

LISTE DES DEMONSTRATIONS DE PHYSIQUE-CHIMIE

Chimie

Chimie organique (mécanismes à connaître) :

1^{ère} année :

- Mécanismes limites SN1 et SN2
- Formation d'ester et d'amide à partir de chlorure d'acyle
- Hydrolyse basique d'ester
- Addition d'organomagnésien mixte et d'hydrure sur un ester

2^{ème} année :

- Formation de composés par substitution nucléophile sur un ester sulfonique
- Conversion d'un alcool en halogénoalcane par action d'une solution concentrée d'halogénure d'hydrogène ;
- Déshydratation acido-catalysée d'un alcool : mécanisme limite E1.
- Réactions de β -élimination sur les halogénoalcane et sur les esters sulfoniques en série acyclique : mécanisme limite E2.
- Acétalisation des aldéhydes et des cétones
- Synthèse des esters par activation du groupe carboxyle *in situ* par protonation
- Hydratation-hydrolyse acide des nitriles et hydrolyse acide des esters et des amides
- Synthèse d'éther-oxydes par la méthode de Williamson
- C-alkylation en position α d'un groupe carbonyle de cétone
- Aldolisation non dirigée
- Aldolisation croisée dirigée avec déprotonation totale préalable
- Crotonisation : déshydratation de l'aldol (cétol) en présence d'une base, mécanisme limite E1CB
- Réaction de Claisen.

Thermodynamique chimique :

- Critère d'évolution et d'équilibre : $\Delta rG d\xi = -T\delta S_c < 0$ (évolution) $\Delta rG = 0$ (équilibre)
- $\Delta rG = RT \ln (Q_r/K^0)$
- Formule de Van't Hoff dans le cadre de l'approximation d'Ellingham

Cinétique chimique :

- Établir la loi de vitesse de formation d'un produit dans le cadre du modèle de Michaelis-Menten avec pré-équilibre rapide

Physique

Thermodynamique :

- 1er principe des systèmes ouverts (écoulement d'un fluide en régime stationnaire, 1 entrée et 1 sortie)
- Inégalité de Clausius

Mécanique du point :

- Théorème de l'énergie cinétique
- Théorème de l'énergie mécanique

Mécanique des fluides :

Statique des fluides

- Equation fondamentale de la statique des fluides : $dP/dz = \pm \rho g dz$
- Établir l'expression de la pression en fonction de l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.
- Établir l'expression de la pression avec la profondeur dans le cas d'un fluide incompressible
- Poussée d'Archimède

Mécanique des fluides

- Établir un bilan de masse en raisonnant sur un système ouvert ou fermé adapté
- Établir la relation donnant la vitesse d'écoulement du fluide dans un tube de Pitot
- Établir la relation donnant le débit de volume dans un tube de Venturi.
- Établir l'expression du profil de vitesse pour l'écoulement de Couette plan d'un fluide newtonien à partir d'un bilan de quantité de mouvement.
- Établir l'expression du profil de vitesse pour l'écoulement de Poiseuille d'un fluide newtonien dans une conduite cylindrique à partir d'un bilan de quantité de mouvement.
- Établir l'expression de la loi de Poiseuille donnant le débit de volume en fonction de la différence de pression entre l'entrée et la sortie d'une conduite cylindrique.
- Établir le lien entre porosité et perméabilité d'un milieu pour le modèle simplifié de tubes capillaires parallèles.
- Loi de Darcy (modèle simplifié de capillaires parallèles)

Diffusion de la matière

Établir un bilan de particules, éventuellement en présence de sources internes.

Conduction thermique

Établir un bilan d'énergie, éventuellement en présence de sources internes

Optique

Établir la condition de réflexion totale.

Tension superficielle :

Etablir la loi de Jurin (à partir de la loi de Laplace et par méthode énergétique)

Onde et signaux :

Établir l'expression, en fonction du temps, de la tension aux bornes d'un condensateur dans le cas de sa charge et de sa décharge.