

Une molécule est polarisable s'il apparaît dans la molécule un moment dipolaire (dit induit), en présence d'un champ électrique extérieur. $\vec{p} = \alpha \vec{E}$ où $\alpha > 0$ est appelée polarisabilité de l'atome ou de la molécule.

Plus le nuage électronique est déformable (donc gros), plus la molécule est polarisable.

Quand on descend la colonne des halogènes, les dihalogènes sont de plus en plus polarisables.

I Forces intermoléculaires

Liaisons faibles :

- Liaisons de Van Der Waals : Résultent de l'interaction attractive entre dipôles électrostatiques permanents (molécules polaires) ou induits (molécules polarisables). Sont plus fortes entre molécules polaires qu'entre molécules apolaires. Energie de liaison $E_\ell \approx 1 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Interaction répulsive à faible distances car les nuages électroniques se repoussent.

Quand on descend la colonne des halogènes, la température de fusion des dihalogènes augmente, car les interactions de VDW augmentent.

- Liaison hydrogène : Liaison de nature électrostatique s'exerçant entre l'hydrogène d'une liaison A-H fortement polarisée et d'un atome B d'une molécule possédant un doublet libre (A et B très électronégatifs : N, O, F). Energie de liaison $E_\ell \approx 10 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Elle est due à une interaction dipôle-dipôle. Elle est plus forte qu'une liaison de Van Der Waals, mais beaucoup moins qu'une liaison covalente ou qu'une liaison ionique (qui sont des liaisons fortes : Energie de liaison $E_\ell \approx 100 \text{ kJ.mol}^{-1}$).

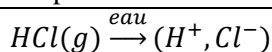
Les températures de fusion et d'ébullition de l'eau sont anormalement élevées à cause des liaisons hydrogène.

II Les solvants moléculaires

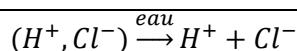
Le chlorure d'hydrogène HCl est une molécule polaire.

Lors de la dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau, on observe trois étapes.

a) Ionisation : Les interactions avec le solvant entraînent la rupture de la liaison covalente. Mais les ions restent proches sous l'action des interactions électrostatiques. Il y a formation de paires d'ions.
On parle de liaison ionique si la différence d'électronégativité est forte entre les deux ions.

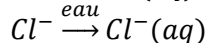
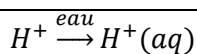


b) Dissociation (ou dispersion) : La paire d'ions est dissociée sous l'action de la constante diélectrique relative de l'eau.



c) Solvatation (ou hydratation, lorsque le solvant est l'eau): Les ions s'entourent de molécules d'eau, à cause des interactions électrostatiques.

La solvatation est liée à la proticité (existence d'un H susceptible de former une liaison hydrogène ou des liaisons de Van der Waals).



Classification des solvants :

Polaire	Apolaire
Dispersant ? On regarde ϵ_r	Donc non dispersant
Protique ? On regarde $-\text{H}^{\delta+}$ capable de former une liaison hydrogène	Protique ou non
Eau, éthanol	Toluène, cyclohexane

Les composés polaires, associés par liaisons hydrogènes et les ions sont très solubles dans l'eau : ils sont dits hydrophiles. Exemple : HCl

Les composés apolaires associés par liaisons de Van der Waals sont peu solubles dans l'eau. Ils sont dits hydrophobes. Exemples : I_2 apolaire, donc peu soluble dans l'eau.

légende

masse molaire atomique en g. mol⁻¹ (1)

symbole (2)

numéro atomique

nom

1

9,0

Be

Béryllium

4

notes : (1) basé sur le ¹²C
(2) état physique du corps pur simple à 25 °C et 1.013 bar :

noir = solide ; rouge = gaz ; vert = liquide ; magenta = préparé par synthèse

II

6,9

Li

Lithium

3

23,0

Na

Sodium

III

24,3

Mg

Magnésium

IV

39,1

K

Potassium

V

85,5

Rb

Rubidium

VI

132,9

Cs

Césium

VII

223

Fr

Francium

2

Be

Béryllium

4

20,2

Ne

Neon

17

F

Fluor

16

O

Oxygène

15

N

Azote

14

C

Carbone

13

Al

Aluminium

31,0

P

Phosphore

32,1

S

Soufre

35,5

Cl

Chlore

39,9

Ar

Argon

79,9

Br

Brome

83,8

Kr

Krypton

131,3

Xe

Xénon

222

Rn

Radon

210

At

Astato

216

Po

Polonium

209,0

Bi

Bismuth

207,2

Pb

Plomb

204,4

Tl

Thallium

200,6

Hg

Mercure

112,4

Cd

Cadmium

107,9

Ag

Argent

106,4

Pd

Palladium

102,9

Rh

Rhodium

101,1

Ru

Ruthénium

99

Tc

Technétium

54,9

Mn

Manganèse

55,8

Fe

Fer

58,9

Co

Cobalt

58,7

Ni

Nickel

63,5

Cu

Cuivre

65,4

Zn

Zinc

69,7

Ga

Gallium

72,6

Ge

Germanium

74,9

As

Arsenic

79,0

Se

Sélénium

127,6

Te

Tellure

126,9

I

Iode

131,3

Xe

Xénon

222

Rn

Radon

210

At

Astato

216

Po

Polonium

209,0

Bi

Bismuth

207,2

Pb

Plomb

204,4

Tl

Thallium

200,6

Hg

Mercure

112,4

Cd

Cadmium

107,9

Ag

Argent

106,4

Pd

Palladium

102,9

Rh

Rhodium

101,1

Ru

Ruthénium

99

Tc

Technétium

54,9

Mn

Manganèse

55,8

Fe

Fer

58,9

Co

Cobalt

58,7

Ni

Nickel

63,5

Cu

Cuivre

65,4

Zn

Zinc

69,7

Ga

Gallium

72,6

Ge

Germanium

74,9

As

Arsenic

79,0

Se

Sélénium

127,6

Te

Tellure

126,9

I

Iode

131,3

Xe

Xénon

222

Rn

Radon

210

At

Astato

216

Po

Polonium

209,0

Bi

Bismuth

207,2

Pb

Plomb

204,4

Tl

Thallium

200,6

Hg

Mercure

112,4

Cd

Cadmium

107,9

Ag

Argent

106,4

Pd

Palladium

102,9

Rh

Rhodium

101,1

Ru

Ruthénium

99

Tc

Technétium

54,9

Mn

Manganèse

55,8

Fe

Fer

58,9

Co

Cobalt

58,7

Ni

Nickel

63,5

Cu

Cuivre

65,4

Zn

Zinc

69,7

Ga

Gallium

72,6

Ge

Germanium

74,9

As

Arsenic

79,0

Se

Sélénium

127,6

Te

Tellure

126,9

I

Iode

131,3

Xe

Xénon

222

Rn

Radon

210

At

Astato

216

Po

Polonium

209,0

Bi

Bismuth

207,2

Pb

Plomb

204,4

Tl

Thallium

200,6

Hg

Mercure

112,4

Cd