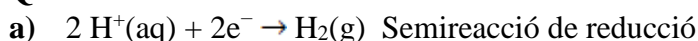




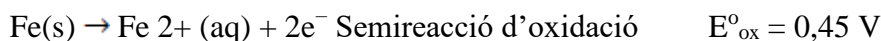
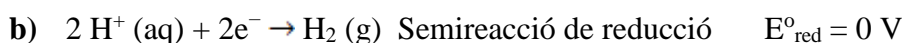
### SÈRIE 3

## QÜESTIONS

### Q1



L'agent oxidant és el reactiu que participa en la semireacció de reducció. Per tant, són els **protons ( $\text{H}^+$ )**. (0,75 punts)

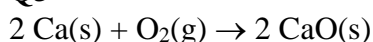


$E^\circ = 0,45 \text{ V}$  (0,75 punts)

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

Nom / Nombre	Fórmula química
Àcid sulfúric / Ácido sulfúrico	$\text{H}_2\text{SO}_4$
Nitrat de liti / Nitrato de litio	$\text{LiNO}_3$
Hidròxid d'or(I) / Hidróxido de oro(I)	$\text{AuOH}$
Etanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Metilamina	$\text{CH}_3\text{NH}_2$

### Q3



$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$  (0,5 punts)

$\Delta H^\circ = 2 \Delta H_f^\circ \text{CaO}(\text{s}) - 2 \Delta H_f^\circ \text{Ca}(\text{s}) - \Delta H_f^\circ \text{O}_2(\text{g}) = (2) (-635,5) - (2) (0) - 0 = -1271 \text{ kJ}$

$\Delta S^\circ = 2 S^\circ \text{CaO}(\text{s}) - 2 S^\circ \text{Ca}(\text{s}) - S^\circ \text{O}_2(\text{g}) = (2) (39,7) - (2) (41,6) - (205,0) = -208,8 \text{ J K}^{-1}$

$\Delta G^\circ = -1271 - (298) (-208,8 \cdot 10^{-3}) = -1208,8 \text{ kJ} < 0 \Rightarrow$  És espontània (1 punt)



#### Q4

Si augmenta la pressió, segons el principi de Le Châtelier ha de disminuir la pressió.

(0,75 punts)

Per tant, l'equilibri es desplaça cap a on hi ha menys mols de gasos  $\Rightarrow$  cap a la **formació de reactius** (esquerra).

(0,75 punts)

#### Q5

##### a) Nombres quàntics

Nombre quàntic principal (n): Correspon al nombre de capes electròniques i està relacionat amb la distància entre l'electró i el nucli.

Nombre quàntic del moment angular ( $\ell$ ): Expressa la forma dels orbitals (s, p, d, f,...).

Nombre quàntic magnètic ( $m_\ell$ ): Descriu l'orientació de l'orbital en l'espai.

Nombre quàntic d'espí ( $m_s$ ): Correspon al gir de l'electró sobre el seu eix. (1 punt)

##### b) Orbital 2s

$n = 2$ ;  $\ell = 0$ ;  $m_\ell = 0$ ;  $m_s = +1/2$  o  $-1/2$  (0,5 punts)

#### Q6

1<sup>er</sup> parell conjugat: HCN i  $\text{CN}^-$

2<sup>on</sup> parell conjugat:  $\text{NH}_3$  i  $\text{NH}_4^+$  (0,75 punts)

Entre l'àcid i la base conjugada, la diferència és un protó ( $\text{H}^+$ ). L'àcid té un protó més que la base.

HCN és l'àcid i  $\text{CN}^-$  és la seva base conjugada.

$\text{NH}_3$  és la base i  $\text{NH}_4^+$  és el seu àcid conjugat.

(0,75 punts)



## PROBLEMES

### P1

#### a) $K_a$



$$K_a = [\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-] [\text{H}^+] / [\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = x \cdot x / (c_0 - x) = x^2 / (c_0 - x) \quad (1 \text{ punt})$$

D'altra banda:  $[\text{H}^+] = x$  i  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow x = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,07} = 8,511380382 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  (1 punt)

$$K_a = (8,511380382 \cdot 10^{-4})^2 / (0,01 - 8,511380382 \cdot 10^{-4}) = 7,918317744 \cdot 10^{-5}$$

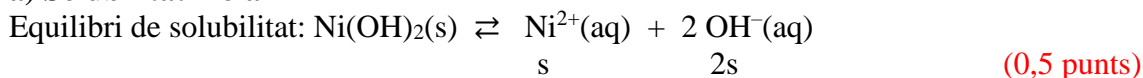
$$K_a = 7,92 \cdot 10^{-5} \quad (0,5 \text{ punts})$$

#### b) Addició d'una base forta

L'addició de la base forta neutralitza una part de l'àcid (3 mL de base en front de 20 mL d'àcid, ambdós de la mateixa concentració inicial) i, en conseqüència, disminueix el nombre de mols de protons. A més a més, la solució es dilueix (el volum passa de 20 a 23 mL), la qual cosa fa disminuir també la concentració de protons. En conseqüència, **el pH augmentarà.** (1 punt)

### P2

#### a) Solubilitat molar

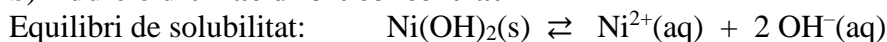


$$K_{ps} = [\text{Ni}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$K_{ps} = (s) \cdot (2s)^2 = 4s^3 \Rightarrow s = (K_{ps} / 4)^{1/3} = (5,47 \cdot 10^{-16} / 4)^{1/3} = 5,151999161 \cdot 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$$

$$s = 5,15 \cdot 10^{-6} \text{ mol L}^{-1} \quad (1 \text{ punt})$$

#### b) Addició d'un àcid fort concentrat



Els protons de l'àcid fort reaccionen amb els hidroxils presents en el medi, formant aigua. Per tant,  $\downarrow [\text{OH}^-]$ . Segons el principi de Le Châtelier,  $\uparrow [\text{OH}^-]$ . En conseqüència, l'equilibri de solubilitat es desplaçarà cap a la dreta, amb la qual cosa **augmentarà la solubilitat.** (0,5 punts)

#### c) Efecte de l'ió comú

El  $\text{NiBr}_2$  aporta ions  $\text{Ni}^{2+}$  al medi aquós, de manera que es produeix l'efecte de l'ió comú. Per tant, l'equilibri de solubilitat es desplaçarà cap a l'esquerra, amb la qual cosa **disminuirà la solubilitat.** (1 punt)