



CHIMIE PHYSIQUE II
CPH 407

COURS	
Titre	Chimie physique II
Sigle	CPH 407
Crédits	3
Travail personnel	3-1-5
Session	Session 3

PROFESSEUR		
Nom	Bureau	Horaire de disponibilité
Patrick Ayotte Patrick.Ayotte@USherbrooke.ca	D1-3027 (Tel.: 67889)	À préciser au début du cours
Démonstrateur: François Porzio	D2-2061 (Tel.: 63097)	À préciser au début du cours

PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME		
Type de cours	Obligatoire	Discussions : lundis 13h30-15h20 (D3-2030) et jeudis 10h30-12h20 (D3-2039)
Cours préalables	CPH 307 Chimie physique I et CPH 308 Chimie Quantique	

MISE EN CONTEXTE

La chimie physique cherche à décrire sous la forme de lois, et en termes mathématiques, le comportement de la matière et en particulier, les transformations chimiques et physiques des substances. On vise la capacité de d'observer, de décrire, d'expliquer, de prédire et de contrôler quantitativement ces phénomènes. La cinétique traite de l'évolution temporelle et spatiale de la structure et de la composition de la matière. La thermodynamique traite des échanges, de l'utilisation et de la répartition de l'énergie. Ces deux approches décrivent les systèmes de grande dimensionnalité. Ensemble, elles permettent de décrire comment l'énergie échangée par un système avec son environnement peut être utilisée pour effectuer des transformations (phase, composition) et à quelle vitesse ces transformations se produisent. La thermodynamique statistique permet de décrire au niveau microscopique comment l'énergie est distribuée dans les différents degrés de liberté moléculaires et comment on peut relier ces propriétés moléculaires au comportement et aux propriétés physico-chimiques au niveau macroscopique.

OBJECTIF GÉNÉRAL

Être en mesure d'appliquer les notions de cinétique chimique à des systèmes classiques en phase gazeuse et en solution; se familiariser aux rudiments de la thermodynamique statistique.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Cinétique chimique des réactions élémentaires et complexes. Mécanismes complexes et réactions en chaîne. Théorie cinétique des gaz et théorie des collisions et du complexe activé. Propriétés de transport et cinétique physique. Éléments de thermodynamique statistique. Théorie de l'état de transition et dynamique réactionnelle.

PLAN DE LA MATIÈRE

CPH 407- Chimie physique II	
Périodes	Contenu
2 heures Semaine 1 30 août au 3 septembre	Mise en contexte, introduction du sujet Congé universitaire le 2 septembre 2010: Levée de cours - activités étudiantes.
2 heures Semaine 2 6 au 10 septembre	Analyses de résultats expérimentaux en cinétique chimique, élaboration des lois de vitesse, lois de vitesse différentielles et intégrales de réactions élémentaires (Levine, Chapitre 17) Congé universitaire le 6 septembre 2010: Fête du travail.
4 heures Semaine 3 13 au 17 septembre	Lois de vitesse différentielles et intégrales de réactions complexes, mécanismes de réactions complexes (Levine, Chapitre 17)
4 heures Semaine 4 20 au 24 septembre	Lois de vitesse différentielles et intégrales de réactions complexes, mécanismes de réactions complexes, coefficients de vitesse et relation d'Arrhénius, (Levine, Chapitre 17) Devoir I distribué le 20 septembre 2010.
4 heures Semaine 5 27 septembre au 1 ^{er} octobre	Théorie cinétique des gaz : fonction de distribution de Maxwell-Boltzmann, calculs de propriétés moyennes (vélocité, momentum, énergie), applications aux propriétés de transport des gaz (flux, effusion, pression, libre parcours moyen, taux de collisions, diffusion, conductivité thermique, viscosité) (Levine, Chapitre 15) Évaluation formative. Devoir I à rendre le 30 septembre 2010.
	Examens périodiques du 4 au 15 octobre 2010

CPH 407- Chimie physique II	
Périodes	Contenu
Semaine 6 4 au 8 octobre	} Examens périodiques du 4 au 15 octobre 2010
Semaine 7 11 au 15 octobre	
18 au 22 octobre	RELÂCHE UNIVERSITAIRE
4 heures Semaine 9 25 au 29 octobre	Théorie cinétique des gaz, théorie des collisions et relation d'Arrhenius, dynamique réactionnelle. (Levine, Chapitre 15 et 23) Propriétés de transport et cinétique physique (Levine, Chapitre 16)
4 heures Semaine 9 1 ^{er} au 5 novembre	Réactions en solution : effets de solvatation, réactions limitées par la diffusion et cinétiques de transport, catalyse (Levine, Chapitre 16 et 17)
4 heures Semaine 10 8 au 12 novembre	Introduction à la thermodynamique statistique : configurations et probabilités, distribution de Boltzmann, population des états quantiques (translations, rotations, vibrations), calculs de propriétés moyennes d'un ensemble à l'équilibre, théorème d'équipartition d'énergie, capacité calorifique (version classique) (Levine, Chapitre 22)
4 heures Semaine 11 15 au 19 novembre	Thermodynamique statistique et équilibre : Fonction de partition moléculaire, calculs de constantes d'équilibre (Levine, Chapitre 22).
4 heures Semaine 12 22 au 26 novembre	Thermodynamique statistique et équilibre : théorie de l'état de transition (Levine, Chapitre 23). Devoir I distribué le 22 novembre 2010.
4 heures Semaine 13 29 novembre au 3 décembre	Thermodynamique des solutions (Levine, Chapitre 9-12) Devoir II à remettre le 2 décembre 2010.
2 heures Semaine 14 6 au 10 décembre	Thermodynamique des solutions (Levine, Chapitre 9-12) Fin des cours le 10 décembre 2010.
Semaine 15 13 au 17 décembre	EXAMENS DE FIN DE TRIMESTRE DU 13 AU 23 DÉCEMBRE 2010

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

CPH 407 – Chimie physique II

1. Exposé magistral théorique, démonstrations et exemples.
2. Questions et exercices durant cet exposé et durant des périodes spécifiquement affectées à cet effet.

ÉVALUATION

1. Moyens d'évaluation	a) <u>Deux examens (intra et final)</u> b) <u>Deux devoirs</u>
2. Types de questions	Compréhension vs connaissance, questions à développement
3. Pondération	a) <u>2x10% pour les devoirs</u> b) <u>30% pour l'examen intra</u> c) <u>50% pour l'examen final</u>
4. Moments prévus pour l'évaluation	a) <u>Fixés par la Faculté pour les examens (mi-session et fin de session)</u> b) <u>Voir plan de cours pour les devoirs</u>
5. Critères d'évaluation	a) <u>Compréhension des concepts 75%</u> b) <u>Application des concepts 15%</u> c) <u>Aspects quantitatifs 10%</u>

1. Notes de cours sur <http://pages.usherbrooke.ca/payotte/cph407.html> Nom de l'utilisateur : etudiant; Mot de passe: chimie.
Forum de discussion sur <http://132.210.24.222/ayotte/> Nom de l'utilisateur : etudiant; Mot de passe: chimie. Inscrivez-vous !
2. Ouvrage recommandé: Ira N. Levine, Physical Chemistry, 5^{ième} Édition