

Réactivité Chimique



Shop

- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier

Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi

- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

EXERCICES sur REACTION CHIMIQUE

Exercice 1 :

1. Dans une masse $m = 6,00$ g de Fe , combien y-a-t-il de moles ? d'atomes ?
2. Calculer la masse de $n = 1,52$ mol de cuivre
3. Calculer la charge d'une mole d'électrons .

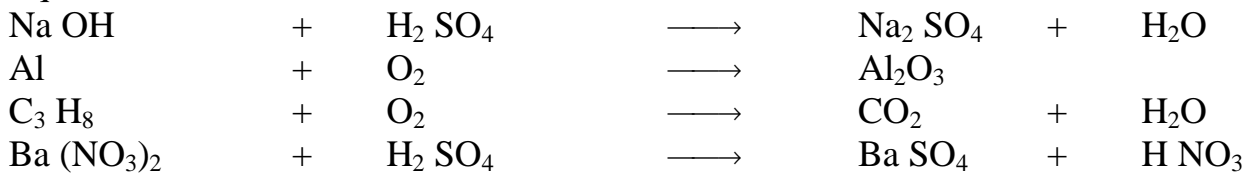
Exercice 2 :

Calculer les masses molaires des composés suivants :

- | | |
|--------------|----------------|
| a) H_2SO_4 | b) $Cu SO_4$ |
| c) $NaCl$ | d) C_5H_{12} |

Exercice 3 :

Equilibrer les réactions suivantes :



Exercice 4 :

Une bouteille de propane (C_3H_8) contient $m = 35,0$ kg de gaz. On fait brûler la totalité du gaz dans le dioxygène de l'air ; la combustion est complète : il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau. Calculer :

1. le volume de dioxygène nécessaire
2. le volume d'air correspondant (l'air contient 20% de dioxygène en volume)
3. la masse d'eau formée
4. le volume de dioxyde de carbone formé.

Exercice 5 :

On fait la combustion complète du gaz contenu dans une cartouche de butane (C_4H_{10}) dans le dioxygène de l'air. Cette cartouche contient une masse de gaz $m = 290$ g . Calculer :

1. le volume de dioxygène nécessaire
2. la masse d'eau formée
3. le volume de dioxyde de carbone formé.

Exercice 6 :

On fait brûler un ruban de magnésium de masse $m = 1,00$ g dans un flacon contenant $v = 160$ cm^3 de dioxygène.

1. Reste-t-il du magnésium ? Si oui, combien ?
2. Calculer la masse d'oxyde de magnésium formé.

Exercice 7 :

On chauffe $m = 30,0$ g de carbonate de calcium $CaCO_3$ vers $900^\circ C$. La décomposition donne du dioxyde de carbone et de la chaux vive (CaO) :

1. Ecrire l'équation de réaction
2. Calculer la masse de chaux vive obtenue
3. Calculer le volume de dioxyde de carbone formé.

On admettra, dans tous les exercices suivants, que la dissolution de composés dans l'eau se fait sans changement de volume pour la solution

Exercice 8 :

On dissout $m = 15,0$ g de sulfate de cuivre Cu SO_4 dans $V = 250$ mL d'eau . Calculer les concentrations molaires des ions présents en solution.

Exercice 9 :

On dissout $m = 10,0$ g de sulfate de sodium $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ dans $V = 100$ mL d'eau . Calculer les concentrations molaires des ions présents en solution.

Exercice 10 :

1. On dissout un volume $v = 5,00$ L de chlorure d'hydrogène gazeux HCl dans un volume $V = 1,00$ L d'eau. Il se forme des ions oxonium et des ions chlorure.

Calculer :

- 1.1. les molarités de tous les ions présents.
- 1.2. le pH de la solution.

2. On prend un volume $v_1 = 20,0$ mL de la solution précédente et on complète à $v_2 = 500$ mL avec de l'eau pure .

Calculer :

- 2.1. les nouvelles concentrations molaires
- 2.2. la nouvelle valeur du pH .

Exercice 11 :

On dissout $m = 4,00$ g d'hydroxyde de sodium NaHO dans $V = 5,00$ L d'eau . Calculer les concentrations molaires de tous les ions présents en solution et le pH .

Exercice 12 :

On dispose d'une solution de soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration de $\text{pH} = 12$.

1. Calculer :

- 1.1. la concentration des ions oxonium
- 1.2. la concentration des ions hydroxyde

2. On veut diluer cette solution pour obtenir une solution à $\text{pH} = 11$. Pour cela on prend un volume $v_1 = 50$ mL de la solution concentrée et on ajoute de l'eau. Quel volume d'eau faut-il ajouter ?

Exercice 13 :

On dissout $m_1 = 17,6$ g de chlorure de sodium et $m_2 = 83,2$ g de chlorure de baryum dans $V = 2,00$ L d'eau.

Calculer les concentrations molaires des ions présents.

On écrira chaque dissolution séparément.

Exercice 14 :

On mélange : $v_1 = 20$ mL d'acide chlorhydrique ($\text{H}^+_{\text{aq}}, \text{Cl}^-$) de molarité $c_1 = 1,2 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹ avec $v_2 = 50$ mL d'acide nitrique ($\text{H}^+_{\text{aq}}, \text{NO}_3^-$) de molarité $c_2 = 8,0 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹ et $v_3 = 30$ mL d'acide cyanhydrique ($\text{H}^+_{\text{aq}}, \text{CN}^-$) de molarité $c_3 = 1,2 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹ .

Calculer le pH de la solution ainsi obtenue.

CORRIGE EXERCICES SUR REACTION CHIMIQUE

Exercice 1 :

$$1.) \quad n = \frac{m}{M} = \frac{6,00}{55,8} \Rightarrow n = 0,108 \text{ mol} \quad \text{et} \quad N = n \cdot \mathcal{N} = 0,107 \cdot 6 \cdot 10^{23}$$

$$N = 6,47 \cdot 10^{22} \text{ atomes}$$

$$2.) \quad n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M = 1,52 \cdot 63,5 \Rightarrow m = 96,5 \text{ g}$$

$$3.) \quad |q| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad \text{donc} \quad Q_{1\text{mole}} = \mathcal{N} \cdot |q| = 6 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 96320 \text{ C}$$

$$1 \text{ Faraday} = 1 \text{ F} \approx 96500 \text{ C}$$

Exercice 2 :

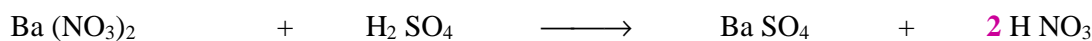
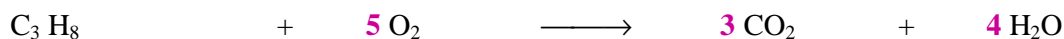
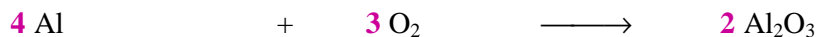
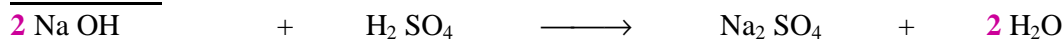
$$a) \quad M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \times 1 + 1 \times 32,1 + 4 \times 16 \Rightarrow M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$b) \quad M(\text{Cu SO}_4) = 1 \times 63,5 + 1 \times 32,1 + 4 \times 16 \Rightarrow M(\text{Cu SO}_4) = 159,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$c) \quad M(\text{NaCl}) = 1 \times 23 + 1 \times 35,5 \Rightarrow M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

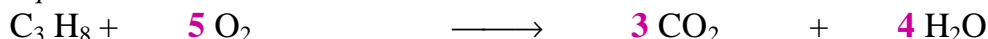
$$d) \quad M(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 5 \times 12 + 12 \times 1 \Rightarrow M(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 72,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Exercice 3 :



Exercice 4 :

- Equation de réaction



- Donnée : $n = \frac{m}{M} = \frac{35,0 \cdot 10^3}{44} \Rightarrow n = 795,45 \approx 795 \text{ mol}$

- Tableau d'avancement de la réaction :

EQUATION CHIMIQUE		$\text{C}_3 \text{ H}_8$	5 O_2	3 CO_2	$4 \text{ H}_2\text{O}$
ETAT du SYSTEME	Avancement (en mol)	(en mol)	(en mol)	(en mol)	(en mol)
t = 0	0	795	n_{O_2}	0	0
t quelconque	x	$795 - x$	$n_{\text{O}_2} - 5 x$	+ 3 x	+ 4 x
t final	x_L	0	$0 = n_{\text{O}_2} - 5 x_L$	3 x_L	4 x_L

- Réactif limitant $x_L : 795 - x_L = 0 \Rightarrow x_L = 795 \text{ mol}$

Nous pouvons maintenant répondre aux questions posées :

1.) Volume de dioxygène nécessaire : d'après le tableau : $0 = n_{\text{O}_2} - 5 x_L \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 5 x_L$

D'autre part : $n_{\text{O}_2} = \frac{V_{\text{O}_2}}{V_m} = 5 x_L \Rightarrow V_{\text{O}_2} = 5 x_L \cdot V_m = 5 \cdot 795 \cdot 22,4$

Donc $V_{O_2} = 8,9 \cdot 10^4 \text{ L} = 89 \text{ m}^3$

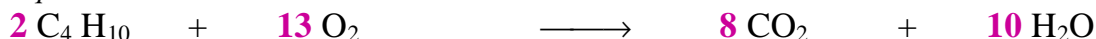
2.) Volume d'air nécessaire : $V_{O_2} = \frac{20}{100} V_{\text{air}} \Rightarrow V_{\text{air}} = \frac{100}{20} \cdot V_{O_2} = 5 \cdot 89$
 $\Rightarrow V_{\text{air}} = 445 \text{ m}^3$

3.) Masse d'eau formée : $n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = 4 \cdot x_L \Rightarrow m_{H_2O} = 4 \cdot x_L \cdot M_{H_2O}$
 $\Rightarrow m_{H_2O} = 4 \cdot 795 \cdot 18 \Rightarrow m_{H_2O} \approx 57\,200 \text{ g} = 57,2 \text{ kg}$

4.) Volume de dioxyde de carbone formé :
 $n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_m} = 3 \cdot x_L \Rightarrow V_{CO_2} = 3 \cdot x_L \cdot V_m$
 $\Rightarrow V_{CO_2} = 3 \cdot 795 \cdot 22,4 \Rightarrow V_{CO_2} = 53\,400 \text{ L} = 53,4 \text{ m}^3$

Exercice 5 :

- Equation de réaction



- Donnée : $n = \frac{m}{M} = \frac{290 \cdot 10^3}{58} \Rightarrow n = 5,00 \text{ mol}$

- Tableau d'avancement de la réaction :

EQUATION CHIMIQUE		2 C ₄ H ₁₀	13 O ₂	8 CO ₂	10 H ₂ O
ETAT du SYSTEME	Avancement (en mol)	(en mol)	(en mol)	(en mol)	(en mol)
t = 0	0	5	n _{O₂}	0	0
t quelconque	x	5 - 2x	n _{O₂} - 13 x	+ 8 x	+ 10 x
t final	x _L	0	0 = n _{O₂} - 13 x _L	8 x _L	10 x _L

- Réactif limitant $x_L : 5 - x_L = 0 \Rightarrow x_L = 5,00 \text{ mol}$

Nous pouvons maintenant répondre aux questions posées :

1.) Volume de dioxygène nécessaire :
d'après le tableau : $0 = n_{O_2} - 13 x_L \Rightarrow n_{O_2} = 13 x_L$
D'autre part : $n_{O_2} = \frac{V_{O_2}}{V_m} = 13 x_L \Rightarrow V_{O_2} = 13 x_L \cdot V_m = 13 \cdot 5 \cdot 22,4$
Donc $V_{O_2} = 1456 \text{ L}$

2.) Masse d'eau formée : $n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = 10 \cdot x_L \Rightarrow m_{H_2O} = 10 \cdot x_L \cdot M_{H_2O}$
 $\Rightarrow m_{H_2O} = 10 \cdot 5 \cdot 18 \Rightarrow m_{H_2O} = 900 \text{ g}$

3.) Volume de dioxyde de carbone formé :
 $n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_m} = 8 \cdot x_L \Rightarrow V_{CO_2} = 8 \cdot x_L \cdot V_m$
 $\Rightarrow V_{CO_2} = 8 \cdot 5 \cdot 22,4 \Rightarrow V_{CO_2} = 896 \text{ L}$

Exercice 6 :

- Equation de réaction



- Calculer le nombre de moles des données :

$$\text{Magnésium : } n_{\text{Mg}} = \frac{m}{M} = \frac{1,00}{24,3} = 4,12 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Dioxygène : } n_{\text{O}_2} = \frac{V_{\text{O}_2}}{V_m} = \frac{0,160}{22,4} = 7,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

- Tableau d'avancement :

Equation		2 Mg	O ₂	2 MgO
	Avancement			
t = 0	0	4,12 · 10 ⁻²	7,14 · 10 ⁻³	0
t quelconque	x	4,12 · 10 ⁻² - 2x	7,14 · 10 ⁻³ - x'	2x ou 2x'
t final →	x _L			n _{MgO} = 2x _L

- Calcul du réactif limitant :

$$\text{Magnésium : } 4,12 \cdot 10^{-2} - 2x = 0 \Rightarrow x = \frac{4,12 \cdot 10^{-2}}{2} = 2,06 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Dioxygène : } 7,14 \cdot 10^{-3} - x' = 0 \Rightarrow x' = 7,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Conclusion : } x' < x \Rightarrow x' = x_L = 7,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Nous pouvons maintenant répondre aux questions posées :

- OUI, il reste du magnésium** puisque le dioxygène est REACTIF LIMITANT

$$\text{Il reste : } n_{\text{rest}} = 4,12 \cdot 10^{-2} - 2x_L = 4,12 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 7,14 \cdot 10^{-3} = 2,69 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Ce qui donne une masse } m_{\text{rest}} = n_{\text{rest}} \cdot M_{\text{Mg}} = 2,69 \cdot 10^{-2} \cdot 24,3 \Rightarrow m_{\text{rest}} = 0,651 \text{ g}$$

- Masse d'oxyde de Magnésium formé : $n_{\text{MgO}} = 2x_L = \frac{m_{\text{MgO}}}{M_{\text{MgO}}}$

$$\Rightarrow m_{\text{MgO}} = 2x_L \cdot M_{\text{MgO}} = 2 \cdot 7,14 \cdot 10^{-3} \cdot 40,3 \Rightarrow m_{\text{MgO}} = 1,15 \text{ g}$$

Exercice 7 :

- Ecrire l'équation de réaction et l'équilibrer :



- Calculer le nombre de moles de la donnée : $n = \frac{m}{M} = \frac{30,0}{100,1} \Rightarrow n_1 = 0,30 \text{ mol}$

- Tableau d'avancement :

Equation		Ca CO ₃	CaO	CO ₂
	Avancement			
t = 0	0	0,30	0	0
t quelconque	x	0,30 - x	x	x
t final →	x _L	0	n ₁ = x _L	n ₂ = x _L

- Calcul du réactif limitant : $0,30 - x_L = 0 \Rightarrow x_L = 0,30 \text{ mol}$

On peut maintenant répondre aux questions posées :

- Masse de chaux vive obtenue : $n_1 = x_L = \frac{m_1}{M_1} \Rightarrow m_1 = x_L \cdot M_1$

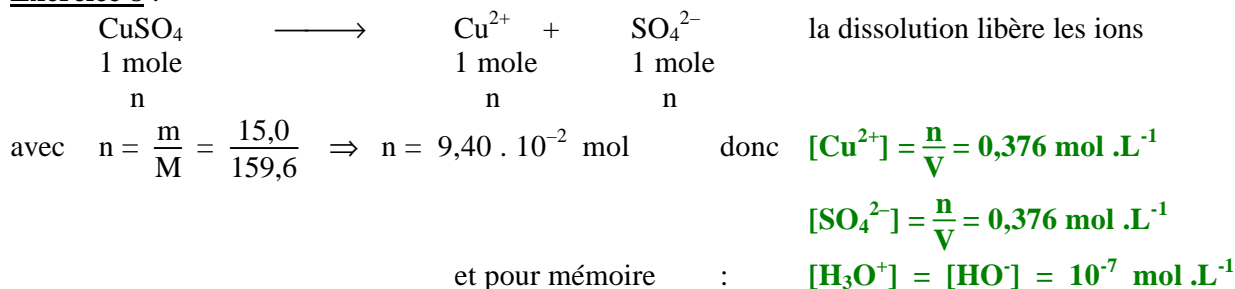
$$\Rightarrow m_1 = 0,30 \cdot 56,1 \quad m_1 = 16,8 \text{ g}$$

$$2. \text{ Volume de dioxyde de carbone formé : } n_2 = x_L = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_m} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = x_L \cdot V_m$$

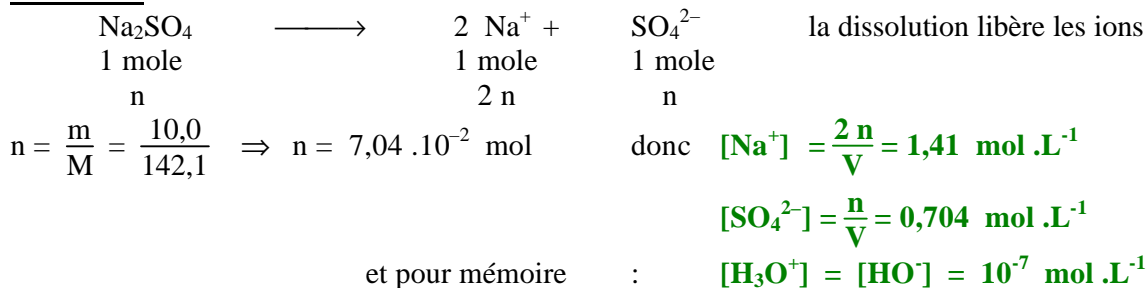
$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,30 \cdot 22,4 \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = \mathbf{6,72 \text{ L}}$$

CORRIGE EXERCICES SOLUTIONS AQUEUSES

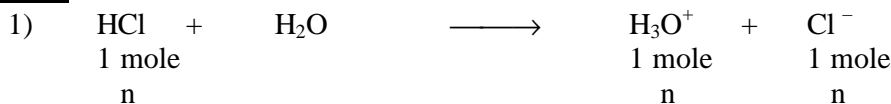
Exercice 8 :



Exercice 9 :



Exercice 10 :



1.1. avec $n = \frac{v}{V_m} = \frac{5,00}{22,4} = 0,223 \text{ mol}$ donc $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] = \frac{n}{V} = \mathbf{0,223 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$

$\text{Ke} = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-] \Rightarrow [\text{HO}^-] = \frac{\text{Ke}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{0,223}$ donc $[\text{HO}^-] = \mathbf{4,48 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$

1.2. $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \mathbf{\text{pH} = 0,652}$

2) On réalise une opération de **DILUTION** : on dilue un acide, donc on raisonne sur $[\text{H}_3\text{O}^+]$

2.1.

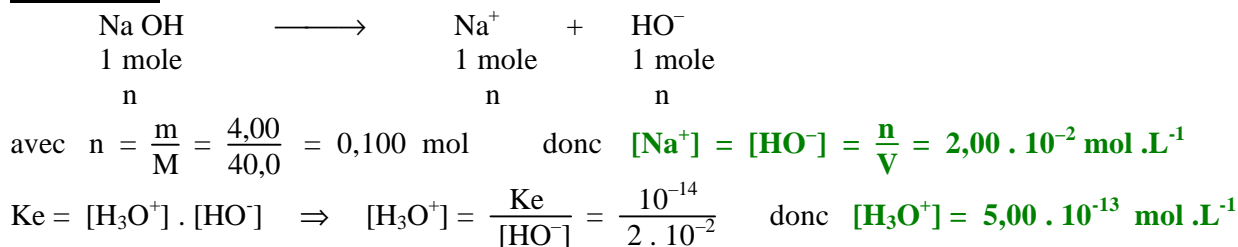
Solution initiale : $c_i = 0,223 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Solution finale : $c_f = ? \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 $v_i = 20 \text{ mL}$ $v_f = 500 \text{ mL}$

Dans une dilution : on ajoute de l'eau, **donc la quantité de matière du corps présent ne change pas**

On peut donc écrire $n_i = n_f \Rightarrow c_i \cdot v_i = c_f \cdot v_f \Rightarrow c_f = \frac{c_i \cdot v_i}{v_f} = \frac{0,223 \cdot 20}{500}$

Donc $c_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_f = [\text{Cl}^-]_f = \mathbf{8,92 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$ et $[\text{HO}^-]_f = \frac{\text{Ke}}{[\text{H}_3\text{O}^+]_f} = \mathbf{1,12 \cdot 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$

2.2. $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]_f \Rightarrow \mathbf{\text{pH} = 2,05}$

Exercice 11 :

Ce qui donne pour le pH : $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = 12,3$

Exercice 12 :

1. $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow -\text{pH} = \log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = [\text{H}_3\text{O}^+]$

1.1. si $\text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$

1.2. Comme $\text{Ke} = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-] \Rightarrow [\text{HO}^-] = \frac{\text{Ke}}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$

$\Rightarrow [\text{HO}^-] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

2. Dilution d'une solution basique : on raisonne sur les ions hydroxydes $[\text{HO}^-]$

Solution initiale : $c_i = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ Solution finale : $c_f = \frac{\text{Ke}}{10^{-\text{pH}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-11}} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

$v_i = 50 \text{ mL}$ $v_f = v_i + v_{\text{eau}} = ?$

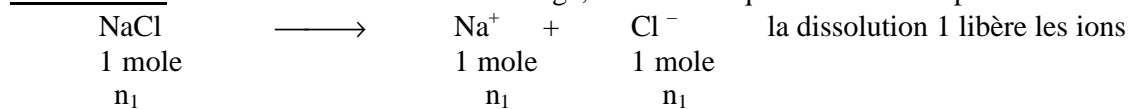
Dans une dilution : on ajoute de l'eau, donc la quantité de matière du corps présent ne change pas

On peut donc écrire : $n_i = n_f \Rightarrow c_i \cdot v_i = c_f \cdot v_f$

ce qui donne : $v_f = \frac{c_i \cdot v_i}{c_f} = \frac{10^{-2} \cdot 50}{10^{-3}} \Rightarrow v_f = 500 \text{ mL}$

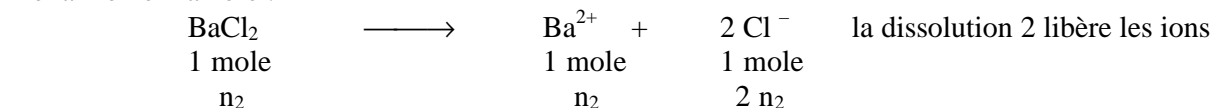
Donc le volume d'eau ajouté vaut : $v_f = v_i + v_{\text{eau}} \Rightarrow v_{\text{eau}} = v_f - v_i = 500 - 50 = 450 \text{ mL}$

$\Rightarrow v_{\text{eau}} = 450 \text{ mL}$

Exercice 13 : dans le cas d'un mélange, on écrit chaque dissolution séparément .

avec $n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{17,6}{58,5} \Rightarrow n_1 = 0,301 \text{ mol}$

De la même manière :



avec $n_2 = \frac{m_2}{M_2} = \frac{83,2}{208,3} \Rightarrow n_2 = 0,399 \text{ mol}$

Maintenant on peut calculer la concentration de chaque ion dans la solution :

$[\text{Na}^+] = \frac{n_1}{V} = \frac{0,301}{5} = 6,02 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ puisque Na^+ vient de la dissolution 1

$[\text{Ba}^{2+}] = \frac{n_2}{V} = \frac{0,399}{5} = 7,98 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ puisque Ba^{2+} vient de la dissolution 2

$$[\text{Cl}^-] = \frac{n_1 + 2n_2}{V} = \frac{0,301 + 2 \times 0,399}{5} = 0,220 \text{ mol.L}^{-1}$$

puisque Cl^- vient de la dissolution 1
et de la dissolution 2 .

Et pour mémoire : $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HO}^-] = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$

Exercice 14 :

On fait un mélange de 3 acides : donc l'ion H^+_{aq} vient des 3 acides

Acide chlorhydrique : $c_1 = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $v_1 = 20 \text{ mL}$
Donc $n_1 = c_1 \cdot v_1 = 1,2 \cdot 10^{-2} \times 0,020 \Rightarrow n_1 = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Acide nitrique : $c_2 = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et $v_2 = 50 \text{ mL}$
Donc $n_2 = c_2 \cdot v_2 = 8,0 \cdot 10^{-3} \times 0,050 \Rightarrow n_2 = 4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

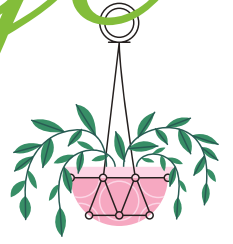
Acide cyanhydrique : $c_3 = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $v_3 = 30 \text{ mL}$
Donc $n_3 = c_3 \cdot v_3 = 1,2 \cdot 10^{-2} \times 0,030 \Rightarrow n_3 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Chacun des acides est un monoacide , c'est à dire qu' 1 mole d'acide libère 1 mole H^+_{aq} .

$$\text{Donc : } [\text{H}^+_{\text{aq}}] = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{V_{\text{tot}}} = \frac{2,4 \cdot 10^{-4} + 4,0 \cdot 10^{-4} + 3,6 \cdot 10^{-4}}{0,020 + 0,050 + 0,030} \Rightarrow [\text{H}^+_{\text{aq}}] = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Donc $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = 2,0$

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

