


PCPI – 1 TS CIRA  <small>Contrôle Industriel et Régulation Automatique</small>	Chapitre 5 LES REACTIONS CHIMIQUES	CHIMIE
---	---	---------------

« Les acteurs de la chimie, des plastiques et la pharmacie sont toujours à l'affût de solutions innovantes et durables pour la formulation de produits de synthèse, aux applications industrielles diversifiées et l'élaboration de matériaux de haute performance.



Chez Arkema, nous développons les produits intermédiaires indispensables aux procédés de fabrication et aux processus d'exploitation des installations industrielles.

Comment ?

En nous appuyant sur notre savoir-faire éprouvé en matière de chimie de spécialités et d'innovation.

Nos solvants, diluants, épaississants, réactifs et initiateurs de réactions sont utilisés aussi bien en pharmacie et cosmétologie que dans la fabrication de pesticides, textiles, peintures ou caoutchouc »



Vous pouvez donc être amenés à travailler dans ce vaste secteur que représente la chimie.

En tant que technicien, il est intéressant pour vous d'avoir quelques notions sur ces réactions chimiques

Vous pouvez vous demander alors





- comment réaliser ces réactions chimiques ?
- comment calculer les quantités de matières dont vous avez besoin pour réaliser ces réactions chimiques ?
- si ces réactions chimiques vont dégager ou non de la chaleur ?
- si ces réactions chimiques seront totales ou non
- si vous pouvez augmenter le rendement de ces réactions chimiques ?

Source <https://www.arkema.com/fr/solutions-marches/autres/industries-chimique-et-plastique/>

Capacités exigibles	Bilan de cours 5	Etablir une équation de réaction
	Bilan de cours 5	Etablir un bilan de matière
	Bilan de cours 5	Définir relation entre proportions stœchiométriques
	TP	Etude d'une réaction chimique



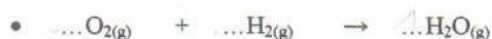
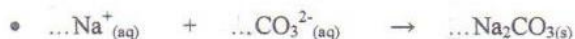
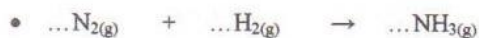
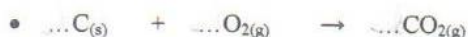
Vidéos utiles pour consolider les points suivants :

Etablir une équation de réaction	https://www.youtube.com/watch?v=PPI7FMTxjww	
Etablir un bilan de matière	https://www.youtube.com/watch?v=uFuzPAe-MMg https://www.youtube.com/watch?v=d8s3i9lclto	 
Proportions stœchiométriques	https://www.youtube.com/watch?v=k0VJVTy5280	

EXERCICES

Exercice 1

Ajuster les nombres stœchiométriques dans les équations suivantes :



Exercice 2

On considère la réaction d'équation : $2 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{Fe}^{2+}$

On dispose de 4,2 mol d'ions Fe^{3+} .

- 1- Qui sont les réactifs de cette transformation chimique ?
- 2- Qui sont les produits de cette transformation chimique ?
- 3- Avec quelle quantité de matière d'ions I^- pourra-t-on faire réagir les 4,2 mol d'ions Fe^{3+} ?
- 4- Quelles quantités de matière de I_2 et de Fe^{2+} obtient-on ?

Exercice 3

On considère la réaction d'équation : $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$

On dispose de 2,1 mol de H_2S .

- 1- Avec quelle quantité de matière de SO_2 pourra-t-on les faire réagir ?
- 2- Quelles quantités de matière de S et de H_2O obtient-on ?

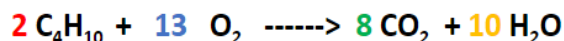
Exercice 4

L'aluminium et le dioxyde de carbone réagissent ensemble selon la réaction d'équation : $4 \text{Al (s)} + 3\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C (s)}$
On utilise 8,0 mol d'aluminium et 9,0 mol de dioxyde de carbone.

- 1- Qui sont les réactifs de cette transformation chimique ?
- 2- Qui sont les produits de cette transformation chimique ?
- 3- Les réactifs ont-ils été introduits dans les proportions stœchiométriques ? Justifier la réponse.
- 4- Si ce n'est pas le cas, indiquer qui est le réactif limitant.

Exercice 5

Le méthane brûle dans le dioxygène de l'air selon la réaction d'équation :



On utilise 4,0 mol de C_4H_{10} et 19,5 mol de O_2

- 1- Qui sont les réactifs de cette transformation chimique ?
- 2- Qui sont les produits de cette transformation chimique ?
- 3- Les réactifs ont-ils été introduits dans les proportions stœchiométriques ? Justifier la réponse.
- 4- Si ce n'est pas le cas, indiquer qui est le réactif limitant.

Exercice 6

Le diiode $\text{I}_{2(\text{aq})}$ réagit avec les ions thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ pour former des ions iodure $\text{I}^-(\text{aq})$ et des ions $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})$ selon la réaction d'équation :



La seule espèce colorée est le diiode $\text{I}_{2(\text{aq})}$.

Initialement, le système chimique contient 3,0 mol de diiode et 5,0 mol d'ions thiosulfate.

- 1- Qui sont les réactifs de cette transformation chimique ?
- 2- Qui sont les produits de cette transformation chimique ?
- 3- Les réactifs ont-ils été introduits dans les proportions stœchiométriques ? Justifier la réponse.
- 4- Si ce n'est pas le cas, indiquer qui est le réactif limitant.
- 5- Indiquer la composition (en mol) du système dans l'état final.
- 6- Le mélange dans l'état final sera-t-il coloré ? Justifier la réponse.
- 7- Calculer la concentration finale en ions iodure dans le mélange si le volume total à la fin de la réaction est $V = 50,0 \text{ mL}$.

Exercice 7

On considère la réaction entre le fer Fe et le dioxygène O_2 . Il se forme de l'oxyde ferrique de formule Fe_3O_4 .
On fait réagir 223,2 g de fer et 128 g de dioxygène.

Données :

$M_{\text{Fe}} = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- 1- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit.
- 2- Déterminer si le mélange de fer et de dioxygène est stœchiométrique ou non.
- 3- Déterminer le réactif limitant.
- 4- Faire le bilan de matière à la fin de la réaction.
- 5- En déduire la masse de dioxygène restante et la masse d'oxyde ferrique formée.

Exercice 8

Pour réchauffer des aliments, il est possible d'utiliser une bouteille de gaz de butane C_4H_{10} . Une bouteille contient une masse $m = 227$ g de butane.

- 1- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit lorsque le butane brûle dans le dioxygène, sachant qu'il se forme de l'eau et du dioxyde de carbone.
- 2- Faire le bilan de matière lorsque tout le butane a brûlé.

Exercice 9

L'atome de fer est symbolisé par : ${}^{56}_{26}\text{Fe}$

- 1- Indiquer le nombre de protons, le nombre de neutrons et le nombre d'électrons d'un atome de fer.
- 2- Pour former l'ion Fe^{2+} , l'atome de fer a-t-il perdu ou gagné des électrons ? Justifier la réponse.

On plonge 32 g de paille de fer dans l'acide chlorhydrique de formule HCl . La paille de fer disparaît peu à peu et il se forme les espèces $FeCl_2$ et H_2 .

- 3- Ecrire l'équation ajustée de la transformation chimique qui se produit entre le fer et l'acide chlorhydrique.
- 4- Calculer la quantité de matière de fer que l'on fait réagir (arrondir à 0,01 près)
- 5- En déduire la quantité de matière de H_2 que l'on va obtenir.
- 6- Calculer le volume de H_2 obtenu. (Prendre le volume molaire $V_M = 24$ L/mol)

Données: $M(Fe) = 56$ g/mol. $M(Cl) = 35$ g/mol. $M(H) = 1$ g/mol.

Exercice 10

On donne l'équation non équilibrée de la réaction chimique : $C + CuO \rightarrow Cu + CO_2$

- 1- Ajuster l'équation chimique de cette réaction.
- 2- Quels sont les réactifs ? Quels sont les produits ?
- 3- On fait réagir 18 g de carbone :
 - a- Calculer la quantité de matière de carbone ayant réagi.
 - b- Calculer la quantité de matière de CuO nécessaire.
 - c- Calculer la quantité de matière de cuivre que l'on obtient.
 - d- Calculer la masse de cuivre que l'on obtient.

Données: $M(C) = 12$ g/mol. $M(O) = 16$ g/mol. $M(Cu) = 64$ g/mol.