Classe PC, M. Plantet

Programme de colle Semaine 3
Du 28/09 au 02/10

Révisions de première année :

- Connaître les bilans et mécanismes des réactions suivantes :
  - SN_2, SN_1, βE_2, βE_1, déshydratation d'un alcool, Activation nucléophile d'un alcool par formation d'un alcoolate, Synthèse de Williamson, Conversion d'un alcool en halogénoalcane, Activation des alcools par formation d'esters sulfoniques, Action d'un organomagnésien sur un aldéhyde ou une cétone, Action d'un organomagnésien sur le dioxyde de carbone, Acétalisation (savoir représenter le montage de Dean Stark)
- Détermination d'une formule de Lewis
- Représentation de Cram et projection de Newmann
- Géométrie VSEPR
- Moment dipolaire
- Relation d'isomérie : régioisomère, diastéréoisomères, énantiomères, composé méso (*également vu dans O_1*)
- Loi de Biot : Donner la formule avec les bonnes unités
- Classement de différents carbocations en fonction de leur stabilité : effet mésomère, effet inductif
- Sélectivité d'une réaction chimique : régiosélectivité, stéréosélectivité, stéréospécificité (notions *également abordées dans O_1*)
- Intérêt d'une protection en chimie organique : Caractéristique d'un bon groupe protecteur (notions *également abordées dans O_2*)
- Détermination d'un état d'équilibre à partir d'une réaction dont on connaît les concentrations initiales des réactifs et le K°
- Titrage acido-basique d'un diacide : analyse des réactions simultanées et successives (notions également abordées lors du TP 1)
- Détermination de l'état d'équilibre d'un système chimique à partir du K° et des quantités de matière initiales

---

TP 1 : Titrage A/B de la glycine

- Donner les critères d'un titrage simultané ou successif
- Donner les expressions des constantes de réaction pour une réaction acide/base et pour une réaction d'oxydoréduction.
- Expliquer le principe d'une mesure pH-métrique
- Expliquer le principe d'une mesure conductimétrique

Classe PC, M. Plantet

TP 2 : Dosages du peroxydes d'hydrogène et méthode de Monte-Carlo

- Déterminer et exprimer la constante d'équilibre K° d'une réaction d'oxydoréduction.
- Expliquer pourquoi une réaction thermodynamiquement très favorable peut être bloquée ou très lente cinétiquement.
- Établir l'équation-bilan d'une réaction d'oxydoréduction à partir des demi-équations électroniques des couples Ox/Red impliqués.
- Exprimer la relation à l'équivalence pour une réaction de titrage.
- Convertir un pourcentage massique en concentration molaire (et inversement).
- Identifier et quantifier les incertitudes associées aux mesures de volume (burette graduée, pipette jaugée).
- Expliquer le principe de la méthode de Monte-Carlo pour l'évaluation des incertitudes-types composées.

TP 3 : Arrêt de la synthèse de Jasmin

- **Absorption UV :** Savoir identifier les réactifs susceptibles d'absorber dans l'UV.
- **Principe de la CCM :** Comprendre la migration selon l'affinité différentielle des composés pour la silice (phase stationnaire) ou la phase mobile (*Note aux colleurs : l'effet « push-pull » n'a pas été abordé*).
- **Rapport frontal :** Savoir calculer un rapport frontal (R_f).
- **Mise en œuvre :** Savoir expliquer l'installation expérimentale d'une chromatographie sur couche mince.
- **Suivi de réaction :** Montrer comment la technique de la CCM peut permettre de suivre l'évolution d'une réaction chimique.

Classe PC, M. Plantet

Chimie organique 1 : Cours et exercices

Introduction

I- Propriétés et réactivité des alcènes

1. Quelques définitions :
2. Nomenclature des alcènes
3. Géométrie
4. Paramètres physico-chimiques sur la double liaison par rapport à la simple liaison
5. La liaison π
6. Réactivité des alcènes
7. Propriétés spectroscopiques des dérivés éthyléniques
8. Propriétés physiques des alcènes

II. Additions électrophiles des alcènes

1. Hydratation acide
2. Hydrohalogénation d'un alcène
3. Hydroboration-oxydation d'un alcène

Bilan

Notions du programme :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Additions électrophiles sur les doubles liaisons carbone-carbone	
Hydratation en milieu acide : conditions expérimentales, régiosélectivité, réactivité comparée des alcènes, mécanisme limite.	Prévoir ou justifier la régiosélectivité de l'hydratation à l'aide de la stabilité des carbocations intermédiaires.
Hydroboration d'une double liaison carbone-carbone terminale par le borane : régiosélectivité, mécanisme limite de l'addition du borane sur l'alcène ; hydrolyse oxydante.	Prévoir ou justifier la régiosélectivité de l'hydroboration à l'aide des effets stériques.

Classe PC, M. Plantet

Chimie organique 2 :
Cours + Exercices

Introduction

I- Propriétés et réactivité des acides carboxyliques et de leurs dérivés

A- Structure et réactivité des acides carboxyliques

B- Mécanisme d'addition nucléophile - élimination

C- Comparaison de la réactivité des dérivés d'acide

II- De l'acide carboxylique aux amides et aux esters

A- Activation de l'acide carboxylique

1. Activation ex situ
2. Activation in situ

B- Estérification

1. Estérification de Fischer (activation in situ)
2. Estérification à partir d'un chlorure d'acyle ou d'un anhydride (activation ex situ)

C- Synthèse des amides par activation ex situ des acides carboxyliques

D- Synthèse des polyesters et des polyamides pour la formation de polymères

III- Hydrolyse des dérivés d'acide

A. Hydrolyse des chlorures d'acyle et des anhydrides d'acide

B. Hydrolyse des esters

1. Hydrolyse des esters en milieu acide
2. Hydrolyse des esters en milieu basique (saponification)

C. Hydrolyse des amides

D. Réactions analogues

1. La transestérification
2. Action d'un organomagnésien sur un ester

IV- Application à la synthèse peptidique

A- Acides aminés, peptides et protéines

B- Stratégie de synthèse d'un peptide : protection et activation

Notions du programme :

Additions nucléophiles suivies du départ d'un nucléofuge	
De l'acide carboxylique aux amides et aux esters. Activation *ex situ* du groupe carboxyle sous forme d'un chlorure d'acyle ou d'un anhydride d'acide. Activation *in situ* du groupe carboxyle par protonation. Autres activations du groupe carboxyle : utilisation d'une banque de réactions. Synthèse des esters à partir des acides carboxyliques, des chlorures d'acyle et des anhydrides d'acide : aspects cinétiques et thermodynamiques, mécanismes limites. Synthèse des amides à partir des acides carboxyliques, des chlorures d'acyle et des anhydrides d'acide : aspects cinétiques et thermodynamiques, mécanismes limites.	Comparer les réactivités électrophiles des acides carboxyliques, chlorures d'acyle, anhydrides d'acide, esters, amides, les aptitudes nucléofuges des groupes partants dans les molécules correspondantes et en déduire l'importance de l'activation du groupe carboxyle. Proposer et/ou analyser, le cas échéant à partir d'une banque de réactions fournie, différents moyens d'activation d'un groupe carboxyle. Expliquer comment obtenir un bon rendement de synthèse d'un ester à partir d'un alcool primaire ou secondaire et d'un acide carboxylique, selon la méthode d'activation choisie et les conditions expérimentales. Justifier le choix des conditions expérimentales retenues pour la synthèse des amides.
Des amides ou esters à l'acide carboxylique. Hydrolyses en milieu acide et en milieu basique des esters et des amides : conditions expérimentales, mécanismes.	Justifier le choix des conditions opératoires d'hydrolyse.
Synthèse de polyesters et de polyamides à partir de diacides carboxyliques.	Proposer des réactifs permettant de synthétiser un polyester ou un polyamide donné. Représenter le polyester ou le polyamide obtenu par polymérisation de monomères donnés. Justifier les choix expérimentaux effectués dans un protocole donné de synthèse de polyester ou de polyamide.

Classe PC, M. Plantet

Chimie organique 3 : Cours + Exercices (le TD sera terminé Mardi)

I- Oxydation ménagée des alcools

A. Oxydation ménagée des alcools primaires et secondaires
B. Oxydation des alcools secondaires
C. Oxydation des alcools primaires en aldéhyde

II- Oxydation des alcènes

A- Époxydation des alcènes
B- Ouverture de l'époxyde
1. Réaction d'hydrolyse basique d'un époxyde :
2. Réaction d'ouverture d'un époxyde par un organomagnésien

III- Réduction des alcènes et des alcynes

A. Généralités
B. Catalyse hétérogène
C. Catalyse homogène

IV- Réduction des carbonyles et des esters

A. Réactifs nécessaires à la réduction des composés carbonylés et des dérivés d'acide
1. H2 avec un catalyseur solide pas intéressant
2. Utilisation d'ions hydrures covalents
a. Hydrure ionique (NaH, LiH et KH) pour les réactions acides/bases uniquement
b. Hydrure covalent : NaBH4 et LiAlH4

B. Réduction des aldéhydes et des cétones
C. Réduction des esters
1. Réduction des ester en alcool : LiAlH4
2. Réduction des ester en aldéhyde avec le DIBAL-H

D. Bilan sur la réduction des esters, des aldéhydes et des cétones