

Exercice 1 : Températures de fusion 6 pts

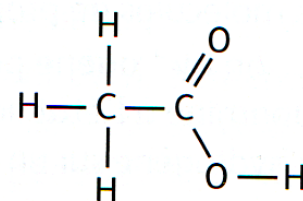
Espèce chimique	méthane	hexane	eau	chlorure de sodium
	CH ₄	C ₆ H ₁₄	H ₂ O	NaCl
Température de fusion (°C)	-182	-95	0	801
Température d'ébullition (°C)	-161	68	100	1465
Etat physique à 20°C				

1. Indiquer l'état physique de chaque espèce chimique à 20°C en complétant la dernière ligne du tableau par SOL, LIQ ou GAZ
2. Quel(s) type(s) d'interactions(s) assure(nt) la cohésion de chacune des espèces chimiques du tableau à l'état solide? Justifier.
3. Interpréter la différence de températures de changements d'état entre le méthane et l'hexane.
4. Interpréter la différence de températures de changements d'état entre le méthane et l'eau.
5. Interpréter les valeurs très élevées des températures de changements d'état du chlorure de sodium.

Ex2 : Acide éthanoïque 4 pts

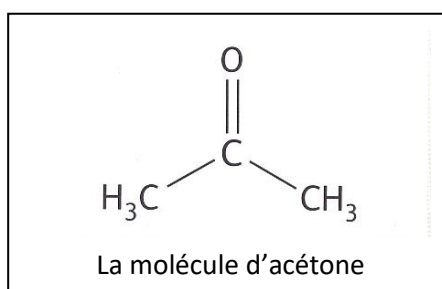
La formule développée de l'acide éthanoïque est donnée ci-dessous. Dans une solution aqueuse d'acide éthanoïque, les molécules d'acide éthanoïque peuvent s'associer entre elles, mais aussi avec des molécules d'eau par un type bien particulier de liaison.

1. De quel type de liaison s'agit-il ?
2. Représenter sur un schéma l'association de deux molécules d'acide éthanoïque entre elles par ce type de liaison.
3. Représenter sur un autre schéma l'association d'une molécule d'acide éthanoïque avec une molécule d'eau.
4. Que peut-on en déduire quant à la solubilité de l'acide éthanoïque dans l'eau ?

**Ex3 : Un solvant organique 3 pts**

La propanone, également connue sous le nom d'acétone, est un solvant couramment utilisé en chimie organique.

Donnée : les atomes de carbone et d'hydrogène ont des électronégativités voisines et inférieures à celle de l'atome d'oxygène



1. La molécule d'acétone est-elle **polaire** ? Justifier et faire un schéma
2. Le solide ionique iodure de sodium NaI est-il **soluble** dans l'acétone ? Justifier et faire un schéma illustrant la **solvatation** des ions Na⁺ par exemple

Ex4 : L'énergie au cœur de la Terre 7 pts

Le gisement d'uranium d'Oklo , au Gabon , présente une particularité unique au monde ; il est constitué d'une quinzaine de réacteurs naturels qui auraient fonctionné il y a deux milliards d'années sur le même principe que celui utilisé actuellement par l'homme pour la production d'électricité . Il s'agit des seuls réacteurs nucléaires naturels connus au monde à ce jour. Ils étaient de très faible puissance, comparativement aux réacteurs nucléaires fabriqués par l'homme, mais ont suscité un grand intérêt pour les scientifiques



Dans l'uranium naturel présent , la proportion d'uranium 235 (l'isotope fissile) était alors de 3,2 % et celle de l'uranium 238 (non fissile) de 96,8 % , tout comme dans les réacteurs actuels

Une réaction de fission dans un des réacteurs d'Oklo aurait été : ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{154}_{62}\text{Sm} + {}^{79}_{30}\text{Zn} + 3 {}^1_0\text{n}$

1. (4 pts)Calculer l'énergie libérée par cette réaction en joule puis en MeV (Méga électron-volt)

Unité de masse atomique : $1 \text{ u} = 1,660 54 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Électron - volt : $1 \text{ eV} = 1,602 18 \times 10^{-19} \text{ J}$

Vitesse de la lumière dans le vide : $c = 2,997 924 58 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Noyaux	Neutron	Samarium 154	Zinc 79	Uranium 235
Symbole	${}^1_0\text{n}$	${}^{154}_{62}\text{Sm}$	${}^{79}_{30}\text{Zn}$	${}^{235}_{92}\text{U}$
Masse en u	1,008 66	153,888 39	78,926 19	234,994 10

2. Un autre réacteur naturel : le Soleil

Au cœur du Soleil , les réactions nucléaires qui s'y déroulent transforment l'hydrogène 1 en hélium 4 en générant de l'énergie . Cette réaction s'écrit : $4 {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + y {}^0_1\text{e}$

Compléter sans justifier :

Les lois de conservation utilisées lors de l'écriture d'une réaction nucléaire sont la loi de la conservation de la Et du nombre de

La valeur de y est y =

La particule de symbole ${}^0_1\text{e}$ s'appelle un(e)

Cette réaction nucléaire est une et s'accompagne d'une radioactivité de type

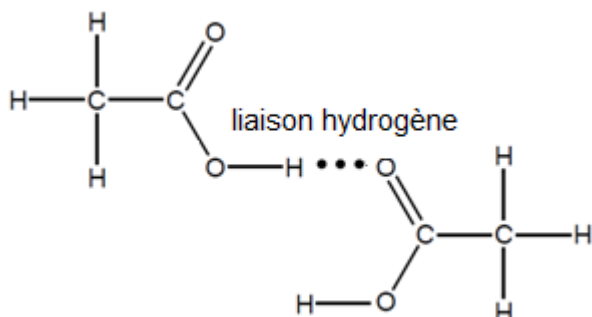
Exercice 1 : Températures de changement d'état 6 pts

Espèce chimique	méthane	hexane	glace	chlorure de sodium
	CH ₄	C ₆ H ₁₄	H ₂ O	NaCl
Température de fusion (°C)	-182	-95	0	801
Température d'ébullition (°C)	-161	68	100	1465
Etat physique à 20°C	gaz	liq	liq	sol

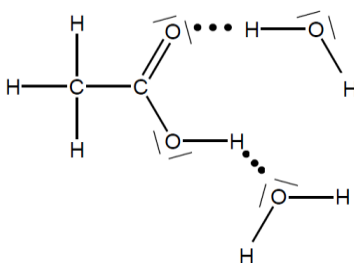
- Voir tableau
- Les deux premières espèces chimiques sont des solides moléculaires, leur cohésion est donc assurée par des interactions de Van der Waals.
Pour la glace, aux interactions de Van der Waals s'ajoutent des interactions de type liaison hydrogène entre les différentes molécules.
Le chlorure de sodium est un solide ionique, sa cohésion est donc assurée par des forces d'interaction électrostatique selon la loi de Coulomb.
- Plus les interactions moléculaires sont importantes, plus les températures de changement d'état sont élevées. Or les interactions de Van der Waals sont d'autant plus élevées que les molécules sont volumineuses donc la température de fusion de l'hexane est plus élevée que celle du méthane.
- La température de fusion de la glace est plus élevée que celle du méthane car aux interactions de Van der Waals, s'ajoutent des liaisons hydrogène.
- La température de fusion du chlorure de sodium est nettement plus élevée que les autres car les forces d'interaction électrique qui assurent la cohésion des solides ioniques sont plus fortes que celles qui assurent la cohésion des solides moléculaires.

Ex 2 : Acide éthanoïque 4 pts

- Ce sont des liaisons hydrogène
- Schéma de l'association de deux molécules d'acide éthanoïque entre elles



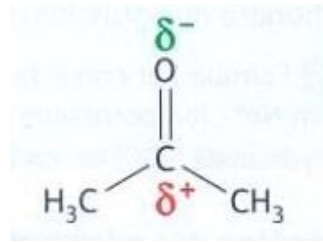
- Schéma de l'association d'une molécule d'acide éthanoïque avec les molécules d'eau :



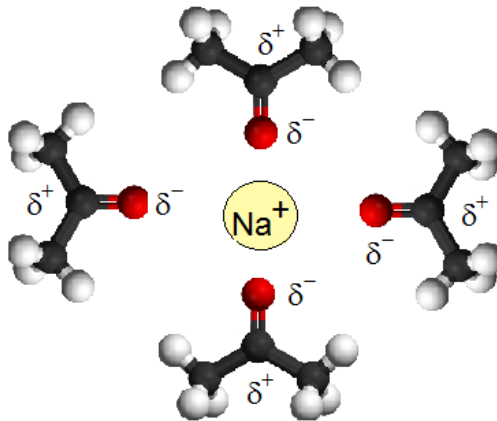
- L'acide éthanoïque peut établir des liaisons hydrogène avec les molécules d'eau : il est très soluble dans l'eau

Ex3 : Un solvant organique 3 pts

1. La molécule d'acétone est polaire car le centre géométrique des charges + (situé sur le carbone central) et le centre géométrique des charges - (situé sur l'atome d'oxygène) ne coïncident pas : la molécule comporte « deux pôles », elle est « polaire »



2. En général, un solide ionique est soluble dans un solvant polaire : l'iodure de sodium est soluble dans l'acétone. Schéma : les ions Na^+ s'entourent de molécules d'acétone, l'atome d'oxygène de l'acétone s'orientant vers l'ion Na^+



Ex4 : L'énergie au cœur de la Terre 7 pts

1. $E_{\text{libérée}} = |\Delta m| \times c^2 = |m_{\text{finale}} - m_{\text{initiale}}| \times c^2$
 $\Delta m = m(^{154}_{62}\text{Sm}) + m(^{79}_{30}\text{Zn}) + 3 m(^1_0\text{n}) - m(^1_0\text{n}) - m(^{235}_{92}\text{U})$
 $= 153,888\ 39 + 78,926\ 19 + 2 \times 1,008\ 66 - 234,994\ 10$
 $= -0,1622\ \text{u}$
 $= -0,1622 \times 1,66054 \times 10^{-27}\ \text{kg}$
 $= -2,693396 \cdot 10^{-28}\ \text{kg}$

$$E_{\text{libérée}} = |\Delta m| \times c^2$$
$$= 2,693396 \cdot 10^{-28} \times (2,997\ 924\ 58 \times 10^8)^2$$
$$= 2,42070 \times 10^{-11}\ \text{J}$$
$$= 2,42070 \times 10^{-11} / 1,602\ 18 \times 10^{-19}$$
$$= 1,51 \cdot 10^8\ \text{eV}$$
$$= \mathbf{151\ MeV}$$

L'énergie libérée par la réaction de fission est de **151 MeV**

2. Un autre réacteur naturel : le Soleil

Au cœur du Soleil, les réactions nucléaires qui s'y déroulent transforment l'hydrogène 1 en hélium 4 en générant de l'énergie. Cette réaction s'écrit : $4\ ^1_1\text{H} \rightarrow\ ^4_2\text{He} + y\ ^0_1\text{e}$

Compléter sans justifier :

Les lois de conservation utilisées lors de l'écriture d'une réaction nucléaire sont la loi de la conservation de la charge électrique Et du nombre de nucléons.

La valeur de y est y = 2

La particule de symbole ^0_1e s'appelle un positon

Cette réaction nucléaire est une fusion et s'accompagne d'une radioactivité de type $\beta+$.