



**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	H 1,0079 Hidrogênio											2	He 4,0025 Hélio																										
2	3	4											13	14	15	16	17	18																					
3	Li 6,941 Lítio	Be 9,0122 Berílio											B 10,811 Boro	C 12,011 Carbono	N 14,007 Nitrogênio	O 15,999 Oxigênio	F 18,998 Flúor	Ne 20,180 Neônio																					
4	11	12											13	14	15	16	17	18																					
5	Na 22,990 Sódio	Mg 24,305 Magnésio											Al 26,982 Alumínio	Si 28,086 Silício	P 30,974 Fósforo	S 32,065 Enxofre	Cl 35,453 Cloro	Ar 39,948 Argônio																					
6	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																					
7	K 39,098 Potássio	Ca 40,078 Cálcio	Sc 44,956 Escândio	Ti 47,867 Titânio	V 50,942 Vanádio	Cr 51,996 Cromo	Mn 54,938 Manganês	Fe 55,845 Ferro	Co 58,933 Cobalto	Ni 58,693 Níquel	Cu 63,546 Cobre	Zn 65,39 Zinco	Ga 69,723 Gálio	Ge 72,64 Germânio	As 74,922 Arsênio	Se 78,96 Selênio	Br 79,904 Bromo	Kr 83,8 Criptônio																					
8	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54																					
9	Rb 85,468 Rubídio	Sr 87,62 Estrôncio	Y 88,906 Ítrio	Zr 91,224 Zircônio	Nb 92,906 Nióbio	Mo 95,94 Molibdênio	Tc 96 Tecnécio	Ru 101,07 Rutênio	Rh 102,91 Ródio	Pd 106,42 Paládio	Ag 107,87 Prata	Cd 112,41 Cádmio	In 114,82 Índio	Sn 118,71 Estanho	Sb 121,76 Antimônio	Te 127,6 Telúrio	I 126,9 Iodo	Xe 131,29 Xenônio																					
10	55	56	57-71		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86																				
11	Cs 132,91 Césio	Ba 137,33 Bário	La-Lu Lantanídeos		Hf 178,49 Háfnio	Ta 180,95 Tântalo	W 183,84 Tungstênio	Re 186,21 Rênio	Os 190,23 Ósmio	Ir 192,22 Iridio	Pt 195,08 Platina	Au 196,97 Ouro	Hg 200,59 Mercúrio	Tl 204,38 Tálio	Pb 207,2 Chumbo	Bi 208,98 Bismuto	Po 209 Polônio	At 210 Astató	Rn 222 Radônio																				
12	87	88	89-103		104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118																				
13	Fr 223 Frâncio	Ra 226 Rádio	Ac-Lr Actínídeos		Rf 267 Rutherfordório	Db 268 Dúbnio	Sg 269 Seabórgio	Bh 270 Bóhrio	Hs 269 Hássio	Mt 277 Meitnério	Ds 281 Darmstádio	Rg 282 Roentgênio	Cn 285 Copernício	Nh 286 Nihônio	Fl 289 Fleróvio	Mc 290 Moscóvio	Lv 293 Livermório	Ts 294 Tennesso	Og 294 Oganessônio																				
																			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
																			La 138,91 Lantânio	Ce 140,12 Cério	Pr 140,91 Praseodímio	Nd 144,24 Neodímio	Pm 145 Promécio	Sm 150,36 Samário	Eu 151,96 Európio	Gd 157,25 Gadolínio	Tb 158,93 Térbio	Dy 162,50 Disprósio	Ho 164,93 Hólmio	Er 167,26 Érbio	Tm 168,93 Túlio	Yb 173,04 Ítérbio	Lu 174,97 Lutécio						
																			89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103						
																			Ac 227 Actínio	Th 232,04 Tório	Pa 231,04 Protactínio	U 238,03 Urânio	Np 237 Neptúnio	Pu 244 Plutônio	Am 243 Americó	Cm 247 Cúrio	Bk 247 Berquílio	Cf 251 Califórnio	Es 252 Einstênio	Fm 257 Férmio	Md 258 Mendelévio	No 259 Nobeó	Lr 262 Laurêncio						

Z	massa	aritm.
Simb.	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>	

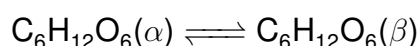
5ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

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**

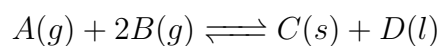
Uma corrente elétrica constante atravessa duas células eletrolíticas ligadas em série, sendo que a primeira contém uma solução aquosa de sulfato cúprico e a segunda produz hidrogênio no catodo e oxigênio no anodo.

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.

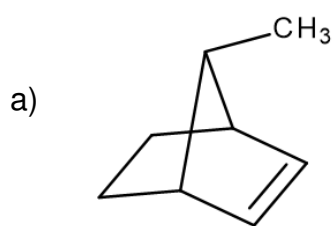
$A(g)$	$\Delta H_{f,A(g)}^{\circ} = -394 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,A(g)}^{\circ} = -394 \text{ kJ/mol}$
$B(g)$	$\Delta H_{f,B(g)}^{\circ} = -47,0 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,B(g)}^{\circ} = -16,0 \text{ kJ/mol}$
$C(s)$	$\Delta H_{f,C(s)}^{\circ} = -334 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,C(s)}^{\circ} =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

Determine para essa reação:

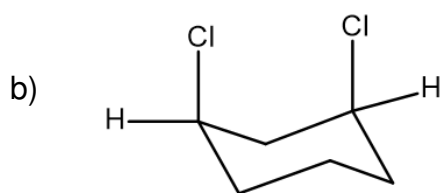
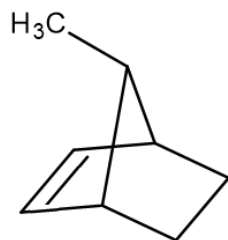
- a expressão da constante de equilíbrio com base nas concentrações (K_C);
- o valor da constante de equilíbrio com base nas pressões parciais (K_p), a 30 °C e 1 atm;
- a variação de entalpia a 30 °C e 1 atm, estabelecendo se a reação é exotérmica ou endotérmica;
- o valor da constante de equilíbrio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

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

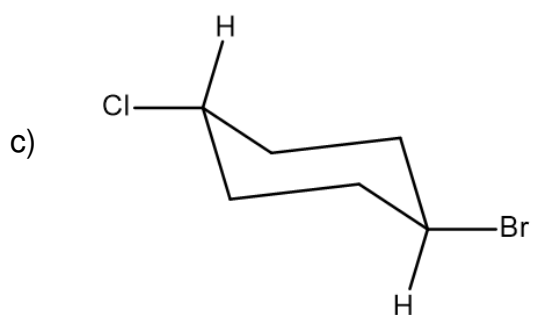
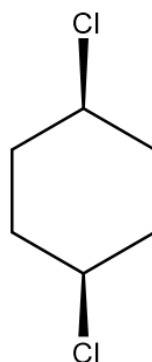
Estabeleça a relação entre as estruturas de cada par abaixo, identificando-as como enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros constitucionais ou representações diferentes de um mesmo composto.



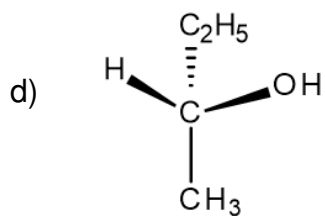
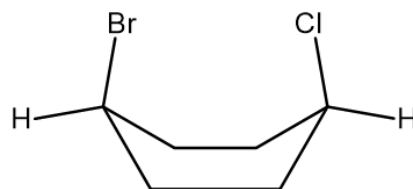
e



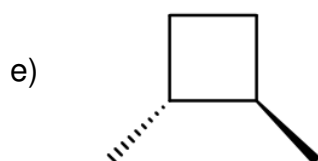
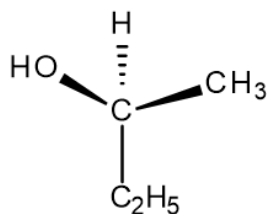
e



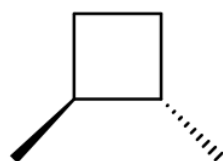
e



e



e



RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO