

Selectividad: Ejercicio nº5

Para el equilibrio: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, la constante de equilibrio K_c es 54,8 a 425 °C. Calcule:

- a) las concentraciones de todas las especies en el equilibrio si se calientan, a la citada temperatura, 0,60 moles de HI y 0,10 moles de H_2 en un recipiente de un litro de capacidad,
 b) el porcentaje de disociación del HI.

(1)	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">$c_o(\text{mol/l})$</td> <td style="width: 15%;">0,1</td> <td style="width: 15%;">0</td> <td style="width: 15%;">0,6</td> </tr> <tr> <td>$c_{eq}(\text{mol/l})$</td> <td>$0,1-x$</td> <td>$-x$</td> <td>$0,6+2x$</td> </tr> </table>	$c_o(\text{mol/l})$	0,1	0	0,6	$c_{eq}(\text{mol/l})$	$0,1-x$	$-x$	$0,6+2x$	(2)	$2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">$c_o(\text{mol/l})$</td> <td style="width: 15%;">0,6</td> <td style="width: 15%;">0,1</td> <td style="width: 15%;">0</td> </tr> <tr> <td>$c_{eq}(\text{mol/l})$</td> <td>$0,6+2x$</td> <td>$0,1-x$</td> <td>$-x$</td> </tr> </table>	$c_o(\text{mol/l})$	0,6	0,1	0	$c_{eq}(\text{mol/l})$	$0,6+2x$	$0,1-x$	$-x$
$c_o(\text{mol/l})$	0,1	0	0,6																
$c_{eq}(\text{mol/l})$	$0,1-x$	$-x$	$0,6+2x$																
$c_o(\text{mol/l})$	0,6	0,1	0																
$c_{eq}(\text{mol/l})$	$0,6+2x$	$0,1-x$	$-x$																
(3)	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">$c_o(\text{mol/l})$</td> <td style="width: 15%;">0,1</td> <td style="width: 15%;">0</td> <td style="width: 15%;">0,6</td> </tr> <tr> <td>$c_{eq}(\text{mol/l})$</td> <td>$0,1+x$</td> <td>x</td> <td>$0,6-2x$</td> </tr> </table>	$c_o(\text{mol/l})$	0,1	0	0,6	$c_{eq}(\text{mol/l})$	$0,1+x$	x	$0,6-2x$	(4)	$2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">$c_o(\text{mol/l})$</td> <td style="width: 15%;">0,6</td> <td style="width: 15%;">0,1</td> <td style="width: 15%;">0</td> </tr> <tr> <td>$c_{eq}(\text{mol/l})$</td> <td>$0,6-2x$</td> <td>$0,1+x$</td> <td>x</td> </tr> </table>	$c_o(\text{mol/l})$	0,6	0,1	0	$c_{eq}(\text{mol/l})$	$0,6-2x$	$0,1+x$	x
$c_o(\text{mol/l})$	0,1	0	0,6																
$c_{eq}(\text{mol/l})$	$0,1+x$	x	$0,6-2x$																
$c_o(\text{mol/l})$	0,6	0,1	0																
$c_{eq}(\text{mol/l})$	$0,6-2x$	$0,1+x$	x																

(1)	$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}$ $54,8 = \frac{(0,6+2x)^2}{(0,1-x) \cdot (-x)}$ $50,8x^2 - 7,88x - 0,36 = 0$ $x_1 = -0,037M \text{ (solución válida)}$ $x_2 = +0,192M \text{ (solución no válida)}$	(2)	$K_c = \frac{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$ $\frac{1}{54,8} = \frac{(0,1-x) \cdot (-x)}{(0,6+2x)^2}$ $50,8x^2 - 7,88x - 0,36 = 0$ $x_1 = -0,037M \text{ (solución válida)}$ $x_2 = +0,192M \text{ (solución no válida)}$
(3)	$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}$ $54,8 = \frac{(0,6-2x)^2}{(0,1+x) \cdot (x)}$ $50,8x^2 + 7,88x - 0,36 = 0$ $x_1 = -0,192M \text{ (solución no válida)}$ $x_2 = +0,037M \text{ (solución válida)}$	(4)	$K_c = \frac{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$ $\frac{1}{54,8} = \frac{(0,1+x) \cdot (x)}{(0,6-2x)^2}$ $50,8x^2 + 7,88x - 0,36 = 0$ $x_1 = -0,192M \text{ (solución no válida)}$ $x_2 = +0,037M \text{ (solución válida)}$

a)

$$[\text{HI}] = 0,526M$$

$$[\text{H}_2] = 0,137M$$

$$[\text{I}_2] = 0,037M$$

b)
$$\alpha = \frac{2x}{c_o} = \frac{2 \cdot 0,037}{0,6} = 0,123 = 12,3\%$$