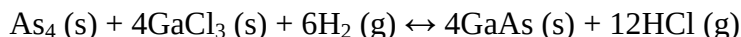


I (4 val)

1 - Considere um sistema reacional com composição arbitrária caracterizado por um dado valor de ΔG . Preveja a evolução do sistema nas seguintes três situações: o valor de ΔG é (a) positivo, (b) negativo e (c) nulo.

2 - A reacção global para uma das vias de produção do semiconductor intrínseco arsenieto de gálio (GaAs) é a seguinte:



Calcule o logaritmo da constante de equilíbrio a 298 K. O que pode concluir sobre a eficiência deste processo?

II (4 val)

Considere a pilha alcalina de óxido de zinco e óxido de manganês (ZnO-MnO_2). Escreva as equações parciais de eléctrodo, calcule a força electromotriz nas condições padrão e identifique o cátodo e o ânodo.

III (7 val)

1 - A resistividade de uma amostra de cobre contendo 1,1%, em peso, de níquel é, à temperatura ambiente, $3 \times 10^{-8} \text{ S}^{-1}\text{m}$. Estime a resistividade à temperatura ambiente, de uma outra amostra de cobre com 2,2% de níquel sabendo que a condutividade do cobre puro a 298 K tem o valor de $5,88 \times 10^7 \text{ S m}^{-1}$.

2 - Estime a largura da banda proibida (E_g , em eV) de um semiconductor intrínseco cuja condutividade eléctrica tem os valores de 1,56 S/m a 298 K e de 3,39 S/m a 348 K.

3. Estime o valor aproximado de E_g (em eV) de um díodo emissor de luz de comprimento de onda igual a 400 nm.

V (5 val)

1 - No laboratório mediu um valor de $\text{pH} \sim 6$ para a água do Luso (região granítica). Justifique este valor com os equilíbrios químicos apropriados.

2 - Calcule a força electromotriz da célula galvânica de zinco-chumbo a 298 K.



Dados:

Entalpias e entropias de formação a 298 K

Composto	$\Delta_f H^\circ (\text{kJ mol}^{-1})$	$S^\circ (\text{JK}^{-1} \text{mol}^{-1})$
GaCl_3 (cristal)	-525	161
As_4 (s)		35
GaAs (s)	-74	64
H_2 (g)		131
HCl (g)	-92	187

$$k_B = 1.381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$F = 96486 \text{ C mol}^{-1}$$

$$1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}; 1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$$

$$E^0(\text{ZnO}/\text{Zn}^0, \text{OH}^-) = -1.246 \text{ V}; E^0(\text{MnO}_2/\text{Mn}_2\text{O}_3, \text{OH}^-) = 0.14 \text{ V}; E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^0) = -0.76 \text{ V}; E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}^0) = -0.13 \text{ V}$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}^{-1}; c = 2.99 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$