

Exercices

Exercices d'application

5 minutes chrono !

1. Mots manquants

- éléments chimiques ; charge électrique
- nulle
- maximal
- réactif limitant
- tableau d'évolution
- nombre stœchiométrique

2. QCM

- Vérifie la loi de conservation des éléments et de la charge.
- $2,0 - 2x$.
- $1,5 - x$.
- $2x$.
- Le dihydrogène.
- Il reste 0,5 mol de dioxygène.
- Les deux réactifs ont été totalement consommés.

Mobiliser ses connaissances

Transformation et réaction chimique (§1 du cours)

3. a. État initial : C (s) et O₂ (g), la température est de 20 °C et la pression de 1 atm. Les réactifs sont le carbone et le dioxygène.
b. Il y a eu transformation chimique, car le système a évolué d'un état initial vers un état final différent. Le produit est le dioxyde de carbone.
c. $C (s) + O_2 (g) \rightarrow CO_2 (g)$

-
4. a. $2 H_2 (g) + O_2 (g) \rightarrow 2 H_2O (\ell)$
b. $C_2H_6O (\ell) + 3 O_2 (g) \rightarrow 2 CO_2 (g) + 3 H_2O (g)$
c. $3 O_2 (g) \rightarrow 2 O_3 (g)$
d. $Al_2(SO_4)_3 (s) \rightarrow 2 Al^{3+} (aq) + 3 SO_4^{2-} (aq)$
e. $Zn(OH)_2 (s) + 2 HO^- (aq) \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-} (aq)$
-

Détermination de l'état final d'un système chimique (§2 et 3 du cours)

5. La quantité de matière initiale de dioxygène est égale à 3,0 mol.

La quantité de matière de soufre consommée au cours de la transformation est égale à x mol.

La quantité de matière de dioxygène restante au cours de la transformation est égale à $3,0 - x$ mol.

La quantité de matière de dioxyde de soufre formée au cours de la transformation est égale à x mol.

6. La quantité de matière initiale de monoxyde de carbone est égale à 5,0 mol.

La quantité de matière de monoxyde de carbone consommée au cours de la transformation est égale à $2x$ mol.

La quantité de matière de dioxygène restante au cours de la transformation est égale à $8,0 - x$ mol.

La quantité de matière de dioxyde de carbone formée au cours de la transformation est égale à $2x$ mol.

7. Le réactif limitant est l'ion hydroxyde HO^- car sa quantité de matière est nulle à l'état final.

Utiliser ses compétences

8. a.

Équation		$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$		
État	Avancement	Quantités de matière (mol)		
initial	0	3,0	7,0	0
en cours	x	$3,0 - x$	$7,0 - x$	x

b. Si $x = 3,0$ mol, alors $n_{\text{Ag}^+} = 0$ et $n_{\text{Cl}^-} = 7,0 - 3,0 = 4,0$ mol.

c. x ne peut pas être supérieur à 3,0 mol car une quantité de matière ne peut pas être négative.

9. a.

Équation		$4 \text{Al}(\text{s}) + 3 \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3 \text{C}(\text{s})$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	8,0	9,0	0	0
en cours	x	$8,0 - 4x$	$9,0 - 3x$	$2x$	$3x$

b. Si $x = 2,0$ mol, alors $n_{\text{Al}} = 0$ et $n_{\text{CO}_2} = 9,0 - 3 \times 2,0 = 3,0$ mol.

c. La valeur de x ne peut pas être supérieure à 2,0 mol car une quantité de matière ne peut pas être négative.

10.

Équation		$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\ell)$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{C}_3\text{H}_8, \text{i}}$	$n_{\text{O}_2, \text{i}}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{C}_3\text{H}_8, \text{i}} - x$	$n_{\text{O}_2, \text{i}} - 5x$	$3x$	$4x$

11. a.

Équation		$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s})$		
État	Avancement	Quantités de matière (mol)		
initial	0	$n_{\text{Zn}^{2+}, \text{i}}$	$n_{\text{HO}^-, \text{i}}$	0
en cours	x	$n_{\text{Zn}^{2+}, \text{i}} - x$	$n_{\text{HO}^-, \text{i}} - 2x$	x

b. $n_{\text{Zn}^{2+}} = 4,0 \times 10^{-3} - 1,0 \times 10^{-3} = 3,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$n_{\text{HO}^-} = 6,0 \times 10^{-3} - 2 \times 1,0 \times 10^{-3} = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$n_{\text{Zn}(\text{OH})_2} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

12. a.

Équation		$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$		
État	Avancement	Quantités de matière (mol)		
initial	0	$n_{\text{N}_2, \text{i}}$	$n_{\text{H}_2, \text{i}}$	0
en cours	x	$n_{\text{N}_2, \text{i}} - x$	$n_{\text{H}_2, \text{i}} - 3x$	$2x$
final	x_{max}	$n_{\text{N}_2, \text{i}} - x_{\text{max}}$	$n_{\text{H}_2, \text{i}} - 3x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$

b. Si N_2 est le réactif limitant, alors $x_{\text{max}} = 4,0 \text{ mol}$. Si H_2 est le réactif limitant, alors $x_{\text{max}} = 6,0 / 3 = 2,0 \text{ mol}$. Donc $x_{\text{max}} = 2,0 \text{ mol}$ et le réactif limitant est H_2 .

c. À l'état final : $n_{\text{N}_2, \text{f}} = 2,0 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2, \text{f}} = 0$; $n_{\text{H}_3, \text{f}} = 4,0 \text{ mol}$.

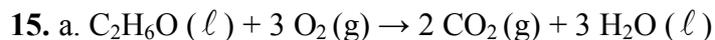
13. a.

Équation		$\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{CH}_4, \text{i}}$	$n_{\text{O}_2, \text{i}}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{CH}_4, \text{i}} - x$	$n_{\text{O}_2, \text{i}} - 2x$	x	$2x$
final	x_{max}	$n_{\text{CH}_4, \text{i}} - x_{\text{max}}$	$n_{\text{O}_2, \text{i}} - 2x_{\text{max}}$	x_{max}	$2x_{\text{max}}$

b. Si CH_4 est le réactif limitant, alors $x_{\text{max}} = 2,0 \text{ mol}$. Si O_2 est le réactif limitant, alors $x_{\text{max}} = 3,0 / 2 = 1,5 \text{ mol}$. Donc $x_{\text{max}} = 1,5 \text{ mol}$ et le réactif limitant est O_2 .

c. La quantité de matière de dioxyde de carbone à l'état final est : $n_{\text{CO}_2, \text{f}} = x_{\text{max}} = 1,5 \text{ mol}$.

Exercices d'entraînement



b. $n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O},i} = \frac{m_{e,i}}{M_e} = \frac{2,50}{46,0} = 5,43 \times 10^{-2} \text{ mol}$

$n_{\text{d},i} = \frac{m_{\text{d},i}}{M_{\text{d}}} = \frac{2,50}{32,0} = 7,81 \times 10^{-2} \text{ mol}$

c.

Équation		$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\ell) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\ell)$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O},i}$	$n_{\text{O}_2,i}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O},i} - x$	$n_{\text{O}_2,i} - 3x$	$2x$	$3x$
final	x_{max}	$n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O},i} - x_{\text{max}}$	$n_{\text{O}_2,i} - 3x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$	$3x_{\text{max}}$

d. $x_{\text{max}} = 2,60 \times 10^{-2} \text{ mol}$ et le réactif limitant est le dioxygène.

e. $n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O},f} = 2,83 \times 10^{-2} \text{ mol}$; $n_{\text{O}_2,f} = 0$; $n_{\text{CO}_2,f} = 5,20 \times 10^{-2} \text{ mol}$;

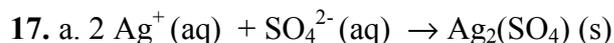
$n_{\text{H}_2\text{O},f} = 7,80 \times 10^{-2} \text{ mol}$

16. a.

Équation		$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$		
État	Avancement	Quantités de matière (mol)		
initial	0	0,10	0,15	0
en cours	x	$0,10 - x$	$0,15 - 2x$	x
final	$x = 0,030$	0,070	0,090	0,030

b. $x_{\text{max}} = 0,075 \text{ mol}$

c. si $x = 0,10 \text{ mol}$, $x > x_{\text{max}}$. La quantité de matière en ions hydroxyde serait négative, ce qui n'est pas possible.



b. $n_{\text{Ag}^+,i} = c_{\text{Ag}^+} \times V = 0,15 \times 20 \times 10^{-3} = 3,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$n_{\text{SO}_4^{2-},i} = c_{\text{SO}_4^{2-}} \times V' = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

c.

Équation		$2 \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}_2(\text{SO}_4)(\text{s})$		
État	Avancement	Quantités de matière (mol)		
initial	0	$n_{\text{Ag}^+,i}$	$n_{\text{SO}_4^{2-},i}$	0
en cours	x	$n_{\text{Ag}^+,i} - 2x$	$n_{\text{SO}_4^{2-},i} - x$	x
final	x_{max}	$n_{\text{Ag}^+,i} - 2x_{\text{max}}$	$n_{\text{SO}_4^{2-},i} - x_{\text{max}}$	x_{max}

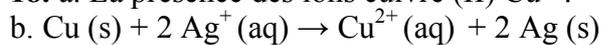
Sirius 1S - Livre du professeur
Chapitre 8. Avancement d'une réaction chimique

d. $x_{\max} = 1,5 \times 10^{-3}$ mol et Ag^+ est le réactif limitant.

e. $M(\text{Ag}_2(\text{SO}_4)) = 311,9 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

$$m_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} = n_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} \times M = x_{\max} \times M = 4,7 \times 10^{-1} \text{ g}.$$

18. a. La présence des ions cuivre (II) Cu^{2+} .



c. $n_{\text{Cu},i} = \frac{m}{M_{\text{Cu}}} = 1,57 \times 10^{-1} \text{ mol}$

$$n_{\text{Ag}^+,i} = n_{\text{NO}_3^-,i} = c_{\text{NO}_3^-,i} \times V = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

d.

Équation		$\text{Cu (s)} + 2 \text{Ag}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Ag (s)}$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{Cu},i}$	$n_{\text{Ag}^+,i}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{Cu},i} - x$	$n_{\text{Ag}^+,i} - 2x$	x	$2x$
final	x_{\max}	$n_{\text{Cu},i} - x_{\max}$	$n_{\text{Ag}^+,i} - 2x_{\max}$	x_{\max}	$2x_{\max}$

e. $x_{\max} = 2,5 \times 10^{-2}$ mol, et Ag^+ est le réactif limitant.

f. $n_{\text{Cu},f} = 1,3 \times 10^{-1} \text{ mol}$; $n_{\text{Ag}^+,f} = 0$; $n_{\text{NO}_3^-,f} = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$; $n_{\text{Cu}^{2+},f} = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$;

$$n_{\text{Ag},f} = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

g. $m_{\text{Cu},f} = n_{\text{Cu},f} \times M_{\text{Cu}} = 8,3 \text{ g}$; $m_{\text{Ag},f} = 5,4 \text{ g}$

$$c_{\text{NO}_3^-,f} = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} ; c_{\text{Cu}^{2+},f} = \frac{n_{\text{Cu}^{2+},f}}{V} = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

19. a. $n_{\text{oléine},i} = \frac{m}{M} = 1,7 \times 10^{-2} \text{ mol}$

$$n_{\text{Na}^+,i} = n_{\text{HO}^-,i} = c \times V = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

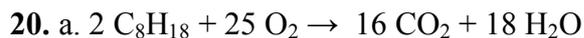
b.

Équation		$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6 + 3 (\text{Na}^+ + \text{HO}^-) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 + 3 \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{CO}_2\text{Na}$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{oléine},i}$	$n_{\text{soude},i}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{oléine},i} - x$	$n_{\text{soude},i} - 3x$	x	$3x$
final	x_{\max}	$n_{\text{oléine},i} - x_{\max}$	$n_{\text{soude},i} - 3x_{\max}$	x_{\max}	$3x_{\max}$

c. $x_{\max} = 1,7 \times 10^{-2}$ mol, l'oléine est le réactif limitant.

d. $m_{\text{savon},f} = n_{\text{savon},f} \times M_{\text{savon}} = 3 x_{\max} \times M_{\text{savon}} = 16 \text{ g}$.

Sirius 1S - Livre du professeur
Chapitre 8. Avancement d'une réaction chimique



b.

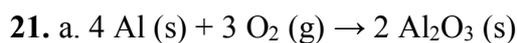
Équation		$2 \text{C}_8\text{H}_{18} + 25 \text{O}_2 \rightarrow 16 \text{CO}_2 + 18 \text{H}_2\text{O}$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{C}_8\text{H}_{18},i}$	$n_{\text{O}_2,i}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{C}_8\text{H}_{18},i} - 2x$	$n_{\text{O}_2,i} - 25x$	$16x$	$18x$
final	x_{max}	$n_{\text{C}_8\text{H}_{18},i} - 2x_{\text{max}}$	$n_{\text{O}_2,i} - 25x_{\text{max}}$	$16x_{\text{max}}$	$18x_{\text{max}}$

c. $n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = \frac{m_{\text{C}_8\text{H}_{18}}}{M_{\text{C}_8\text{H}_{18}}} = \frac{\rho_{\text{C}_8\text{H}_{18}} \times V_{\text{C}_8\text{H}_{18}}}{M_{\text{C}_8\text{H}_{18}}} = \frac{d_{\text{C}_8\text{H}_{18}} \times \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{C}_8\text{H}_{18}}}{M_{\text{C}_8\text{H}_{18}}} = 6,6 \text{ mol.}$

d. $x_{\text{max}} = 3,3 \text{ mol}$ (le dioxygène est en excès).

e. $n_{\text{CO}_2,f} = 16 x_{\text{max}} = 53 \text{ mol}$

f. $m_{\text{CO}_2} = 2,3 \text{ kg}$



b.

Équation		$4 \text{Al} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})$		
État	Avancement	Quantités de matière (mol)		
initial	0	$n_{\text{Al},i}$	$n_{\text{O}_2,i}$	0
en cours	x	$n_{\text{Al},i} - 4x$	$n_{\text{O}_2,i} - 3x$	$2x$
final	x_{max}	$n_{\text{Al},i} - 4x_{\text{max}}$	$n_{\text{O}_2,i} - 3x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$

c. $2 x_{\text{max}} = \frac{m_{\text{Al}_2\text{O}_3}}{M_{\text{Al}_2\text{O}_3}} = 3,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$, donc $x_{\text{max}} = 1,8 \times 10^{-2} \text{ mol}$.

d. $n_{\text{Al},i} = 4 x_{\text{max}} = 7,2 \times 10^{-2} \text{ mol}$; $n_{\text{O}_2,i} = 3 x_{\text{max}} = 5,4 \times 10^{-2} \text{ mol}$

e. $m_{\text{Al},i} = 1,9 \text{ g}$; $m_{\text{O}_2,i} = 1,7 \text{ g}$

22. a.

Équation		$\text{HCO}_3^- (\text{aq}) + \text{AH} (\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{A}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\ell)$				
État	Avancement	Quantités de matière (mol)				
initial	0	$n_{\text{HCO}_3^-,i}$	$n_{\text{AH},i}$	0	0	0
en cours	x	$n_{\text{HCO}_3^-,i} - x$	$n_{\text{AH},i} - x$	x	x	x
final	x_{max}	$n_{\text{HCO}_3^-,i} - x_{\text{max}}$	$n_{\text{AH},i} - x_{\text{max}}$	x_{max}	x_{max}	x_{max}

b. $x_{\text{max}} = n_{\text{AH},i} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$

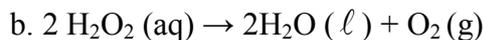
Sirius 1S - Livre du professeur
Chapitre 8. Avancement d'une réaction chimique

c. $n_{\text{CO}_2, \text{f}} = n_{\text{A}^-, \text{f}} = n_{\text{H}_2\text{O}, \text{f}} = x_{\text{max}} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$

d. $V_{\text{CO}_2, \text{f}} = n_{\text{CO}_2, \text{f}} \times V_{\text{m}} = 0,24 \text{ L} = 0,24 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

e. $r = 0,039 \text{ m} = 3,9 \text{ cm}$

23. a. Manipuler avec gants, lunettes et blouse fermée.



c.

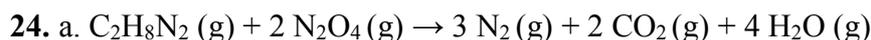
Équation		$2\text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\ell) + \text{O}_2 (\text{g})$		
État	Avancement	Quantités de matière (mol)		
initial	0	$n_{\text{H}_2\text{O}_2, \text{i}}$		0
en cours	x	$n_{\text{H}_2\text{O}_2, \text{i}} - 2x$	$2x$	x
final	x_{max}	$n_{\text{H}_2\text{O}_2, \text{i}} - 2x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$	x_{max}

d. $n_{\text{O}_2, \text{f}} = \frac{V_{\text{O}_2, \text{f}}}{V_{\text{m}}} = 4,9 \text{ mol}$

e. $n_{\text{H}_2\text{O}_2, \text{i}} = 9,8 \text{ mol}$; $c_{\text{H}_2\text{O}_2} = 9,8 \text{ mol.L}^{-1}$

f. Étiquette 10 vol. $c_{\text{H}_2\text{O}_2} = 0,89 \text{ mol.L}^{-1}$

g. L'eau oxygénée vendue en pharmacie est peu concentrée.



b. $M_{\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2, \text{i}} = 60,0 \text{ g.mol}^{-1}$

c. $n_{\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2, \text{i}} = 8,33 \times 10^5 \text{ mol}$

d.

Équation		$\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 (\text{g}) + 2 \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightarrow 3 \text{N}_2 (\text{g}) + 2 \text{CO}_2 (\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$				
État	Avancement	Quantités de matière (mol)				
initial	0	$n_{\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2, \text{i}}$	$n_{\text{N}_2\text{O}_4, \text{i}}$	0	0	0
en cours	x	$n_{\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2, \text{i}} - x$	$n_{\text{N}_2\text{O}_4, \text{i}} - 2x$	$3x$	$2x$	$4x$
final	x_{max}	$n_{\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2, \text{i}} - x_{\text{max}}$	$n_{\text{N}_2\text{O}_4, \text{i}} - 2x_{\text{max}}$	$3x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$	$4x_{\text{max}}$

e. $n_{\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2, \text{i}} = \frac{n_{\text{N}_2\text{O}_4, \text{i}}}{2}$ donc $n_{\text{N}_2\text{O}_4, \text{i}} = 1,67 \times 10^6 \text{ mol}$.

Sirius 1S - Livre du professeur
Chapitre 8. Avancement d'une réaction chimique

f. $n_{\text{N}_2,\text{f}} = 2,50 \times 10^6 \text{ mol}$; $n_{\text{CO}_2,\text{f}} = 1,67 \times 10^6 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{O},\text{f}} = 3,33 \times 10^6 \text{ mol}$



b. $n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3,\text{i}} = \frac{m_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3}}{M_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3}} = \frac{\rho_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3} \times V_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3}}{M_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3}} = 0,106 \text{ mol}$; $n_{\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O},\text{i}} = 2,8 \times 10^{-2} \text{ mol}$

c.

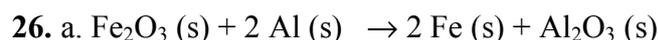
Équation		$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3 + \text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + \text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3,\text{i}}$	$n_{\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O},\text{i}}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3,\text{i}} - x$	$n_{\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O},\text{i}} - x$	x	x
final	x_{max}	$n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3,\text{i}} - x_{\text{max}}$	$n_{\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O},\text{i}} - x_{\text{max}}$	x_{max}	x_{max}

d. $x_{\text{max}} = 2,8 \times 10^{-2} \text{ mol}$, le linalol est le réactif limitant.

e. $n_{\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2,\text{f}} = 2,8 \times 10^{-2} \text{ mol}$

f. $V_{\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2,\text{f}} = 6,2 \text{ mL}$

Exercices de synthèse



b. $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3,\text{i}} = \frac{m_{\text{O}_3,\text{i}}}{M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} = 63 \text{ mol}$; $n_{\text{Al},\text{i}} = 74 \text{ mol}$

c.

Équation		$\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 2 \text{Al} (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Fe} (\text{s}) + \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3,\text{i}}$	$n_{\text{Al},\text{i}}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3,\text{i}} - x$	$n_{\text{Al},\text{i}} - 2x$	$2x$	x
final	x_{max}	$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3,\text{i}} - x_{\text{max}}$	$n_{\text{Al},\text{i}} - 2x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$	x_{max}

d. Si Fe_2O_3 est le réactif limitant, alors $x_{\text{max}} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3,\text{i}} = 63 \text{ mol}$.

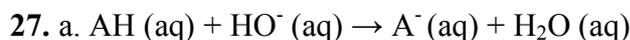
Si Al est le réactif limitant alors $x_{\text{max}} = 37 \text{ mol}$.

Sirius 1S - Livre du professeur
Chapitre 8. Avancement d'une réaction chimique

Donc $x_{\max} = 37 \text{ mol}$ et Al est le réactif limitant.

e. $n_{\text{Fe},f} = 2 x_{\max} = 74 \text{ mol}$

f. $m_{\text{Fe},f} = n_{\text{Fe},f} \times M_{\text{Fe}} = 2 x_{\max} \times M_{\text{Fe}} = 4,1 \times 10^3 \text{ g} = 4,1 \text{ kg}$.



b.

Équation		$\text{AH}(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{A}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$			
État	Avancement	Quantités de matière (mol)			
initial	0	$n_{\text{AH},i}$	$n_{\text{HO}^-,i}$	0	0
en cours	x	$n_{\text{AH},i} - x$	$n_{\text{HO}^-,i} - x$	x	x
final	x_{\max}	$n_{\text{AH},i} - x_{\max}$	$n_{\text{HO}^-,i} - x_{\max}$	x_{\max}	x_{\max}

c. Cas 1 : $x_{\max} = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ et le réactif limitant est l'ion hydroxyde.

Cas 2 : $x_{\max} = 2,00 \times 10^{-4} \text{ mol}$ et le réactif limitant est l'acide.

d. $V_{\text{b3}} = 10,0 \text{ mL}$.

e. Dans ce cas, $n_{\text{AH}} = n_{\text{HO}^-}$, introduit

$c_a = 2,88 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

28. a. Des espèces colorées interviennent dans cette réaction.

b.

Équation		$3\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{aq}) + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 16\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 3\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq}) + 4\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 11\text{H}_2\text{O}(\text{l})$					
État	Avancement	Quantités de matière (mol)					
initial	0	n_0	n_2	$n_{\text{H}^+,i}$	0	0	0
en cours	x	$n_0 - 3x$	$n_2 - 2x$	$n_{\text{H}^+,i} - 16x$	$3x$	$4x$	$11x$
final	x_{\max}	$n_0 - 3x_{\max}$	$n_2 - 2x_{\max}$	$n_{\text{H}^+,i} - 16x_{\max}$	$3x_{\max}$	$4x_{\max}$	$11x_{\max}$

c. $n_2 = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$

d. $x_{\max} = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$

e. $n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = n_2 - 2x = c'_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} \times V$

f. $n_2 - 2x = c'_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} \times V = \frac{A}{150} V$, donc $x = \frac{1}{2} (n_2 - \frac{A_{420}}{150} \times V) = (10 - 4 A_{420}) \times 10^{-5}$

g. $x_{\max} = 4,4 \times 10^{-6} \text{ mol} < 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$, donc l'éthanol est le réactif limitant.

h. $n_0 = 3 x_{\max} = 1,3 \times 10^{-5} \text{ mol}$

$m_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O},i} = 6,1 \times 10^{-4} \text{ g}$ dans 2,0 mL de sang.

Donc $m_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O},i} = 0,30 \text{ g}$ dans 1,0 L de sang.