

QFL 1103 QUÍMICA GERAL II

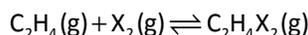
Problemas de Termodinâmica Química

1) O $\Delta_r H^\circ$ e o $\Delta_r S^\circ$ de uma certa reação vale -112 kJ e 354 J K^{-1} , respectivamente. Determine a temperatura na qual a variação de entropia das vizinhanças é igual à correspondente do sistema. Qual o sentido dessa temperatura?

2) Considere a seguinte reação: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) = 2 \text{HI}(\text{g})$. Os dados abaixo mostram os valores da constante de equilíbrio da reação em diferentes temperaturas. Use esses dados para estimar os valores de $\Delta_r H^\circ$ e o $\Delta_r S^\circ$.

T / K	150	175	200	225	250
K_p	$1,4 \times 10^{-6}$	$4,6 \times 10^{-4}$	$3,6 \times 10^{-2}$	1,1	15,5

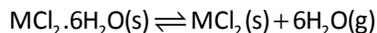
3) Eteno pode ser halogenado pela reação



onde X_2 pode ser Cl_2 , Br_2 ou I_2 . Usando os dados termodinâmicos dados abaixo calcule $\Delta_r H^\circ$, $\Delta_r S^\circ$, $\Delta_r G^\circ$ e K_p para reação de halogenação do eteno com cada um desses três halogêneos a 298 K. Escreva a sequência de espontaneidade da reação menos espontânea para a mais. Discuta qual o fator determinante para a diferença observada. Discuta o efeito da temperatura na espontaneidade dessas reações.

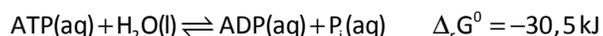
Composto	$\Delta_r H^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	$S^\circ / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{g})$	-129,7	308,0
$\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2(\text{g})$	+38,3	330,6
$\text{C}_2\text{H}_4\text{I}_2(\text{g})$	+66,5	347,8

4) Um sal metálico de fórmula MCl_2 cristaliza a partir de sua solução aquosa para formar um sólido de composição $\text{MCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. A pressão de vapor de água em equilíbrio com o sólido a 298 K é 18,3 mmHg. Para a reação



determine (a) o K_p e o $\Delta_r G^\circ$ da reação e (b) o $\Delta_r G$ quando a pressão de vapor d'água for igual a 760 mmHg.

5) Organismos vivos usam energia do metabolismo alimentar para criar uma molécula rica em energia, o adenosina trifosfato, ATP. O ATP atua, então, como fonte de energia para uma variedade de reações que o organismo precisa processar para sobreviver. ATP fornece energias através de sua hidrólise, que pode ser representada por



onde ADP representa adenosina difosfato e P_i representa um grupo fosfato inorgânico (como o HPO_4^{2-}).

a) Calcule a constante de equilíbrio da reação acima.

b) A energia de Gibbs obtida pela oxidação (reação com oxigênio) da glicose, $C_6H_{12}O_6$, para formar dióxido de carbono e água pode ser empregada para regenerar ATP forçando a reação acima no sentido oposto. Calcule a variação de energia de Gibbs para a oxidação da glicose (você vai precisar de dados a partir de alguma fonte) e estime a quantidade máxima de mols de ATP que pode ser formado pela oxidação de 1 mol de glicose.

Informação (para a sua formação!):-

1) Muitos dados físico-químicos podem ser encontrados no site do governo Norteamericano (NIST + National Institute of Standards):

<http://webbook.nist.gov/chemistry/>

obs.: os mais usuais são grátis enquanto que dados mais específicos só podem ser consultados/obtidos para os que têm conta.

2) O manual de dados físicos e químicos mais usual é o chamado CRC Handbook of Chemistry and Physics, que atualmente está todo disponível on-line para assinantes. Como a USP assina, confira:

<http://www.hbcnetbase.com/>

Obs.: você só pode acessar o banco de dados de computadores da universidade. Se você quiser acessá-lo de casa, você precisa criar uma rede VPN-USP. Confira:

<http://www.cce.usp.br/?q=node/101>