

MC 10 : Le solvant en chimie

Plan et transition

I- Propriété de solvation du solvant

A) Influence du moment dipolaire

Daumarie florilège p. 125 : Coefficient de partage de I_2 (manip 64)

Phase de manip : **Décantation + Dilution + Dosage spectro**

Note : $\mu_D(\text{eau}) = 1,86$ et $\mu_D(\text{cyclohexane}) = 0$

Tr. : Le diiode étant une molécule non chargée, seules les interactions dû au moment dipolaire du solvant entrent en considération. Cependant, lors de la solubilisation d'espèce ionique, une propriété supplémentaire est nécessaire à la solubilisation des espèces, la permittivité

B) Influence de la permittivité

Daumarie florilège p. 140 : Solubilité du chlorure de sodium (manip 288)

Phase de manip : **Ajout de sel dans l'eau et l'EtOH + titrage**

Note : $\epsilon_r(\text{eau}) = 80$ et $\epsilon_r(\text{éthanol}) = 24,3$

Tr. : Le solvant permet donc la solubilisation d'espèce. Cependant, tous les solvants n'ont pas les mêmes facultés à solubiliser les espèces, c'est pourquoi, en chimie, le choix du solvant est cruciale.

II- Rôle du solvant au cours d'une réaction

A) Pour la mise en contact des réactifs **

Dupont-Durst p. 478 : HWE (manip 259)

Phase de manip : **Filtration + CCM**

Note : Faire une recristallisation

Tr. : Dans cet exemple, le solvant permet la mise en contact des espèces et la bonne dissociations des paires d'ions. Il est également possible que le solvant est un rôle mécanistique

B) Pour un rôle mécanistique

Drouin p. 101 : réduction du camphre (manip 277)

Phase de manip : **Étape de traitement + CPV**

Note : contrôler que la température ne dépasse pas 10°

Faire la réaction dans EtOH

Discours

Introduction :

- ◆ Définition IUPAC : **solvant** = capable de solubiliser des espèces de manière réversible, on peut récupérer l'espèce.
Solvant d'une solution traité différemment des autres espèces appelés couramment **soluté**.
Définition liée à la notion de solution
- ◆ Le solvant est une espèce chimique fluide capable de dissoudre d'autre espèce.
- ◆ **Énergie de solvation compense l'énergie perdue par rupture de la cohésion du solide**
- ◆ Paramètre intervenant dans la solubilisation des solutés :
 - **Permittivité relative** du solvant (pour des espèces ioniques)
 - Le **moment dipolaire**
- ◆ Mécanisme de dissolution : **ionisation, dissociation et solvation**
- ◆ Utilité en chimie organique :
 - Pour la réaction en elle-même, pour **solvater les espèces**
 - Pour les **traitements**, on pense notamment à l'extraction liquide/liquide
 - Pour les **étapes de caractérisation** comme la CCM

Manip 1 :

- On joue que sur le **moment dipolaire**
- **I₂ est apolaire mais polarisable**
- Équilibre de partage entre les deux phases
- Dans le **cyclohexane**, interaction **dipôle induit/dipôle induit**
- Plus soluble dans un solvant apolaire car **interaction soluté/solvant est trop faible par rapport à solvant/solvant** dans le cas de l'eau
- Effet du solvant sur la couleur des composés => **solvatochromisme**
- Couleur due aux transitions $\pi \rightarrow \pi^*$ ou $\sigma \rightarrow \pi^*$

Support : Réaction de partage, définition de la constante

Manip 2 :

- μ est semblable pour les 2 solvants, donc on **joue que sur ϵ**
- Espèce ionique donc **interaction dipôle-ion** pendant la dissolution
- Passage par un état paire d'ions. ϵ intervient dans la **dissociation des ions**

Support : Réaction de titrage, constante de formation

Manip 3 :

- $\chi(P) = 2,1$ et $\chi(C) = 2,5$
- Hydrogène en α de P acide **$pK_a = 7-14$** car stabilisé (non stabilisé : 20-23)
- **Solvant dissociant** => sépare les ions
- **Rôle du solvant dans la CCM** => **transport** des espèces sur la plaque
- Formation de **OPPh₃** qui **déplace l'équilibre**
- Recristallisation possible dans le méthyl-cyclohexane ou toluène/méthanol

Support : Réaction et équivalent

Manip 4 :

- Tétrahydruroborate de sodium chimiosélectif des carbonyles
- $\chi(\text{B}) = 2,04$ et $\chi(\text{H}) = 2,2$
- MeOH a un **proton labile**
- Formation de **NaBH₃OMe** qui est plus réducteur => augmentation de la cinétique
- Mais avec **EtOH pas de réaction** => pas de consommation d'hydrure
- **Diastéréosélectivité** dû à l'encombrement stérique mais augmentation de la sélectivité avec des hydrures de bore encombrés

Support : Réaction et approches de l'hydrure, mécanisme, calculs pour la polarimétrie

Conclusion : On a mis en avant les **différentes propriétés du solvant** qui interviennent dans la solubilisation des espèces chimiques en solution. Ces propriétés sont utilisés **en chimie lors des réactions**, mais aussi lors **des étapes de traitement et de caractérisation**.

Ouverture : Pour une chimie plus écoresponsable, il est conseillé **d'utiliser des solvants tels que l'eau**. On cherchera donc à diminuer la consommation de solvant organique en développant par exemple des réactions **catalysées par transfert de phase**