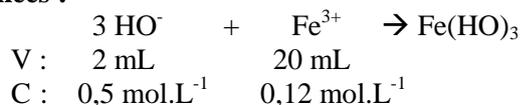


<u>Tableau avancement</u> <u>Exercice V</u>	<u>Avancement d'une réaction chimique</u> <u>Fiche 2 : Correction</u>	<u>Constitution et</u> <u>transformation de</u> <u>la matière</u> <u>Séquence 1</u>
--	--	--

V. Données :



a.b.

Calculons les quantité de matière à l'état initial : $n = C \cdot V$

$$n_{(\text{HO}^-)} = 0,5 \times 2 \cdot 10^{-3} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{(\text{Fe}^{3+})} = 0,12 \times 20 \cdot 10^{-3} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Tableau d'avancement de la transformation :

	3 HO ⁻	+	Fe ³⁺	→	Fe(HO) ₃
Etat initial x = 0 mol	10 ⁻³		2,4 · 10 ⁻³		0
En cours de transformation x	10 ⁻³ - 3 x		2,4 · 10 ⁻³ - x		x
Etat final x _{max} = 3,3 · 10 ⁻⁴ mol	0		2,01 · 10 ⁻³		3,3 · 10 ⁻⁴

Recherche de l'avancement maximal x_{max} et du réactif limitant :

Si HO⁻ est le réactif limitant : $10^{-3} - 3x = 0 \Rightarrow x = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Si Fe³⁺ est le réactif limitant : $2,4 \cdot 10^{-3} - x = 0 \Rightarrow x = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

L'avancement maximal est déterminé par la plus petite valeur de x.

Par conséquent x_{max} = 3,3 · 10⁻⁴ mol et le réactif limitant est HO⁻.

A l'état final on a : 0 mole de HO⁻ ; 2,01 · 10⁻³ mole de Fe³⁺ ; 3,3 · 10⁻⁴ mole de Fe(HO)₃.

c.

On cherche la quantité de réactif lorsque $x = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$$\text{HO}^- : n = 10^{-3} - 3 \times 2 \cdot 10^{-4} = \underline{\underline{4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}}$$

$$\text{Fe}^{3+} : n = 2,4 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-4} = \underline{\underline{2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}}$$

VI.

Réactifs : H_2S ; SO_2 . Produits : S ; H_2O

Equation chimique : $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$

H_2S et SO_2 sont des réactifs donc les droites décroissent. D'après les coefficients stœchiométriques, H_2S disparaît plus vite que SO_2 donc la droite représentant H_2S décroît plus vite.

S et H_2O sont des produits donc les droites doivent monter.

D'après les coefficients stœchiométriques, S est un produit dont la quantité de matière augmente plus rapidement que H_2O donc sa droite doit croître plus rapidement.

c. Quantités de matière à l'état initial et final ; réactif limitant et avancement maximal.

Par lecture graphique

Etat initial : $x = 0 \text{ mol}$

$n(\text{SO}_2) = 4 \text{ mol}$

$n(\text{H}_2\text{S}) = 4 \text{ mol}$

$n(\text{S}) = 0 \text{ mol}$

$n(\text{H}_2\text{O}) = 0 \text{ mol}$

Réactif limitant : H_2S

(il arrive à 0 en premier).

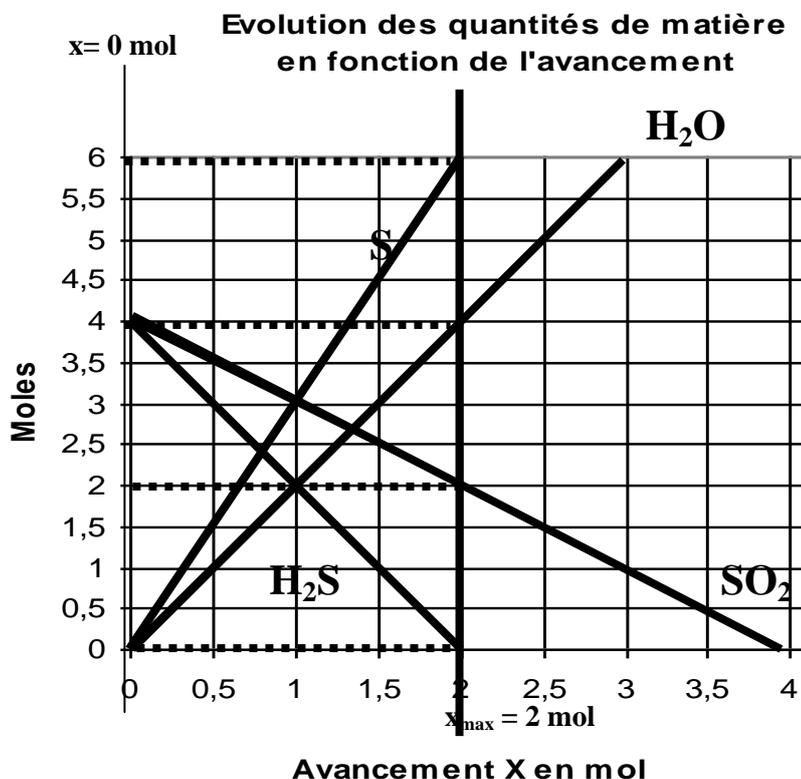
Avancement maximal.

$x_{\text{max}} = 2 \text{ mol}$ (lorsque $\text{H}_2\text{S} = 0 \text{ mol}$)

Etat final : $x_{\text{max}} = 2 \text{ mol}$

$n(\text{SO}_2) = 2 \text{ mol}$; $n(\text{H}_2\text{S}) = 0 \text{ mol}$;

$n(\text{S}) = 6 \text{ mol}$; $n(\text{H}_2\text{O}) = 4 \text{ mol}$



<u>Tableau avancement</u> <u>Exercice VII</u>	<u>Avancement d'une réaction chimique</u> <u>Fiche 2 : Correction</u>	<u>Constitution et</u> <u>transformation de</u> <u>la matière</u> <u>Séquence 1</u>
--	--	--

VII. Données : Butane : C_4H_{10} : 40 kg ; $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$

a. Equation chimique : $2 C_4H_{10} + 13 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 10 H_2O$

b. Déterminons les quantités de matière à l'état initial :

$$m(C_4H_{10}) = 40 \text{ kg} = 40.10^3 \text{ g} ; M(C_4H_{10}) = 4 \times 12 + 10 \times 1 = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n(C_4H_{10}) = m / M \Rightarrow n = 40.10^3 / 58 = 689,6 \text{ mol}$$

Tableau d'avancement de la transformation :

	$2 C_4H_{10}$	+	$13 O_2$	\rightarrow	$8 CO_2$	+	$10 H_2O$
Etat initial $x = 0 \text{ mol}$	689,6		n		0		0
En cours de transformation x	$689,6 - 2x$		$n - 13x$		8 x		10 x
Etat final $x_{\max} = 344,8 \text{ mol}$	0		0		$2,76.10^3$		$3,45.10^3$

Recherche de l'avancement maximal x_{\max} :

Tout le butane est consommé : $689,2 - 2 x = 0 \Rightarrow x_{\max} = 344,8 \text{ mol}$

Volume d' O_2 nécessaire :

$$n - 13 x = 0 \Rightarrow n = 13 x \Rightarrow n = 13 \times 344,8 = 4,48.10^3 \text{ mol} \quad V = n \times V_m \Rightarrow V(O_2) = 1,12.10^5 \text{ L} = \underline{\underline{112 \text{ m}^3}}$$

Volume de gaz produit :

$$V(CO_2) = 2,76.10^3 \times 25 = 6,90.10^4 \text{ L} = \underline{\underline{69 \text{ m}^3}} ; V(H_2O) = 3,45.10^3 \times 25 = 8,62.10^4 \text{ L} = \underline{\underline{86,2 \text{ m}^3}}$$

<u>Tableau avancement</u> <u>Exercice VIII</u>	<u>Avancement d'une réaction chimique</u> <u>Fiche 2 : Correction</u>	<u>Constitution et transformation de la matière</u> <u>Séquence 1</u>
---	--	--

VIII.

1. Quantité de dihydrogène formé.

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) / V_m = 0,120 / 24,0 \text{ soit } n(\text{H}_2) = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

2. Tableau d'avancement de la transformation :

Equation de la réaction		$\text{Sn}_{(s)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Sn}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$			
Etat du système	Avancement (mol)	Quantité de matière			
Quantité des espèces à l'état initial (mol)	0	n	excès	0	0
Quantité des espèces à l'état en cours de transformation (mol)	x	n - x		x	x
Quantité des espèces à l'état final (mol)	x_{\max}	0			$5,00 \cdot 10^{-3}$

3. Recherche du réactif limitant :

D'après le texte l'échantillon de bronze de cloche est traité par un excès d'acide chlorhydrique.

Donc l'étain est le réactif limitant.

4. Recherche de l'avancement maximal x_{\max} :

D'après le tableau, on en déduit $x_{\max} = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

5. Masse d'étain dans l'échantillon.

D'après le tableau $n - x_{\max} = 0$ donc $n = x_{\max}$ soit $n(\text{Sn}) = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$m(\text{Sn}) = n(\text{Sn}) \times M(\text{Sn}) = 5,00 \cdot 10^{-3} \times 118,7$ donc la masse d'étain présente dans cet échantillon est $m(\text{Sn}) = 5,94 \cdot 10^{-1} \text{ g}$.

6. Pourcentage massique de l'étain.

$$\frac{m(\text{Sn})}{m(\text{échantillon})} \times 100 = \frac{5,94 \cdot 10^{-1}}{2,70} \times 100 \text{ donc le pourcentage massique en étain contenu dans l'échantillon est de } 22\%.$$

7. Masse métallique restante.

En fin d'expérience, il reste le cuivre qui n'a pas réagi avec l'acide chlorhydrique soit $m(\text{Cu}) = 2,70 - 5,94 \cdot 10^{-1}$

soit $m(\text{Cu}) = 2,11 \text{ g}$.