



SÈRIE 2

QÜESTIONS

Q1

- a) $Z = 19 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (0,4 punts)
 $Z = 20 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (0,4 punts)

- b) En un període, l'electronegativitat augmenta generalment cap a la dreta (dels alcalins cap als halògens). Com que el dos elements pertanyen al mateix període ($n = 4$), l'element amb $Z = 20$ (situat més a la dreta de la taula periòdica) té una electronegativitat més alta. (0,7 punts)

Nota per al corrector: Les electronegativitats de Pauling dels elements $Z = 19$ (K) i $Z = 20$ (Ca) són iguals a 0,82 i 1,0, respectivament.

Q2

(0,3 per fórmula correcta)

Nom	Fórmula química
Étanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Nitrat de liti	LiNO_3
Òxid de ferro(III)	Fe_2O_3
Àcid iodhídric	HI
Propanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

Q3

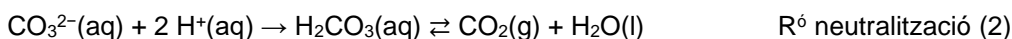
- a) En afegir $\text{HCl}(\text{g})$, $\uparrow [\text{HCl}]$. Segons el principi de Le Châtelier, $\downarrow [\text{HCl}]$. En conseqüència, l'equilibri es desplaçarà cap a la dreta.

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

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

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

Q4



(els protons provenen del HCl) (0,75 punts)



Per la reacció de neutralització (2) es consumeix CO_3^{2-} . Segons el principi de Le Châtelier, $\uparrow [\text{CO}_3^{2-}] \Rightarrow$ Per l'equilibri de solubilitat (1), \downarrow la massa de CaCO_3 (s). S'ha de tenir en compte que el volum pràcticament no varia en afegir unes gotes d'àcid.

En conseqüència, **se solubilitza el precipitat de carbonat de calci.** (0,75 punts)

Alternativament també es podria considerar la hidròlisi del carbonat, que genera hidroxils, els qual reaccionen amb els protons del HCl. D'aquesta manera, es va consumint el carbonat, la qual cosa fa desplaçar l'equilibri de solubilitat cap a la dreta i se solubilitza el precipitat.

Q5

a) Obtenció del sulfat de sodi, Na_2SO_4
 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2 \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (0,75 punts)

b) Obtenció del nitrat d'alumini, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 $3 \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{Al}(\text{OH})_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (0,75 punts)

Q6

$2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{e}^-$ Semireacció d'oxidació $E^\circ_{\text{sr oxidació}} = -1,36 \text{ V}$

$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Au}(\text{s})$ Semireacció de reducció $E^\circ_{\text{sr reducció}} = 1,50 \text{ V}$

(0,5 punts)

a) Agent oxidant: És l'espècie que es redueix (reactiu de la semireacció de reducció)
 $\Rightarrow \text{Au}^{3+}(\text{aq})$

Agent reductor: És l'espècie que s'oxida (reactiu de la semireacció d'oxidació) \Rightarrow
 $\text{Cl}^-(\text{aq})$ (0,5 punts)

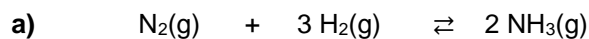
b) $E^\circ_{\text{pila}} = E^\circ_{\text{sr oxidació}} + E^\circ_{\text{sr reducció}} = E^\circ(\text{Cl}^- | \text{Cl}_2) + E^\circ(\text{Au}^{3+} | \text{Au}) = (-1,36 + 1,50) \text{ V}$

$E^\circ_{\text{pila}} = 0,14 \text{ V}$ (0,5 punts)



PROBLEMES

P1



I	1 mol	3 mol	0
-R/P	- x	- 3 x	2 x

F	1 - x	3 (1 - x)	2 x	(0,5 punts)
---	-------	-----------	-----	-------------

$$n_T = 1 - x + 3 (1 - x) + 2 x = 4 - 2 x = 2 (2 - x) \text{ mol} \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$P V = n_T R T \Rightarrow P V = 2 (2 - x) R T \Rightarrow$$

$$x = 2 - P V / 2 R T = 2 - (80,0) (1,3) / ((2) (0,082) (528)) = 0,79896526 \text{ mol}$$

(0,5 punts)

$$\% \text{ N}_2 \text{ convertit} = (n (\text{N}_2) \text{ convertit} / n (\text{N}_2) \text{ inicial}) 100 =$$

$$= (x / 1) 100 = (0,79896526 / 1) (100) = 79,8965 \quad \text{N}_2 \text{ convertit} = \mathbf{79,9\%}$$

(0,5 punts)

$$\text{b)} \quad K_C = [\text{NH}_3]^2 / ([\text{N}_2] [\text{H}_2]^3) = \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$K_C = 4 x^2 V^2 / 27 (1 - x)^4 = \quad (1 \text{ punt})$$

$$= (4) (0,79896526)^2 (1,3)^2 / ((27) (1 - 0,79896526)^4) = 97,8485 \quad \mathbf{K_C = 97,8}$$

(0,5 punts)

P2



$$\text{s} \qquad \qquad \qquad 2 \text{s} \qquad \qquad \qquad (0,5 \text{ punts})$$

$$P_m (\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ g/mol} \Rightarrow s = (0,78 \text{ g/L}) / (74 \text{ g/mol}) = 1,054054 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 = s \cdot (2 s)^2 = 4 s^3 \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$K_{ps} = (4) (1,054054 \times 10^{-2})^3 = 4,684342 \times 10^{-6} \quad \mathbf{K_{ps} = 4,68 \times 10^{-6}} \quad (0,5 \text{ punts})$$

$$\text{b)} [\text{OH}^-] = 2 s = (2) (1,054054 \times 10^{-2}) = 2,108108108 \times 10^{-2} \quad (1 \text{ punt})$$

$$[\text{H}^+] = K_w / [\text{OH}^-] = (1,0 \times 10^{-14}) / (2,108108108 \times 10^{-2}) = 4,74358974 \times 10^{-13}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (4,74358974 \times 10^{-13}) = 12,3239 \quad \mathbf{\text{pH} = 12,3} \quad (1 \text{ punt})$$