

AM2 - TD

Exercices d'application directe du cours

Exercice n°1 Nature des interactions

Q1. Établir la formule de Lewis, la structure géométrique, puis le caractère polaire ou non des molécules de formules :



Données : numéros atomiques

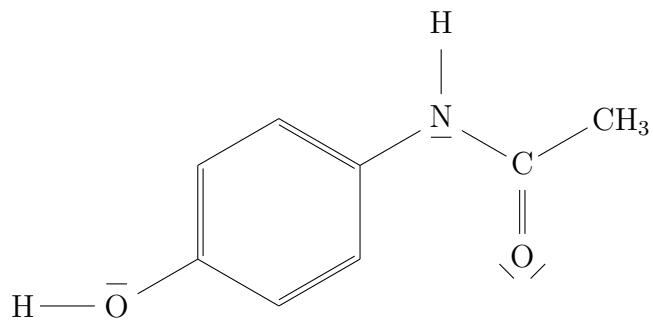
H	B	C	O	F	P	Cl	Br	I
1	5	6	8	9	15	17	35	53

- Q2. Rappeler la nature des trois types d'interactions de Van der Waals susceptibles de s'établir entre deux molécules.
- Q3. En déduire celles qui peuvent s'exercer entre les molécules des couples suivants :

- | | | |
|--|--|--|
| a) (N ₂ ,N ₂) | e) (CO ₂ ,CO ₂) | i) (PH ₃ ,PH ₃) |
| b) (HI,HI) | f) (Br ₂ ,HI) | j) (PH ₃ ,CO ₂) |
| c) (CCl ₄ ,CCl ₄) | g) (CCl ₄ ,CO ₂) | k) (PH ₃ ,HI) |
| d) (BF ₃ ,BF ₃) | h) (CH ₃ Cl,BF ₃) | l) (CH ₃ Cl,BF ₃) |

Exercice n°2 Liaisons hydrogène

Indiquer dans la molécule de paracétamol, les atomes pouvant participer à une liaison hydrogène avec l'eau :



Exercice n°3 Températures de changement d'état des alcanes et des halogénoalcanes

Le tableau ci-dessous donne les températures d'ébullition (en °C) des alcanes linéaires R—H et de leurs dérivés halogénés R—X, les 1-halogénoalcanes.

R — \ X	H	F	Cl	Br	I
CH ₃ —	-161	-78	-24	4	42
CH ₃ CH ₂ —	-89	-38	12	38	72
CH ₃ (CH ₂) ₂ —	-42	-2	47	71	102
CH ₃ (CH ₂) ₃ —	-1	32	78	102	130
CH ₃ (CH ₂) ₄ —	36	63	108	130	157

- Q1. Interpréter l'évolution des températures d'ébullition des composés d'une même colonne.
- Q2. Interpréter l'évolution des températures d'ébullition des composés d'une même ligne.
- Q3. En observant les valeurs de ce tableau, montrer qu'il existe une règle, dite *règle diagonale*, reliant des espèces ayant sensiblement la même température d'ébullition .
- Q4. Montrer que l'augmentation de la température d'ébullition d'un halogénoalcane R—X due à un allongement de chaîne est pratiquement indépendante de la nature de X. Proposer une interprétation.

Exercice n°4 Solubilité dans l'eau

- Q1. Rappeler la définition de la solubilité, et l'unité associée.
- Q2. Classer par ordre croissant de solubilité dans l'eau les 3 composés suivants :
- acide éthanoïque : CH_3COOH
 - chloroéthane : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
 - propanone : $\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3$
 |
 O

Exercice n°5 Liaison hydrogène

La distance entre deux atomes de fluor est de 249 pm dans le fluorure d'hydrogène cristallin.

- Q1. Sachant que la liaison covalente H—F est de 92 pm, en déduire la longueur de la liaison hydrogène H-----F.
- Q2. Comparer la précédente liaison hydrogène à celle observée dans la glace pour laquelle la distance séparant deux atomes d'oxygène est de 276 pm.

Données :

- La longueur de la liaison covalente O—H dans la glace est la même que celle observée dans la molécule d'eau du liquide de moment dipolaire $p(\text{H}_2\text{O}) = 1,84 \text{ D}$ avec un pourcentage ionique de 32%.
- Dans la molécule d'eau du liquide, l'angle $\widehat{\text{HOH}}$ vaut $104,5^\circ$.