



Sèrie 3

Contesteu QUATRE de les sis qüestions. [1,5 punts cadascuna]

QÜESTIONS

Q1) (1,5 punts)

Enuncieu el principi de Le Chatelier. Expliqueu, de forma general, cap on es desplaça un sistema en equilibri:

- a) **si augmentem la concentració d'una substància**
- b) **si augmentem la pressió**
- c) **si augmentem la temperatura**

Principi de Le Chatelier: Una alteració externa dels factors (temperatura, pressió o concentracions) que intervenen en un equilibri indueix un ajustament del sistema per tal de reduir l'efecte d'aquesta alteració i establir un nou estat d'equilibri.

- a) si augmentem la concentració d'una substància, el sistema es desplaça en el sentit de disminuir la concentració d'aquesta substància.
- b) Si augmentem la pressió, el sistema es desplaça en el sentit que hi ha una disminució del nombre de mols de gas.
- c) Si augmentem la temperatura, el sistema es desplaça en el sentit de la reacció endotèrmica.

Q2) (1,5 punts)

Ordeneu, de manera creixent, la primera energia d'ionització dels elements següents: Li, Na i K

DADES: Nombres atòmics Li: 3; Na: 11; K: 19

Li: $1s^2 2s^1$

Na: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

K: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Els tres elements pertanyen al mateix grup (grup 1). Al baixar en el grup, el nombre atòmic augmenta, disminueix l'atracció nuclear sobre l'electró més extern i disminueix la seva energia d'ionització.

Ordre energia d'ionització: $K < Na < Li$

Q3) (1,5 punts)

Calculeu la variació d'entropia, DS^0 , de la reacció següent:



DADES: S^0 ($J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$): $S^0 [S(s)] = 31,9$; $S^0 [O_2(g)] = 205$; $S^0 [SO_2(g)] = 248,5$

$DS^0 = S^0 [SO_2(g)] - S^0 [S(s)] - S^0 [O_2(g)] = 11,6 J \cdot K^{-1}$



Q4) (1,5 punts)

Ordena, de manera creixent, la solubilitat, S , dels compostos següents: AgCl , BaSO_4 , AgBr , CaCO_3

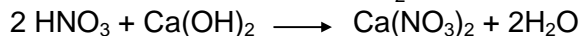
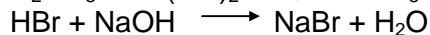
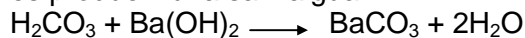
DADES: $K_s(\text{AgCl}) = 1,6 \cdot 10^{-10}$, $K_s(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$, $K_s(\text{AgBr}) = 7,7 \cdot 10^{-13}$, $K_s(\text{CaCO}_3) = 8,7 \cdot 10^{-9}$

En aquests casos, $K_s = S^2$, és a dir $S = (K_s)^{1/2}$
Com més gran sigui K_s , més gran serà la seva solubilitat.
 $S(\text{AgBr}) < S(\text{BaSO}_4) < S(\text{AgCl}) < S(\text{CaCO}_3)$

Q5) (1,5 punts)

Quan es produeix una reacció de neutralització? Indiqueu els àcids i les bases que originen les sals següents i escriviu la reacció de neutralització corresponent: BaCO_3 , NaBr , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Reacció de neutralització: es produeix quan un àcid reacciona completament amb una base i es produeix una sal i aigua

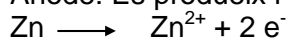


Q6) (1,5 punts)

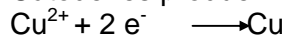
Indiqueu les reaccions que es produeixen en l'ànode i en el càtode de la pila electroquímica següent:



Ànode: Es produeix l'oxidació



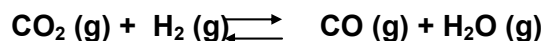
Càtode: es produeix la reducció



PROBLEMES

P1) (4 punts total: 2 punts per cada apartat)

El diòxid de carboni reacciona amb l'hidrogen i dona lloc a monòxid de carboni i aigua. Es disposa d'un recipient de 2L amb una barreja d'aquests gasos en equilibri a 1000 °C. Hi ha 96,8 g de CO_2 (g), 0,4 g de H_2 (g), 22,4 g de CO (g) i 14,4 g de H_2O (g).



a) Calculeu les concentracions molars de cada gas.

b) Calculeu les constants K_c i K_p per a l'equilibri.

Dades: masses atòmiques H: 1; C: 12; O: 16



$$\begin{array}{ll} \text{a) } n \text{ mols CO}_2 = 96,8 / 44 = 2,2 & [\text{CO}_2] = 2,2 / 2 = 1,1 \text{ mols}\cdot\text{L}^{-1} \\ n \text{ mols H}_2 = 0,4 / 2 = 0,2 & [\text{H}_2] = 0,2 / 2 = 0,1 \text{ mols}\cdot\text{L}^{-1} \\ n \text{ mols CO} = 22,4 / 28 = 0,8 & [\text{CO}] = 0,8 / 2 = 0,4 \text{ mols}\cdot\text{L}^{-1} \\ n \text{ mols H}_2\text{O} = 14,4 / 18 = 0,8 & [\text{H}_2\text{O}] = 0,8 / 2 = 0,4 \text{ mols}\cdot\text{L}^{-1} \end{array}$$

b)

	$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$			
g (equilibri)	96,8	0,4	22,4	14,4
mols (equilibri)	2,2	0,2	0,8	0,8
[equilibri]	1,1	0,1	0,4	0,4

$$K_c = [\text{CO}][\text{H}_2\text{O}] / [\text{CO}_2][\text{H}_2] = 0,4 \cdot 0,4 / 1,1 \cdot 0,1 = 1,45$$

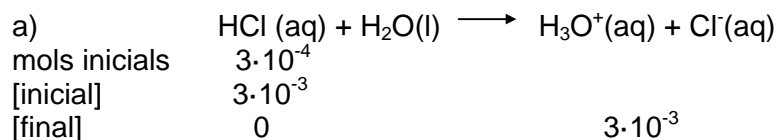
$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = 1,45 (0,082 \cdot 1273)^0 = 1,45$$

P2) (4 punts total: 2 punts per cada apartat)

Es disposa d'un recipient amb 100 mL d'una dissolució aquosa que conté $3 \cdot 10^{-4}$ mols de HCl i un altre recipient amb 100 mL d'una dissolució aquosa que conté $2 \cdot 10^{-4}$ mols de NaOH

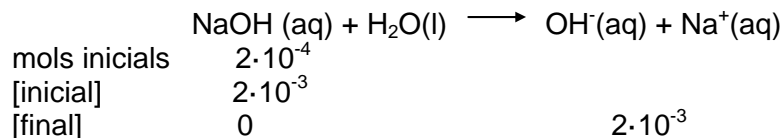
a) Calculeu el pH de cada dissolució

b) Calculeu el pH després de barrejar les dues dissolucions.



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

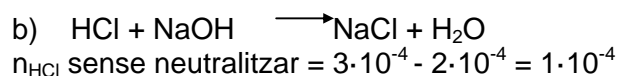
$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,52$$



$$[\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 2,7$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 11,3$$



$$[\text{HCl}] \text{ sense neutralitzar} = 1 \cdot 10^{-4} / (0,1 + 0,1) = 5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,3$$