

LC2 : Interactions entre entités chimiques et applications

Element imposé

Température et changement d'état.

Introduction pédagogique

Niveau L1 (PCSI)

Prérequis :

- Géométrie des molécules VSEPR (lycée)
- Electronégativité (Lycée)
- Somme de vecteurs (lycée)
- Modèle du gaz parfait (lycée)
- Lien agitation thermique et énergie (lycée)

Difficultés :

- Faire la distinction entre les différents types d'interactions présentées et connaître leurs ordres de grandeur.

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : Calcul de moments dipolaires à partir de la géométrie d'une molécule/ Détermination d'angles de liaisons à partir du moment dipolaire.
- TP : Choix de l'éluant pour une CCM, choix du solvant pour une extraction liquide-liquide.

Objectif Découvrir l'existence de liaisons non covalentes qui peuvent expliquer les phénomènes de changement d'état et la solubilité. Les élèves doivent être capable de prévoir les caractéristiques des espèces à l'aide des interactions faibles qu'elle pourrait former.

Introduction

Refroidissement du gaz donne liquéfaction puis solidification. Pas expliqué par GP car prend pas en compte les interactions. Liaisons faibles vs liaisons fortes.

1 Les interactions inter-moléculaires

1.1 Les interactions de Van der Waals

VdW 1873 puis PN 1910

1.1.1 Effet Keesom

Permanent permanent : affiche dipole. Liaison Keesom 0.5 à 3 kJ/mol.

1.1.2 Effet Debye

Permanent/ induit. Def. polarisabilité. Liaison Debye 0.002 à 0.5 kJ/mol.

1.1.3 Effet London

Instantané/induit. Liaison London 0.5 à 30 kJ/mol. Pour H₂O effet London pas dominant mais sinon souvent le cas.

1.2 La liaison hydrogène

10 kJ/mol Proticité

2 Conséquences macroscopiques

2.1 Temperature de changement d'état des corps purs

Volume augmente, polarisabilité augmente, interaction de London augmente.

2.2 La solubilité des composés

3 Conclusion

ouverture sur ADN

4 Question

- Quelle forme pour les acides gras dans le corps ?
- Qu'est ce qui se passe quand on les met dans l'eau ? Micelles
- Applications autres interactions faibles ? Cheveux bouclés...
- Sinon ? Interaction disulfure mais interaction forte.
- en bio permet des reconnaissances.
- Qu'est ce qui en a besoin ? Enzymes.
- Chaîne latérale acide/aminé ? Alcane, aromatique, alcools, amine, acides carbo., Soufre.
- Permet une reconnaissance comment ? Charge, liaison H.
- Aromatiques interagissent comment ? Pi-stacking.
- C'est quoi un effet ? Plutôt interaction
- Liaison ionique VdW ? Non
- Comment expliquer à un élève ?
- Pourquoi une charge partielle et pas vraie charge ?
- Pourquoi interaction de London plus forte ? Statistique.
- Est ce que ça a du sens de dire 1 interaction à 1 kJ/mol ? Non c'est sur le système.

- Si on veut changer la T de changement d'état ? Différence de pression, ajout d'impuretés.
- Application au labo : évaporateur rotatif
- Pourquoi le mercure est liquide ? Effet relativiste (6s, contraction des distances, ressemble à une orbitales "interne", moins de recouvrement, moins d'interaction)
- TD lequel est le plus formateur ?
- Exemple de TP (tout : surtout CCM)
- Comment créer un éluant ?
- CCM que éluant à choisir ou autre ?
- Plaque autre que silice ? Alumine
- Choix silice/alumine ? Silice : liaison H plus legerement acide : si craint les acides = alumine. Sinon goutte de NEt3 sur la plaque.
- Comment s'assurer que ça n'as pas été produit sur la plaque ?
- A la fin les étudiants capables de faire la différence entre toutes les interactions ? (HF unité/ NaCl unités séparer)

5 Retour

Niveau L2/L3 : parler interaction soluté/soluté ou soluté/solvant. Faire direction distinction charge partielle/charge. Intro bof Ecrire tout le long Ajout d'expression physique (à distance) Idée fil conducteur : pourquoi on fait des bulles de savon ? (mais pas que VdW) Attention pas dire interaction faible/ Interaction forte (physique) Plutot faire coeur du propos : polarisabilité, liaison H : induit une association.

Utilisé acide benzoïque. Plus contextualiser les exemples. Synthétique (pas de liaison H)