

CORRECTION DES Exercices

Nature des interactions à l'état liquide

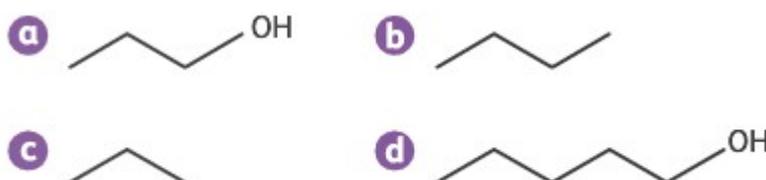
L'éthanol (C_2H_5OH) bout à $78^\circ C$ et le propane (C_3H_8), à $-42^\circ C$. Quelle est la nature des interactions présentes à l'état liquide pour chaque liquide moléculaire ?

Dans l'éthanol, sont présentes les interactions de Van Der Waals et des liaisons hydrogène.

Dans le propane ne sont présentes que les interactions de Van Der Waals.

Critère d'identification d'espèces chimiques

Classer les composés suivants par ordre croissant de leur température



d'ébullition, en justifiant

correction :

$c < b < a < d$

- plus la chaîne carbonée est longue et plus la température d'ébullition est élevée.
- la présence de liaisons hydrogène dans a et d.

Nous verrons cela plus en profondeur lors de l'étude des alcanes et des alcools – aux prochains chapitres.

Amine and hydrogen bond

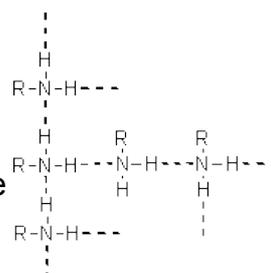
! Propane (C_3H_8) and ethanamine ($C_2H_5NH_2$) have comparable molar mass and volumes. The table below compares some properties of these chemical species.

Chemical species	Molar mass ($g \cdot mol^{-1}$)	Boiling temperature ! _{eb} ($^\circ C$)
Propane	44	-42
Ethanamine	45	17

- Quel(s) type(s) d'interaction(s) assure(nt) la cohésion à l'état liquide pour les molécules de propane ?
- Montrer qu'une liaison hydrogène peut se former entre des molécules d'éthanamine à l'état liquide. Représenter la liaison hydrogène sur un schéma en utilisant des formules développées.
- Pourquoi les températures d'ébullition du propane et de l'éthanamine sont-elles différentes ?

Correction :

- Ce sont les interactions de Van Der Waals.
- Il faut qu'un atome d'hydrogène lié à un atome électronégatif soit proche de l'atome d'azote d'une autre molécule de méthamine.

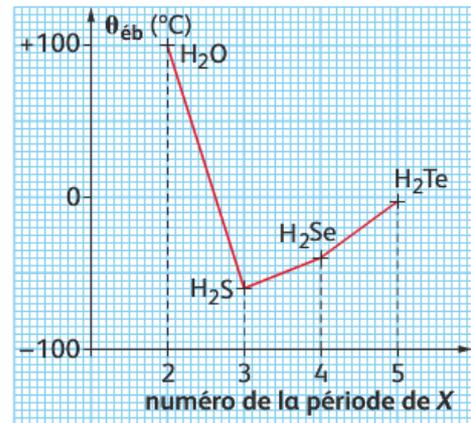


- les températures sont différentes en raison de la présence de ces liaisons hydrogène, absentes dans le propane.

L'eau, espèce chimique particulière

- Quelle est la température d'ébullition de l'eau sous 1 bar?

- b) Quelle devrait être approximativement sa température d'ébullition si l'évolution était régulière?
- c) Quelle interaction existe à l'état liquide dans tous les composés?
- d) Expliquer pourquoi la température d'ébullition de l'eau est si élevée.



Correction :

- a) 100 °C
- b) on doit trouver **environ** -75°C sur le graphique. (On sous-entend une évolution régulière dans la colonne 16.)
- c) dans tous les composés il existe des interactions de Van der Waals.
- d) la température de l'eau est élevée grâce aux liaisons hydrogène.

Halogénures d'hydrogène

Les températures d'ébullition des halogénures d'hydrogène HX, à pression atmosphérique, ainsi que la période des halogènes correspondants sont données ci-dessous.

Molécule HX	HF	HCl	HBr	HI
Période de l'halogène X	2	3	4	5
$\theta_{\text{éb}}$ (°C)	20	-85	-67	-35,5

- a) Interpréter l'évolution observée pour le chlorure d'hydrogène HCl, le bromure d'hydrogène HBr et l'iodure d'hydrogène HI.
- b) Interpréter l'apparente anomalie observée pour le fluorure d'hydrogène.

Correction :

- a) plus la masse est importante et plus la température d'ébullition est importante.
- b) encore une fois, l'évolution est due à la présence de liaisons hydrogène (un schéma est le bienvenu) qui joue un rôle prépondérant.

Vrai ou faux

Dire si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

- a) À l'état gazeux, les interactions entre les entités chimiques sont importantes.
- b) La température de sublimation permet d'évaluer les interactions existant à l'état solide.
- c) Les molécules sont plus éloignées les unes des autres à l'état solide qu'à l'état liquide.
- d) Pour une même espèce ionique, l'interaction attractive entre deux ions de charge de signe contraire à l'état solide est plus importante qu'à l'état liquide.

Correction :

- a) faux
- b) vrai : plus la température est importante et plus l'agitation des molécules est importante. Les interactions intermoléculaires sont donc plus fortes, puisqu'elles résistent à davantage d'agitation.
- c) Non, en général c'est le contraire, l'agitation des molécules étant supérieure (il y a eu changement d'état) et l'eau est une exception.
- d) Elles seraient identiques si la distance entre les deux était la même.