



**CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO
QUÍMICA**



CADERNO DE QUESTÕES

2022/2023

FOLHA DE DADOS

Considere:

- Constante universal dos gases ideais:
 $R = 8,0 \text{ J} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$
- Constante de Faraday = $96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$
- $K_{PS}(\text{PbSO}_4) = 1,3 \times 10^{-8}$
- Composição molar do ar atmosférico: 79% de N_2 e 21% de O_2
- $\sqrt{21,2} \simeq 4,6$
- $e^{1,1} \simeq 3$
- $e^{-0,17} \simeq 0,84$
- $286^{-1} \simeq 0,0035$
- $303^{-1} \simeq 0,0033$

Tabela Periódica dos Elementos Químicos:

1																	18							
1	1 H 1,0079 Hidrogênio											2	2 He 4,0025 Hélio											
2	3 Li 6,941 Lítio	4 Be 9,0122 Berílio											5	6 B 10,811 Boro	7	8 C 12,011 Carbono	9	10 N 14,007 Nitrogênio	11	12 O 15,999 Oxigênio	13	14 F 18,998 Flúor	15	16 Ne 20,180 Neônio
3	11 Na 22,990 Sódio	12 Mg 24,305 Magnésio											13	14 Al 26,982 Alumínio	15	16 Si 28,086 Silício	17	18 P 30,974 Fósforo	19	20 S 32,065 Enxofre	21	22 Cl 35,453 Cloro	23	24 Ar 39,948 Argônio
4	19 K 39,098 Potássio	20 Ca 40,078 Cálcio	21 Sc 44,956 Escândio	22 Ti 47,867 Titânio	23 V 50,942 Vanádio	24 Cr 51,996 Cromo	25 Mn 54,938 Manganês	26 Fe 55,845 Ferro	27 Co 58,933 Cobalto	28 Ni 58,693 Níquel	29 Cu 63,546 Cobre	30 Zn 65,39 Zinco	31 Ga 69,723 Gálio	32 Ge 72,64 Germânio	33 As 74,922 Arsênio	34 Se 78,96 Selênio	35 Br 79,904 Bromo	36 Kr 83,8 Criptônio						
5	37 Rb 85,468 Rubídio	38 Sr 87,62 Estrôncio	39 Y 88,906 Ítrio	40 Zr 91,224 Zircônio	41 Nb 92,906 Níbio	42 Mo 95,94 Molibdênio	43 Tc 96 Tecnécio	44 Ru 101,07 Rutênio	45 Rh 102,91 Ródio	46 Pd 106,42 Paládio	47 Ag 107,87 Prata	48 Cd 112,41 Cádmio	49 In 114,82 Índio	50 Sn 118,71 Estanho	51 Sb 121,76 Antimônio	52 Te 127,6 Telúrio	53 I 126,9 Iodo	54 Xe 131,29 Xenônio						
6	55 Cs 132,91 Césio	56 Ba 137,33 Bário	57-71 La-Lu Lantanídeos	72 Hf 178,49 Háfnio	73 Ta 180,95 Tântalo	74 W 183,84 Tungstênio	75 Re 186,21 Rênio	76 Os 190,23 Ósmio	77 Ir 192,22 Iridio	78 Pt 195,08 Platina	79 Au 196,97 Ouro	80 Hg 200,59 Mercúrio	81 Tl 204,38 Tálio	82 Pb 207,2 Chumbo	83 Bi 208,98 Bismuto	84 Po 209 Polônio	85 At 210 Astató	86 Rn 222 Radônio						
7	87 Fr 223 Frâncio	88 Ra 226 Rádio	89-103 Ac-Lr Actínídeos	104 Rf 267 Rutherfordório	105 Db 268 Dúbio	106 Sg 269 Seabórgio	107 Bh 270 Bório	108 Hs 269 Hássio	109 Mt 277 Meitnério	110 Ds 281 Darmstádio	111 Rg 282 Roentgênio	112 Cn 285 Copernício	113 Nh 286 Nhônio	114 Fl 286 Fleróvio	115 Mc 290 Moscóvio	116 Lv 293 Livermório	117 Ts 294 Tennesso	118 Og 294 Oganessônio						
	57 La 138,91 Lantânio	58 Ce 140,12 Cério	59 Pr 140,91 Praseodímio	60 Nd 144,24 Neodímio	61 Pm 145 Promécio	62 Sm 150,36 Samário	63 Eu 151,96 Európio	64 Gd 157,25 Gadolínio	65 Tb 158,93 Térbio	66 Dy 162,50 Disprósio	67 Ho 164,93 Hólmio	68 Er 167,26 Érbio	69 Tm 168,93 Túlio	70 Yb 173,04 Íterbio	71 Lu 174,97 Lutécio									
	89 Ac 227 Actínio	90 Th 232,04 Tório	91 Pa 231,04 Protactínio	92 U 238,03 Urânio	93 Np 237 Neptúnio	94 Pu 244 Plutônio	95 Am 243 Americó	96 Cm 247 Cúrio	97 Bk 247 Berquílio	98 Cf 251 Califórnio	99 Es 252 Einsténio	100 Fm 257 Férmio	101 Md 258 Mendelévio	102 No 259 Nobeó	103 Lr 262 Laurêncio									

Z	massa	
Símb.	artif.	
Nome		

Fonte: adaptada dos sites <https://acervodigital.ufr.br/handle/1884/40332> e <https://www.tabelaperiodica.org/>

1ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>O calcário é uma rocha de origem sedimentar constituída predominantemente por carbonato de cálcio. Uma técnica que pode ser utilizada para determinar o teor de carbonato de cálcio em uma amostra de calcário é a volumetria, a qual consiste na determinação da concentração de uma solução A por meio do gasto de uma solução B de concentração conhecida, ocorrendo uma reação química entre A e B.</p> <p>Uma amostra de 1,0 g de calcário foi dissolvida utilizando-se 25,0 mL de uma solução de ácido clorídrico com concentração de 1,0 mol/L. Na sequência, utilizou-se uma solução de hidróxido de sódio com concentração de 0,5 mol/L para neutralizar o excesso de ácido, consumindo-se 17,2 mL da solução.</p> <p>Considerando que apenas o carbonato de cálcio presente na amostra de calcário reage com o ácido clorídrico, determine:</p> <p>a) as equações balanceadas das reações envolvidas no processo;</p> <p>b) a porcentagem mássica de carbonato de cálcio presente na amostra de calcário.</p>	
2ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Uma amostra de 46,8 g de poliestireno foi dissolvida em quantidade suficiente de benzeno para produzir 1,0 L de solução. A pressão osmótica dessa solução foi medida a 300 K e o valor encontrado foi de $7,38 \times 10^{-3}$ atm.</p> <p>Calcule o número médio de unidades monoméricas na cadeia polimérica desta amostra de poliestireno.</p>	
3ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>O but-2-enal (aldeído crotônico ou crotonaldeído) é um líquido lacrimogênio usado como precursor de diversos produtos químicos, tais como a vitamina E, o ácido sórbico e alguns compostos pirimidínicos.</p> <p>Apresente uma rota química para sintetizar o but-2-enal a partir do carbeto de cálcio.</p>	
4ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Uma solução de Na_2SO_4 com concentração $1,0 \times 10^{-3}$ mol/L contém, como traçador, o radioisótopo $^{35}_{16}\text{S}$, cujo tempo de meia vida é igual a 88 dias. Uma amostra de 10 mL dessa solução produz $4,0 \times 10^4$ contagens por minuto em um detector de radiação. Um volume igual de solução de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ com concentração $2,0 \times 10^{-4}$ mol/L é adicionado à solução de Na_2SO_4, ocasionando precipitação de PbSO_4.</p> <p>Calcule o número de contagens por minuto para uma alíquota de 10 mL retirada da solução após a precipitação.</p>	

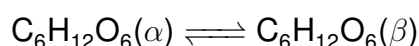
5ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Um combustível formado por uma mistura equimolar de n-propano e 2-metil-propano alimenta a fornalha de uma usina termelétrica, na qual ocorre sua combustão total na presença de ar. Um sensor posicionado na chaminé dessa fornalha detecta a presença de 3% em mol de oxigênio nos gases de exaustão.

Calcule a razão ar/combustível, em proporção mássica, para uma alimentação de 1000 mol/s desse combustível, com a fornalha operando sob essa condição.

6ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

A glicose tem dois estereoisômeros, α e β , que se distinguem pela atividade óptica. A forma α tem poder rotatório específico de 112° e a β de $18,7^\circ$. A conversão de uma forma para outra se dá segundo uma reação de primeira ordem reversível:



Realiza-se, então, uma experiência, na qual um feixe de luz polarizada atravessa um tubo contendo uma solução de glicose. Observa-se a modificação do desvio angular do plano de polarização como mostrado na tabela abaixo:

Tempo (min)	0	10	100	∞
Ângulo de rotação ($^\circ$)	112,00	102,67	65,35	56,02

Sabe-se que o desvio angular da luz polarizada é função linear da conversão do estereoisômero α e que a soma das constantes de reação direta e reversa é $0,015 \text{ min}^{-1}$.

Determine:

- a conversão específica no instante $t = 10 \text{ min}$;
- as constantes de velocidade da reação direta e da reação reversa;
- a taxa específica de reação no instante $t = 100 \text{ min}$;
- a taxa específica de reação no equilíbrio.

7ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Considere a energia potencial de ligação. Pode-se imaginar um modelo em que a energia de ligação entre as espécies seja considerada a própria energia potencial eletrostática.

- Esboce, em um único gráfico de energia potencial de ligação versus distância internuclear, as curvas para uma ligação química interatômica (covalente ou iônica) e para uma interação intermolecular.
- Indique o fator crucial que determina a diferença entre as curvas.

8ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

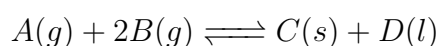
Uma corrente elétrica constante atravessa duas células eletrolíticas ligadas em série, sendo que a primeira contém uma solução aquosa de sulfato cúprico e a segunda produz hidrogênio no catodo e oxigênio no anodo.

Considerando essas informações e sabendo que o gás hidrogênio tem solubilidade desprezível em água:

- escreva as semirreações e a reação global da eletrólise do sulfato cúprico em meio aquoso, envolvendo o fluxo de elétrons;
- determine o tempo, em minutos, necessário para o depósito de 0,254 g de cobre, quando se faz passar uma corrente de 2,0 A na solução da primeira célula eletroquímica;
- calcule o pH da solução resultante do borbulhamento do hidrogênio gasoso, produzido no catodo da segunda célula, em 200 mL de uma solução aquosa de NaOH 0,1 mol/L, a 298 K.

9ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Seja a reação genérica balanceada:



Considere que: as solubilidades das espécies químicas no líquido formado são desprezíveis; os gases se comportam idealmente; e as propriedades termodinâmicas a 1,0 atm e 30 °C são as dadas abaixo.

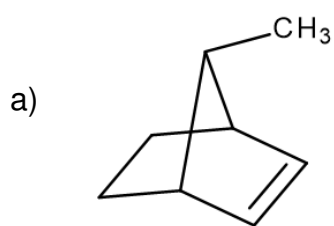
$A(g)$	$\Delta H_{f,A(g)}^{\circ} = -394 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,A(g)}^{\circ} = -394 \text{ kJ/mol}$
$B(g)$	$\Delta H_{f,B(g)}^{\circ} = -47,0 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,B(g)}^{\circ} = -16,0 \text{ kJ/mol}$
$C(s)$	$\Delta H_{f,C(s)}^{\circ} = -334 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,C(s)}^{\circ} = -197 \text{ kJ/mol}$
$D(l)$	$\Delta H_{f,D(l)}^{\circ} = -286 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,D(l)}^{\circ} = -237 \text{ kJ/mol}$

Determine para essa reação:

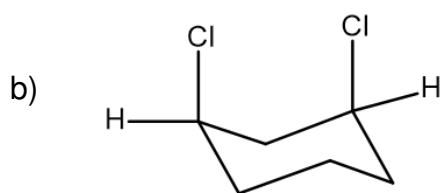
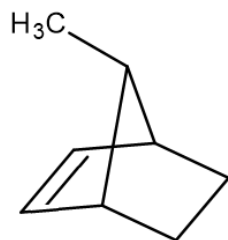
- a expressão da constante de equilíbrio com base nas concentrações (K_C);
- o valor da constante de equilíbrio com base nas pressões parciais (K_p), a 30 °C e 1 atm;
- a variação de entalpia a 30 °C e 1 atm, estabelecendo se a reação é exotérmica ou endotérmica;
- o valor da constante de equilíbrio K_p , a 13 °C e 1 atm, com base na equação de Van't Hoff:

$$\ln \left(\frac{K_{p,1}}{K_{p,2}} \right) = -\frac{\Delta H^{\circ}}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

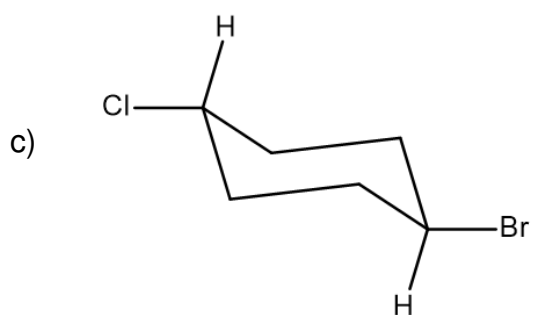
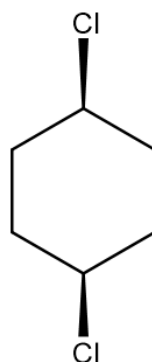
Estabeleça a relação entre as estruturas de cada par abaixo, identificando-as como enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros constitucionais ou representações diferentes de um mesmo composto.



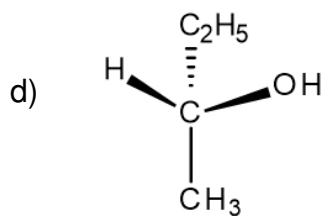
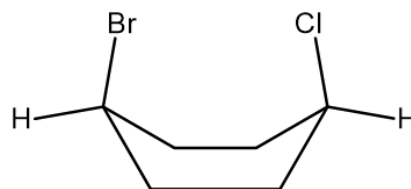
e



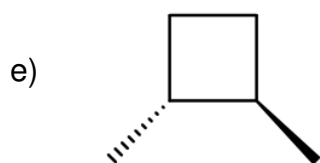
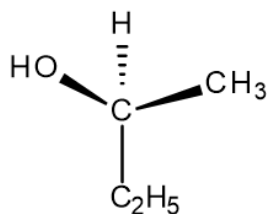
e



e



e



e

