

6^e Olympiades 2009 Prob n°3

1) $\text{CaF}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{++} + 2\text{F}^-$ $K_{ps} = [\text{Ca}^{++}] \cdot [\text{F}^-]^2$

x	0	0
$-\frac{1 \cdot s}{x-s}$	$+\frac{1 \cdot s}{s}$	$+\frac{2 \cdot s}{2s}$

$= s \cdot (2s)^2 = 4s^3$

$s = \sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{3,4 \cdot 10^{-11}}{4}} = 2,04 \cdot 10^{-4} \text{ M}$

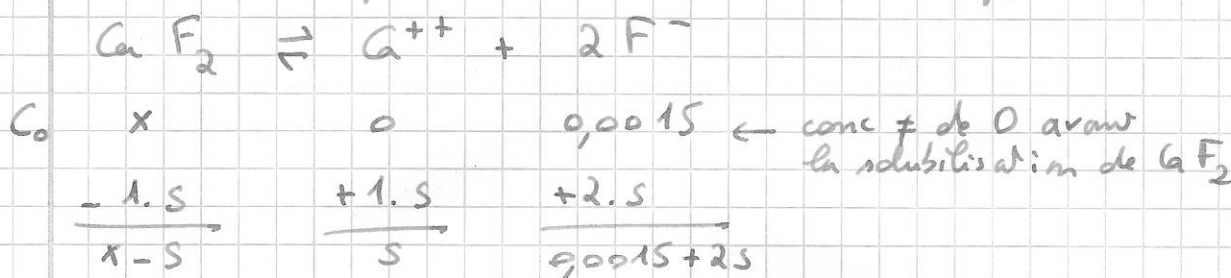
↓ $x V_s = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$

$n = 2,04 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

↓ $x M_{\text{CaF}_2} = 78 \text{ g/mol}$

$m = 1,59 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 1,59 \text{ mg}$

2) en présence de KF, la concentration en F^- apportée par ce sel entre dans le produit des concentrations du K_{ps}



$K_{ps} = [\text{Ca}^{++}] \cdot [\text{F}^-]^2 = s \cdot (0,0015 + 2s)^2$

$K_{ps} = s \cdot (0,0015)^2$

$s = \frac{K_{ps}}{0,0015^2} = \frac{3,4 \cdot 10^{-11}}{0,0015^2} = 1,51 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

↓ $x V_s = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$

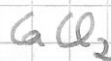
$n = 3,775 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$

↓ $x M_{\text{CaF}_2} = 78 \text{ g/mol}$

$m = 2,9445 \cdot 10^{-4} \text{ g} = 0,294 \text{ mg}$

(valeur très petite
 $< 2,04 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
 car CaF_2 se solubiliserait cause du F^- déjà présent
 → on la néglige face à 0,0015.

3) idem en présence de CaCl_2 , la concentration du Ca^{++} de ce sel intervient dans le produit des concentrations du K_{ps}



x	$0,0108$	0
$-\frac{1 \cdot s}{x-s}$	$+\frac{1 \cdot s}{0,0108+s}$	$+\frac{2 \cdot s}{2s}$

$\gamma = 1,2 \text{ g/L}$

↓ $1 M_{\text{CaCl}_2} = 40 + 35,5 \cdot 2 = 110 \text{ g/mol}$

$C = 0,0108 \text{ M}$

$K_{ps} = [\text{Ca}^{++}] \cdot [\text{F}^-]^2 = 0,0108 \cdot (2s)^2 = 0,0432 s^2$

$s = \sqrt{\frac{K_{ps}}{0,0432}} = \sqrt{\frac{3,4 \cdot 10^{-11}}{0,0432}} = 2,805 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

$s = 2,805 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
 ↓ $x V_s = 150 \text{ mL} = 0,15 \text{ L}$
 $n = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$
 ↓ $x M_{\text{CaF}_2} = 78 \text{ g/mol}$
 $m = 3,28 \cdot 10^{-4} \text{ g} = 0,33 \text{ mg}$