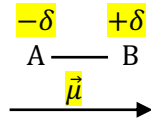


Interrogation écrite de chimie Corrigé

Mercredi
4 janvier 2023

1) Moment dipolaire

Soit une liaison covalente de longueur ℓ entre deux atomes A et B, tels que A soit plus électronégatif que B :



a) Inscrire les « charges partielles » $+\delta$ et $-\delta$ sur le schéma précédent (*on rappelle que δ est en réalité un nombre sans dimension compris entre 0 et 1*).

b) Tracer le vecteur moment dipolaire $\vec{\mu}$ de cette liaison.

c) Donner l'expression de la norme μ du moment dipolaire à partir des paramètres adéquats :

$$\mu = \delta \cdot e \cdot \ell$$

...où e est la charge élémentaire

d) Quelle est l'unité S.I. de moment dipolaire ? **le coulomb·mètre (C·m)**

e) Donner le nom et le symbole d'une unité de moment dipolaire plus adaptée à l'échelle des molécules : **le debye (D)**

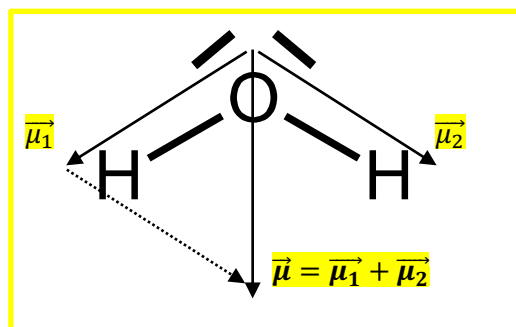
f) Montrer que l'eau est une molécule polaire.

On explicitera le raisonnement et on s'appuiera sur un schéma.

- On détermine tout d'abord la géométrie de la molécule d'eau : le type VSEPR est AX_2E_2 donc l'eau est une **molécule coudée**, d'angle de mesure voisine de 109° .

- Comme O est plus électronégatif que H, on sait que chaque liaison O-H est polarisée et on trace leurs **vecteurs moment dipolaire de liaison** $\vec{\mu}_1$ et $\vec{\mu}_2$.

- Le moment dipolaire de la molécule d'eau $\vec{\mu} = \vec{\mu}_1 + \vec{\mu}_2$ n'est pas nul car $\vec{\mu}_1$ et $\vec{\mu}_2$ ne sont pas opposés, en raison de la géométrie coudée de la molécule : **la molécule est donc polaire.**



2) Forces intermoléculaires

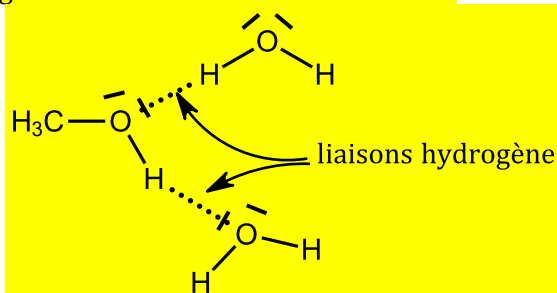
a) Le méthanol $\text{CH}_3\text{-OH}$ est un alcool totalement miscible à l'eau.

- Qu'est-ce que cela signifie ?

Si on mélange de l'eau et du méthanol, on obtient toujours une phase unique quels que soient les volumes apportés de chacun.

- Interpréter cette propriété en nommant et en schématisant (par des pointillés) les forces intermoléculaires les plus importantes qui s'établissent entre l'eau et le méthanol :

L'eau et le méthanol sont tous deux protophiles et protogènes, c'est-à-dire qu'ils sont donneurs et accepteurs de liaisons hydrogène. Ils s'associent donc fortement :



En outre, la partie hydrophobe du méthanol est suffisamment courte (un seul atome de carbone) pour que cela ne nuise pas à la miscibilité.

b) Le diiode I_2 se présente sous forme d'un solide noir violacé.

- Compléter la phrase suivante :

« Dans un cristal de diiode, les molécules I_2 sont liées les unes aux autres par des forces de Van der Waals et plus précisément par des forces de London »

- Donner une définition qualitative de la polarisabilité d'une molécule.

C'est la capacité à se polariser (acquérir un moment dipolaire induit) sous l'effet d'un champ électrique extérieur.

On rappelle que le chlore est l'halogène de 3^{ème} période et l'iode est l'halogène de 5^{ème} période dans le tableau périodique.

- En déduire quelle molécule est la plus polarisable : Cl_2 ou I_2 (entourer la bonne réponse)

- Justifier :

L'iode étant situé dans la même colonne que le chlore mais plus bas, c'est un atome dont le nuage électronique est de plus grande taille. Les électrons de valence sont plus loin du noyau et plus sensibles à l'effet d'un champ extérieur. La molécule I_2 est donc plus polarisable que la molécule Cl_2 .

- En déduire si les forces citées précédemment sont plus intenses :

entre molécules de Cl_2 ou entre molécules I_2 (entourer la bonne réponse)