

PLAN DE COURS

Renforcement des compétences en chimie

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Cours : Renforcement des compétences en chimie

Code : CHI000

Nombre de crédits : 3

Nombre d'heures : 60

Durée du cours : 15 semaines (4 h / semaine)

Début des cours :

Salle :

Professeur :

Téléphone :

Adresse électronique :

II. DESCRIPTION DU COURS

Ce cours aux étudiants qui souhaiteraient poursuivre des études en chimie et qui ont besoin de compléter les notions acquises au cours des années précédentes.

Ce cours permettra à l'étudiant d'intégrer tous les concepts fondamentaux indispensables à la poursuite de ses études en chimie et de développer aussi les habiletés préalables, comme les aptitudes à résoudre les problèmes, à manipuler au laboratoire, à rédiger les rapports de laboratoires et à mettre à profit les connaissances dans la réalisation de projets.

Deux finalités pédagogiques seront poursuivies : accroître la mémoire en favorisant l'intégration des connaissances, développer la pensée formelle en réalisant des apprentissages constructivistes.

2.1) Objectif général

Intégrer les concepts scientifiques nécessaires pour réussir les cours de chimie dispensés à l'Université et développer des compétences préalables en chimie.

2.2) Objectifs spécifiques à atteindre

- Différencier les sortes de la matière qui nous entoure et identifier les transformations qu'elle peut subir.

- Décrire l'évolution de la théorie atomique (Dalton, Rutherford, Bohr).

- Décrire les fondements de la théorie atomique de la mécanique quantique.
- Décrire la variation des propriétés périodiques sur la classification de Mendéléïev : variation du rayon atomique, de l'énergie d'ionisation, de l'indice d'électronégativité et des températures de changements d'états.
- Différencier formules brutes et formules développées pour les principales substances chimiques (structure de Lewis).
- Identifier les principales liaisons chimiques : ioniques, covalentes, covalentes polaires, coordinence.
- Décrire les principales réactions ioniques (neutralisation et précipitation).
- Identifier les fonctions acide, base et sel.
- Identifier les différentes manières d'exprimer la concentration d'une solution : titre, molarité, molalité, normalité.
- Résoudre les problèmes de chimie en appliquant les principes de la stoechiométrie.
- Résoudre des problèmes d'application sur les lois des gaz : Avogadro, Boyle, Charles, Gay-Lussac, Dalton et loi des gaz parfaits.
- Résoudre les problèmes simples de calorimétrie.
- Calculer la variation d'enthalpie au cours d'une réaction chimique.
- Appliquer la loi de Hess à un système chimique.
- Différencier la vitesse moyenne et la vitesse instantanée d'une réaction chimique.
- Identifier les facteurs qui font varier la vitesse d'une réaction chimique.
- Identifier le rôle d'un catalyseur.
- Appliquer le principe de Le Châtelier et la loi d'action des masses à des systèmes chimiques en équilibre.
- Définir oxydant, réducteur, équation d'oxydoréduction et degré d'oxydation.
- Équilibrer les réactions d'oxydoréduction.
- Calculer les variations du potentiel standard d'un système rédox.
- Décrire le fonctionnement des piles électrochimique et électrolytique.

- Identifier les règles de nomenclature des principaux composés organiques : hydrocarbures (alcane, alcène, alcyne, carbures cycliques, carbures aromatiques), alcools, aldéhydes, cétones, amines, acides carboxyliques et acides aminés.

- Identifier quelques méthodes de préparation des principaux composés organiques : hydrocarbures (alcane, alcène, alcyne, carbures cycliques, carbures aromatiques), alcools, aldéhydes, cétones, amines, acides carboxyliques et acides aminés.

2.3) Les compétences à développer

a) Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre chimique.

- *Considérer le contexte de la situation*
 - *Identifier les données initiales.*
 - *Identifier les éléments pertinents et les relations qui les unissent.*
- *S'en donner une représentation*
- *Reformuler le problème en utilisant des concepts scientifiques.*
- *Proposer des explications ou des solutions possibles en utilisant la méthode scientifique.*

b) Mettre à profit ses connaissances scientifiques dans son contexte.

- *Situer une problématique scientifique ou technologique dans son contexte.*
- *Comprendre les principes scientifiques liés à la problématique*
- *Construire son opinion sur la problématique à l'étude.*

c) Développer les habiletés de base en laboratoire.

- *Manipuler au laboratoire dans l'ordre (prendre soin du matériel), à l'abri de tout accident (respecter les règles de sécurité), dans la propreté et avec minutie.*
- *Effectuer des mesures exactes en repérant les divisions des appareils de mesures (cylindre gradué, pipette, burette, thermomètre, etc.) sans erreur de parallaxe.*
- *Monter les appareils de base (distillation, filtration sous vide, filtration sous la pression normale, dosage volumétrique, préparation d'un gaz)*

d) Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

- *Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique*
- *Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique.*
- *Produire et transmettre des messages à caractère scientifique et technologique.*
 - *Rédiger un rapport de laboratoire.*
 - *Rédiger un mémoire de recherche.*

III. MÉTHODOLOGIE

Les activités d'apprentissages seront données en PRÉSENTIEL, en FORMATION À DISTANCE ou en TRAVAIL COLLABORATIF:

3.1) Activités en présentiel

- Des **COURS MAGISTRAUX** en salle de cours ou par Télé-Université.
- Des **LABORATOIRES** pour développer les habiletés propres à la chimie.

3.2) Activités en Formation à Distance (FAD)

- Des **FORUMS** : discussions asynchrones entre participants au cours.
- Des **CHATS** : chaque semaine, le professeur réservera une à deux heures de son temps pour répondre à toutes vos questions sur le cours.
- Des **LEÇONS** organisés pour assimiler les concepts nécessaires à la réussite du cours et pour développer l'aptitude à résoudre des problèmes.
- Des **EXERCICES** d'application.
- Des **SCHÉMAS DIDACTIQUES** pour développer l'esprit de synthèse.
- Des **QUIZ**.
- Des **BASES DE DONNÉES** pour construire une collection de données structurées
- Des **DEVOIRS**.
- Des **ATELIERS**: travail collaboratif visant à produire un travail et évaluer ceux des pairs.
- Des **WIKIS** : travail collaboratif au cours duquel une communauté édite une page Web.
- Des **GLOSSAIRES** pour créer et entretenir une liste de mots spécifiques à la chimie avec leurs définitions.
- Des **TESTS SOMMATIFS**.

3.3) Activités collaboratives (en dehors des FAD)

- Des **RÉALISATION DE PROJETS** en équipe (tâches intégratives).

IV. TABLEAU DU CONTENU

#	Thèmes	Description	Heures
I	Notions de base	Méthodes utilisées en sciences. Unités et chiffres significatifs. La matière qui nous. Transformations de la matière : phénomènes physiques, phénomènes chimiques, phénomènes nucléaires.	5
II	Atomistique et chimie structurale	Les premières théories atomiques : atome de Démocrite, atome de Dalton, atome de Thomson, atome de Rutherford-Bohr). Fondements de la mécanique quantique. Classification de Mendeleev : loi de la périodicité, variation des propriétés périodiques. Formules brutes et développées.	5
III	Chimie des solutions	Solutions électrolytiques. Propriétés des acides, des bases et des sels. Caractéristiques des solutions. soluté, solvant et solutions. Concentration d'une solution : titre, molarité, molalité, normalité. Dilution. Mole de matière.	5
IV	Neutralisation, pH et stoechiométrie	Acidité, alcalinité et définition de pH. Indicateurs et zones de virage. Neutralisation et dosages volumétriques. Loi de la conservation de la masse. Équilibrage d'une équation chimique. Équations chimiques qualitative et quantitative. Stoechiométrie et résolution de problèmes de chimie.	5
V	Étude des gaz	Théorie cinétique des gaz. LES LOIS : loi d'Avogadro, loi de Boyle-Mariotte, lois de Charles et Gay-Lussac, loi des gaz parfaits, loi de la diffusion d'un gaz (loi de Graham), loi de Dalton. Stoechiométrie et lois des gaz (volume molaire).	5
VI	Thermochimie	Calorimétrie, chaleur de réaction, enthalpie, entropie, loi de Hess, atomisation molécularisation et diagrammes d'énergie.	6
VII	Cinétique chimique	Vitesse instantanée et vitesse moyenne d'une réaction chimique. Facteurs qui font varier la vitesse d'une réaction chimique. Catalyseurs.	5
	INTRA		2
VIII	Équilibres	Systèmes en équilibre, constante d'équilibre, principe de Le Châtelier, loi d'action des masses. Résolution de problèmes faisant intervenir des équilibres. Produit de solubilité.	7
IX	Oxydo-réduction et piles	Calcul du degré d'oxydation d'un élément. Oxydoréduction : équilibrage des demi-réactions d'oxydation et de réduction. Oxydant et réducteur. Potentiel standard. Piles électrochimiques et piles électrolytiques	5
	RÉVISIONS EXAMENS		10
		TOTAL	60

V. ORDONNANCEMENT DES ACTIVITÉS

Thèmes	Cours magistraux	ACTIVITÉS COMPTABILISÉES				MINI TESTS	Devoirs	TOTAUX
		Leçons	Ateliers	Exercices	Laboratoires Autres			
I Révisions	1,5	1,25	1,25			1	1,25	5
		60	110			100	75	345
II Atomistique	0,5	1	1	1,5		1	1,5	5
		60	50	80		100	95	385
III Solutions	0,5	1	1	1	0,5	1	1,25	5
		60	75	60	30	100	72	397
IV Stoechiométrie	0,5	1	1	1	0,5	1	1,5	5
		60	115	60	30	100	100	465
V Gaz	0,5	1	1	1	0,5	1	1,5	5
		60	100	60	30	100	97	447
VI Thermochimie	0,5	0,5	1,5	1	1,5	1	1,5	6
		30	150	60	60	105	98	503
VII Cinétique	0,5		1,5	1	1	1	1,25	5
			75	60	30	100	63	328
VIII Équilibres	0,5		2,5	1,5	1,5	1	2	7
			100	100	70	110	100	480
IX Oxydoréduction	0,5		1,5	1	1	1	1	5
			75	60	30	105	90	360
RÉVISIONS	4							4
INTRA	2							2
LABO	2							2
EXAMEN	4							4
Total des heures	17,5	5,75	12,25	9	6,5	9	12,75	60
Total des points		330	850	540	280	920	790	3710

Pour chaque thème, il y a deux lignes.

Première ligne : le temps en heures avec des décimales.

Deuxième ligne : le nombre de points.

Liste des laboratoires durant la session

1. Propriétés caractéristiques de la matière (masse volumique, chaleur massique, température de fusion, température d'ébullition. Procédés de séparation physique (décantation, filtration, distillation) et chimique (électrolyse).
2. Réactions de précipitation.
3. Recherche des cations et des anions dans une solution.
4. Propriétés des acides, des bases et des sels.
5. Dosages acidimétriques.
6. Préparation de solutions.
7. Vitesse de réaction.
8. Chaleur de réaction.
9. Équilibres chimiques.
10. Réactions d'oxydoréduction.
11. Dosages basés sur la réaction d'oxydoréduction
12. Piles électrochimiques et piles galvaniques.
13. Lois des gaz.

VI. Évaluation des connaissances et compétences

• TRAVAUX DIRIGÉS (activités comptabilisées et devoirs)	30 %
• EXAMEN DE LABORATOIRE	10 %
• EXAMEN INTRA	20 %
• EXAMEN FINAL	40%

VII. GESTION DU COURS

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- *Chimie organique, Paul Arnaud Édition Dunod.*
- *Chimie générale, Paul Arnaud Édition Dunod.*
- *Exercices résolus en chimie organique, Paul Arnaud Édition Dunod.*
- *Exercices résolus en chimie générale, Paul Arnaud Édition Dunod.*
- *Notes de cours.*

- *Ressources de l'Université En Ligne (UEL)*

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- **Calculatrice** (de préférence la Ti 89)
- **Sarrau blanc** (pour les laboratoires)

EXIGENCES DU COURS

En ce qui concerne les activités données dans les locaux de l'université, les règles suivantes, sans être exhaustives, sont considérées comme un préalable indispensable au bon fonctionnement du cours :

- *Être ponctuel et arriver toujours en salle de cours avec son matériel.*
- *En tout temps, appliquer le règlement de l'Université et faire preuve de politesse et de respect des autres.*
- *Pendant les cours magistraux, **une seule personne parle à la fois.***
- *Durant chaque période, **effectuer le travail demandé** ; en dehors des cours respecter toutes les échéances planifiées).*
- *Au laboratoire de chimie, **respecter toutes les règles de sécurité.***
- *Dans les locaux spécialisés (laboratoire de chimie et d'informatique), **respecter tous les règlements spécifiques à ces locaux.***