

C4 : FORCES INTERMOLECULAIRES ET CONSÉQUENCES

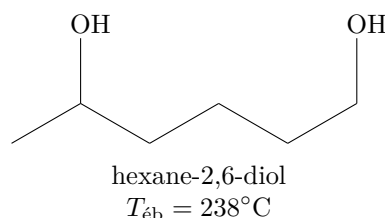
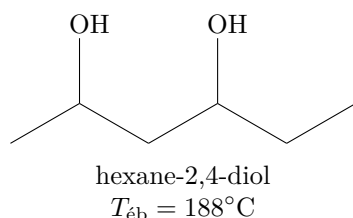
Exercice 1 : Ébullition des gaz nobles

Expliquer l'évolution de la température d'ébullition des éléments de la dernière colonne de la classification périodique :

Élément	Ne ($Z = 10$)	Ar ($Z = 18$)	Kr ($Z = 36$)	Xe ($Z = 54$)
Température d'ébullition (K)	27	87	120	165

Exercice 2 : Températures d'ébullition

Expliquer la différence de température d'ébullition sous 1 bar des deux isomères de positions que sont l'hexane-2,4-diol et l'hexane-2,6-diol.



Exercice 3 : Températures de changement d'état

- Le butane C_4H_{10} (gazeux sous un bar à 298 K) et l'acétone $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ (liquide dans les mêmes conditions) ont des points de fusion et d'ébullition très différents bien qu'ils aient tous les deux la même masse molaire. Attribuer à chacun son point d'ébullition et son point de fusion.

$$\text{Fusion : } \theta_1 = -138^{\circ}\text{C} \quad ; \quad \theta_2 = -0,5^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Ébullition : } \theta_3 = -95^{\circ}\text{C} \quad ; \quad \theta_4 = 56^{\circ}\text{C}$$

Justifier les différences observées.

- On donne les masses molaires et points d'ébullition des composés hydrogénés de la colonne 15 de la classification périodique :

Composé	Masse molaire ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	$\theta_{\text{éb}} (^{\circ}\text{C})$
NH_3	17	-33
PH_3	34	-87
AsH_3	78	-55
SbH_3	181	-17

- Montrer qu'un de ces composés possède un point d'ébullition « anormal ». Lequel ?
- Évaluer le point d'ébullition que devrait avoir « normalement » ce composé.
- Justifier cette anomalie.
- Expliquer les variations observées pour les trois autres composés.

Exercice 4 : Propriétés des solvants

Classer les solvants suivants selon les critères suivants : polaire / peu polaire / apolaire ; protique / aprotique ; très dissociant / assez dissociant / peu dissociant.

Nom du solvant	Moment dipolaire (D)	ϵ_r
Acide éthanoïque	1,74	6,13
HMPT $((\text{CH}_3)_2\text{N})_3\text{PO}$	5,54	30
Eau	1,86	78,5
THF $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ (cyclique)	1,62	7,4
Méthanol	1,71	32,6
Acétonitrile CH_3CN	3,93	63,2
Tétrachlorométhane	0	2,2
Toluène PhCH_3	0,36	7,4

Exercice 5 : Forces intermoléculaires

- Préciser les forces de Van der Waals existant dans les composés suivants :
 - hélium gazeux $\text{He}_{(g)}$;
 - fluorure d'hydrogène HF ;
 - diode $\text{I}_{2(g)}$.
- Pourquoi H_2O est-elle un liquide alors que H_2S est un gaz ?
- Pourquoi CH_4 ne forme-t-il pas de liaisons hydrogène avec d'autres molécules de méthane ?
- Le chlorure de potassium est-il soluble dans le benzène ? Mêmes questions pour le diode I_2 et le glucose (dans le benzène).
On donne pour le benzène $\epsilon_r = 2,3$. La structure du glucose est :

