

Interrogation écrite de chimie

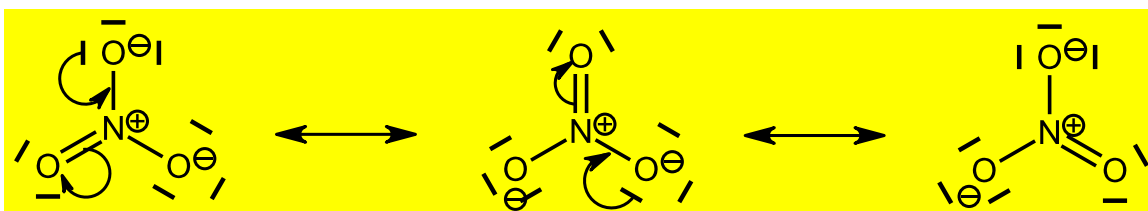
Corrigé

Mercredi
13 décembre 2023

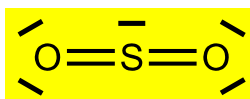
1) Structures de Lewis

a) Écrire l'ion nitrate (formule brute NO_3^-) selon la méthode de Lewis, sachant que les trois longueurs de liaison NO sont égales.

Si plusieurs formules mésomères sont nécessaires, on indiquera par des flèches courbes le déplacement des doublets permettant de passer d'une formule mésomère à la suivante.



b) Donner la meilleure structure de Lewis possible du dioxyde de soufre SO_2 :



c) Dans la structure précédente, l'atome de soufre est qualifié d'hypervalent. Rappeler ce que cela signifie :

L'atome de soufre dépasse l'octet (il est entouré de 5 doublets, soit 10 électrons au lieu de 8).

d) Quels sont les éléments du tableau périodique qui peuvent se retrouver hypervalents dans une structure de Lewis ?

les éléments des périodes $n \geq 3$

2) Extraction liquide-liquide

On dispose d'une solution limpide d'eau iodée (solution de diiode I_2 dissous dans l'eau).

On souhaite extraire ce diiode par de l'heptane, qui est un solvant organique apolaire, de densité inférieure à celle de l'eau.

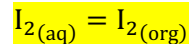
a) L'eau et l'heptane ne se mélangent quasiment pas (on obtient deux phases quand on les superpose).

On dit que leur miscibilité est nulle.

b) Donner le protocole à suivre (nom de la verrerie, opérations à réaliser...) pour réaliser l'extraction demandée (extraction simple).

- avec l'aide d'un entonnoir, on introduit la solution d'eau iodée dans une ampoule à décanter ;
- on ajoute dans l'ampoule un volume d'heptane, prélevé avec une éprouvette graduée ;
- on bouche l'ampoule, et on l'agite vigoureusement, en dégazant régulièrement vers une vitre de sécurité ;
- on repose l'ampoule sur son anneau de décantation, on retire le bouchon et on laisse décanter ;
- on récupère la phase aqueuse et la phase organique dans deux erlenmeyers.

c) Écrire l'équation de la réaction d'extraction du diiode dissous dans l'eau par de l'heptane :



d) Donner la définition de la constante de partage P du diiode entre l'eau et l'heptane, ainsi que son expression en fonction des concentrations du diiode dans les deux solvants à l'équilibre.

P est la constante d'équilibre de la réaction d'extraction écrite à la question précédente.

À l'équilibre, d'après la loi de Guldberg et Waage :

$$P = \frac{[I_{2(org)}]}{[I_{2(aq)}]}$$

e) Dans le cas de l'extraction proposée ici, que peut-on attendre concernant la valeur de P (*entourer la bonne réponse*) :

~~$P \ll 1$~~

~~P proche de 1~~

$P \gg 1$

Justifier la réponse :

Le diiode est beaucoup plus soluble dans l'heptane que dans l'eau.

En effet :

- le diiode est apolaire : les interactions I_2 /heptane sont les forces de London, de même nature que les interactions I_2/I_2 et heptane/heptane ;
- les molécules d'eau sont polaires et sont liées entre elles par des forces de Keesom, Debye, London, et surtout par liaisons hydrogène ; elles n'ont donc aucune affinité particulière pour le diiode.