

**NÃO
ESCREVA
NESTA
FOLHA**



ATENÇÃO

ESTE CADERNO CONTÉM 10 (DEZ) QUESTÕES E RESPECTIVOS ESPAÇOS PARA RESPOSTAS.

DURAÇÃO DA PROVA: 3 (TRÊS) HORAS.

VERIFIQUE SE HÁ, NO ESPAÇO DESTINADO À RESPOSTA DA QUESTÃO 03, UMA TABELA E UMA GRADE PARA GRÁFICO. SE FALTAR, PEÇA AO FISCAL A SUBSTITUIÇÃO DA FOLHA CORRESPONDENTE.

- A correção de cada questão será restrita somente ao que estiver registrado no espaço correspondente, na página de respostas, à direita.
- É indispensável indicar a resolução das questões, não sendo suficiente apenas escrever as respostas.
- Há espaço para rascunho, tanto no início quanto no final deste caderno.



Q.01

Devido à toxicidade do mercúrio, em caso de derramamento desse metal, costuma-se espalhar enxofre no local para removê-lo. Mercúrio e enxofre reagem, gradativamente, formando sulfeto de mercúrio. Para fins de estudo, a reação pode ocorrer mais rapidamente, se as duas substâncias forem misturadas num almofariz. Usando esse procedimento, foram feitos dois experimentos. No primeiro, 5,0 g de mercúrio e 1,0 g de enxofre reagiram, formando 5,8 g do produto, sobrando 0,2 g de enxofre. No segundo experimento, 12,0 g de mercúrio e 1,6 g de enxofre forneceram 11,6 g do produto, restando 2,0 g de mercúrio.

- Mostre que os dois experimentos estão de acordo com a lei da conservação da massa (Lavoisier) e a lei das proporções definidas (Proust).
- Existem compostos de Hg (I) e de Hg (II). Considerando os valores das massas molares e das massas envolvidas nos dois experimentos citados, verifique se a fórmula do composto formado, em ambos os casos, é HgS ou Hg₂S. Mostre os cálculos.

Dados: massas molares: mercúrio (Hg) 200
(g mol⁻¹) enxofre (S) 32

Q.02

Um dos métodos industriais de obtenção de zinco, a partir da blenda de zinco, ZnS, envolve quatro etapas em sequência:

- Aquecimento do minério com oxigênio (do ar atmosférico), resultando na formação de óxido de zinco e dióxido de enxofre.
 - Tratamento, com carvão, a alta temperatura, do óxido de zinco, resultando na formação de zinco e monóxido de carbono.
 - Resfriamento do zinco formado, que é recolhido no estado líquido.
 - Purificação do zinco por destilação fracionada. Ao final da destilação, o zinco líquido é despejado em moldes, nos quais se solidifica.
- Represente, por meio de equação química balanceada, a primeira etapa do processo.
 - Indique o elemento que sofreu oxidação e o elemento que sofreu redução, na segunda etapa do processo. Justifique.
 - Indique, para cada mudança de estado físico que ocorre na etapa IV, se ela é exotérmica ou endotérmica.

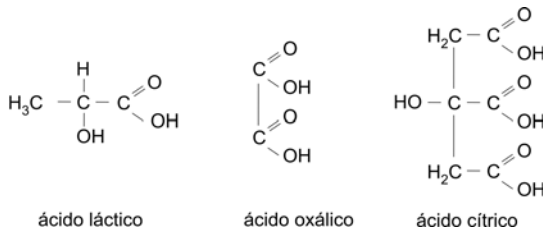
ÁREA DELIMITADA PARA A RESPOSTA DA QUESTÃO 2 – NÃO ULTRAPASSE ESTA ÁREA!

QUESTÃO	RESPOSTA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	
100	



Q.03

Em um exame, para o preenchimento de uma vaga de químico, as seguintes fórmulas estruturais foram apresentadas ao candidato:



A seguir, o examinador pediu ao candidato que determinasse, experimentalmente, o calor liberado ao fazer-se a mistura de volumes definidos de duas soluções aquosas, de mesma concentração, uma de hidróxido de sódio e outra de um dos três ácidos carboxílicos apresentados, sem revelar qual deles havia sido escolhido. Foi informado ao candidato que, quando o ácido e a base reagem na proporção estequiométrica, o calor liberado é máximo.

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Volume da solução de base/mL	0	15	30	35	40	45	50
Volume da solução de ácido/mL	50	35	20	15	10	5	0
Calor liberado/J	0	700	1400	1500	1000	500	0

Diante dos resultados obtidos, o examinador pediu ao candidato que determinasse qual dos ácidos havia sido utilizado no experimento. Para responder, o candidato construiu uma tabela e um gráfico do calor liberado *versus* x_{base} , definido como:

$$x_{\text{base}} = \frac{V_{\text{base}}}{V_{\text{base}} + V_{\text{ácido}}}, \text{ equivalente a } x_{\text{base}} = \frac{n_{\text{base}}}{n_{\text{base}} + n_{\text{ácido}}}$$

onde:
 n = quantidade de ácido ou de base (em mol)
 V = volume da solução de ácido ou de base (em mL)

- Reproduza, na página ao lado, a tabela e o gráfico que devem ter sido obtidos pelo candidato. Pelos pontos do gráfico, podem ser traçadas duas retas, cujo cruzamento corresponde ao máximo calor liberado.
- Determine o valor de x_{base} que corresponde ao ponto de cruzamento das retas em seu gráfico.
- Qual foi o ácido escolhido pelo examinador? Explique.
- Indique qual é o reagente limitante para o experimento em que o calor liberado foi 1400 J e para aquele em que o calor liberado foi 1500 J. Explique.

Q.04

Foram misturados 2,00 L de um alcano de m átomos de carbono por molécula e 2,00 L de outro alcano de n átomos de carbono por molécula, ambos gasosos. Esses alcanos podem ser quaisquer dois dentre os seguintes: metano, etano, propano ou butano. Na combustão completa dessa mistura gasosa, foram consumidos 23,00 L de oxigênio. Todos os volumes foram medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura.

- Escreva a equação da combustão completa de um alcano de n átomos de carbono por molécula.

Para identificar os dois alcanos que foram misturados, conforme indicado acima, é preciso considerar a lei de Avogadro, que relaciona o volume de um gás com seu número de moléculas.

- Escreva o enunciado dessa lei.
- Identifique os dois alcanos. Explique como chegou a essa conclusão.

ÁREA DELIMITADA PARA A RESPOSTA DA QUESTÃO 4 – NÃO ULTRAPASSE ESTA ÁREA!

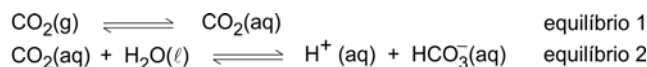
	CORR 1	
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
	CORR 2	
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
	BRANCO	

[illegible]



Q.05

Mesmo em regiões não poluídas, a água da chuva não apresenta pH igual a 7, devido ao CO_2 atmosférico, que nela se dissolve, estabelecendo-se os equilíbrios

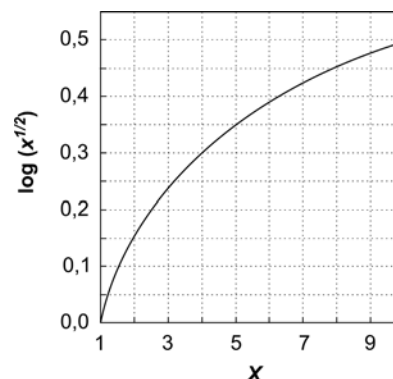


No equilíbrio 1, o valor da concentração de CO_2 dissolvido na água, $[\text{CO}_2(\text{aq})]$, é obtido pela lei de Henry, que fornece a solubilidade do CO_2 na água, em função da pressão parcial desse gás, P_{CO_2} , no ar:

$$[\text{CO}_2(\text{aq})] = k \cdot P_{\text{CO}_2}, \text{ onde } k = 3,5 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ atm}^{-1}, \text{ a } 25^\circ\text{C}.$$

O valor da constante do equilíbrio 2, a 25°C , é $4,4 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$.

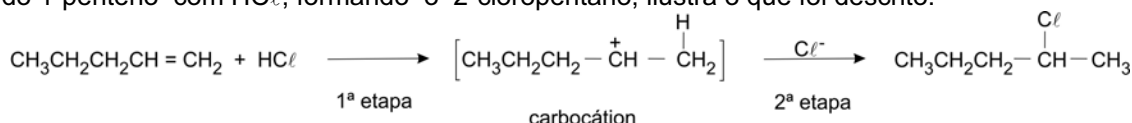
- Atualmente, a concentração de CO_2 na atmosfera se aproxima de 400 ppm. Calcule a pressão parcial de CO_2 para um local em que a pressão do ar é 1,0 atm.
- Escreva a expressão da constante do equilíbrio 2.
- Calcule o pH da água da chuva (o gráfico ao lado poderá ajudar, evitando operações como extração de raiz quadrada e de logaritmo).



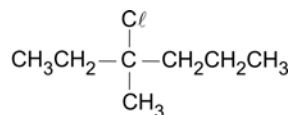
Observação: ppm = partes por milhão.

Q.06

A adição de HCl a alcenos ocorre em duas etapas. Na primeira delas, o íon H^+ , proveniente do HCl , liga-se ao átomo de carbono da dupla ligação que está ligado ao menor número de outros átomos de carbono. Essa nova ligação (C-H) é formada à custa de um par eletrônico da dupla ligação, sendo gerado um íon com carga positiva, chamado carbocátion, que reage imediatamente com o íon cloreto, dando origem ao produto final. A reação do 1-penteno com HCl , formando o 2-cloropentano, ilustra o que foi descrito.



- Escreva a fórmula estrutural do carbocátion que, reagindo com o íon cloreto, dá origem ao seguinte haleto de alquila:



- Escreva a fórmula estrutural de três alcenos que não sejam isômeros cis-trans entre si e que, reagindo com HCl , podem dar origem ao haleto de alquila do item anterior.
- Escreva a fórmula estrutural do alceno do item **b** que não apresenta isomeria cis-trans. Justifique.

ÁREA DELIMITADA PARA A RESPOSTA DA QUESTÃO 6 – NÃO ULTRAPASSE ESTA ÁREA!

	CORR 1	
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
	CORR 2	
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
	BRANCO	

ÁREA DELIMITADA PARA A RESPOSTA DA QUESTÃO 8 – NÃO ULTRAPASSE ESTA ÁREA!

	CORR 1	
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
	CORR 2	
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
	BRANCO	

[illegible]

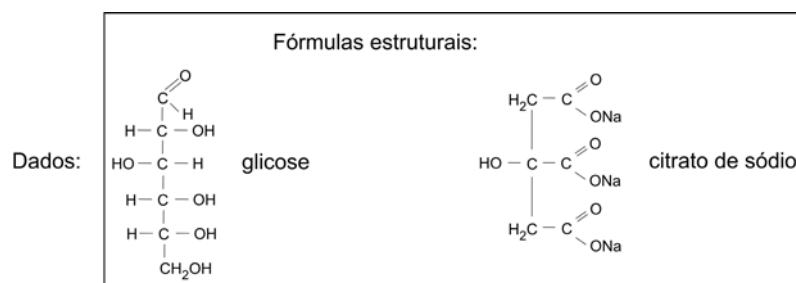


Q.09

Existem soluções aquosas de sais e glicose, vendidas em farmácias, destinadas ao tratamento da desidratação que ocorre em pessoas que perderam muito líquido. Uma dessas soluções tem a seguinte composição:

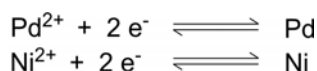
Substância	Concentração mol / 500 mL de solução
Cloreto de sódio	$1,8 \times 10^{-2}$
Citrato de potássio monoidratado	$3,3 \times 10^{-3}$
Citrato de sódio diidratado	$1,7 \times 10^{-3}$
Glicose	$6,3 \times 10^{-2}$

- a) Calcule a concentração, em mol L^{-1} , dos íons sódio e dos íons citrato, nessa solução.
- b) Tal solução aquosa apresenta atividade óptica. Qual das espécies químicas presentes é responsável por essa propriedade? Justifique.



Q.10

Foi montada uma pilha em que o pólo positivo era constituído por um bastão de paládio, mergulhado numa solução de cloreto de paládio e o pólo negativo, por um bastão de níquel, mergulhado numa solução de sulfato de níquel. As semi-reações que representam os eletrodos são:



- a) Escreva a equação que representa a reação química que ocorre quando a pilha está funcionando (sentido espontâneo).
- b) O que acontece com as concentrações de Pd^{2+} e Ni^{2+} durante o funcionamento da pilha? Explique.
- c) Os dados da tabela abaixo sugerem que o princípio de Le Châtelier se aplica à reação química que acontece nessa pilha. Explique por quê.

Experimento	$[\text{Pd}^{2+}] / \text{mol L}^{-1}$	$[\text{Ni}^{2+}] / \text{mol L}^{-1}$	E / V
A	1,00	0,100	1,27
B	1,00	1,00	1,24
C	0,100	1,00	1,21

E = diferença de potencial elétrico

ÁREA DELIMITADA PARA A RESPOSTA DA QUESTÃO 10 – NÃO ULTRAPASSE ESTA ÁREA!

CORR 1

0
1
2
3
4

CORR 2

0
1
2
3
4

BRANCO







FUVEST 2008

2ª Fase – História ou Química (07/01/2008)

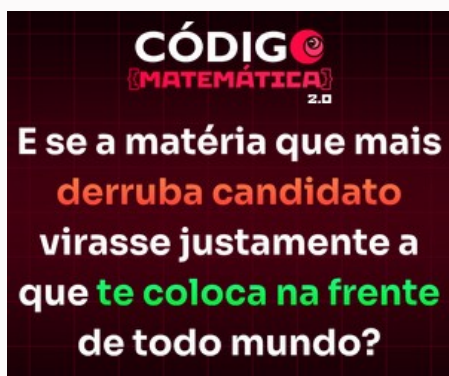
001/001

BOX 000
000/000

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

