



2BCPST-3

Programme de Kholle

Quinzaine n°8

27 janvier – 9 février 2025

PHYSIQUE

Les phénomènes de transports

Le transport des particules par diffusion

Les deux modes de transport : diffusion et convection.

Diffusion : les grandeurs caractéristiques n^* (ou C) et j_{n^*} (ou J_C).

Loi de Fick originelle et Loi de Fick (nouveaux programmes) avec le flux dans les 3 symétries axiale, cylindrique, sphérique.

Signe (-) pour diffusion vers les potentiels (n^* et C) décroissants.

Diffusivité et interprétation : temps caractéristique et longueur caractéristique.

Résistance diffusive : définition et expression dans le cas des 3 symétries. Approximation des fines épaisseurs pour les symétries cylindriques et sphériques.

Profils $n^*(x)$ ou $n^*(r)$.

ENS : Equation locale de diffusion des particules : sans création ni perte, en symétrie axiale à S constante. Passage au régime stationnaire. Profil $n^*(x)$.

Cours et exercices.

Le transport de la chaleur (conduction et convection)

Les trois modes de transport. Loi de Fourier sous forme du flux. Conductivité thermique.

Résistance thermique.

Longueur caractéristique L et temps caractéristique τ de diffusion. Diffusivité thermique.

Bilan de chaleur avec création, avec perte latérale (Loi de Newton) de chaleur. Phénomène conducto-convectif.

Profil T en fonction de la variable d'étude pour les symétries classiques. Résistance thermique.

Approximation des fines épaisseurs.

Complément ENS : Equation locale de diffusion de la chaleur : sans création ni perte.

Cours et exercices

Seconde semaine

Les diagrammes binaires

Les diagrammes binaires liquide-solide isobares

Description : idéal, à un seul fuseau, avec point indifférent, miscibilité nulle à l'état solide : eutectique. Existence d'un composé défini à point de fusion congruent.

Nom des courbes. Identification des domaines. Courbes d'analyse thermique.

Théorème de l'horizontale. Théorème des moments chimiques. Théorème des segments inverses.

Cristallisation fractionnée.

Cours et exercices

CHIMIE

Chimie organique (tout) : cours et exercices

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 : S_N1 ou S_N2 après activation.
- Les éliminations : mécanismes limites E_1 et E_2 . 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. pK_a d'un dérivé carbonylé. Echelle d'acidité généralisée. Formation de l'énol : équilibre de tautomérisation 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.

Les fonctions trivalentes

cours et exercices

- La réaction d'estérification de Fischer
- Complément : ester méthylique avec le diazométhane
- La réaction de Claisen
- Hydrolyse des esters en milieu acide
- Hydrolyse des amides
- Hydrolyse des nitriles