



Sèrie 3

---

QÜESTIONS

Q1



- b) L'electronegativitat és la capacitat d'un àtom per atreure electrons quan forma un enllaç en una molècula. 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  $Z = 20$  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

- a)  $\text{Te (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{Te (aq)}$   
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)  $\text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O (s)}$   
Inicialment hi ha un líquid i al final hi ha un sòlid. Com que l'estat líquid té una entropia més alta que l'estat sòlid, l'entropia final és més baixa.  
En conseqüència,  $\Delta S^\circ < 0$  (signe negatiu). (0,75 punts)



**Q3**

- a) En afegir HCl,  $\uparrow$  [HCl]. Segons el principi de Le Châtelier,  $\downarrow$  [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 han 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**

	$\text{HNO}_3$ (aq)	$\rightarrow$	$\text{H}^+$ (aq)	$+$	$\text{NO}_3^-$ (aq)
I	1 mol/L		0		0
-R/P	- 1		1		1
F	0		1		1

	$\text{HNO}_2$ (aq)	$\rightleftharpoons$	$\text{H}^+$ (aq)	$+$	$\text{NO}_2^-$ (aq)
I	1 mol/L		0		0
-R/P	- x		x		x
F	1 - x		x		x

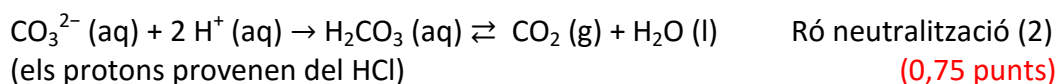
(0,75 punts)

$$[\text{H}^+]_{(\text{HNO}_2)} = x < [\text{H}^+]_{(\text{HNO}_3)} = 1 \Rightarrow \text{pH}(\text{HNO}_2) > \text{pH}(\text{HNO}_3)$$

Per tant, **el  $\text{HNO}_2$  proporciona un pH més alt.**

(0,75 punts)

**Q5**





Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys

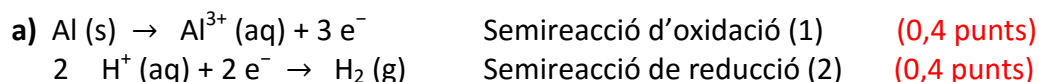
Maig 2016

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

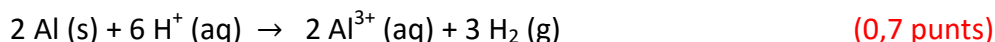
En conseqüència, **se solubilitza precipitat.** (0,75 punts)

*Nota per al corrector: 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. També es pot considerar la reacció de neutralització del carbonat en dues etapes: en la primera es forma hidrogencarbonat i en el segona, àcid carbònic.*

Q6

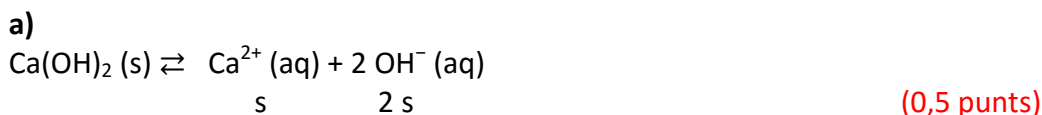


b) Per compensar el nombre d'electrons, amb la finalitat d'assolir la neutralitat elèctrica, es multiplica l'equació (1) per 2 i l'equació (2) per 3:



PROBLEMES

P1



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

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

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

**Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys**

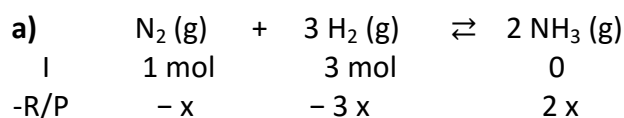
**Maig 2016**

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

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

$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (4,74358974 \cdot 10^{-13}) = 12,3239$  **pH = 12,32** (1 punt)

**P2**



---

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

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

$\% \text{N}_2 \text{ convertit} = (n (\text{N}_2) \text{ convertit} / n (\text{N}_2) \text{ inicial}) \cdot 100 =$   
 $= (x / 1) \cdot 100 = (0,79896526 / 1) (100) = 79,8965$  **N<sub>2</sub> convertit = 79,9%**  
(0,5 punts)

**b)**

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

$K_C = 4 x^2 V^2 / 27 (1 - x)^4 =$  (1 punt)

$= (4) (0,79896526)^2 (1,3)^2 / ((27) (1 - 0,79896526)^4) = 97,8485$  **K<sub>C</sub> = 97,8**  
(0,5 punts)