

# Suivi d'une transformation chimique

1 SM

A.S : 2021/2022

## Exercice 1 :

1- Recopier puis compléter le tableau d'avancement suivant :

Équation de la réaction		$2C_2H_6 + 7O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 6H_2O$			
Etat	avancement	Quantité de matière en mol			
Initial	$x = 0$	5	14	0	2
Intermédiaire	$x$				
Finale	$x_{max}$				

2- Déterminer le réactif limitant, l'avancement maximal et la composition du système chimique dans l'état final .

## Exercice 2 :

On mélange 5,4g d'aluminium en poudre et 12,8 g de soufre. On chauffe le mélange, il y a formation de sulfure d'aluminium  $Al_2S_3$

- 1) Écrire l'équation bilan de la réaction
- 2) Construire le tableau d'avancement de cette réaction,
- 3) Déterminer le réactif utilisé en excès ;
- 4) Calculer la masse de sulfure d'aluminium formée ;
- 5) Calculer la masse restante du réactif utilisé en excès.

**Données :** Masse molaire  $M(Al) = 27g \cdot mol^{-1}$ ,  $M(S) = 32g \cdot mol^{-1}$

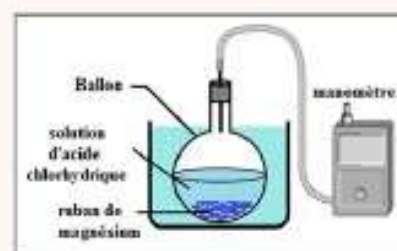
## Exercice 3 :

On introduit un volume  $V_0 = 50mL$  de solution d'acide chlorhydrique ( $H_3O^+ + Cl^-$ ) de concentration  $[H_3O^+]_0 = 0,5mol \cdot L^{-1}$  dans un ballon de volume  $V = 1L$ .

On relie le ballon au manomètre et on relève la pression initiale  $P_0 = 1050hPa$ . On introduit une masse  $m = 2g$  du magnésium  $Mg_{(s)}$  dans le ballon et on le ferme rapidement.

On observe la formation du gaz de dihydrogène ( $H_2$ ).

On donne l'équation de la réaction :

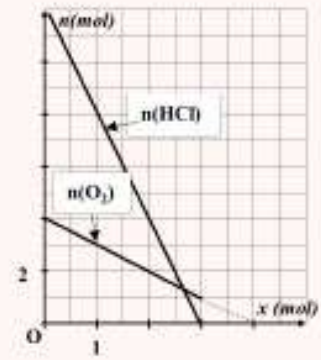


- 1) Déterminer la quantité de matière initiale des réactifs :
- 2) Construire le tableau d'avancement de la réaction.
- 3) Déterminer l'avancement maximale et le réactif limitant.
- 4) Faire le bilan de matière à l'état final.
- 5) Trouver la pression du gaz  $H_2$  à l'état final. En déduire la pression finale dans le ballon ?  
On donne :  $M(Mg) = 24g \cdot mol^{-1}$ ;  $R = 8,314Pa \cdot m^3 \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ ,  
La température est maintenue constante à  $\theta = 25^\circ C$ .

### Exercice 4 :

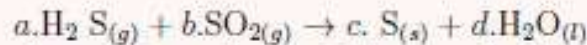
Les gaz Chlorure de l'hydrogène  $HCl$  et le dioxygène  $O_2$  entre en réaction pour former le gaz dichlore  $Cl_2$  et la vapeur d'eau  $H_2O$ .

1. Écrire l'équation de la réaction.
2. Le diagramme suivant représente la variation de la quantité de matière en fonction de l'avancement de la réaction  $x$ . Déterminer en utilisant le graphe :
  - 2.1. La quantité de matière des réactifs à l'état initial.
  - 2.2. Le réactif limitant et la valeur de l'avancement maximal  $x_{max}$ .



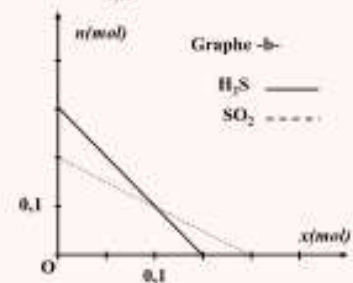
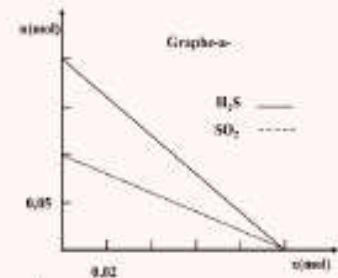
### Exercice 5 :

L'équation qui modélise la réaction entre le sulfure d'hydrogène  $H_2S$  et le dioxyde de soufre  $SO_2$  s'écrit :



Les graphes ci-dessous représentent la variation de la quantité de matière des deux réactifs pour des mélanges initiaux différents en fonction de l'avancement  $x$ .

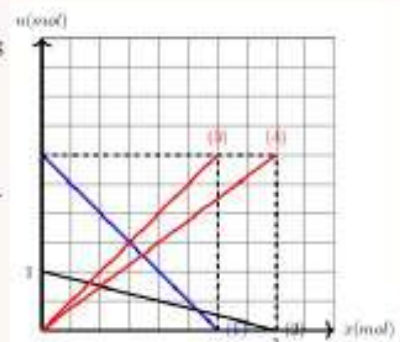
1. Équilibrer la réaction chimique en trouvant a, b, c et d.
2. Déterminer la quantité de matière initiale des réactifs dans chaque cas.
3. Dans quel cas le mélange est considéré stœchiométrique ? justifier.
4. Pour l'autre cas :
  - 4.1. Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant.
  - 4.2. Déterminer la composition du système chimique à l'état final, en utilisant le tableau d'avancement associé à l'équation de la réaction ci-dessus.



### Exercice 6 :

Le graphe ci-dessous représente l'évolution en fonction de l'avancement de la réaction  $x$ , des quantités de matière des réactifs et des produits d'une réaction se produisant dans le haut fourneau. Les réactifs sont la magnétite  $Fe_3O_4$ , le monoxyde de carbone  $CO$  ; les produits sont le fer et le dioxyde de carbone.

- 1) Écrire l'équation de cette réaction en utilisant les nombres stœchiométrique entiers les plus petits possibles.
- 2) Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
- 3) Attribuer à chaque courbe l'espèce correspondant, en déduire la quantité de matière initiale de chaque espèce.
- 4) Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant.
- 5) Donner la composition finale du mélange réactionnel.



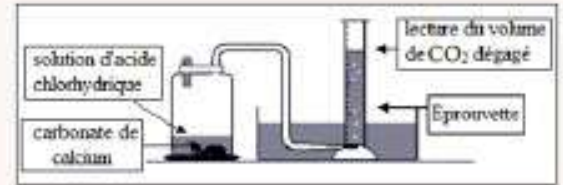


### Exercice 7 :

Le calcaire est une roche sédimentaire constituée essentiellement du carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  qu'on peut l'identifier en utilisant l'acide chlorhydrique. On introduit une masse  $m = 0,68\text{g}$  de carbonate de calcium dans un ballon contenant initialement un volume  $V_0 = 100\text{ mL}$  d'acide chlorhydrique de concentration  $C = 10^{-1}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . On observe le dégagement du gaz  $\text{CO}_2$  (le dioxyde de carbone).

Équation de la réaction produite :  $\text{CaCO}_3(s) + 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$

- 1) Déterminer la quantité de matière initiale des réactifs.
- 2) Construire le tableau d'avancement.
- 3) Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant.
- 4) Faire le bilan de matière à l'état final.
- 5) Déterminer, à l'état final le volume du gaz  $\text{CO}_2(g)$  formé dans les conditions de l'expérience : la température  $25^\circ\text{C}$  et la pression  $P = 102\text{ hPa}$ .



**Données :** Masses molaires atomiques

$M(\text{Ca}) = 40\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{C}) = 12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{O}) = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

### Exercice 8 :

Le gaz de méthane  $\text{CH}_4$  réagit avec le gaz de dichlore  $\text{Cl}_2$  pour donner du carbone  $\text{C}$  (solide) et le gaz de chlorure d'hydrogène  $\text{HCl}$ .

1. Écrire l'équation de la réaction.
2. on part d'un mélange réactionnel contenant  $3 \times 10^{-2}\text{ mol}$  de méthane et  $8 \times 10^{-2}\text{ mol}$  de dichlore.
  - (a) Construire le tableau récapitulatif de la transformation puis calculer l'avancement maximal
  - (b) Réaliser un bilan de matière à l'état final.
  - (c) Déterminer le volume total des gaz présents à l'état final.

Volume molaire :  $V_m = 24\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$

### Exercice 9 :

Une technique de soudure de rails de chemin de fer consiste à produire du fer, en utilisant une transformation chimique. cette technique est appelée l'aluminothermie.

L'équation chimique associée à la transformation est la suivante :  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

On dispose d'une quantité de matière d'oxyde de fer  $n_i(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 1,00\text{ mol}$ .

1. Calculer la quantité de matière d'aluminium qu'il faut utiliser pour que les réactifs soient dans les proportions stœchiométriques.
2. En déduire la masse totale des réactifs.
3. Dresser le tableau d'avancement de la réaction ? Déterminer la valeur de l'avancement maximal.
4. Calculer la masse totale des produit formés. La masse du système a-t-elle changée au cours de la transformation.

**Données :** Les masses molaires :

$M(\text{Al}) = 27\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{O}) = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{Fe}) = 56\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$