Liaison chimique

TD n°1

1. Formules de Lewis

Écrire la formule de Lewis des molécules suivantes (en précisant le nombre de liaisons σ et π) : SCl_2, $SiBr_4$, H_2Se, NI_3, H_2O_2 (peroxyde), CH_3OCH_3, N_2H_2, $COCl_2$, SiO_2, C_2H_3Cl, HCO_2H, H_2CO, $AlCl_3$, CH_3^+, H_3CNNO (méthylnitrosamine), PCl_6^-, IF_3, H_2SO_4 (en respectant la règle de l'octet).

2. L'ozone

a. Proposer pour la molécule d'ozone (O_3) les différentes structures de Lewis possibles. Indiquer les charges formelles éventuellement portées par les atomes.

b. En se limitant aux formules les plus probables, calculer la longueur de la liaison O-O (expérimentalement d(O-O) = 1,28 Å) et l'énergie de formation d'une molécule d'ozone (expérimentalement $E(O_3)$ = -604,8 kJ.mol^{-1}).

c. En déduire la structure la plus probable pour O_3.

On donne :

$d(OO_{simple})$ = 1,46 Å	$d(OO_{double})$ = 1,20 Å
$E(OO_{simple})$ = -146 kJ.mol^{-1}	$E(OO_{double})$ = -469 kJ.mol^{-1}

3. Dioxyde de carbone

Évaluer l'énergie de résonance en kJ.mol^{-1} de CO_2 sachant que l'énergie de formation expérimentale vaut -383 kcal.mol^{-1}. L'énergie de formation d'une double liaison C=O est de -173 kcal.mol^{-1}.

On donne : 1 cal = 4.184 J.

4. Cyanamine

La cyanamine a pour formule H_2NCN.

a. Déterminer les formules mésomères pour cette molécule.

b. Déterminer la géométrie de ces formes limites (formule VSEPR), représenter les dans l'espace.

c. Expérimentalement, on note seulement une faible pyramidalisation du groupement amino, ainsi qu'une faible barrière d'inversion. Que pouvez vous en conclure ?