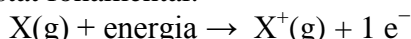


## Sèrie 1

### QÜESTIONS

#### Q1

La primera energia d'ionització és l'energia mínima necessària per arrencar un electró d'un àtom gasós en el seu estat fonamental.



També poden dir que és una mesura de la força que uneix l'electró a l'àtom. (0,5 punts)

En un grup, la primera energia d'ionització augmenta de baix a dalt. Com més petit sigui el nombre atòmic (més cap amunt), l'electró està més a prop del nucli i, per tant, l'atracció és més elevada. Així doncs, costarà més arrencar-lo. (0,5 punts)

En un període, la primera energia d'ionització augmenta d'esquerra a dreta ja que augmenta la càrrega nuclear efectiva, amb la qual cosa l'atracció és més elevada i cal més energia per desprendre l'electró. (0,5 punts)

**Q2** (0,3 punts per compost) Si la fórmula no és totalment correcta, 0 punts.

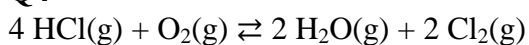
Nom / Nombre	Fórmula química
Àcid bromhídric	HBr
Sulfat de potassi	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Òxid de plom (IV)	PbO <sub>2</sub>
Metanol	CH <sub>3</sub> OH
Àcid propanoic	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH

#### Q3



En els reactius hi ha un mol de sòlid i en els productes hi ha un mol de sòlid i un mol de gas. Per tant, s'ha format, de manera neta, un mol de gas. Això significa que s'ha incrementat el desordre i, per tant, hi ha un **augment d'entropia**. (1,5 punts)

#### Q4



Augment de la pressió

Si augmentem la pressió, l'equilibri es desplaçarà, segons el principi de Le Châtelier, cap a on hi hagi menys pressió (*i.e.* menys mols de gasos). En els reactius, hi ha 5 mols de gas i en els productes, n'hi ha 4. Per tant, es **desplaçarà cap a la formació productes**, que és on hi ha menys mols gasosos. (0,75 punts)



Addició de clor

Si afegim clor, s'incrementa la concentració de clor. L'equilibri es desplaçarà, segons el principi de Le Châtelier, cap a on hi hagi una disminució de la concentració de clor. Per tant, es **desplaçarà cap a la formació de reactius**. (0,75 punts)

**Q5**



$H = U + PV \rightarrow dH = dU + PdV + VdP$ . Com que la pressió és constant:  $dH = dU + PdV$

D'altra banda,  $PV = nRT$ . Llavors, a pressió i temperatura constants:  $PdV = RTdn$

En definitiva:  $dH = dU + RTdn$ . Integrant:  $\Delta H = \Delta U + RT\Delta n$

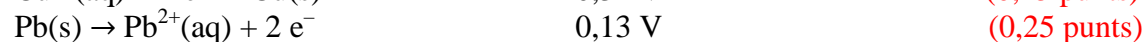
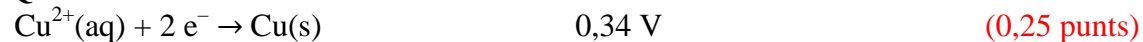
Finalment:  $\Delta U = \Delta H - RT\Delta n$  (0,5 punts)

Com que  $\Delta n = 1 - (1 + 2) = -2$ . (0,25 punts)

Llavors:  $\Delta U^0 = \Delta H^0 + 2RT = -890,3 \cdot 10^3 + (2)(8,314)(298) = -885345 \text{ J/mol}$

$\Delta U^0 = -885,3 \text{ kJ/mol}$  (0,5 punts)

**Q6**



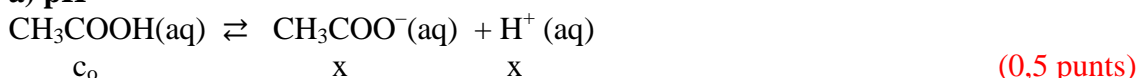
(0,5 punts)

(0,5 punts)

## PROBLEMES

### P1

#### a) pH



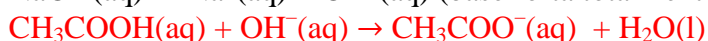
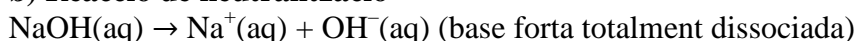
$$K_a = [\text{CH}_3\text{COO}^-] [\text{H}^+] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = x \cdot x / (c_0 - x) = x^2 / (c_0 - x) \quad (0,5 \text{ punts})$$

En conseqüència:  $x^2 + K_a \cdot x - K_a \cdot c_0 \rightarrow x = \frac{1}{2} (-K_a + (K_a^2 + 4 \cdot K_a \cdot c_0)^{1/2})$

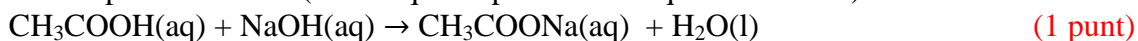
Prenent els valors de  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$  i  $c_0 = 0,05 \rightarrow x = 9,397259878 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$  (1 punt)

$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log x = -\log (9,397259878 \cdot 10^{-4}) = 3,0270$  **pH = 3,03** (1 punt)

#### b) Reacció de neutralització

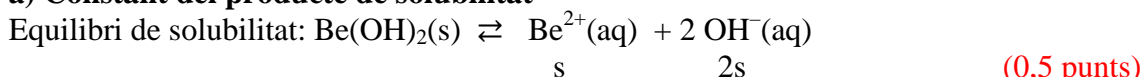


També poden escriure (encara que és preferible l'equació anterior):



### P2

#### a) Constant del producte de solubilitat



$$K_{ps} = [\text{Be}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$$
$$K_{ps} = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = (4) (8,0 \cdot 10^{-7})^3 = 2,048 \cdot 10^{-18} \quad K_{ps} = 2,05 \cdot 10^{-18} \quad (0,5 \text{ punts})$$

(1 punt)

#### b) Concentració molar de $\text{Be}^{2+}$

$$K_{ps} = [\text{Be}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 \rightarrow [\text{Be}^{2+}] = K_{ps} / [\text{OH}^-]^2 \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-10} \text{ mol/L} \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] \rightarrow [\text{OH}^-] = K_w / [\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-14} / 1,0 \cdot 10^{-10} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$[\text{Be}^{2+}] = 2,048 \cdot 10^{-18} / (1,0 \cdot 10^{-4})^2 = 2,048 \cdot 10^{-10} \quad [\text{Be}^{2+}] = 2,05 \cdot 10^{-10} \text{ mol/L} \quad (0,5 \text{ punts})$$