

## EXERCICES. LES QUANTITÉS DE MATIÈRE D'IONS DANS UNE SOLUTION IONIQUE

### Masses molaires :

hydrogène (H) :  $1,0 \text{ g.mol}^{-1}$     carbone (C) :  $12,0 \text{ g.mol}^{-1}$     azote (N) :  $14,0 \text{ g.mol}^{-1}$   
oxygène (O) :  $16,0 \text{ g.mol}^{-1}$     sodium (Na) :  $23,0 \text{ g.mol}^{-1}$     soufre (S) :  $32,1 \text{ g.mol}^{-1}$   
potassium (K) :  $39,1 \text{ g.mol}^{-1}$     manganèse (Mn) :  $54,9 \text{ g.mol}^{-1}$     fer (Fe) :  $55,8 \text{ g.mol}^{-1}$   
argent (Ag) :  $107,9 \text{ g.mol}^{-1}$

### Exercice 1. Les formules de composés ioniques

Déterminer, pour chaque ligne du tableau, le nom et la formule statistique du composé ionique contenant le cation et l'anion.

cation	anion	nom du composé ionique	formule statistique
ion magnésium $Mg^{2+}$	ion chlorure $Cl^{-}$	chlorure de magnésium	$MgCl_{2(s)}$
ion calcium $Ca^{2+}$	ion carbonate $CO_3^{2-}$		
ion sodium $Na^{+}$	ion carbonate $CO_3^{2-}$		
ion baryum $Ba^{2+}$	ion chlorure $Cl^{-}$		
ion magnésium $Mg^{2+}$	ion nitrate $NO_3^{-}$		
ion fer (III) $Fe^{3+}$	ion sulfate $SO_4^{2-}$		
ion fer (III) $Fe^{3+}$	ion chlorure $Cl^{-}$		

### Exercice 2. Solution de thiosulfate de sodium

Le thiosulfate de sodium est un composé ionique solide contenant les ions thiosulfate  $S_2O_3^{2-}$  et sodium  $Na^{+}$ . On en introduit  $12 \text{ mg}$  dans une fiole jaugée de  $50,0 \text{ mL}$  qu'on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. La solution aqueuse obtenue est notée  $S_0$ .

1. Donner la formule statistique du thiosulfate de sodium.
2. Calculer la concentration en masse en soluté apporté de de la solution  $S_0$  et notée  $c_{m,0}$ .
3. Calculer la concentration molaire en soluté apportée de la solution  $S_0$  et notée  $c_0$  en  $\text{mmol.L}^{-1}$ .
4. Écrire l'équation de dissolution du soluté dans l'eau et donner la formule de la solution.
5. En déduire les concentrations molaires des ions dans la solution  $S_0$  et notées  $[Na^{+}]_0$  et  $[S_2O_3^{2-}]_0$ .
6. Calculer les quantités de matière des ions dans un volume  $V_E = 15,4 \text{ mL}$  de la solution  $S_0$ .

### Exercice 3. Solution de sulfate de fer (III)

Le sulfate de fer (III) est un composé ionique solide contenant les ions fer (III)  $Fe^{3+}$  et les ions sulfate  $SO_4^{2-}$ . On prépare par dissolution un volume  $V_1 = 200,0 \text{ mL}$  de solution aqueuse  $S_1$  de sulfate de fer (III) de concentration molaire en soluté apporté  $c_1 = 1,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

1. Donner la formule statistique du sulfate de fer (III).
2. Calculer la masse de soluté à dissoudre pour préparer le volume  $V_1$  de la solution  $S_1$ .
3. Écrire l'équation de dissolution du soluté dans l'eau et donner la formule de la solution.
4. En déduire les concentrations molaires des ions dans la solution  $S_1$  notées  $[Fe^{3+}]_1$  et  $[SO_4^{2-}]_1$ .
5. Calculer les quantités de matière des ions dans le volume  $V_1$  de la solution  $S_1$ .

### Exercice 4. Le sulfate de cuivre pentahydraté

Le sulfate de cuivre pentahydraté est un composé ionique solide de formule statistique  $(CuSO_4, 5H_2O)_{(s)}$  contenant de l'eau. Il est beaucoup moins cher que le sulfate de cuivre anhydre qui n'en contient pas du tout. On en introduit  $0,45 \text{ g}$  de sulfate de cuivre pentahydraté dans une fiole jaugée de  $100,0 \text{ mL}$  qu'on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. La solution aqueuse obtenue est notée  $S_1$ .

1. Calculer la concentration molaire en soluté apportée de la solution  $S_1$  et notée  $c_1$ .
2. Écrire l'équation de dissolution du soluté dans l'eau et donner la formule de la solution.
3. En déduire les concentrations molaires des ions dans la solution  $S_1$ .
4. Calculer la quantité de matière d'ions cuivre dans un volume  $V_E = 5,6 \text{ mL}$  de la solution  $S_1$ .



### Exercice 5. Des solutions ioniques classiques

1. Calculer les quantités de matière d'ions potassium  $K^+$  et d'ions permanganate  $MnO_4^-$  dans  $15,0 \text{ mL}$  d'une solution de formule  $(K^+ + MnO_4^-)$  et de concentration molaire en soluté apporté  $1,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .
2. Calculer les quantités de matière d'ions potassium  $K^+$  et d'ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$  dans  $10,0 \text{ mL}$  d'une solution de formule  $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$  et de concentration molaire en soluté apporté  $6,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .
3. Calculer les quantités de matière d'ions argent  $Ag^+$  et d'ions nitrate  $NO_3^-$  dans  $18,5 \text{ mL}$  d'une solution de formule  $(Ag^+ + NO_3^-)$  et de concentration en masse de soluté apporté  $30 \text{ mg.L}^{-1}$ .

### Exercice 6. Mélange de solutions ioniques

On mélange  $15,0 \text{ mL}$  de solution de formule  $(K^+ + MnO_4^-)$  et de concentration molaire en soluté apporté  $1,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  avec  $10,0 \text{ mL}$  de solution de formule  $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$  et de concentration molaire en soluté apporté  $6,50 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Il ne se produit aucune transformation chimique lors du mélange.

Calculer les concentrations molaires de tous les ions dans le mélange réalisé.