

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Une odeur de soufre dans l'air (10 points)

1

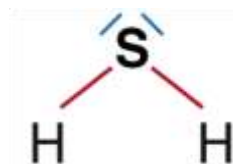
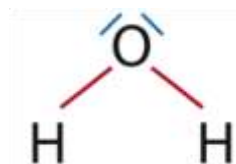
1.1

1^{ère} méthode :

L'oxygène, le soufre et le sélénium appartiennent à la même colonne du tableau périodique. Ainsi, le soufre se comportera comme l'oxygène. La molécule de sulfure d'hydrogène H₂S, ressemble à celle de l'eau :

Eau : H₂O

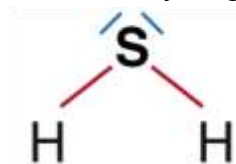
Sulfure d'hydrogène : H₂S



2nd méthode :

Atome	Numéro atomique	Configuration électronique	Nombre de doublets liants	Nombre de doublets non liants
H	1	1s ¹	1	0
S	16 (compter sur le tableau de classification périodique sans oublier la colonne des gaz nobles)	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴	2	2

Sulfure d'hydrogène : H₂S



1.2

électronégativité (voir tableau) :

χ_H : 2,2

χ_S : 2,58

Calculons la différence d'électronégativité

$$\Delta\chi = 2,58 - 2,2 = 0,38$$

$\Delta\chi \leq 0,4$ le doublet est équitablement réparti, la liaison S-H est apolaire.

La molécule ne contient que des liaisons non polarisées elle est donc apolaire.

2.

L'eau est un solvant polaire. Les espèces polaires ou ioniques y sont très solubles.

La molécule de diiode I_2 est composée de deux atomes identiques : elle est apolaire et donc très peu soluble dans l'eau.

Pour l'ammoniac NH_3 :

électronégativité (voir tableau) :

- χ_H : 2,2
- χ_N : 3,04

Calculons la différence d'électronégativité

$$\Delta\chi = 3,04 - 2,2 = 0,84$$

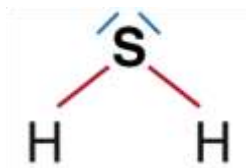
$\Delta\chi > 0,4$ le doublet est délocalisé vers l'atome le plus électronégatif, la liaison est polaire. l'ammoniac NH_3 étant polaire, elle est très soluble dans l'eau.

Dans la molécule de Sulfure d'hydrogène : H_2S à les liaisons H-S ne sont que très peu polarisées , ainsi elle est peu soluble dans l'eau.

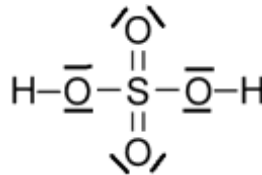
3.

3.1

Sulfure d'hydrogène : H_2S



Acide sulfurique H_2SO_4



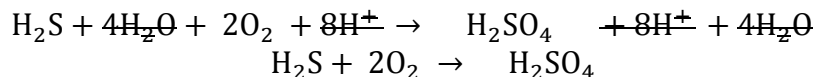
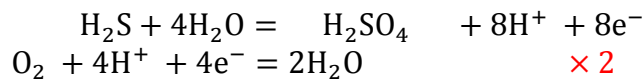
Dans la molécule de sulfure d'hydrogène, l'atome de soufre fait 2 liaisons et possède 2 doublets non liants.

Dans la molécule d'acide sulfurique, l'atome de soufre fait 6 liaisons et possède 0 doublets non liants.

3.2

H_2SO_4 / H_2S

O_2 / H_2O



4.

4.1

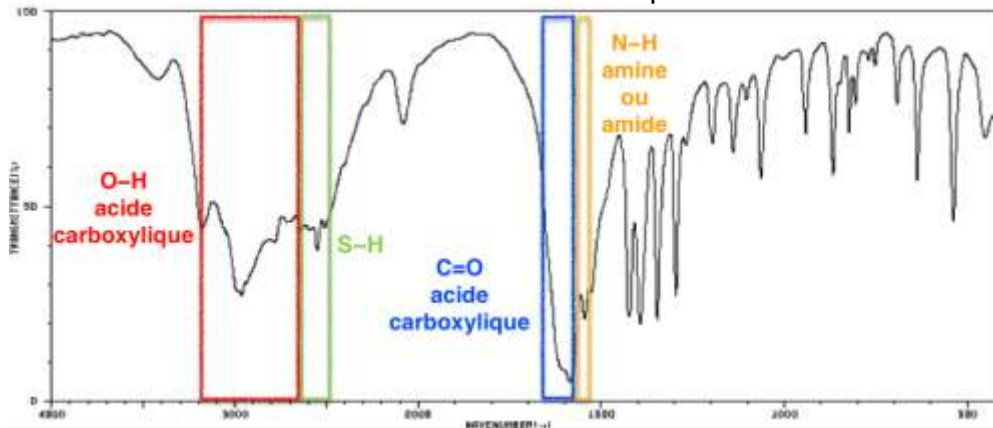
Le groupe caractéristique entouré est associé à la famille des acides carboxyliques.

4.2

La L-Cystéine comporte des liaisons :

- O-H acide carboxylique
- C=O acide carboxylique
- N-H amine
- S-H

Toutes ces liaisons sont identifiables sur ce spectre IR :



Ce spectre reproduit peut donc correspondre à la L-Cystéine.

5.

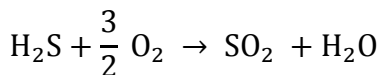
5.1

Réactifs :

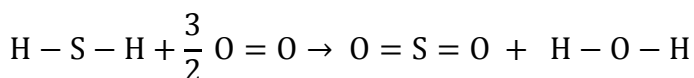
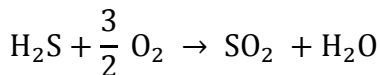
- H₂S
- O₂ car combustion

Produits :

- SO₂ (voir texte : « son produit de combustion, le dioxyde de soufre, SO₂ »)
- H₂O (voir texte : « Sachant que l'eau est l'autre produit de la combustion »)



5.2



Liaisons	S - H	O = O	S = O	H - O
Rompues	2	1,5	0	0
Formées	0	0	2	2

$$E = 2 \times E(\text{S} - \text{H}) + 1,5 \times E(\text{O} = \text{O}) - 2 \times E(\text{S} = \text{O}) - 2 \times E(\text{H} - \text{O})$$

$$E = 2 \times 350 + 1,5 \times 500 - 2 \times 550 - 2 \times 450$$

$$E = -550 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

5.3

E est négative : la réaction est exothermique.