

MC 6 : Acido-basicité de Brönsted et de Lewis

Plan et transition

I- Caractérisation de l'acido-basicité de Lewis et de Brönsted

A) Détermination d'une constante d'acide de Brönsted **

Cachau a/b p. 259 : Détermination du pK_a de l'acide acétique (manip 138)

Phase de manip : **Titration pH-métrique**

Note : Utilisé de l'acide acétique pur

Tr : On a pu grâce au titrage pH-métrique, déterminer la constante d'acidité d'un couple acido-basique de Brönsted. On peut également développer des méthodes pour déterminer la constante d'équilibre caractéristique des espèces acido-basique de Lewis

B) Détermination de la constante de formation d'un complexe

Grüber p. 193 : Méthode de Job (manip 94)

Phase de manip : **Préparation d'une solution + spectre UV-VIS**

Note : Faire les solutions à la burette

Tr : Dans cet exemple, on constate que les acide de Lewis forme des complexes avec les bases de Lewis. Cette propriété peut être mise à profit en chimie organique pour l'activation de fonction

II- Utilisation de propriétés des espèces acido-basiques

A) Les acides de Lewis en tant qu'activateur

BUP 2010 n° 925 p. 671 : Acylation de Friedel-Crafts (manip 394)

Phase de manip : **Traitement + CCM**

Note : A faire sans catalyseur

Tr : L'aluminium joue un rôle d'acide de Lewis grâce à ses lacunes. Mais il est également un acide de Brönsted puisqu'il peut former des liaisons avec des bases tel que OH^-

B) Extraction de métaux à l'aide des propriétés acido-basiques de Brönsted

BUP 1997 n° 790 p. 35 : Extraction de la bauxite (manip 370)

Phase de manip : **Dissolution de la bauxite, filtration (test caractéristique avec KSCN) + acidification**

Note : Sécher la bauxite au diéther

Attention à bien mettre doublets et lacunes sur les fiches !!!!!

Discours

Introduction :

- ◆ Évolution de la définition d'acide :
 - **Antiquité** : composé **aigre et piquant**
Chez les grecs : acide = composé pointu
 - **XIX^e** : (**Lavoisier**) acide = composé **contenant de l'oxygène**
Définition vrai seulement pour les non-métaux (comme N ou P)
(**Berzelius**) sel = combinaison d'un acide et d'une base
- ◆ Définition actuelle selon **Brönsted (1923)** : **acide** = espèce capable de céder des protons, **base** = espèce capable de capter des protons
- ◆ Définition actuelle selon **Lewis (1923)** : **acide** = espèce présentant une lacune électronique, **base** = espèce capable de donner un doublet d'électron
Différent de la notion d'oxydant et réducteur
- ◆ L'association d'un acide de Lewis avec une base de Lewis = **complexe**

Manip 1 :

- **Acide acétique** = **acide de Brönsted** et OH^- = **base**
- Acide acétique contenu dans le vinaigre => technique qui sert au dosage du vinaigre => détermination du degré d'acidité
- Historiquement, **dosage par K_2CO_3** et **équivalence** repérée par la fin du dégagement gazeux
- A la **demi-équivalence**, autant d'acide que de base du couple => $\text{pK}_a = \text{pH}$

Support : Réaction de titrage, définition de K_a

Manip 2 :

- **Méthode de Job**, inventé par Paul Job en 1928
- Concentration des solutions mères identiques
- Fe^{3+} et SCN^- introduit en proportion différentes
- Formation d'un complexe **coloré par transfert de charge métal-ligand**
- On relève l'absorbance maximale (seul le complexe absorbe)
- On trace $A = f(V_{\text{Fe}}/V_{\text{tot}})$ => maximum donne la **stœchiométrie**
- $A/C_{\text{M}}C_{\text{L}} = f(A(C_{\text{M}}+C_{\text{L}})/C_{\text{M}}C_{\text{L}})$ => pente donne K_f

Support : Équation et constante d'équilibre, calcul

Manip 3 :

- Rôle de catalyseur pour la formation de l'ion acylium => réaction entre **acide de Lewis** (AlCl_3) et base de Lewis (Cl)
- **Complexation sur le dérivé carbonyle** (couleur en fin de synthèse)
=> utilisation de 1,1 éq
- **Hydrolyse pour rompre le complexe** => Al^{3+} dans le milieu

Support : Réaction avec Al qui intervient

Manip 4 :

- bauxite = alumine hydratée + 10-20% d'oxyde de fer + 5% de silice
- production mondiale de bauxite = 296 millions de t en 2017
- 95% de la bauxite => alumine par le **procédé Bayer découvert en 1887** (130 millions de t produite en 2017)
- **4 à 5 t de bauxite pour 2 t de Al_2O_3**
- $\text{Al}(\text{OH})_3$ est une **espèce amphotère**

Support : diagramme E-pH Al et Fe

Conclusion : On a vu durant le montage les 2 différents types d'acidité ainsi que les **équilibres et réactions caractéristiques** les mettant en jeu, à savoir les **équilibres d'acidité** pour les acides de Brönsted et les **équilibres de complexation** pour les acides de Lewis. Nous avons également vu **l'utilité de ces réactions en synthèse organique** pour l'activation de fonction mais aussi pour **l'extraction des minéraux** tels que la bauxite.

Dans ces deux derniers exemples, les composés acide étaient des composés d'aluminium. On voit donc que ceux-ci **peuvent à la fois jouer le rôle d'acide de Lewis et de Brönsted**.