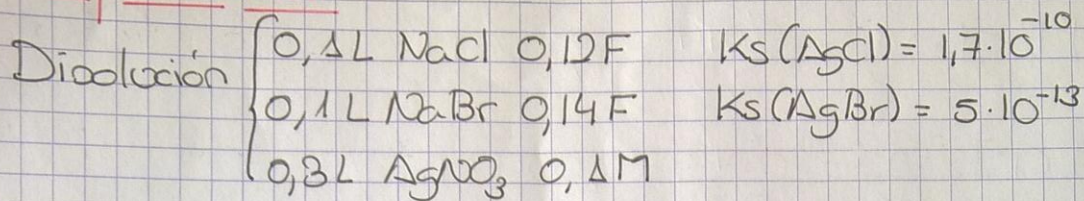


• Ejercicio 2.1.-

a)  $[\text{I}]$ ? especies q'cas catiónicas (ion-gramo/litro)?

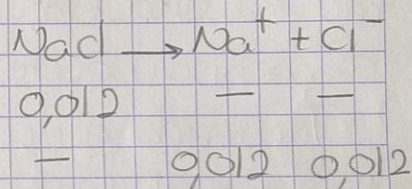
Calculamos la  $[\text{I}]$  inicial de los iones que tenemos en disolución.

• NaCl:  $n = F \cdot V = 0,12 \cdot 0,1 = 0,012$  moles.

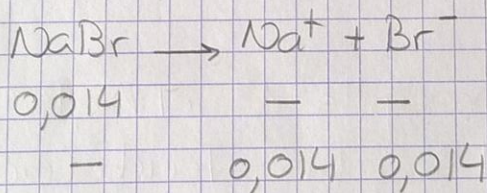
Forma  $\text{Cl}^-$  =  $\frac{\text{M} \cdot \text{masa fórmula soluble}}{V \text{ disolución}}$   $\text{NaCl} \rightarrow \text{Sal totalmente disociada}$

Coincidencia con  $\frac{\text{masa}}{M_m} = \frac{n}{V}$

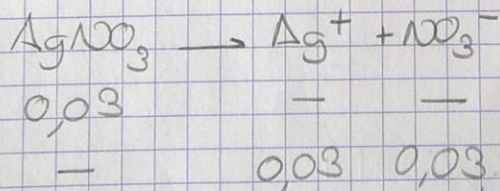
Molaridad  $\rightarrow$  Se aplica a sales.



• NaBr:  $n = F \cdot V = 0,14 \cdot 0,1 = 0,014$  moles.



•  $\text{AgNO}_3$ :  $n = M \cdot V = 0,1 \cdot 0,3 = 0,03$  moles



Como el volumen final de la disolución es 0,5 L, la  $[\text{I}]_0$  de los iones nos quedan:



$$[Na^+] = \frac{n}{V} = \frac{n_{NaCl} + n_{NaBr}}{V_p} = \frac{0,012 + 0,014}{0,5} = 0,052 M$$

$$[Br^-] = \frac{n}{V} = \frac{0,014}{0,5} = 0,028 M$$

$$[Cl^-] = \frac{n}{V} = \frac{0,012}{0,5} = 0,024 M$$

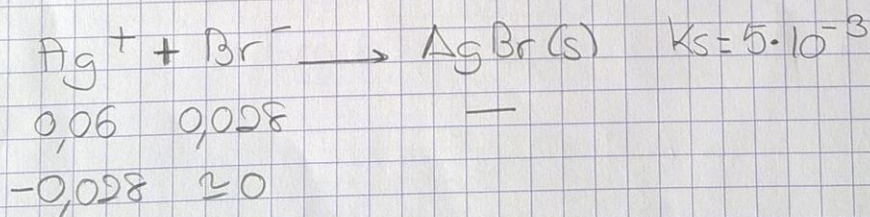
$$[Ag^+] = \frac{n}{V} = \frac{0,03}{0,5} = 0,06 M$$

$$[NO_3^-] = \frac{n}{V} = \frac{0,03}{0,5} = 0,06 M$$

Ahora bien, la plata procedente del  $AgNO_3$  puede precipitar con los aniones  $Br^-$  y  $Cl^-$  que hay en disolución procedentes de  $NaBr$  y  $NaCl$  respectivamente.

Teniendo en cuenta los  $K_s \Rightarrow$  El ion que precipita 1º es aquel que necesite la menor cantidad de ion precipitante  $\Rightarrow$  Aquel cuya solubilidad sea menor (menor valor de  $K_s$ ).

En nuestro caso, precipita 1º el  $AgBr$  y desaparecerá casi todo el ion  $Br^-$ . Tendremos:

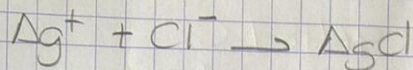


$$[Ag^+] = 0,06 - 0,028 = 0,032 M$$

$$\begin{aligned} K_s = [Ag^+][Br^-] &= 0,32 \cdot [Br^-] \rightarrow [Br^-] = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0,32} = \\ &= 1,56 \cdot 10^{-2} M \end{aligned}$$



La plata que queda, precipita con  $\text{Cl}^-$



$$0,032 \quad 0,024 \quad -$$

$$0,032 - 0,024 \approx 0$$

$$[\text{Ag}^+] = 8 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_s = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 8 \cdot 10^{-3} \cdot [\text{Cl}^-]$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{K_s}{[\text{Ag}^+]} = \frac{1,7 \cdot 10^{-10}}{8 \cdot 10^{-3}} = 2,13 \cdot 10^{-8} \text{ M}$$

Por tanto, las concentraciones de las especies catiónicas son:

$$[\text{Ag}^+] = 8 \cdot 10^{-3} \text{ M}; [\text{Na}^+] = 0,052 \text{ M}$$

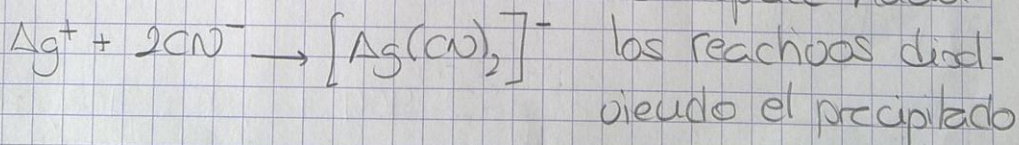
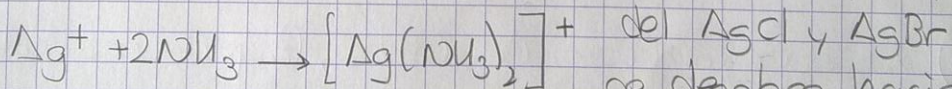
b) [aniones]?

La [ ] de los aniones son:

$$[\text{Cl}^-] = 2,13 \cdot 10^{-8} \text{ M}; [\text{Br}^-] = 1,56 \cdot 10^{-12} \text{ M}; [\text{NO}_3^-] = 0,06 \text{ M}$$

c) ¿Disolver precipitado?

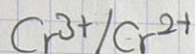
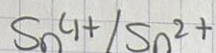
Para disolver el precipitado añadiremos agentes complejantes como puede ser el amoníaco o los iones cianuro, que harán que el  $\rightleftharpoons$  de precipitación





## • Ejercicio 2.2 -

$$T = 298,2 \text{ K}$$



$$\text{Datos: } E^{\circ}(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0,15 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}) = -0,41 \text{ V}$$

$$F = 96487 \text{ C}$$

$$R = 8,3143 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$$

¿K;  $\Delta G$ ;  $E_{\text{pila}}$ ?

$$\hookrightarrow [\text{Sn}^{4+}] = 1 \cdot 10^{-2}$$

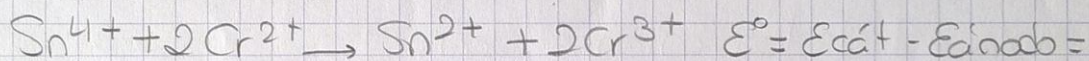
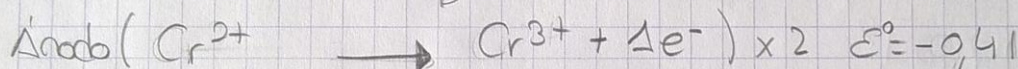
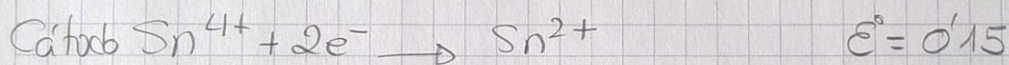
$$[\text{Cr}^{3+}] = 2,5 \cdot 10^{-3}$$

$$I = 482,44 \text{ C}$$

$$[\text{Sn}^{2+}] = 5 \cdot 10^{-3}$$

$$[\text{Cr}^{2+}] = 5,5 \cdot 10^{-3}$$

a) Como  $E^{\circ}(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) > E^{\circ}(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+})$ , el  $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$  dará la reacción de reducción y el sistema  $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}$ , la reacción de oxidación.



$$= 0,15 - (-0,41) =$$

$$E_{\text{celda}} \text{ al cauta el } \rightleftharpoons, E = 0 \quad = 0,56 \text{ V}$$

$$E = E^{\circ} - \frac{0,059}{n} \lg K \Rightarrow 0 = 0,56 - \frac{0,059}{2} \cdot \lg K \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{-0,56 \cdot 2}{-0,059} = \lg K = 18,983 \rightarrow K = 9,62 \cdot 10^{18}$$

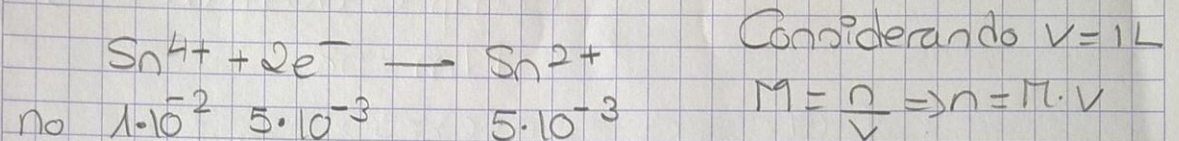
b) La energía libre de Gibbs, la podemos calcular a partir de:

$$\Delta G = -n \cdot F \cdot E_{\text{celda}}^{\circ} = -2 \cdot 96487 \cdot 0,56 = -108,065 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$$



c) 1 Faraday transforma 1 eq de cualquier sustancia  
Partiendo:

$$482,44 \text{ C} \times \frac{1 \text{ F}}{96487 \text{ C}} \times \frac{1 \text{ eq } e^-}{1 \text{ F}} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{1 \text{ eq } e^-} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol } e^-$$

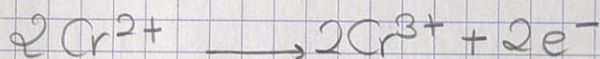


$$\begin{array}{ccc} \text{no} & 1 \cdot 10^{-2} & 5 \cdot 10^{-3} \\ & & 5 \cdot 10^{-3} \end{array}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M \cdot V$$

$$\begin{array}{ccc} \text{nrq} & 5 \cdot 10^{-3} & -5 \cdot 10^{-3} \\ & (2) \text{ por estequiometría} & + \frac{5 \cdot 10^{-3}}{2} \end{array} \leftarrow 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } \text{Sn}^{4+}}{2 \text{ mol } e^-} =$$

$$\begin{array}{ccc} n \rightleftharpoons & 7,5 \cdot 10^{-3} & - \\ & & 7,5 \cdot 10^{-3} \end{array} = 2,5 \cdot 10^{-3}$$



$$\begin{array}{ccc} \text{no} & 5,5 \cdot 10^{-3} & 2,5 \cdot 10^{-3} \\ & & 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol } e^- \times \frac{2 \text{ mol } \text{Cr}^{2+}}{2 \text{ mol } e^-} = \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{nrq} & -5 \cdot 10^{-3} & +5 \cdot 10^{-3} \\ & & \leftarrow = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol } \text{Cr}^{2+} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} n \rightleftharpoons & 5 \cdot 10^{-4} & 7,5 \cdot 10^{-3} \end{array}$$

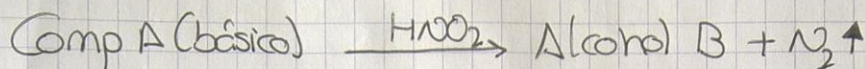
Aplicando la Ec. Nernst.-

$$E = E^0 - \frac{0,059}{n} \cdot \lg \frac{[\text{Sn}^{2+}] \cdot [\text{Cr}^{3+}]^2}{[\text{Sn}^{4+}] \cdot [\text{Cr}^{2+}]^2} =$$

$$= 0,56 - \frac{0,059}{2} \cdot \lg \frac{7,5 \cdot 10^{-3} \cdot (7,5 \cdot 10^{-3})^2}{7,5 \cdot 10^{-3} \cdot (5 \cdot 10^{-4})^2} = 0,49 \text{ V}$$



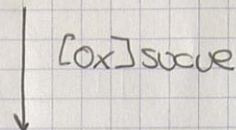
### • Ejercicio 2.3.-



61,02% C

15,25% H

23,73% N



Comp. C (No reductora)

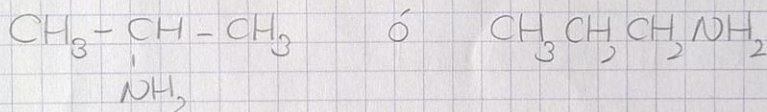
Mm = 58.

En 100 g compuesto

$$\left\{ \begin{array}{l} 61,02 \text{ g C} \rightarrow n(\text{C}) = 5,085 \rightarrow 3 \\ 15,25 \text{ g H} \rightarrow n(\text{H}) = 15,25 \rightarrow 8,99 \approx 9 \\ 23,73 \text{ g N} \rightarrow n(\text{N}) = 1,695 \rightarrow 1 \end{array} \right.$$

Fórmula empírica =  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N} \rightarrow$  Compuesto básico y será una amina

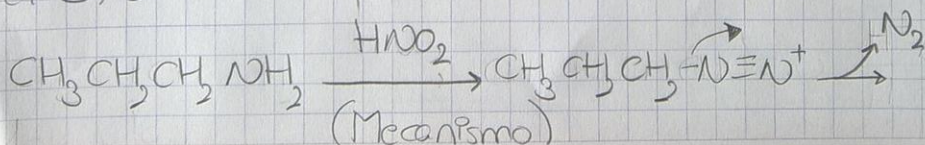
Puede ser:



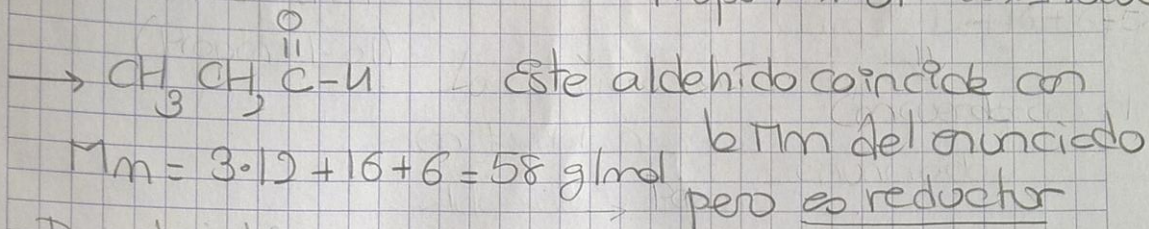
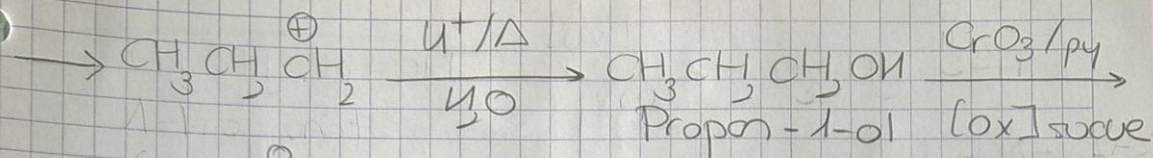
Las reacciones de las aminas con  $\text{HNO}_2$  son:

1. Amina 1 $^\circ$   $\rightarrow$  Sal de diazonio  $\rightarrow$   $\text{R}-\text{N}^+\equiv\text{N}$   $\rightarrow$  Estos se descom-
2. Amina 2 $^\circ$   $\rightarrow$  N-nitrosamina ponen para dar
3. Amina 3 $^\circ$   $\rightarrow$   $\nexists$  reacción.  $\downarrow$  ROH y desprende  $\text{N}_2$   
 $\text{R}_2\text{N}-\text{N}=\text{O}$

Entonces, nuestro compuesto A es 1 amina 1 $^\circ$  y el B, un alcohol primario.

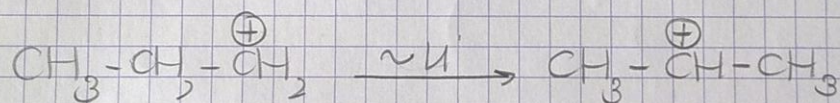






Por tanto, no puede ser nuestro producto C ya que vos dicen que no es reductor.

¿Entonces? Como vemos, en el paso de pérdida de  $\text{H}_2$  se forma un carbocatión. En este momento, se puede dar una transposición del H para formar un carbocatión más estable.

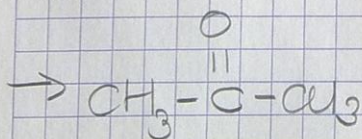
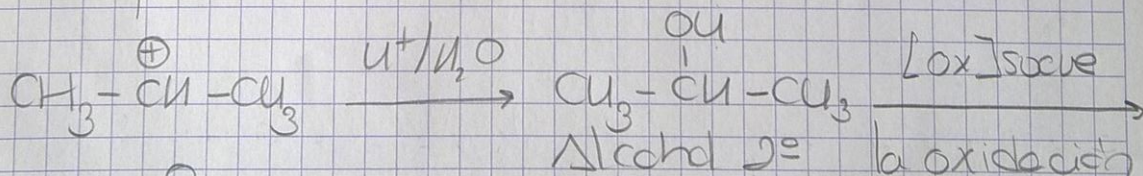


Carbocatión 1°

Carbocatión 2°

→ Aumenta la estabilidad

Si partimos de este carbocatión 2°:



$$\text{Mm} = 3 \cdot 12 + 6 + 16 = 58 \text{ g/mol}$$

Compuesto no reductor.