



Sèrie 2

QÜESTIONS

Q1



- b)  $A(g) + E_1 \rightarrow A^+(g) + 1 e^-$ . En un mateix període, l'energia d'ionització augmenta generalment cap a la dreta. En aquest cas, l'element amb  $Z = 11$  té 1 electró en la capa de valència i l'element amb  $Z = 17$  en té 7. A més, l'element amb  $Z = 11$  perd fàcilment l'electró de la capa de valència per adquirir una configuració electrònica estable de gas noble. Com que el dos elements pertanyen al mateix període ( $n = 3$ ), **l'element amb  $Z = 11$  té l'energia d'ionització més baixa.** (0,7 punts)

*Nota per al corrector:* Les energies d'ionització dels elements  $Z = 11$  (Na) i  $Z = 17$  (Cl) són iguals a 496 i 1251 kJ/mol, respectivament.  
També es pot fer referència a la càrrega nuclear efectiva. Com més gran és la càrrega nuclear efectiva, més gran és l'energia d'ionització.

Q2

- a) Cafè (s) + H<sub>2</sub>O (l)  $\rightleftharpoons$  Cafè (aq)  
Inicialment hi ha un sòlid i un líquid, i al final hi ha una dissolució (i.e. estat líquid). Com que l'estat sòlid té una entropia més baixa que l'estat líquid, l'entropia final és més elevada.

En conseqüència,  $\Delta S^\circ > 0$  (signe positiu). (0,75 punts)

- b) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (g)  $\rightleftharpoons$  C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (l) o propà (g)  $\rightleftharpoons$  propà (l)  
Inicialment hi ha un gas i al final hi ha un líquid. Com que l'estat gasós té una entropia més alta que l'estat líquid, l'entropia final és més baixa.

En conseqüència,  $\Delta S^\circ < 0$  (signe negatiu). (0,75 punts)

Q3

- a)  $\downarrow P$ . Segons el principi de Le Châtelier  $\uparrow P$ . En conseqüència, l'equilibri es desplaçarà cap a on hi ha més mols de gas, és a dir, cap a la dreta.

Per tant, **l'equilibri es desplaçarà cap a la formació de productes.** (0,75 punts)

- b)  $\uparrow T \Rightarrow \uparrow Q$ . Segons el principi de Le Châtelier,  $\downarrow Q$ . Com que la reacció és endotèrmica, l'equilibri es desplaçarà cap a la dreta. En les reaccions endotèrmiques, un augment de la temperatura comporta l'obtenció de més productes.

Per tant, **l'equilibri es desplaçarà cap a la formació de productes.** (0,75 punts)



**Q4**

|      |  |
|------|--|
|      | $\text{HBr (aq)} \rightarrow \text{H}^+ \text{ (aq)} + \text{Br}^- \text{ (aq)}$ |
| I    | 1 mol/L  |
| -R/P | - 1  |
| F    | 0  |

|      |   |
|------|---|
|      | $\text{AcOH (aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+ \text{ (aq)} + \text{AcO}^- \text{ (aq)}$ |
| I    | 1 mol/L   |
| -R/P | - x   |
| F    | 1 - x   |

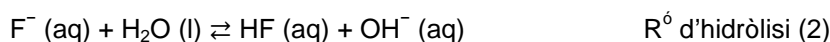
(0,75 punts)

$$[\text{H}^+] (\text{AcOH}) = x < [\text{H}^+] (\text{HBr}) = 1 \Rightarrow \text{pH} (\text{AcOH}) > \text{pH} (\text{HBr})$$

Per tant, l'**HBr proporciona un pH més baix.**

(0,75 punts)

**Q5**



(0,75 punts)

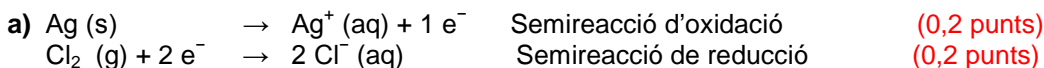
Els protons afegits (provinent de l'àcid clorhídric) reaccionen amb els hidroxils, amb la qual cosa  $\downarrow [\text{OH}^-]$ . Segons el principi de Le Châtelier:  $\uparrow [\text{OH}^-] \Rightarrow$  Per la reacció d'hidròlisi (2),  $\downarrow [\text{F}^-]$ . Segons el principi de Le Châtelier:  $\uparrow [\text{F}^-] \Rightarrow$  Per l'equilibri de solubilitat (1):  $\downarrow$  massa de  $\text{CaF}_2$ .

En conseqüència, **se solubilitza precipitat.**

(0,75 punts)

Nota: S'ha de tenir en compte que el volum pràcticament no varia en afegir unes gotes d'àcid.

**Q6**



L'agent reductor és el reactiu de la semireacció d'oxidació:  $\text{Ag (s)}$   
 L'agent oxidant és el reactiu de la semireacció de reducció:  $\text{Cl}_2 \text{ (g)}$  (0,4 punts)

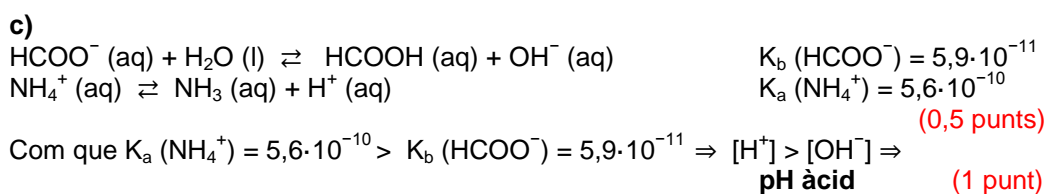
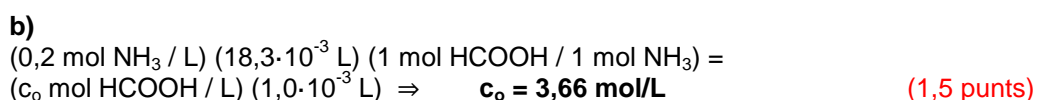
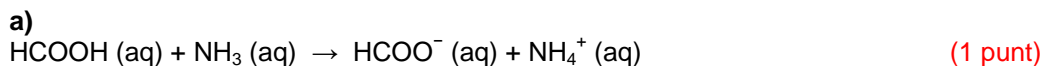
$$\text{b) } E^\circ_{\text{pila}} = E^\circ_{\text{sr oxidació}} + E^\circ_{\text{sr reducció}} = E^\circ (\text{Ag} / \text{Ag}^+) + E^\circ (\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = (-0,79 + 1,36) \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{pila}} = \mathbf{0,57 \text{ V}} \quad (0,7 \text{ punts})$$

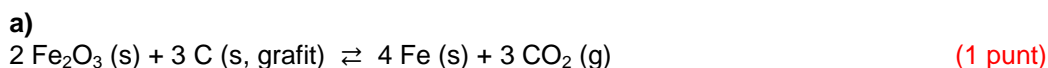


## PROBLEMES

### P1



### P2



$R^\circ \text{ espontània} \Rightarrow \Delta G^\circ < 0 \Rightarrow T > \Delta H^\circ / \Delta S^\circ \Rightarrow T_{\min} = \Delta H^\circ / \Delta S^\circ$  (1 punt)

$\Delta H^\circ = 4 \Delta H_f^\circ (\text{Fe (s)}) + 3 \Delta H_f^\circ (\text{CO}_2 \text{ (g)}) - 2 \Delta H_f^\circ (\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (s)}) - 3 \Delta H_f^\circ (\text{C (s, grafit)}) =$   
 $= (4) (0) + (3) (-393,5) - (2) (-822,2) - (3) (0) = 463,9 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta S^\circ = 4 S^\circ (\text{Fe (s)}) + 3 S^\circ (\text{CO}_2 \text{ (g)}) - 2 S^\circ (\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (s)}) - 3 S^\circ (\text{C (s, grafit)}) =$   
 $= (4) (27,2) + (3) (213,6) - (2) (90,0) - (3) (5,69) = 552,53 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$   
 $T_{\min} = (463,9 \cdot 10^3 \text{ J/mol}) / (552,53 \text{ J/mol}\cdot\text{K}) = 839,59 \text{ K} = (839,59 - 273,15) \text{ }^\circ\text{C}$   
 **$T_{\min} = 566,4^\circ\text{C}$**  (1,5 punts)