidade de CO_2 inicial.



$$\left. \begin{array}{l} 1\text{ mol} \\ x \end{array} \right\} \begin{array}{l} 22\text{ mol} \\ 4,4\text{ mol} \end{array} \left. \right\} x = \frac{4,4}{22} \Rightarrow x = 0,2\text{ mol}$$

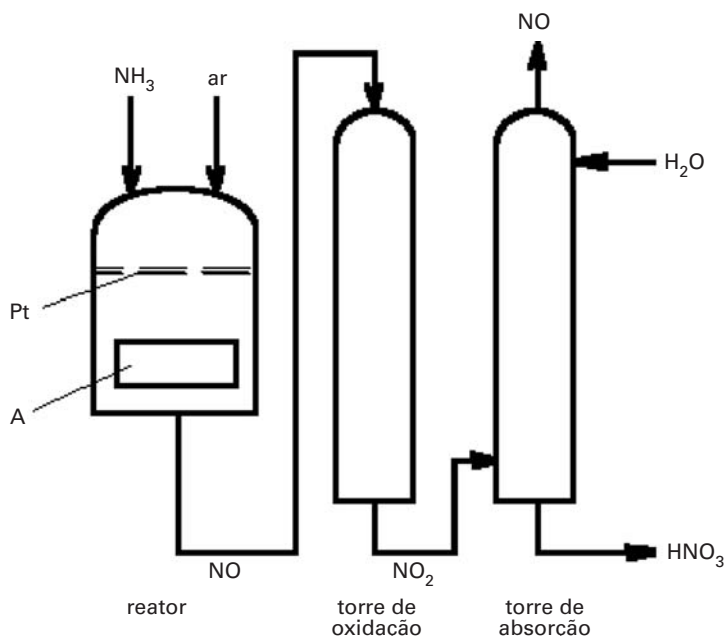
$$\left. \begin{array}{l} 1\text{ mol } \text{C}_{22}\text{H}_{46} \longrightarrow 310\text{g} \\ 0,2\text{ mol} \longrightarrow m \end{array} \right\} m = 62\text{g de parafina}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{n}^\circ \text{ de velas: } 1\text{ vela} \longrightarrow 1,55\text{g} \\ y\text{ velas} \longrightarrow 62\text{g} \end{array} \right\} y = \frac{62}{1,55} \Rightarrow y = 40\text{ velas}$$

Portanto a idade da jovem senhora é 40 anos.

Questão 8

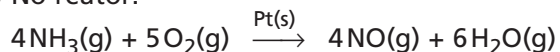
Ácido nítrico é produzido pela oxidação de amônia com excesso de oxigênio, sobre um catalisador de platina, em uma seqüência de reações exotérmicas. Um esquema simplificado desse processo é



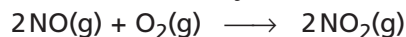
- a) Escreva as equações químicas balanceadas das reações que ocorrem no reator, na torre de oxidação e na torre de absorção. Note que, desta última, sai NO(g), nela gerado. A maior parte desse gás é aproveitada na própria torre, onde há oxigênio em excesso. Duas reações principais ocorrem nessa torre.
- b) A velocidade da reação que ocorre na torre de oxidação, ao contrário da velocidade da maioria das reações químicas, diminui com o aumento da temperatura. Baseando-se em tal informação, explique o que deve ser o dispositivo A.

Resolução

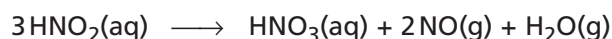
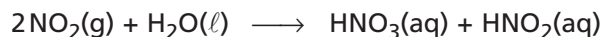
- a) No reator:



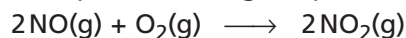
Na torre de oxidação:



Na torre de absorção:



Uma parte do NO(g) é aproveitada na própria torre:



- b) Na torre de oxidação, o NO é convertido a NO₂. De acordo com o enunciado, uma vez que a velocidade dessa conversão diminui com o aumento da temperatura, o dispositivo A deve ser um sistema de refrigeração (trocador de calor), para aumentar a rapidez do processo.

Questão 9

Recentemente, foi lançado no mercado um tira-manchas, cujo componente ativo é $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$. Este, ao se dissolver em água, libera peróxido de hidrogênio, que atua sobre as manchas.

- a) Na dissolução desse tira-manchas, em água, forma-se uma solução neutra, ácida ou básica? Justifique sua resposta por meio de equações químicas balanceadas.

- b) A solução aquosa desse tira-manchas (incolor) descora rapidamente uma solução aquosa de iodo (marrom). Com base nos potenciais-padrão de redução indicados, escreva a equação química que representa essa transformação.
- c) No experimento descrito no item **b**, o peróxido de hidrogênio atua como oxidante ou como redutor? Justifique.

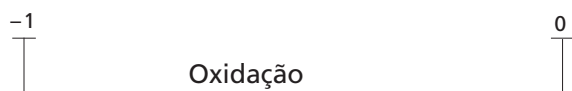
Semi-reação de redução	$E^0_{\text{redução}} / \text{volt}$
$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$	1,77
$\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-(\text{aq})$	0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	-0,15

Resolução

- a) $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{água}} 4\text{Na}^+(\text{aq}) + 2\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$
 $2\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$
 Forma-se uma solução de caráter básico devido à hidrólise de íon carbonato.

- b) $\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-(\text{aq})$
 $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + 2\text{e}^-$
 $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{I}^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$

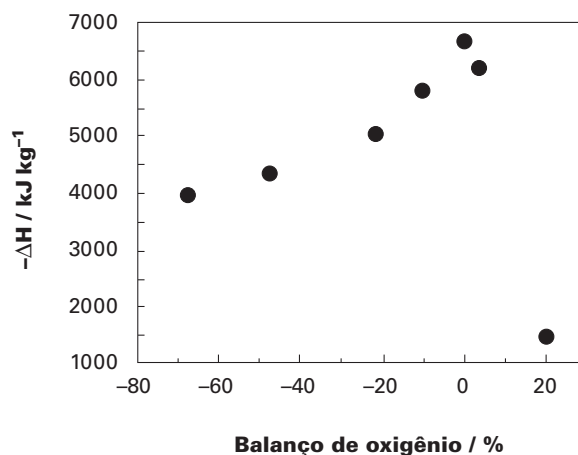
- c) $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{I}^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$



H_2O_2 é o agente redutor.

Questão 10

Define-se balanço de oxigênio de um explosivo, expresso em percentagem, como a massa de oxigênio faltante (sinal negativo) ou em excesso (sinal positivo), desse explosivo, para transformar todo o carbono, se houver, em gás carbônico e todo o hidrogênio, se houver, em água, dividida pela massa molar do explosivo e multiplicada por 100. O gráfico abaixo traz o calor liberado na decomposição de diversos explosivos, em função de seu balanço de oxigênio.



HISTÓRIA

Questão 1

Karl Marx afirmou mais de uma vez que, na antiguidade romana, era o Estado que sustentava o proletariado e não este àquele, como ocorre na modernidade. Com base nessa afirmação, explique:

- a) Como o Estado romano sustentava o proletariado?*
- b) Por que é possível sustentar que a derrota do programa de reforma agrária dos irmãos Graco abriu caminho para tal política?*

Resolução

- Através da administração dos recursos obtidos nas conquistas, da tributação e da exploração da mão-de-obra escrava, o Estado romano reuniu recursos que lhe permitiam oferecer sustentação econômica e divertimento à plebe marginalizada, ressaltando-se nesse sentido a política do “pão e circo”.
- O programa de reforma agrária visava resolver o problema dos plebeus permitindo sua reintegração à economia como proprietários de terra. A derrota desse projeto sinaliza para o fato de que as elites romanas só aceitariam que o problema da plebe fosse resolvido de forma que não afetasse seus privilégios.

Questão 2

Curiosamente, apesar das limitações impostas por uma base material e técnica rudimentar, a Europa medieval tardia (séculos XII a XV) vivenciou, pelo menos no plano da religião e do ensino nas universidades, uma unidade tão ou mais intensa do que a da atual União Européia, alicerçada na complexa economia capitalista.

Em face disso, indique:

- a) Como foi possível, naquela época, diante da precariedade das comunicações e da base material, ocorrer essa integração?*
- b) As principais características das universidades medievais.*

Resolução

- A integração no Ocidente medieval europeu estava fundada na identidade cristã — liderada pela Igreja, que transmitiu a herança greco-romana — e no intercâmbio que as universidades permitiam ao receber alunos e professores de diversas localidades.
- As universidades eram formações corporativas que congregavam professores e alunos. A maior parte sofria influências da Igreja. Estavam subdivididas em faculdades: Direito (canônico ou romano), Medicina e Teologia.

Questão 3

“O pano ou tecido deste Reino... interessa tanto ao soberano quanto ao súdito, ao nobre e ao plebeu, até mesmo a toda profissão, condição e espécie de homem desta nação”.

Thomas Middleton, 1622.

- a) Por que a produção têxtil inglesa interessava ao rei, à nobreza e aos plebeus?*
- b) Qual a importância da produção têxtil para a futura Revolução Industrial inglesa?*

Resolução

- Ao rei, a produção têxtil permitia a tributação; à nobreza (em grande parte “aburguesada” pelo processo dos cercamentos), gerava a prosperidade; aos plebeus, assegurava trabalho (seja no campo, seja na indústria doméstica).
- A Revolução Industrial inglesa iniciou-se no setor têxtil, cujo precoce desenvolvimento possibilitou avanços técnicos e acúmulo de capital.

Questão 4

“A mais extravagante idéia que possa germinar no cérebro de um político é acreditar que basta a um povo entrar de mão armada num país estrangeiro para lhe fazer adotar as suas leis e a sua Constituição. Ninguém estima os missionários armados, e o primeiro conselho que a natureza e a prudência dão é repeli-los como inimigos.”

Robespierre, janeiro de 1792.

- a) Por que a ocupação da Espanha pelo exército napoleônico, em 1806, tornou o texto profético?
- b) Há no momento atual alguma situação à qual o texto pode ser referido? Por quê?

Resolução

- a) A conquista napoleônica da Espanha, destituindo o governante Bourbon e coroando José Bonaparte, efetivou a premissa de Robespierre de que “ninguém estima os missionários armados”. A Espanha apresentou uma intensa e poderosa resistência às tropas francesas, inviabilizando a manutenção do domínio imperial bonapartista.
- b) O exemplo atual, que também dá validade ao texto de Robespierre, é a intervenção das tropas norte-americanas no Iraque, com a continuada resistência da população aos invasores.

Questão 5

Neste início de século XXI, o Japão ainda possui a economia mais avançada da Ásia e, embora produza energia nuclear, não dispõe nem de armas atômicas, nem de forças armadas consideráveis, ao passo que a Índia e a China, com economias mais atrasadas possuem armas nucleares e grandes exércitos. Indique os processos e/ou acontecimentos históricos cruciais que, nas décadas de 40 e 50 do século passado, estiveram na origem do

- a) poder econômico, mas não militar, do Japão.
- b) poder militar, maior do que o econômico, da Índia e da China.

Resolução

- a) Derrotado na Segunda Guerra Mundial, o Japão foi forçado a adotar uma Constituição pacifista, rejeitando o desenvolvimento do setor bélico. Posto à margem da corrida armamentista típica da Guerra Fria, o país concentrou seus investimentos em outras áreas, o que promoveu sua acelerada expansão econômica.
- b) Índia e China investiram na ampliação do poder militar (inclusive na área nuclear) por buscarem prestígio internacional e, principalmente, por terem grandes rivalidades com vizinhos bem armados (Paquistão, no caso da Índia; e União Soviética, no caso da China). Tais rivalidades ganharam ímpeto durante os anos da Guerra Fria.

Questão 6

“De puramente defensiva, tal qual era, em sua origem, a doutrina Monroe, graças à extensão do poder norte-americano e às transformações sucessivas do espírito nacional, converteu-se em verdadeira arma de combate sob a liderança de Teodoro Roosevelt”

Barral-Montferrat, 1909.

- a) Qual a proposta da doutrina Monroe?
- b) Explique a razão pela qual a doutrina se “converteu em arma de combate sob a liderança de Teodoro Roosevelt”. Exemplifique.

Resolução

- a) O lema da doutrina Monroe, a *América para os americanos*, carrega a idéia de os Estados Unidos se oporem à política intervencionista européia, esboçada pela Santa Aliança, e de desejarem participar mais ativamente na esfera da América Latina.
- b) No governo de Teodoro Roosevelt (1901-1909), o país assiste à consolidação do capitalismo industrial e da expansão imperialista. Em consequência foi adicionada na doutrina Monroe a concepção do Big Stick (ou Corolário Roosevelt), política que justificava a intervenção norte-americana na América Latina, como ocorreu no Panamá em 1903.

Questão 7

Com relação ao povoamento e à colonização da região norte do Brasil, nos séculos XVII e XVIII, explique:

- As particularidades da administração política e religiosa da região.
- A importância da exploração econômica dessa região para a Metrópole.

Resolução

- Sob o ponto de vista administrativo, a região norte esteve separada do restante do Brasil desde a criação do Estado do Maranhão, em 1621, até quase o final do Período Colonial. Além disso, a existência de um grande número de missões religiosas no Vale Amazônico ocasionou um interrelacionamento entre os aspectos administrativos e religiosos, o que gerou uma série de conflitos entre esses dois setores, culminando com a expulsão dos jesuítas.
- Economicamente, a região norte jamais teve uma importância comparável à do Nordeste açucareiro e à da área mineradora. A economia da amazônia baseou-se na coleta de “drogas do sertão”, o que para a Metrópole apenas compensava, parcialmente, a perda do mercado oriental de especiarias. Essa situação de área economicamente periférica teve uma única exceção limitada no tempo e no espaço: o surto algodoeiro, ocorrido na capitania do Maranhão durante a segunda metade do século XVIII.

Questão 8

“Este comércio de carne humana é, pois, um cancro que corrói as entranhas do Brasil ... Acabe-se de uma vez o infame tráfico de escravatura africana... Torno a dizer, porém, que eu não desejo ver abolida de repente a escravidão; tal acontecimento traria consigo grandes males. Para emancipar escravos, sem prejuízo da sociedade, cumpre fazê-los primeiramente dignos da liberdade: cumpre que sejamos forçados pela razão e pela lei a convertê-los gradualmente de vis escravos em homens livres e ativos”.

José Bonifácio, 1823.

- Qual a posição do autor com relação à escravidão no Brasil?
- Essas idéias estão relacionadas ao contexto sócio-econômico brasileiro? Por quê?

Resolução

- O autor do texto condena visceralmente o comércio de escravos e declara-se favorável a que o trabalho escravo seja abolido, mas com a ressalva de que isso se faça de forma gradual, pois “grandes males” traria se ele fosse abolido “de repente”.
- Ainda que isto não esteja expresso no texto, não é difícil imaginarmos que José Bonifácio tinha clara consciência da importância do trabalho escravo como sustentáculo da economia agro-exportadora brasileira. Daí sua idéia de gradualismo estar em consonância com a realidade sócio-econômica daqueles tempos.

Questão 9

“... o que avulta entre os fatores da revolução de 1930 é o sentimento regionalista, na luta pelo equilíbrio das forças entre os estados federados. Minas Gerais, aliando-se ao Rio Grande do Sul, combatia a hegemonia paulista, que a candidatura do Sr. Júlio Prestes asseguraria por mais quatro anos”.

Barbosa Lima Sobrinho, A verdade sobre a revolução de outubro – 1930 (1933).

- Explique a questão do regionalismo político no período que antecedeu 1930.
- Apresente a situação política de São Paulo na federação, depois da tomada do poder, por Getúlio Vargas, em 1930.

Resolução

- Durante a República Velha (1889-1930), as relações de poder no Brasil, subordinavam-se à chamada Política dos Governadores, sobre a qual se assentava a hegemonia das oligarquias agrárias. Os privilégios obtidos com esse regime, sobretudo após a Primeira Guerra Mundial, provocaram descontentamentos regionais contra o predomínio dos cafeicultores. Assim, oligarquias coronelistas formaram dissidências políticas que culminaram na Aliança Liberal, que liderou a Revolução de 1930.

- b) Derrubado o governo Washington Luiz e encerrada a hegemonia dos cafeicultores, em 1930, São Paulo viu-se alijado de espaço político no âmbito federal e amargou o enfraquecimento expresso na nomeação de um interventor não-paulista para governar o estado. O levante armado de 1932, contudo, apesar da derrota dos constitucionistas, provocou uma composição política entre o regime varguista e o empresariado paulista, beneficiário das políticas econômicas voltadas para a defesa do café e ao apoio à industrialização que Vargas implantou.

Questão 10



Esta fotografia mostra São Paulo, em 1950. Observe-a e responda:

- a) Que símbolos da modernidade nela aparecem?
b) Por que São Paulo, a exemplo de outras cidades brasileiras, cresceu tanto a partir da década de 1950?

Resolução

- a) Na fotografia noturna da urbe paulistana, ressaltam-se vários símbolos da modernidade, tais como: a profusão de elevados edifícios, a intensa iluminação elétrica nos logradouros públicos e nos prédios privados (o que pressupõe agitada vida após o cair do sol), e a presença de viaduto e larga avenida, indicando a importância crescente do automóvel no cotidiano da população.
- b) A acelerada metropolização de São Paulo, iniciada durante a República Velha, prosseguiu após a Segunda Grande Guerra por dois motivos fundamentais. Primeiramente, devido à veloz expansão do setor industrial e do setor de serviços, provocada pelos investimentos estrangeiros e nacionais. Em segundo lugar, pela intensa oferta de trabalho, que fez São Paulo ser considerada a cidade das oportunidades, atraindo, por isso, grande contingente de mão-de-obra de todo o País.

COMENTÁRIOS

Química

Foi um exame essencialmente técnico, ou seja, sem abordagem da Química do cotidiano. As questões, na sua maioria, exigiram muitos cálculos numéricos, o que tornou a prova extremamente cansativa.

Comparada com as provas de anos anteriores, a deste ano foi bem mais difícil e trabalhosa.

História

História do Brasil

Prova bem montada, baseada em questões exigentes e abrangentes (apesar de um tanto trabalhosa), adequada, portanto, à seleção de candidatos para as áreas de Humanidades. Observe-se, apenas, o espaço exíguo para as respostas, o que certamente exigiu elevada capacidade de síntese.

História Geral

A prova foi bem elaborada, destacando-se a preocupação da Banca em fazer relações entre diversos períodos históricos, bem como referências à atualidade.

INCIDÊNCIA

História

História Geral

