

PREMIERE PARTIE : “ATOMES ET MOLECULES”

MOLECULES SO et SO₂

BAREME SUR 5 POINTS - DUREE CONSEILLEE : 10 à 12 minutes

DONNEES :

Charge de l'électron : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

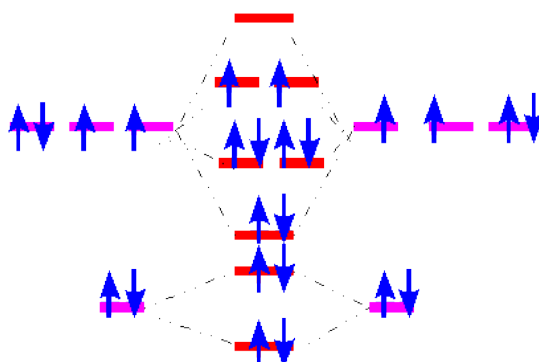
$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$

$1 \text{ D} = 3,33 \cdot 10^{-30} \text{ C.m}$

La molécule de monoxyde de soufre SO possède les caractéristiques suivantes :

Longueur de liaison	Energie de liaison	Moment dipolaire
1,46 Å	518 kJ.mol ⁻¹	1,55 D

Diagramme de corrélation des orbitales – Méthode C.L.O.A - O.M



Question 1 : (1 point) En utilisant le diagramme C.L.O.A - O.M (Combinaison Linéaire d'Orbitales Atomiques - Orbitales Moléculaires) fourni, on peut déterminer l'indice de liaison dans la molécule de monoxyde de soufre SO On trouve ainsi :

Réponse A : 1

Réponse B : 1,5

Réponse C : 2

Réponse D : 2,5

Réponse E : 3

SO : $\sigma_1^2, \sigma_2^{*2}, \sigma_3^2, \pi_1^2, \pi_2^2, \pi_1^{*1}, \pi_2^{*1}$

$$nl = (n - n^*) / 2 = (8 - 4) / 2 = 2$$

Question 2 : (1 point) Une seule de ces affirmations concernant le cation SO^+ est vraie. Laquelle ?

Réponse A : Le cation SO^+ "possède" deux électrons célibataires.

Réponse B : L'énergie de liaison du cation SO^+ est de $524 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Réponse C : L'énergie de liaison du cation SO^+ est de $512 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Réponse D : Dans le cation SO^+ la longueur de liaison est de $1,54 \text{ \AA}$.

Réponse E : Dans le cation SO^+ l'indice de liaison est de 1,5.

$\text{SO}^+ : \sigma_1^2, \sigma_2^{*2}, \sigma_3^2, \pi_1^2, \pi_2^2, \pi_1^{*1}, \pi_2^{*0}$

Pour former SO^+ on arrache un électron anti-liant, on stabilise donc l'édifice.

L'indice de liaison est augmenté de 0,5.

La longueur de liaison diminue.

L'énergie de liaison augmente

SO^+ ne possède qu'un seul électron célibataire.

L'énergie de liaison est de $518 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ pour SO on passe donc à une valeur supérieure, la proposition B est donc la seule exacte.

Question 3 : (1 point) En utilisant les valeurs expérimentales du moment dipolaire et de la longueur de liaison dans la molécule de monoxyde de soufre SO , il est possible de déterminer le pourcentage d'ionicité de la liaison SO . On trouve ainsi :

Réponse A : 2 %

Réponse B : 5 %

Réponse C : 12 %

Réponse D : 22 %

Réponse E : 32%

$$\mu = \delta \cdot d$$

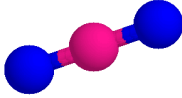
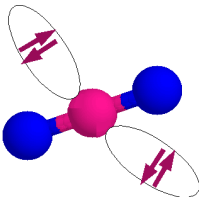
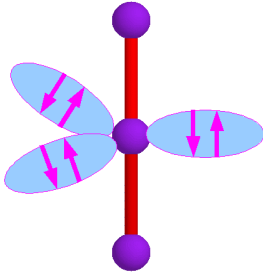
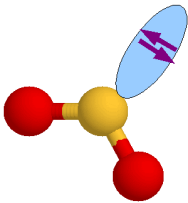
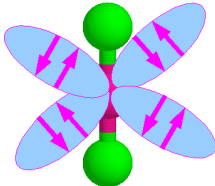
$$\delta = \mu / d$$

$$\delta / e = \mu / (d \cdot e)$$

$$\%I = 100 \cdot \delta / e = 100 \cdot \mu / (d \cdot e)$$

$$\%I = 100 \cdot 1,55 \cdot 3,33 \cdot 10^{-30} / (1,46 \cdot 10^{-10} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}) = 22 \%$$

Question 4 : (1 point) Une seule des représentations spatiales suivantes correspond à la molécule de dioxyde de soufre SO₂. (l'atome central est l'atome de soufre). Laquelle ?

 <p>Réponse A</p>	 <p>Réponse B</p>	 <p>Réponse C</p>
 <p>Réponse D</p>	 <p>Réponse E</p>	<p>Représentations spatiales de la molécule SO₂</p> <p>S est l'atome central.</p> <p>Les éventuels doublets libres sont représentés.</p>

SO₂ est du type AX₂E

Question 5 : (1 point) Dans la molécule de dioxyde de soufre SO₂. (l'atome central est l'atome de soufre) l'angle OSO à une valeur de :

Réponse A : 108,4°

Réponse B : 119,3°

Réponse C : 87,8°

Réponse D : 124,8°

Réponse E : 180°

SO₂ est du type AX₂E, on prévoit donc un angle proche de 120°

La forte répulsion du doublet libre tend à fermer cet angle qui sera donc inférieur à 120°. mais la répulsion entre double liaisons compense presque cet effet et l'angle est finalement très proche de 120°. La valeur 119,3 est donc la valeur observée expérimentalement.

FIN DE LA PARTIE "ATOMES ET MOLECULES"