



TD CH2 – MOLÉCULES & SOLVANTS

D.Malka – MPSI 2017-2018 – Lycée Saint-Exupéry

CH1 – L'élément chlore

1. Donner la structure électronique de l'atome de chlore dans son état fondamental.
2. Famille du chlore.
 - 2.1 A quelle famille d'éléments chimiques le chlore appartient-il ?
 - 2.2 Donner le nom de trois autres éléments chimiques de cette famille.
3. Proposer un schéma de Lewis pour les espèces chimiques suivantes : Cl_2 , Cl^- , $HClO$.
4. La molécule d'acide hypochloreux $HClO$ est coudeuse. Est-elle polaire ?

CH2 – Schémas de Lewis

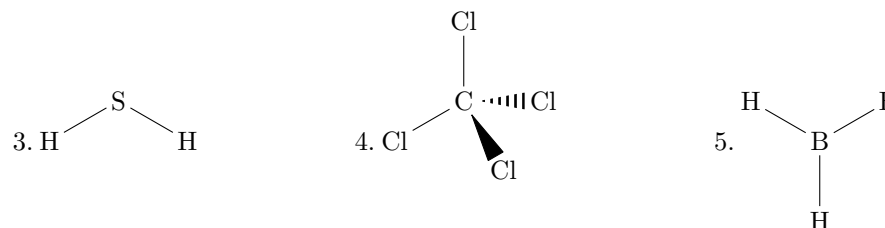
Proposer un schéma de Lewis pour les espèces chimiques suivantes :

1. l'ion oxonium H_3O^+ ,
2. le phosgène $COCl_2$,
3. le monoxyde de carbone CO ,
4. l'ozone O_3 .

CH3 – Polaire ou apolaire ?

Déterminer et représenter, s'il existe, le moment dipolaire de chacune des molécules suivantes

1. $H - F$
2. $O = N = O$



CH4 – Structure et propriétés du chlorure d'aluminium

Le chlorure d'aluminium a pour formule brute $AlCl_3$. C'est un catalyseur très utilisé dans l'industrie.

1. Proposer une formule de Lewis du chlorure d'aluminium dans laquelle l'atome d'aluminium vérifie la règle de l'octet.
2. Des mesures spectroscopique montre que les longueurs des trois liaisons $Al - Cl$ sont égales et valent 208 pm. Proposer une nouvelle formule de Lewis pour cette molécule. On admet que cette molécule est plane. Est-elle polaire ? Justifier.
3. En solution dans le benzène, la molécule de chlorure d'aluminium se combine à l'ion chlorure pour engendrer un complexe tétrachloroaluminate $[AlCl_4]^-$. Justifier la formation de ce complexe.

CH5 – Température de transition de phase

On représente l'évolution des températures d'ébullition sous une pression normale 1 bar des composés hydrogénés des éléments des colonnes 14 et 17 de la classification périodique en fonction de leur masse molaire moléculaire (fig.1).

Donnée : la géométrie du méthane est tétraédrique, l'atome de carbone occupant le centre du tétraèdre et les atomes d'hydrogène les sommets.

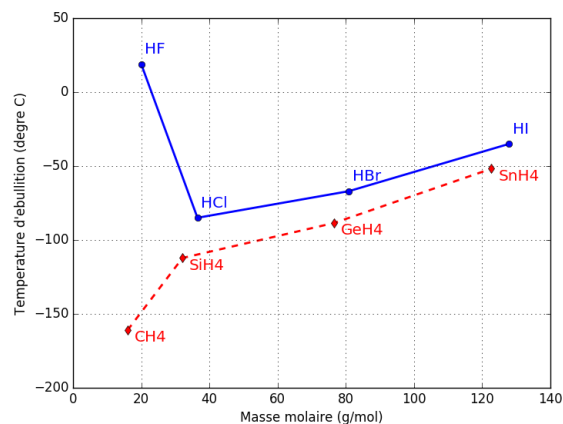


FIGURE 1 – Points d'ébullition sous pression atmosphérique de quelques éléments chimiques

1. Pourquoi, à période identique, les composés hydrogénés des éléments de la colonne 14 ont-ils une température d'ébullition plus basse que celles halogénures d'hydrogène ?
2. Pourquoi la température d'ébullition augmente-t-elle de HCl à HI ?
3. Proposer une explication à la température d'ébullition du fluorure d'hydrogène HF .



| Solvant | Eau | Ethanol | Ether | Chloroforme | Cyclohexane |
|---|--------|--------------|---|---|-------------|
| Formule | H_2O | CH_3CH_2OH | $C_2H_5OC_2H_5$ | $CHCl_3$ | C_6H_{12} |
| Miscibilité avec l'eau | oui | oui | non | non | non |
| Solubilité de $I_2(s)$ ($g \cdot L^{-1}$) | 0,30 | 214 | 250 | 47 | 28 |
| Densité | 1 | 0,79 | 0,71 | 1,48 | 0,78 |
| θ_{eb} sous 1 bar | 100 | 79 | 35 | 62 | 81 |
| Remarques particulières | - | - |  |  | - |

FIGURE 2 – Propriétés de quelques solvants

CH6 – Extraction par solvant

On a indiqué dans le tableau fig.2 les propriétés de quelques solvants.

1. Pour chaque solvant, indiquer s'il est polaire et/ou protique.
2. Proposer une interprétation à la miscibilité de l'éthanol dans l'eau.
3. On souhaite extraire le diiode d'une solution aqueuse.
 - 3.1 A l'aide du tableau, proposer un solvant pour réaliser l'opération.
 - 3.2 Proposer un protocole opératoire pour réaliser cette extraction, à partir des solvants cités précédemment, de 100 mL d'une solution aqueuse de diiode et du matériel suivant : ampoule à décanter avec un bouchon, support, bécher, éprouvette graduée, gants, lunettes.