



2BCPST-3

Programme de Kholle

Quinzaine n°7a

13 janvier – 18 janvier 2025

PHYSIQUE

Thermodynamique physique

- Les systèmes ouverts

cours et exercices

Révisions générales de tout type de système ouvert dont en particulier les organes des moteurs, PAC, réfrigérateurs. Utilisation d'abaques (P,h).

CHIMIE

Thermochimie

cours et exercices

Les grandeurs de réactions

- Les grandeurs de réaction et les grandeurs standard de réaction : définition, expression
- Les grandeurs standard de réaction, variation avec T (ENS).
- Les modes de calcul : Loi de Hess, réaction de formation, grandeurs standard de formation.
- Utilisation de réactions particulières : énergie d'ionisation, énergie de dissociation etc...
- Système en réaction exothermique dans un processus global adiabatique : calcul d'une température de flamme.

Calcul d'un équilibre

- $\Delta_r G$. Lien avec S_c . Critère d'évolution et équilibre.
- Loi d'action des masses. Ecriture de K° .
- $\Delta_r G$: lien avec Q_r et K° : retour sur critère d'évolution et équilibre.
- Influence de T sur K° : loi de Van't Hoff.
- Etude d'un équilibre homogène : dissociation de PCl_5 .
- Etude d'un équilibre hétérogène : dissociation de $CaCO_3$.

La variance

Définition. Calcul par la règle des phases. Calcul par la formule de Gibbs.
Variance particularisée.

Déplacement ou rupture d'équilibre

Loi générale de modération de Le Chatelier

Influence de T : loi de Van't Hoff, influence de P : loi de Le Chatelier.

Ajout d'un constituant actif/inactif à T et P constants ou à T et V constants).

Chimie organique

Révisions BCPST1

cours et exercices

BCPST2

cours et exercices

Les substitutions nucléophiles et les éliminations sur les alcools. Éliminations sur les RX.

- Alcools, phénol, alcoolates, phénolate : présentation. Réactivité : propriétés acido-basiques, propriétés nucléophiles.
- Préparation alcoolates, préparation phénolate.
- Synthèse de Williamson. Application à la formation du THF.
Application à la protection des alcools et phénol.
- Activation d'un alcool : primaire avec TsCl, tertiaire, secondaire avec HX.
- Conversion de ROH en RX : SN₁ ou SN₂ après activation.
- Les éliminations : mécanismes limites E₁ et E₂. Règle de Zaitsev et Zaitsev généralisée.

Remarque : la transposition de H a été vue à titre indicatif sur un exemple.

Les additions nucléophiles sur les dérivés carbonylés avec activation

- Présentation des dérivés carbonylés
 - Réaction d'acétalisation. Application à la protection des carbonylés.
Contrôle entropique avec l'éthan-1,2-diol.
 - Le cyclohexane et le cyclohexane monosubstitué : conformations chaises. Interactions 1,3-diaxiales. Préférence conformationnelle avec le méthylcyclohexane (aucune donnée thermodynamique, juste sous l'angle des interactions 1,3-diaxiales).
 - Application à l'hémiacétalisation du D-glucose : carbone anomérique.
Anomère α : α -D-glucopyranose. Anomère β : β -D-glucopyranose. Savoir les distinguer.
Ecrire l'équilibre de mutarotation du glucose.
 - Les dérivés carbonylés énolisables. pKa d'un dérivé carbonylé. Echelle d'acidité généralisée.
Formation de l'énol : équilibre de tautomérie céto-énolique (catalyse acide et catalyse basique).
Formation de l'énolate : contrôle cinétique, contrôle thermodynamique.
 - Alkylation en α d'un dérivé carbonylé.
Complément : alkylation via la synthèse malonique.
 - Condensation aldolique : aldolisation-cétolisation suivi de crotonisation via le mécanisme E_{1CB}.
Aspect expérimental : utilisation du Soxhlet.
 - Condensation aldolique dirigée.
 - Réactivité des crotones : addition 1-2 et addition 1-4.
- Complément ENS** : la réaction de Cannizzaro : exemple d'une réaction de dismutation en chimie organique.