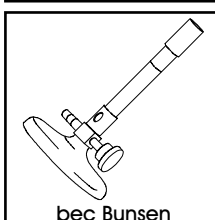
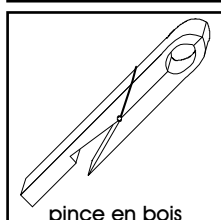
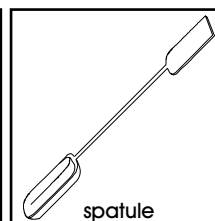
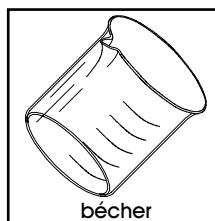
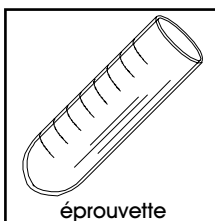
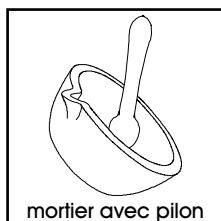


## BUTS

Effectuer une réaction chimique simple permettant de combiner des éléments entre eux et observer les propriétés du produit obtenu.



## MATERIEL

1 mortier avec pilon, 1 éprouvette, 1 bécher de 250 ml, 1 spatule, 1 pince en bois, 1 balance, 1 aimant fort, 1 bec Bunsen, allumettes, feuilles de papier.



## REACTIFS

Fer en poudre (Fe), soufre (S).

Fe		S	
état.....	solide	état.....	solide
MM.....	55.85 g/mol	MM.....	32.06 g/mol
			
CH	récup	CH	récup
F	S	S	S

## RECOMMANDATIONS

Lors du mélange des poudres, ne pas appuyer le pilon trop fort dans le mortier; appliquer plutôt un mouvement circulaire doux.

Manipuler prudemment le mélange lorsqu'il est chauffé au bec Bunsen puis lorsque l'éprouvette de réaction est refroidie: **Porter des lunettes de sécurité.**

MANIPULATIONS  
ET DISCUSSION

1. A l'aide d'une spatule et d'une balance, peser environ 1.75 g de poudre de fer et environ 1.0 g de poudre de soufre sur deux feuilles de papier.

Tester les propriétés magnétiques de ces deux avec un aimant.

**Observer et noter les caractéristiques de ces deux corps** (état physique, couleur, odeur, aspect).

2. Verser les deux poudres dans un mortier et broyer doucement le mélange à l'aide d'un pilon, jusqu'à ce qu'il apparaisse homogène.

Plier partiellement une feuille de papier (former un bec), verser le contenu du mortier sur cette feuille, puis transvaser ce mélange dans une éprouvette.

Parallèlement, introduire environ 200 ml d'eau dans un bécher.



3. En portant des lunettes de sécurité, allumer un bec Bunsen à feu doux et maintenir l'éprouvette de biais au dessus de la flamme, au moyen d'une pince en bois.

Lorsque le mélange commence à réagir (incandescence rouge), retirer **rapidement** l'éprouvette de la flamme et observer la réaction continuer d'elle-même quelques instants.

Eteindre le bec Bunsen.



4. Lorsque tout le mélange est incandescent, introduire **prudemment** l'éprouvette dans le bécher d'eau, de façon à briser l'éprouvette.

Le produit de la réaction se dépose au fond du bécher.

5. Eliminer l'eau du bécher et récupérer le produit de la réaction (attention aux bris de verre).

Tester les propriétés magnétiques de ce corps avec l'aimant.

**Observer et noter les caractéristiques de ce corps** (état physique, couleur, odeur, aspect).

- ? 1. Indiquer le(s) corps pur(s) simple(s) dans cette expérience.
- ? 2. Indiquer le(s) corps pur(s) composé(s) obtenu(s).
- ? 3. A quel moment se trouve-t-on en présence de corps pur(s) et à quel moment se trouve-t-on en présence de mélange(s).
- ? 4. Indiquer, en justifiant la réponse, si la combinaison du fer et du soufre correspond à un phénomène physique ou à une réaction chimique.
- ? 5. Proposer une équation chimique pour caractériser la combinaison.

#### RECUPERATION ET NETTOYAGE

Récupérer la substance obtenue dans le récipient de déchets S (substances solides).

Récupérer l'éprouvette cassée dans la poubelle pour verre usagé.

Ne pas laver le mortier et le pilon.

Laver la verrerie utilisée à l'eau, puis la rincer à l'eau déminéralisée.

## PREPARATION

**Expérience individuelle.****1. Fer en poudre:**

Utiliser tel quel.

**2. Soufre:**

Utiliser tel quel.

**3. Matériel nécessaire pour 1 étudiant:**

1 mortier avec pilon

1 éprouvette avec support-éprouvettes

1 bécher de 250 ml

1 spatule

1 pince en bois

1 balance

1 aimant fort

1 bec Bunsen, allumettes

feuilles de papier format A6

**4. Durée de l'expérience:**

Environ 15 min de manipulations.

## DISCUSSION

**? 1. Indiquer le(s) corps pur(s) simple(s) dans cette expérience.**

Une substance constituée de molécules identiques est un corps pur. Si ces molécules sont constituées d'atomes identiques, il s'agit d'un corps pur simple. Le fer est constitué d'atomes Fe et le soufre d'atomes S (en l'occurrence, le soufre existe principalement sous forme polyatomique cyclique,  $S_6$  à  $S_{20}$  avec prédominance de  $S_8$ , ainsi que sous forme de chaînes  $S_n$ ). Ces deux substances sont donc des corps purs simples.

**? 2. Indiquer le(s) corps pur(s) composé(s) obtenu(s).**

Lorsque les molécules qui constituent un corps pur sont formées à partir d'atomes différents, on parle de corps pur composé. Dans cette expérience, le sulfure de fer résultant de la réaction du fer et du soufre est un corps pur composé, c'est-à-dire une substance contenant exclusivement des molécules identiques ( $FeS$ ), dont les atomes constitutifs sont différents (Fe et S).

**? 3. A quel moment se trouve-t-on en présence de corps pur(s) et à quel moment se trouve-t-on en présence de mélange(s).**

Lors de la pesée du fer et du soufre, on se trouve en présence de corps purs (simple).

Lorsque le fer et le soufre sont mélangés, il s'agit d'un mélange.

A l'issue de la réaction, le sulfure de fer est un corps pur (composé).

**? 4. Indiquer, en justifiant la réponse, si la combinaison du fer et du soufre correspond à un phénomène physique ou à une réaction chimique.**

La différence manifeste de caractéristiques entre les substances de départ, leur mélange et la substance finale indique qu'une réaction chimique a eu lieu. La transformation, qui est fortement exothermique, donne naissance à une nouvelle entité chimique distincte.

On constate notamment qu'avant réaction, la poudre grise et fine de fer métallique subit l'influence du champ magnétique généré par l'aimant. La poudre jaune et pluvérolente de soufre n'est en revanche pas influencée par

l'aimant. La substance résultant de la réaction à haute température entre le fer et le soufre est un solide dur et noir, dont se dégagent des émanations malodorantes (oeuf pourri); pour autant que la réaction soit complète, cette substance ne subit pas l'influence du champ magnétique.

**? 5. Proposer une équation chimique pour caractériser la combinaison.**

$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$  (oxydation:  $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ ; réduction:  $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{2-}$ ).

Cette réaction n'est pas spontanée, puisqu'il est nécessaire de chauffer le mélange pour l'amorcer. Elle est cependant fortement exothermique, comme en attestent la forte incandescence et la continuation de la transformation lorsque l'éprouvette est retirée de la flamme.

L'odeur désagréable à l'issue de l'expérience provient du sulfure. L'attaque du sulfure de fer par un acide (par exemple quelques gouttes d'acide chlorhydrique dilué) produirait de l'acide sulfhydrique  $\text{H}_2\text{S}$ , gaz toxique et nauséabond.