

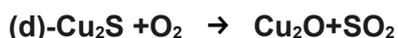
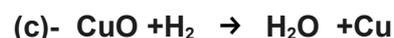
# Sujets d'exercices

## Chimie/La matière et ses transformations chimiques

 <p>Je cherche ma propre solution avant de consulter la correction</p>	<p><b>Objectif:</b> Étudier quantitativement une transformation chimique.</p> <p><b>Connaissances nécessaires:</b> connaître (sinon revoir!):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-les méthodes pour équilibrer une équation bilan</li> <li>-les formules permettant le calcul d'une quantité de matière de solide, liquide et gaz avec les unités appropriées.</li> <li>-la définition de la concentration d'une solution et son unité.</li> <li>-la condition pour avoir un mélange stœchiométrique.</li> </ul> <p><i>La méthode du tableau d'avancement est conseillée mais pas obligatoire (sauf si l'énoncé l'impose)</i></p>	<p>Difficulté (* à ***)</p> <p>Progresser, c'est d'abord chercher sa propre solution!</p> <p>Vérifier ensuite si mon résultat est le bon. Sinon consulter la correction détaillée</p>
---	---	---

### 1. Compléter l'écriture des équations bilans (\*)

Équilibrer les équations des réactions suivantes:



Conseils : L'équilibrage consiste à respecter la loi fondamentale de conservation des atomes de chaque élément en plaçant un coefficient devant les formules. Ainsi, le nombre d'atomes de chaque élément doit être le même à gauche et à droite de la flèche. **Les formules des corps purs ne doivent pas être modifiées !** Si un même élément est présent dans 2 produits de la réaction, commencer par réaliser l'équilibrage des autres atomes. L'équilibrage nécessite souvent l'utilisation de nombres fractionnaires. Dans ce cas, il est préférable de compléter l'écriture en multipliant chaque terme par le dénominateur de la fraction pour obtenir des nombres entiers

#### Réponses détaillées dans le paragraphe 1bis

### 2. Interprétations quantitatives d'une équation bilan (\*)

Le dihydrogène réagit avec le dichlore suivant le bilan équilibré:



a- D'après cette écriture, combien de molécules de chlorure d'hydrogène obtient-on à partir d'une molécule de dihydrogène?

b- Quelle quantité (mol) de chlorure d'hydrogène obtient-on à partir d'une mole de dihydrogène?

c-A partir de 5 moles de dichlore, quelle quantité (mol) de chlorure d'hydrogène peut-on obtenir?

c-Quelle quantité (mol) de dichlore faudra-t-il pour obtenir 5 moles de chlorure d'hydrogène?

d-Si l'on met en présence 5 moles de dichlore et 6 moles de dihydrogène, que va-t-il se passer?

e-La phrase initiale écrite plus haut est souvent remplacée par : «l'hydrogène réagit avec le chlore suivant le bilan...» Cette façon d'expliquer est-elle correcte ? Pourquoi?

f-Les coefficients (dits stœchiométriques) placés devant les formules chimiques sont-ils des nombres proportionnels aux masses de réactifs et produits ou aux quantités de matière (mol) des ces réactifs et produits? Donner une réponse claire à ce sujet .

**Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis**

### 3. Réaction du fer au contact de l'acide chlorhydrique (\*)

**Énoncé :** le protocole suivant est indiqué aux élèves lors d'une séance de TP:

« Verser 20mL de solution de chlorure d'hydrogène (ou acide chlorhydrique) de concentration  $c=1,0\text{mol.L}^{-1}$  dans un tube à essai . Introduire ensuite dans le tube  $m=4,0\text{g}$  de fer en poudre.»

**Questions:**

- 1-Indiquer les précautions à prendre pour réaliser cette expérience.
- 2-Réaliser un ou deux schémas d'expérience en indiquant les observations et les tests permettant d'identifier les produits formés.
- 3-Écrire l'équation bilan en ne conservant que les formules des réactifs intervenant dans la réaction.
- 4-Définir la grandeur avancement de la réaction
- 5-Construire un tableau d'avancement en indiquant:

- les quantités initiales introduites dans le tube(avancement  $x=0$ )
- les quantités intermédiaires en fonction de  $x$  (avancement  $x$ )
- les quantités à l'état final (avancement  $xm$ ) et préciser la nature du produit en défaut et sa masse et le volume de gaz qui s'est formé. **Rep : fer,  $m=3,44\text{g}$  ;**

On pourra utiliser le format de tableau suivant:

Équation bilan	→		
État initial	<b>x=0</b>		
État intermédiaire	<b>x</b>		
État final	<b>xm</b>		

6-Quel volume de solution d'acide chlorhydrique permettrait d'avoir un mélange initial stœchiométrique tout en conservant les 4 g de fer.?  **$V=143\text{mL}$ .**

**Données:  $M_{\text{Fe}}=56\text{g.mol}^{-1}$  ;  $V_m=24\text{L.mol}^{-1}$ .**

**Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis .**

### 4. Combustion d'un alcool (\*\*)

Un alcool A a pour formule brute:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

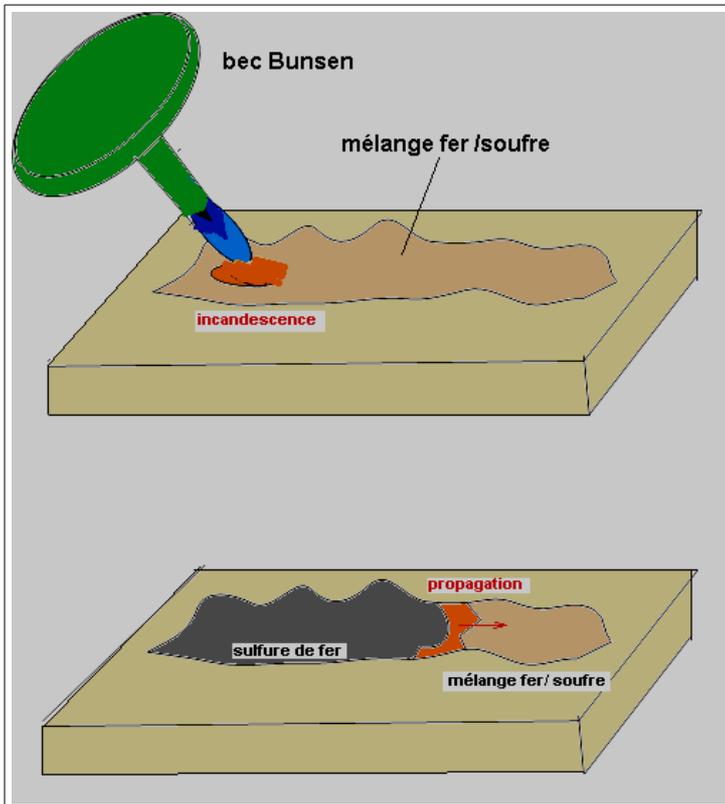
La combustion de 1,0 mol de cet alcool fournit 3,0 mol de dioxyde de carbone et de l'eau.

- 1) Déterminer  $n$  et en déduire la formule brute de A? **(Indication  $n < 4$ )**
- 2) Montrer qu'il existe deux formules semi-développées possibles pour l'alcool A.
- 3) Écrire l'équation chimique de la combustion de A.

**Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis .**

## 5. Préparation du sulfure de fer (\*)

Qu'est-ce qu'une réaction chimique? Découvrons l'expérience qui permet de le montrer simplement. Celle-ci a souvent été réalisée en seconde par l'auteur de ces lignes.



1-Dans le but de montrer aux élèves ce qu'est une transformation chimique, le professeur effectue sur une feuille de papier un mélange de fleur de soufre et de limaille de fer. Il approche alors un aimant sous la feuille et le déplace. Qu'observe-t-on?

2-Il reconstitue le mélange fer/soufre le plus homogène possible et le dépose cette fois sur une brique en allongeant le dépôt d'un bout à l'autre de la brique. (voir schéma ci à côté)

Approchant la flamme réglée «au bleu» du bec Bunsen à une extrémité de la brique, une vive incandescence apparaît. Celle-ci se propage lentement jusqu'à l'autre extrémité. La matière déposée prend une teinte noirâtre qu'il faut laisser refroidir.

### Questions:

**A-**Pourquoi est-il important de régler le bec Bunsen pour obtenir une couleur bleue de la flamme? Comment appelle-t-on ce type de combustion du gaz alimentant le bec Bunsen ?

**B-**Le professeur approche l'aimant de la matière noirâtre, le sulfure de fer. Il constate que rien ne se passe, l'aimant n'a aucune action. Que peut-on conclure?

**C-**Ayant pesé le mélange au départ, il constate que la masse du sulfure de fer est assez semblable à celle du mélange de départ.

**D-**Sachant que le professeur a utilisé 20g de limaille de fer. Quelle est la masse minimale de soufre qu'il faut utiliser pour que le fer soit entièrement consommé en sulfure de fer? Quelle est la masse de sulfure de fer obtenue?  $m=31,4g$

**Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis.**

## 6. Etude de l'avancement d'une réaction (\*\*)

On demande de compléter le tableau suivant, dans lequel l'état du système en cours d'évolution est étudié pour divers avancements  $x$ .

Équation bilan		<b>2CO</b>	<b>+ O<sub>2</sub></b>	<b>→</b>	<b>2CO<sub>2</sub></b>
	Avancement(mol)	<b>n<sub>co</sub>(mol)</b>	<b>n<sub>o2</sub>(mol)</b>		<b>n<sub>co2</sub>(mol)</b>
État initial	0	<b>4,6</b>	<b>3,0</b>		<b>0</b>
En cours (1)	$x_1$	.....	<b>3,0-<math>x_1</math></b>		.....
En cours (2)	$x_2=0,8$	.....	.....		.....
En cours (3)	<b><math>x_3=.....</math></b>	.....	.....		<b>3,0</b>
État final	<b><math>x_{max}=.....</math></b>	.....	.....		.....

**Conseil : commencer par écrire la formule générale de définition de l'avancement  $x$  !**

**Solution détaillée proposée dans le paragraphe 1bis .**