

**Ex 4 p. 112**

Le fluorure de calcium  $\text{CaF}_2(\text{s})$  est fait d'ion calcium et d'ion fluorure. C'est un solide ionique, qui doit sa cohésion à des interactions électrostatiques.

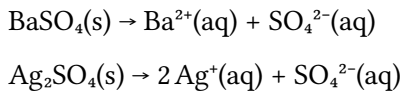
**Ex 6 p. 112**

- La différence d'électronégativité entre C et H étant faible, on considère les liaisons C-H non polarisées. En revanche, les liaisons C-O et O-H sont polarisées. Vu la géométrie coudée de la molécule autour de l'oxygène, le barycentre des charges partielles positives ne coïncide pas avec celui des charges négatives donc la molécule est polaire.
- L'eau est un solvant polaire donc le méthanol polaire sera très soluble dans l'eau.

**Ex 7 p. 112**

L'éthanol est polaire alors que le dibrome ne l'est pas. Le cyclohexane étant apolaire, le dibrome sera le plus soluble dans le cyclohexane.

**Ex 8 p. 112**



**Ex 9 p. 112**

- $\text{AgCl}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
- $\text{FeCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$
- $\text{AlCl}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Cl}^-(\text{aq})$

**Ex 10 p. 113**

- D'après l'équation de dissolution, il se forme 2  $\text{Na}^+$  et 1  $\text{SO}_4^{2-}$  pour 1  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$ . On en déduit  $n(\text{Na}^+) = 2 \times n_0 = 2 \times 2,00 \cdot 10^{-4} = 4,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  de même  $n(\text{SO}_4^{2-}) = n_0 = 2,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$$2. [\text{Na}^+] = \frac{n(\text{Na}^+)}{V_{\text{solution}}}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{4,00 \cdot 10^{-4}}{0,100}$$

$$[\text{Na}^+] = 4,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{n(\text{SO}_4^{2-})}{V_{\text{solution}}}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{2,00 \cdot 10^{-4}}{0,100}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Avec le tableau d'avancement :

	Avancement	$\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$	$\rightarrow$	$2\text{Na}^+(\text{aq})$	$+$	$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
État initial	$x = 0$	$n_0$		0		0
État final	$x = x_{\text{extmax}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$		$2x_{\text{max}}$		$x_{\text{max}}$

**Ex 11 p. 113**

	Avancement	$\text{MgBr}_2(\text{s})$	$\rightarrow$	$\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$	$+$	$2\text{Br}^-(\text{aq})$
État initial	$x = 0$	$n_0$		0		0
État final	$x = x_{\text{extmax}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$		$x_{\text{max}}$		$2x_{\text{max}}$

$$[\text{Br}^-] = \frac{n(\text{Br}^-)}{V_{\text{solution}}} = \frac{2x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{2n_0}{V_{\text{solution}}}$$

donc  $n_0 = \frac{[\text{Br}^-] \times V_{\text{solution}}}{2} = 1,5 \times 10^{-5} \text{ mol}$

**Ex 12 p. 113**

$$1. M(\text{GaCl}_3) = M(\text{Ga}) + 3 \times M(\text{Cl}) = 176,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$n(\text{GaCl}_3) = \frac{m}{M} = \frac{0,500}{176,2} = 2,84 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = n_0$$

2.

	Avancement	$\text{GaCl}_3(\text{s})$	$\rightarrow$	$\text{Ga}^{3+}(\text{aq})$	$+$	$3\text{Cl}^-(\text{aq})$
État initial	$x = 0$	$n_0$		0		0
État final	$x = x_{\text{extmax}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$		$x_{\text{max}}$		$3x_{\text{max}}$

$$n(\text{Ga}^{3+}) = \frac{n(\text{Ga}^{3+})}{V_{\text{solution}}} = 1,89 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n(\text{Cl}^-) = 3x_{\text{max}} = 3 \cdot n_0 = 8,52 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$3. [\text{Ga}^{3+}] = \frac{n(\text{Ga}^{3+})}{V_{\text{solution}}} = 1,89 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{n(\text{Cl}^-)}{V_{\text{solution}}} = 5,68 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

**Ex 13 p. 113**

- $n(\text{K}^+) = [\text{K}^+] \times V_{\text{solution}} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
- 

	Avancement	$\text{K}_3\text{PO}_4(\text{s})$	$\rightarrow$	$3\text{K}^+(\text{aq})$	$+$	$\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$
État initial	$x = 0$	$n_0$		0		0
État final	$x = x_{\text{max}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$		$3x_{\text{max}}$		$x_{\text{max}}$

$$n(\text{K}^+) = 3x_{\text{max}}$$

$$= 3 \cdot n_0 \text{ donc } n_0 = \frac{n(\text{K}^+)}{3}$$

$$n_0 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$3. m_0 = n_0 \times M(\text{K}_3\text{PO}_4) = 1,06 \text{ g}$$

**Ex 16 p. 113**

Pour extraire le diiode de la solution aqueuse, il faut trouver un solvant dans lequel le diiode est très soluble, et qui soit non miscible avec l'eau. Le meilleur solvant parmi les propositions est donc le cyclohexane.

**Ex 17 p. 113**

Le dibrome est une molécule diatomique avec deux atomes identiques. Il n'y a donc pas de charge partielle sur les atomes. La molécule est donc apolaire. Le dibrome

étant facilement extrait par le solvant S, on peut supposer que S est un solvant apolaire.

**Ex 18 p. 114**

F ; D ; B ; C ; A ; E

**Ex 19 p. 114**

1. Le dichlorométhane est plus dense que l'eau, il occupe donc la phase inférieure.
2. On aurait pu choisir le cyclohexane qui comporte moins de risques sur la santé

**Ex 21 p. 115**

1. Dans le premier tube à essai (eau + pentane), le mélange est hétérogène, composé de deux phases. Dans le deuxième tube à essai (eau + éthanol), le mélange est homogène, avec une seule phase.
2. Le pentane une molécule apolaire car les liaisons C–H sont faiblement polarisées compte tenu de la faible différence d'électronégativité entre H et C et les liaisons C–C ne le sont pas. L'éthanol (deux liaisons polarisées : C–O et O–H) et l'eau (deux liaisons polarisées O–H) sont polaires car les barycentres des charges partielles positives et négatives ne sont pas confondus. L'éthanol est soluble dans l'eau : on obtient une seule phase en les mélangeant. Le pentane est insoluble dans l'eau : on obtient deux phases liquides distinctes en les mélangeant.

**Ex 23 p. 116**

1.  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- 2.

Avancement $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$					
État initial	$x = 0$	$n_0$	0	0	0
État final	$x = x_{\text{max}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$	$2x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$

$$[\text{NH}_4^+] = \frac{n(\text{NH}_4^+)}{V_{\text{solution}}} = \frac{2x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{2n_0}{V_{\text{solution}}}$$

$$\text{donc } n_0 = \frac{[\text{NH}_4^+] \times V_{\text{solution}}}{2}$$

$$m_0 = n_0 \times M = \frac{[\text{NH}_4^+] \times V_{\text{solution}}}{2} \times M = 20 \text{ g}$$

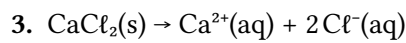
**Ex 25 p. 116**

1. On n'a pas utilisé l'eau ou l'éther de pétrole comme liquide d'extraction pour le broyage car l'eau n'aurait solubilisé que la xanthophylle, et l'éther de pétrole n'aurait solubilisé que la chlorophylle et le carotène. Pour extraire les trois pigments, c'est l'acétone qui est le meilleur compromis.
2. Phase supérieure verte : éther de pétrole contenant le carotène et la chlorophylle. Phase inférieure jaune : acétone contenant la xanthophylle.

3. Le seul pigment soluble dans l'eau et dans l'acétone est la xanthophylle donc la phase inférieure est jaune.
4. Le carotène est très peu soluble dans l'eau et dans l'acétone, mais très soluble dans l'éther de pétrole. Cela se justifie par sa structure chimique : c'est une molécule apolaire comme l'éther de pétrole

**Ex 26 p. 116**

1. -  $\text{Ca}^{2+}$  est obtenu en enlevant deux électrons à l'atome :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . Il possède une structure stable en octet, celle de l'argon.  
•  $\text{Cl}^-$  est obtenu en ajoutant un électron à l'atome :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . Il possède une structure stable en octet, celle de l'argon.
2. L'interaction attractive électrostatique entre les cations et les anions est responsable de la cohésion.



4.				
	Avancement	$\text{CaCl}_2(\text{s})$	$\rightarrow$	$\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ + $2\text{Cl}^-(\text{aq})$
État initial	$x = 0$	$n_0$		0
État final	$x = x_{\text{max}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$		$x_{\text{max}}$ $2x_{\text{max}}$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{n(\text{Ca}^{2+})}{V_{\text{solution}}} = \frac{x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_0}{V_{\text{solution}}}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{n(\text{Cl}^-)}{V_{\text{solution}}} = \frac{2x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{2n_0}{V_{\text{solution}}}$$

$$M(\text{CaCl}_2) = M(\text{Ca}) + 2 \times M(\text{Cl}) = 111,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n(\text{CaCl}_2) = \frac{m}{M} = \frac{0,50682}{111,1} = 4,562 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 4,562 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}^-] = 9,124 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$5. \tau(\text{Ca}^{2+}) = [\text{Ca}^{2+}] \times M(\text{Ca}) = 18,29 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

6. 6 ampoules contiennent une masse d'ions calcium égale à :

$$\tau(\text{Ca}^{2+}) \times 0,060 = 1,098 \text{ g}$$

On ramène cette quantité à un jour :

$$\frac{1098 \times 24}{36} = 732 \text{ mg} < 800 \text{ mg}$$

La posologie a été respectée.