

BCPST1 – Semaine 29

08 au 12 juin

PROGRAMME DE CHIMIE

ADDITIONS NUCLÉOPHILES

Le cours est terminé mais le TD n'aura lieu que mercredi 28. Les AN se limitent en première année aux carbonyles et au dioxyde de carbone, selon un mécanisme $A_N + A_H$, ce qui limite les nucléophiles aux hydrures (borohydrure) et aux carbanions (cyanure, alcynure, organomagnésiens mixtes).

Le bilan et le mécanisme de la réduction d'un carbonyle par $NaBH_4$ a été écrit pour une réaction dans un solvant protique (éthanol).

Le bilan et le mécanisme de l'addition du cyanure et de l'alcynure sont connus, avec discussion sur la différence de milieu de réaction (protique ou aprotique) et de la réalisation pratique (traitement hydrique simultané ou postérieur à l'AN).

Les contraintes expérimentales et le schéma de la synthèse magnésienne sont supposées connues, ainsi que la nécessité d'un solvant base de Lewis. Les mécanismes simplifiés sur les aldéhydes et les cétones ont été décrit avec comparaison de la classe de l'alcool obtenu. L'obtention d'un acide carboxylique avec la carboglace est connue.

Une initiation à la rétrosynthèse a été faite.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : réactivité des aldéhydes et des cétones, réduction des carbonyles par le borohydrure, addition nucléophile de l'ion cyanure et de l'ion alcynure, synthèse des organomagnésiens et contraintes expérimentales, addition d'un organomagnésien sur un carbonyle, classe d'un alcool obtenu par action d'un organomagnésien sur un carbonyle, addition d'un organomagnésien sur le dioxyde de carbone, etc.

Voir programme semaine 28

ADDITIONS ÉLIMINATION

Le cours est terminé et le TD sera fait lundi 08. Les fonctions trivalentes au programme de BCPST 1 se limitent aux acides carboxyliques, aux esters, aux amides et aux chlorure d'acyle (les anhydrides sont hors-programme). La formation d'un chlorure d'acyle par action du chlorure de thionyle sur l'acide correspondant est à connaître, et la présence éventuelle d'une base non nucléophile discutée.

Le mécanisme d'addition-élimination se limite en première année aux cas qui ne nécessitent pas d'activation acide.

La formation des esters et des amides à partir du chlorure d'acyle a été présentée, avec bilan et mécanisme. La nécessité d'une base non nucléophile pour les esters et d'un excès de l'amine pour les amides est explicitée.

Quelques réactions des esters sont au programme : saponification, réduction par l'ion aluminohydrure, allongement de chaîne carbonée par action d'un organomagnésien. Les différences de conditions expérimentales entre les ions aluminohydrure et borohydrure sont discutées. La réactivité comparée des esters et des carbonyles est admise, et permet de justifier le passage de l'ester à l'alcool pour chacune des deux réactions précédentes.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : réactivité des acides carboxyliques et de ses dérivés, formation d'un chlorure d'acyle, synthèse d'un ester, synthèse d'un amide, saponification des esters, réduction des esters par les hydrures, addition d'un organomagnésien sur un ester, etc.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème C – constitution et transformations de la matière**

| NOTIONS | CAPACITÉS EXIGIBLES |
|---|---|
| <p>C.5.2. Exemples de réactions usuelles en synthèse organique</p> <p>Additions nucléophiles suivies d'éliminations</p> <p>Conversion d'un acide carboxylique en chlorure d'acyle.</p> <p>Formation d'ester et d'amide à partir de chlorure d'acyle, mécanismes.</p> <p>Hydrolyse basique d'esters, mécanismes.</p> <p>Addition d'organomagnésien mixte et d'hydrure sur un ester, mécanisme simplifié.</p> | <p>Modéliser la transformation d'un acide carboxylique en chlorure par action du chlorure de thionyle.</p> <p>Utiliser un diagramme de prédominance pour justifier l'obtention d'un ion carboxylate par hydrolyse basique.</p> <p>Valider la chimiosélectivité d'une transformation à partir de données expérimentales ou spectroscopiques.</p> |

PROGRAMME DE PHYSIQUE

MACHINES THERMIQUES

Le cours sur les machines thermiques doit être maîtrisé en lien avec le chapitre sur les systèmes ouverts.

PREMIER PRINCIPE APPLIQUÉ À UN ÉCOULEMENT

Le cours est terminé. Dans une première partie, de nombreuses définitions liées aux écoulements ont été données : écoulement unidirectionnel unidimensionnel, écoulement incompressible, écoulement stationnaire, débit de masse et de volume. La relation entre débit, vitesse et section ont été démontrées, ainsi que la conservation du débit de masse en régime stationnaire. Le premier principe pour un système en écoulement a été établi pour une seule entrée et une seule sortie (en énergie massique et en puissance). De nombreux exemples d'application ont été faits sur les éléments de machines usuels (détendeur, échangeur, turbine, compresseur).

Dans une seconde partie, les diagrammes $(h, \log P)$ ont été présentés et manipulés, en particulier pour l'étude d'un élément d'une machine ou pour le cycle complet d'une machine.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : lien entre débit de masse, vitesse et section, lien entre débit de masse et débit de volume, conservation du débit de masse en régime stationnaire, premier principe pour un écoulement stationnaire, diagramme $(h, \lg P)$, etc.

Programme officiel – Deuxième semestre – **Thème E – énergie : conversion et transfert**

| NOTIONS | CAPACITÉS EXIGIBLES |
|--|--|
| <p>E.3. Formulation et application des principes de la thermodynamique à l'étude des machines thermiques.</p> <p>Premier principe de la thermodynamique pour l'écoulement d'un fluide en régime stationnaire dans un système muni d'une seule entrée et d'une seule sortie.</p> | <p>Démontrer et utiliser le premier principe de la thermodynamique pour l'écoulement d'un fluide en régime stationnaire, en termes de grandeurs massiques ou en termes de puissance, notamment pour l'étude d'un détendeur, d'un compresseur, d'une turbine, d'un échangeur thermique.</p> |
| <p>Diagramme (P, h) de fluides réels.</p> | <p>Exploiter un diagramme donnant la pression P (ou $\log P$) en fonction de l'enthalpie massique h d'un fluide réel pour l'étude de machines thermodynamiques réelles.</p> |