

QUI016 (T01) - Química Geral: Prova Substitutiva	Pontuação ↓
Data: 17/07/2025 Questões: 3 Pontos totais: 10	
Matrícula: Nome:	

<i>Questão</i>	<i>Pontos</i>	<i>Nota</i>
1	4	
2	3	
3	3	
Total:	10	

Instruções:

1. Justifique todas as suas respostas e entregue as repostas com essa folha anexa.

2. Equações relevantes ($R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$):

(a) **Equação de Bohr:** $E = -(2,18 \times 10^{-18}) \times \frac{1}{n^2}$, $n = 1, 2, 3, \dots$

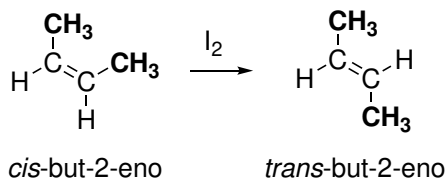
(b) **Equação de Arrhenius:** $k = A \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right)$.

(c) **Lei de Van't Hoff:** $\ln \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) \frac{\Delta H^\circ}{R}$.

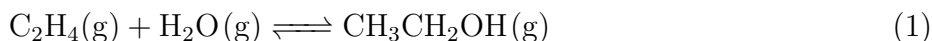
1. (4 pontos) Você está trabalhando em um laboratório para investigar as propriedades de um material semicondutor. Para tal, você deve sintetizar nanocristais de seleneto de cádmio (CdSe), reagindo óxido de cádmio (CdO) com selênio metálico (Se) à altas temperaturas. Uma solução de Se é preparada dissolvendo 152,6 mg do metal em 25,0 mL do solvente 1-octadeceno. Em um frasco separado, 64,2 mg de CdO são dissolvidos em 3,0 mL do solvente ácido oleico e 50 mL de 1-octadeceno à 225 °C.

- Escreva a configuração eletrônica do Cd e do Se. Qual dos dois elementos possui (i) maior energia de ionização e (ii) maior raio atômico?
- Considerando que um elétron em um nanocristal semicondutor de CdSe possa ser considerado como um elétron em um átomo de hidrogênio, qual a energia necessária para promovê-lo do estado fundamental para $n = 3$?
- O produto final da reação entre o Se e o CdO requer uma proporção molar entre Cd e Se igual à 1:1. Para tal, qual o volume da solução de Se deve ser adicionado ao volume da solução preparada de CdO?

2. (3 pontos) O but-2-eno, assim como outros alcenos, não possui rotação livre na ligação C=C. Especificamente, a reação de isomerização do *cis*-but-2-eno para o *trans*-but-2-eno possui uma energia de ativação, $E_a = 262,76 \text{ kJ mol}^{-1}$. Para acelerar o processo de isomerização do *cis*-but-2-eno para o *trans*-but-2-eno, costuma-se utilizar iodo molecular (I_2) como catalisador.



- (a) Faça a fórmula de Lewis do eteno (C_2H_4) e, baseando-se nos orbitais envolvidos nas ligações, mostre por que a rotação da ligação C=C de alcenos costuma possuir uma E_a alta.
- (b) Estima-se que, à 298,15 K, a energia de ativação do processo na presença de I_2 diminua para 118 kJ mol^{-1} . Em quantos K o sistema deve ser aquecido, na ausência de catalisador, para que o aumento da velocidade seja igual ao observado na adição de I_2 ?
3. (3 pontos) O etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) é adicionado à gasolina para melhorar sua combustão e reduzir a poluição do ar. Ele é produzido industrialmente pela hidratação do eteno (C_2H_4) à altas pressões e temperaturas. Suponha que você é um engenheiro químico e deseja explorar a termodinâmica e equilíbrio envolvidos na reação expressa pela **Equação 1**.



Os dados termodinâmicos das espécies envolvidas estão dispostos na **Tabela 1**.

Tabela 1: Valores de entalpia molar padrão de formação ($\Delta_f H_m^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$) e entropia molar padrão ($S_m^\circ / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$) para os compostos $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ e $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$.

Composto	$\Delta_f H_m^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	$S_m^\circ / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	52,26	219,56
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-241,82	188,83
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$	-235,1	282,70

- (a) Escreva a equação termoquímica de formação do etanol a partir da hidratação do eteno e indique se a reação é endotérmica ou exotérmica.
- (b) Comparando com uma temperatura de 298,15 K, o aumento para 573,15 K favorece a formação de produtos ou de reagentes? Qual o valor da constante de equilíbrio à 573,15 K?

Tabela Periódica dos Elementos

18 VlllA

[illegible]