

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

OFFRE DE FORMATION L.M.D.

MASTER PROFESSIONNALISANT

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Ferhat ABBAS. Sétif-1	Technologie	Génie des Procédés

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	Génie des procédés	Génie Electrochimique

Responsable de l'équipe du domaine de formation :
Prof. ALIOUANE Toufik

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

عرض تكوين

ل. م . د

ماستر مهني

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة فرحات عباس سطيف 1	التكنولوجيا	هندسة الطرائق

الميدان	الشعبة	التخصص
علوم و تكنولوجيا	هندسة الطرائق	هندسة الكتروكيميائية

مسؤول فرقة ميدان التكوين : أ. د. عليوان

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-----
1 - Localisation de la formation	-----
2 – Coordonateurs	-----
3 - Partenaires extérieurs éventuels	-----
4 - Contexte et objectifs de la formation	-----
A - Organisation générale de la formation : position du projet	-----
B - Conditions d'accès	-----
C - Objectifs de la formation	-----
D - Profils et compétences visées	-----
E - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	-----
F - Passerelles vers les autres spécialités	-----
G - Indicateurs de suivi du projet de formation	-----
5 - Moyens humains disponibles	-----
A - Capacité d'encadrement	-----
B - Equipe d'encadrement de la formation	-----
B-1 : Encadrement Interne	-----
B-2 : Encadrement Externe	-----
B-3 : Synthèse globale des ressources humaines	-----
B-4 : Personnel permanent de soutien	-----
6 - Moyens matériels disponibles	-----
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	-----
B- Terrains de stage et formations en entreprise	-----
C - Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée	-----
D - Projets de recherche de soutien à la formation proposée	-----
E - Documentation disponible	-----
F - Espaces de travaux personnels et TIC	-----
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	-----
1- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
III - Fiche d'organisation des unités d'enseignement	-----
IV - Programme détaillé par matière	-----
V – Accords / conventions	-----
VI – Curriculum Vitae des coordonateurs	-----
VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	-----
VIII - Visa de la Conférence Régionale	-----

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation : Université Ferhat ABBAS. Sétif-1

Faculté (ou Institut) : Technologie

Département : Génie des Procédés

Section : /

2 – Coordonateurs :

- Responsable de l'équipe du domaine de formation :

(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :

Nom & prénom : **ALIOUANE Toufik**

Grade : Professeur

☎ : **0662146974** : Fax : **036925301** E - mail : **aliouane_toufik@gmail.com**

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de la filière de formation :

(Maitre de conférences Classe A ou B ou Maitre Assistant classe A) :

Nom & prénom : **CHEBLI Derradji**

Grade : MC-A

☎ : **05540287522** Fax : **036611154** E - mail :

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de spécialité :

(au moins Maitre Assistant Classe A) :

Nom & prénom : **NAMOUNE Farid**

Grade : Professeur

☎ : **0554846634** Fax : **036611154** E - mail : **fnamoune@yahoo.fr**

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

3- Partenaires extérieurs *:

- autres établissements partenaires :

Néant

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

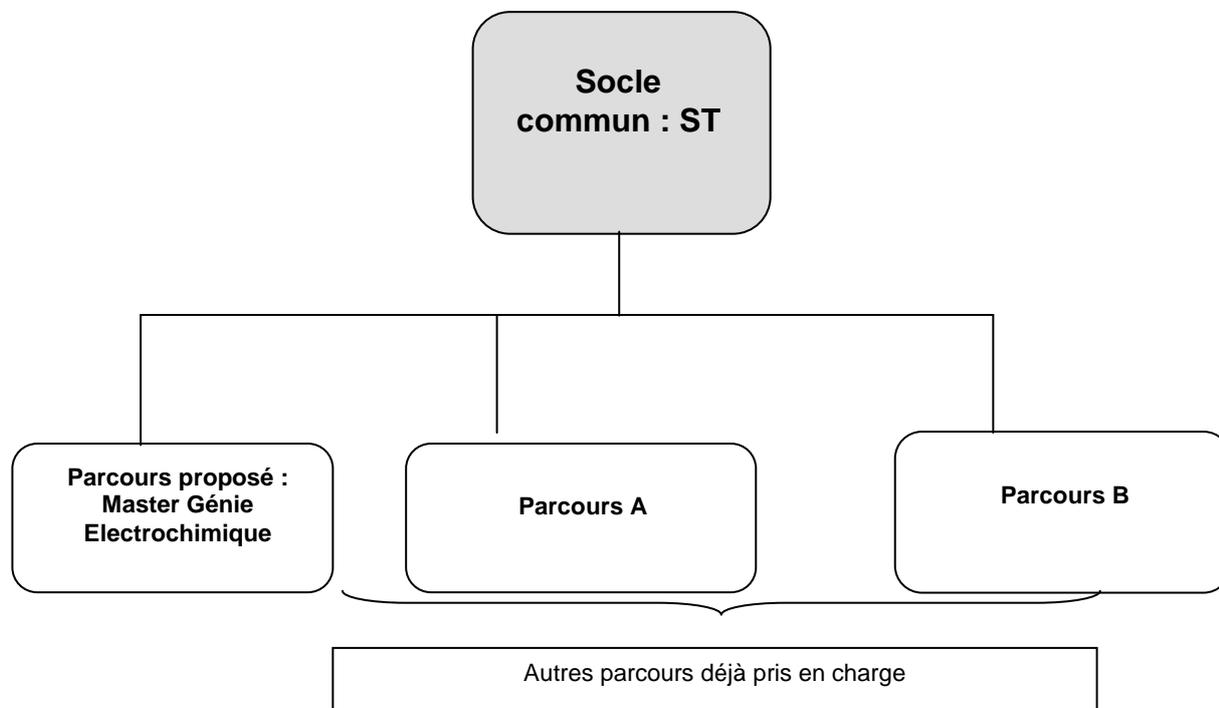
- ENPEC (Sétif)

- Partenaires internationaux : Néant

4 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet

Si plusieurs Masters sont proposés ou déjà pris en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.



B – Conditions d'accès (indiquer les parcours types de licence qui peuvent donner accès à la formation Master proposée)

Les étudiants doivent être titulaires d'une licence en :

- chimie-physique,
- électrochimie
- Chimie analytique
- Génie des Procédés
- Chimie Industrielle.

C - Objectifs de la formation (compétences visées, connaissances acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)

Cette formation de Master vise principalement à former des cadres pour les secteurs industriels dans lesquels sont impliqués les partenaires industriels de la formation et des chercheurs pour les laboratoires de recherche. Ce Master a pour objectif de donner des compétences bidisciplinaires en Electrochimie et en Génie des Procédés aux diplômés.

En outre et en notant la forte expérience du groupe pédagogique proposant ce Master, la formation dispensée vise à offrir aux étudiants des compétences scientifiques dans des domaines porteurs sur le plan scientifique et technologique.

L'enseignement traite des concepts et des méthodes utilisées dans tous les domaines de l'électrochimie ainsi que des possibilités ouvertes par l'électrochimie en chimie préparative, chimie physique et chimie analytique.

Les domaines abordés sont multiples et concernent aussi bien le domaine académique que le domaine industriel : moléculaire, nanosciences, (bio) analyse, énergie, batteries, piles à combustible, corrosion, matériaux : semi conducteurs, polymères, organiques et inorganiques, couches minces, catalyse et électrocatalyse, bioélectrochimie et photoélectrochimie...

Nous devons mettre l'accent sur le développement industriel, dans les secteurs de l'industrie des traitements de surface et revêtements, traitement des eaux et environnement, lutte contre la pollution, de la conversion et du stockage de l'énergie, de la chimie fine, de la chimie de coordination, de la chimie pharmacologique (Electro-synthèse organique), de la corrosion et de l'industrie pétrolière.

L'étudiant acquiert des connaissances approfondies en électrochimie et doit être capable d'appliquer les connaissances acquises. Ce Master lui permet également de découvrir l'importance des phénomènes électrochimiques qui interviennent dans le secteur industriel des matériaux.

D – Profils et compétences visées (*maximum 20 lignes*) :

La formation vise les domaines de compétences suivants :

- Maîtriser les différents aspects de la réactivité (activation + diffusion).
- Prévoir l'influence de la réactivité sur les signaux électrochimiques observés.
- Pouvoir choisir, exploiter et mettre en œuvre les techniques électrochimiques.
- Tirer des conclusions en analysant, résumant et critiquant la synthèse des travaux antérieurs en électrochimie.
- Corréler et appliquer les connaissances acquises dans le domaine professionnel.
- Incorporation et Innovation des procédés électrochimiques dans l'industrie.

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Les possibilités ouvertes aux étudiants, après le master, se trouvent dans les secteurs de recherche suivants :

- Secteur industriel public et privé (**ENPEC (Sétif), BCR (Sétif), AMC (Sétif), TREFISOUD (Sétif), ALGAL (M'Sila), ALZINC (Ghazaouet), ENIP (Skikda), SONATRACH, SONELGAZ ...**).
- Université : Doctorat

F – Passerelles vers les autres spécialités

* Génie Chimique

* Génie Pharmaceutique

* Chimie physique

* Chimie analytique

G – Indicateurs de suivi du projet

Mise en place du comité de suivi du master qui se chargera de l'organisation du concours d'accès, du planning des enseignements, des examens et des délibérations.

5 – Moyens humains disponibles

A : Capacité d'encadrement (exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : 25

B : Equipe d'encadrement de la formation :

B-1 : Encadrement Interne :

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de recherche de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
ZERROUAL Larbi	Doctorat	Prof.	(LEES)	C, TD, TP, Enc.	
NESSARK Belkacem	//	//	(LEM)	//	
CHAFAA Salah	//	//	(LEMMC)	//	
DOUADI Tahar	//	//	LEMMC	//	
NAMOUNE Farid	//	//	LEES	//	
SEKKI Abdelkrim	//	//	LEES	//	
ABDI Djamila	//	//	LEES	//	
KERAGHEL Saida	//	//	(LEIMCR)	//	
BENGHANEM Fatiha	//	//	LEIMCR	//	
OUARI Kamel	//	//	LEIMCR	//	
HAFFAR Djahida	//	//	LEMMC	//	
BENAICHA Mohammed	//	//	LEES	//	
SIBOUS Lakhdar	//	//	LEM	//	
BOUKHRISSA Salah	//	MCA	LEES	//	
CHOUDER Dalila	//	//	LEES	//	
FOUDIA Malika	//	//	LEES	//	
MAOUCHE Naima	//	//	LEM	//	
ROUINA Faïçal	//	//	LEM	//	

B-2 : Encadrement Externe : Néant

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

B-3 : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	17	00	17
Maîtres de Conférences (A)	09	00	09
Maîtres de Conférences (B)	02	00	02
Maître Assistant (A)	04	00	04
Maître Assistant (B)			
Autre (préciser)			
Total	32	00	32

B-4 : Personnel permanent de soutien (indiquer les différentes catégories)

Grade	Effectif
Ingénieurs de Laboratoire	10
Techniciens supérieurs	05

6 – Moyens matériels disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

- Laboratoires pédagogiques de graduation et équipements existant : trois(03) laboratoires dont la capacité est de 20 étudiants/laboratoire

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Spectrophotomètres UV-Vis	2	Bonne état
2	Spectrophotomètre FTIR	1	//
3	HPLC	1	//
4	Absorption Atomique	1	//
5	Polarimètre	1	//
6	Potentiostats Volta Lab	2	//
7	Potentiostats Taccussel	2	//
8	Rotavap	1	//
9	Centrifugeuse	1	//
10	Tables traçantes	4	//
11	Plaques chauffantes	6	//
12	Electrodes au calomel saturé	10	//
13	Fusiomètre	1	//
14	Calorimètre	1	//
15	Conductimètre	1	//
16	pH-mètres	4	//
17	Générateurs de tension	2	//
18	Réfractomètre	1	//

1- Laboratoire d'Electrochimie, d'Ingénierie Moléculaire et de Catalyse Redox (LEIMCR)

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Voltalab	5	Bon Etat
2	Spectrophotomètre UV Vis	1	
3	Spectrophotomètre FTIR		
4	CPG		
5	Potentiostatstaccussel	3	//
6	pHmètre	2	//
7	CoulomètreTaccussel	1	//
8	Rotavap	1	//
9	Fusiomètre	1	//
10	Etuve	1	//
11	Balance	1	//
12	Régulateur de pression	1	//
13	Pompe à vide	1	//
14	Cellules électrochimiques	6	//
15	Electrodes ECS	6	//
16	Plaques chauffantes	6	//
17	Pilotes Taccussel	2	//
18	Enregistreur	1	//
19	Agitateurs magnétiques	6	//
20	Bain à ultrasons	1	//
21	Bain thermostat	1	//
22	Bi-distillateur	1	//
23	Conductimètre	1	//
24	Microscope optique	1	//
25	Titrateur	1	//
26	Lampe UV	1	//

2- Laboratoire d'Energétique et d'Electrochimie du Solide (LEES)

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Voltalab	04	Bon Etat
2	Autolab+ Gamry	02	//
3	Potentiostats-Galvanostat	02	//
5	Microscope optique	01	//
6	Conductimètre	01	//
7	pHmètre	02	//
8	Four	01	//
9	Etuve	02	//
10	Bain thermostaté	03	//
11	Centrifugeuse	1	//
12	Spectrophotomètre UV Vis	1	//
13	Titrateur	1	//
14	Polarographe	1	//

3- Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux Moléculaires et Complexes (LEMMC)

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Spectrophotomètre analyse élémentaire	1	Bon Etat
2	Appareil UV-Vis	1	//
3	HPLC	1	//
4	Spectrophotomètre FTIR	1	//
5	Voltalab	2	//
6	Rotavap	2	//
7	Balance	1	//
8	Potentiostats-Galvanostat	2	//
9	Fusiomètre	1	//
10	Etuve	1	//
11	Titrateur	1	//
12	Lampe UV	1	//

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
ENPEC et laboratoires de recherche	20 (master 2)	6 mois
ENPEC et laboratoires de recherche	30 (master 1)	1 mois

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

1- Laboratoire d'Electrochimie, d'Ingénierie Moléculaire et de Catalyse Redox (LEIMCR)

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

2- Laboratoire d'Energétique et d'Electrochimie du Solide (LEES)

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

D- Projet(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Protection d'acier doux par des inhibiteurs organiques originaux dérivés de pyrazolones et aldéhydes organiques vis-à-vis de la corrosion dans le béton.	J0101220130074	01/01/2014	31/12/2018
Etude électrochimique de nouveaux complexes de métaux de transition tétradentates de type NNOO et/ou NNNN renfermant la fonction azométhine. Synthèse, Caractérisation, activité antimicrobienne et application en électrocatalyse des réactions d'oxydation	E01220130120	01/01/2014	31/12/2018
Propriétés antioxydants, antimicrobiennes et antibactériennes d'une série nouvelle d'amino-	J0101220130058	01/01/2014	31/12/2018

phosphonates cycliques et acycliques.			
Matériaux pour énergies renouvelables : Synthèse et étude des propriétés électrochimiques et photo-électrochimiques des matériaux composites à base de pérovskite/TiO ₂ .	E 01220140005	01/01/2015	31/12/2018
Couches minces de polymères conducteurs à empreintes moléculaires pour le développement de nouveaux capteurs électrochimiques et gravimétriques à ondes acoustique de surface	A16N01UN19012 0150006	2016	2020

E- Documentation disponible : *(en rapport avec l'offre de formation proposée)*

Plusieurs ouvrages concernant l'électrochimie, le génie électrochimique, la chimie-physique, sciences des matériaux, méthodes physicochimiques d'analyse, la chimie de surface, l'informatique, les maths sont disponibles à bibliothèque centrale de l'université de Sétif 1, sans compter ceux se trouvant au niveau des laboratoires de recherche du Département de Génie des Procédés, Faculté de technologie.

F- Espaces de travaux personnels et TIC :

En plus d'une grande salle d'informatique et d'internet, notre bibliothèque centrale, ainsi que celle de la faculté de Technologie qui abrite notre département, sont approvisionnées d'un nombre considérable de livres de chimie et notamment d'électrochimie et de revues spécialisées dans le domaine de formation proposée. On note également l'abonnement de l'Université à la base de données "Science directe"

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P) : Electrochimie Organique									
Matière1: Bases de l'électrochimie organique	63	1.5		3		03	05	40%	60%
Matière2: Electrodes modifiées et électrocatalyse	21	1.5				02	04		100%
Matière3: Capteurs électrochimiques	21	1.5				02	04		100%
UEF2 (O/P): Méthodes d'Analyse (I) et Opérations Unitaires									
Matière 1 : Méthodes physico-chimiques d'analyse 1	63	1.5	1.5	1.5		03	05	40%	60%
Matière2 : Phénomènes de surfaces et catalyse hétérogène.	42	1.5	1.5			02	04	40%	60%
Matière3 : Méthodes électrochimiques d'analyse	63	1.5	1.5	1.5		03	06	40%	60%
UE transversales									
Matière 1 : Langue 1	21	1.5				01	01		100%
Matière2 : Informatique	21	1.5				01	01		100%
Total Semestre 1	315	189	42	126		17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1: Matériaux et Corrosion									
Matière1 : Méthodes d'élaboration des matériaux	42	1.5		1.5		3	6	40%	60%
Matière2 : Modes de corrosion	42	1.5		1.5		3	6	40%	60%
UEF2 : Méthodes d'Analyse-II et Réacteurs									
Matière 1 : Méthodes physico-chimiques d'analyse 2	63	1.5	1.5	1.5		3	6	40%	60%
Matière2 : Spectroscopie des impédances	42	1.5		1.5		3	6	40%	60%
Matière3 : Réacteurs électrochimiques	42	1.5	1.5			3	4	40%	60%
UETransversales									
Matière 1 : Langue 2	21	1.5				1	1		100%
Matière2 : Informatique	21	1.5				1	1		100%
Total Semestre 2	294	10.5	4.5	6		17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 : Electrochimie des solides et semi conducteurs									
Matière1: Electrochimie des solides	42	1.5	1.5			03	05	40%	60%
Matière2: Semi-coducteurs	63	1.5	1.5	1.5		03	05	40%	60%
Matière3: Processus aux Electrodes	63	1.5	1.5	1.5		03	06	40%	60%
UEF2 : Production électrochimique									
Matière 1 : Synthèse électrochimiques	63	1.5	1.5	1.5		03	06	40%	60%
Matière2 : Générateurs électrochimiques	63	1.5	1.5	1.5		03	06	40%	60%
UE transversales									
Matière 1 : Langue 3	21	1.5				01	01		100%
Matière2 : Economie	21	1.5				01	01		100%
Total Semestre 3	336	10.5	7.5	6		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Electrochimique

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

Le stage d'initiation à la recherche ou le stage professionnel est obligatoire au cours du 4^{ème} semestre et représentent 25% du volume horaire global de la filière. Il est équivalent à 6 modules; soit un semestre. Le stage peut se faire dans une structure de recherche affiliée à l'université ou à un établissement ou institution public, semi-public ou privé ou dans une institution dans le domaine de formation de la filière. Il fait l'objet d'un mémoire et d'une soutenance devant un jury et d'une note. Le jury de soutenance est composé d'au moins trois intervenants dans la filière dont l'encadrant du stage.

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	200		30
Stage en entreprise	250		
Séminaires			
Stage au laboratoire			
Total Semestre 4	450		30

5- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	441			126	567
TD	210				210
TP	294				294
Travail personnel	560			60	620
Stage au laboratoire	250				250
Total	945			126	1941
Crédits	114			6	120
% en crédits pour chaque UE	95			5	100

III – Fiches d'organisation des unités d'enseignement

(Etablir une fiche par UE)

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF 1 : Electrochimie organique

Enseignant responsable de l'UE : Dr. MAOUCHE Naima

Matière1 : Bases de l'électrochimie organiques

Enseignant responsable de la matière: Dr. MAOUCHE Naima

VHS: 63h00 (Cours: 1h30, TP: 3h00)

Crédits : 4

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances sur les réactions organiques réalisables par voie électrochimique. Techniques électrochimiques mises en œuvre lors de la réalisation des réactions. Acquisition des connaissances en électrosynthèse de composés organiques.

Connaissances préalables recommandées :

Acquisition de connaissances des enseignements de base de chimie organique. Classification classique des principales réactions en chimie organique.

Contenu de la matière :

I-Introduction de l'électrochimie organique

I.1- Avantages et inconvénients et comparaisons par rapport aux réactions classiques de la chimie organique.

I.2- Génération d'intermédiaires réactionnels par voie électrochimique (cas d'électro-réduction et d'électro-oxydation)

I.3- Les principales fonctions chimiques oxydables et réductibles

I.4- Exemple de réactions à l'échelle industrielle (cas de la production de l'adiponitrile et de son utilisation dans la fabrication des nylons)

II-Facteurs influençant les réactions en électrochimie organique

II.1- Effet de la nature de l'électrode

Domaine de potentiels accessibles

Influence sur le mécanisme

Intervention des phénomènes d'adsorption

II.2- Choix de l'électrolyte (Solvant plus le sel de fond)

Domaine de potentiels accessibles

Influence du caractère protique du solvant

Influence de la nucléophilie du milieu et autres

II.3- Autres facteurs

Influence de la température

Influence de la concentration du substrat

influence de l'agitation

III-Les méthodes électrochimiques mises en œuvre

III.1- la polarographie à goutte de mercure habituelle et impulsionnelle

Les polarogrammes issus des deux techniques polarographiques

Les équations régissant l'obtention des polarogrammes

III.1.1- Vague cinétique en polarographie

Réaction chimique antérieure
Réaction chimique postérieure
Réaction chimique parallèle
Vague catalytique (Courant catalytique)

III.1.2- Exemples d'applications
Réduction du nitrobenzène
Réduction de l'indénone
Réduction de l'acide dibromoethanoïque

III.2- La voltampérométrie

III.2.1- La voltampérométrie linéaire
III.2.2- La voltampérométrie cyclique
III.2.3- Exemples d'applications
Réduction d'un hydrocarbure aromatique
Réduction des nitrobenzènes en milieu aqueux
Protonation d'un intermédiaire électroréduit par un substrat
Etude de systèmes de catalyse rédox

III.3- Electrolyses et coulométrie

Les méthodes d'électrolyse
Electrolyse par épuisement
Electrolyse en continu
Electrolyses indirectes

IV.1-Intermédiaires réactionnels et mécanismes

IV.1- Les principaux mécanismes

Cas d'une réduction (Mécanisme EEC, ECE, CECE etc...)
Cas d'une Oxydation (Mécanisme EEC, ECE, CECE etc...)
Cas réactions électrocatalytiques

IV.2- Les intermédiaires cationiques

Les radicaux-cations
Les carbocations
Les dications

IV.3- Les intermédiaires anioniques

Les radicaux-anions
Les carbanions
Les dianions

IV.4- Les intermédiaires neutres

Electrogénération de radicaux neutres
Réactivité des radicaux neutres
Autres intermédiaires neutres

V-Les principales réactions en électrochimie organique

V.1- Transformations de fonctions chimiques

V.1.1- Transformations anodiques

Fonctions oxygénées (aldehydes, cétones esters et acides carboxyliques etc...)
Fonctions azotées (Imines, azo et nitriles etc...)
Fonctions sulfurées (Thiocétones, sulfones et autres....)

V.1.2- Transformations cathodiques

Fonctions oxygénées (aldehydes, cétones esters et acides carboxyliques etc...)
Fonctions azotées (Imines, azo et nitriles etc...)
Fonctions sulfurées (Thiocétones, sulfones et autres....)

V.2- Substitutions anodiques

Réactions de substitution nucléophile par un carboxylate
Réactions de substitution par attaque d'un radical-cation sur un agent nucléophile (substitution d'un noyau aromatique)

Réactions de substitution par attaque d'un agent nucléophile sur un carbocation (substitution sur la chaîne latérale d'un dérivé aromatique)
Substitution d'un atome d'hydrogène par un radical neutre
Autres substitutions anodiques

V.3- Réactions d'addition

V.3.1- Additions anodiques

Addition d'un radical sur une double liaison
Addition d'un agent nucléophile sur un radical-cation (Fluoruration, méthyloxylation et acétyloxylation)
Double addition d'un agent nucléophile sur un dication

V.3.2- Additions cathodiques

Addition d'un agent électrophile sur un radical-anion
Addition d'un diélectrophile sur un radical-anion ou sur un radical-dianion

V.4- Réactions d'élimination

V.4.1- Élimination anodiques

V.4.2- Élimination cathodiques

Élimination par coupures de liaisons (C-O, C-N, C-S et C-P...)
Élimination de composés monohalogénés (Monoélimination)
Élimination de composés dihalogénés (Diélimination avec stéréochimie du mécanisme d'élimination)

V.5- Réactions de couplage

V.5.1- Couplages anodiques

Couplage de radicaux
Couplage de radicaux-cations
Couplage par oxydation d'hydrocarbures aromatiques

V.5.2- Couplages cathodiques

Couplage de radicaux
Dimérisation
Couplages mixtes

V.6- Réactions électrocatalytiques

Définition de la réaction catalytique et les différents types de catalyse Exemples de réactions électrocatalytiques en anodique et en cathodique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%, Examen: 60%.

Références bibliographiques

[1] Electrochimie Organique, André Tallec, Edition Masson, Paris, 1985.

[2] Chemistry of organic compounds, A. P. Timilov, S. G. Mairanovski, V. A. Smirnov, Halsted press, New York, 1972 (Traduction de l'édition russe de 1968).

[3] Organic Electrochemistry, M. M. Baizer, Marcel Dekker Inc., New-York, Fst Edition 1973.

[4] Electrochemical Methods, A. J. Bard et L. R. Faulkner, J. Wiley and sons, New-York, 1980 (Traduction française par R. Rousset et D. Bauer, Masson, Paris, 1982).

[5] G. Cauquis, Quelques aspects récents de l'électrochimie organique, Bull, Soc. Chim., Fr, p. 459 (1966).

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF 1 : Electrochimie organique

Enseignant responsable de l'UE : Dr. MAOUCHE Naima

Matière2 : Electrodes modifiées et électro-catalyse

Enseignant responsable de la matière: Dr. MAOUCHE Naima

VHS: 21h00 (Cours: 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances sur les électrodes modifiées et leur préparation ainsi que sur l'électrocatalyse dans les différents domaines de la chimie.

Connaissances préalables recommandées :

Notion sur les argiles, sur la chimie organique, les polymères.

Contenu de la matière :

I.1- Préparation d'électrodes modifiées à partir de composés minéraux

- I.1.1- La montmorillonite
- I.1.2- La laponite
- I.1.3- Les argiles à structure lamellaire
- I.1.4- Les zéolithes
- I.1.5- La pâte de carbone

I.2- Préparation d'électrodes modifiées à partir de composés organiques

I.2.1- Recouvrement d'électrodes par des films de polymères préformés

- a- A partir de solutions de polymères
- b- Par recouvrement et adsorption
- c- Par immersion
- d- Par centrifugation
- e- Par électro- et photodéposition
- f- Par imprégnation
- g- Par sublimation
- h- Par greffage covalent

I.2.2- Recouvrement d'électrodes par électropolymérisation sur l'électrode

- Polymérisation électrochimique

- a- Polymères conducteurs
 - a.1- Pyrrole
 - a.2- Thiophène
 - a.3- Aniline
- b- Polymère non conducteurs
 - b.1- Styrène
 - b.2- Vinylpyridine
- c- Synthèse in-situ
- d- Polymérisation par plasma

I.3- transferts électroniques à la surface d'électrode modifiée par un film de polymère

- I.3.1- La conductivité
- I.3.2- Les réactions Rédox
- I.3.3- Réactions catalytiques
- I.3.4- Stockage d'électricité
- I.3.5- Systèmes de polymères semi-conducteurs (Diodes électroluminescentes)
- I.3.6- Catalyse photoélectrochimique

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF 1 : Electrochimie organique

Enseignant responsable de l'UE : Dr. MAOUCHE Naima

Enseignant responsable de la matière: Pr. ABDI Djamila

Matière3 : Capteurs électrochimiques

VHS: 21h00 (Cours: 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances de bases sur l'élaboration des capteurs électrochimiques et leurs applications dans le domaine de l'analyse et la détection des ions et molécules chimiques en solution.

Connaissances préalables recommandées :

Les méthodes électrochimiques d'analyse (potentiométrie, ampérométrie, coulométrie etc..)

Contenu de la matière :

Introduction :

I) Capteurs potentiométriques

Principe d'une électrode spécifique

Types d'électrodes utilisées en électroanalyse (électrode à membrane de verre, à membrane solide, à membrane sélective liquide, capteurs à gaz)

II) Capteurs ampérométriques

Electrodes à pâte de carbone

Electrodes modifiées par des ionomères

Autres électrodes modifiées

III) Biocapteurs

Biocapteurs potentiométriques

capteurs à glucose, capteurs basés sur le système biotine-ovidine

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

Références bibliographiques

1-Electrochimie, Des concepts aux applications, Fabien Miomandre, Ed. Dunod, Paris, 2005

2-Manipulations d'électrochimie , J.Besson,J.Guitton,Ed. Masson –Paris(1972)

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF 2 : Méthodes d'analyse et phénomènes de surface

Enseignant responsable de l'UE : Pr. CHAFAA Salah

Enseignant responsable de la matière: Pr. CHAFAA Salah

Matière1 : méthodes physico-chimiques d'analyse-1

VHS: 63h00 (Cours: 1h30, T.D :1h30, T.P :1h30)

Crédits :5

Coefficient :5

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition de bases sur les différentes techniques d'analyse physico-chimiques.

Connaissances préalables recommandées :

Notions sur la chimie analytique, organique de coordination et minérale.

Contenu de la matière :

Chromatographie sur couche mince

Chromatographie en phase gazeuse

Chromatographie liquide

Chromatographie sous haute pression (HPLC).

Introduction à la spectroscopie d'absorption et d'émission.

Spectrophotométrie UV-Vis

Absorption atomique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% Examen: 60%.

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF 2 : Méthodes d'analyse et phénomènes de surface

Enseignant responsable de l'UE : Pr. CHAFAA Salah

Enseignant responsable de la matière: Dr. BENADI Hadja

Matière2 : Phénomènes de surface et catalyse hétérogène

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, T.D :1h30)

Crédits :4

Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement:

Faire connaître l'existence de la tension superficielle comme paramètre essentiel intervenant dans les interactions interfaciales. Description du phénomène d'adsorption des gaz à la surface des solides à travers les lois de la thermodynamique. Application à la détermination de la surface et du volume poreux des solides.

Donner les bases de la catalyse hétérogène et les différentes techniques d'élaboration des catalyseurs. Montrer succinctement la complexité de l'acte catalytique et l'importance de la modélisation de la cinétique.

Connaissances préalables recommandées:

Mathématiques ; Cinétique chimique ; bases de la thermodynamique.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Tension superficielle : Notion de tension superficielle ; Fonctions thermodynamiques ; Effet de la température ; Effet de la concentration ; Relation de Gibbs ; Mesure de l'aire moléculaire ; Etude Physico-chimique de la tensioactivité : Adhésion et cohésion ; Mouillage et angle de contact.

Chapitre 2 :

Adsorption des gaz : Types d'adsorption ; Etude thermodynamique ; Chaleur d'adsorption ; Equilibres de physisorption : adsorption en monocouche (modélisation), en multicouches (modélisation) ; Application à la détermination de la surface d'un solide.

Chapitre 3 :

Phénomènes d'hystérésis : Porosité ; Loi de Kelvin ; Volume poreux .

Chapitre 4 :

Equilibres de chimisorption des gaz : Modèles de Langmuir, Temkin, et Freundlich.

Chapitre 5 :

Introduction et généralités sur les catalyseurs : Méthodes de préparation ; Caractérisation ; Classification.

Chapitre 5 :

Cinétique des réactions en catalyse hétérogène : Mécanismes et modèles

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%, Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1-C. E. CHITOUR, «Physico-chimie des surfaces », OPU.

2-J.M. Coulson, J.F. Richardson, Backhurst, Harker, « Chemical engineering », Pergamon Press.

- 3-J. Fripiat, J. Chaussidon, A. Jelli, « Chimie-physique des phénomènes de surface », Masson.
- 4-M. Boudart, « Cinétique des réactions en catalyse hétérogène », Masson.

Semestre :1

Unité d'enseignement : UEF 2 : Méthodes d'analyse et phénomènes de surface

Enseignant responsable de l'UE : Pr. CHAFAA Salah

Enseignant responsable de la matière: Pr. DOUADI Tahar

Matière3 : Méthodes électrochimiques d'analyse.

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, T.D :1h30,T.P :1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 6

Objectifs de l'enseignement :

Présentation des principales méthodes électriques d'étude électrochimique, méthodes stationnaires, balayage linéaire en tension (voltampérométrie) et méthode transitoire.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit connaître les connaissances de bases sur les conducteurs électroniques, les conducteurs ioniques et l'interface électrochimique.

Contenu de la matière :

INTRODUCTION ET GENERALITES

Buts des études cinétiques

Courbes courant potentiels

LA POLAROGRAPHIE

Définition

- Equation de la vague polarographique
- Systèmes à vagues successives
- Cas d'un systemereversible
- Cas d'un systemeirreversible
- Mécanismes réactionnels , CE , EC, Vagues Cinétiques
- Analyse polarographique
- Perfectionnements techniques de la polarographie

VOLTAMPEROMETRIE SUR ELEDE A DISQUE TOURNANT

Principe

- Equation generale des courbes intensits- potentiel
- Systèmes à vagues successives
- Cas d'un systemereversible
- Cas d'un systemeirreversible
- Mécanismes réactionnels EC, CE, ECE et Mécanisme catalytique

VOLTAMPEROMETRIE EN REGIME DE DIFFUSION NATURELLE

- Caractère général de la méthode
- La volampérométrie cyclique
- Systèmes à plusieurs constituants et transferts électroniques successifs
- Caractéristiques des voltampérogrammes correspondant aux systèmes de simple transfert de charge(sans complication cinétique)

- * systèmes électrochimiques rapides , lents et semi rapides
 - Analyse par voltampérométrie cyclique des processus réactionnels aux électrodes
 - * Processus EC, ECE
- Exemples d'application

CHRONOPOTENTIOMETRIE

Introduction générale

- Signal d'excitation et réponse
- Temps de transition .Equation de sand
- Expression analytiques des chronopotentiogrammes et critère de réversibilité
- Mesure et appareillages

COULOMETRIE

Introduction :

- Classification des techniques coulométriques :
- Mise en œuvre des techniques coulométriques :
- Intérêt des techniques coulométriques :
- Coulométrie à potentiel contrôlé :
- oulométrie à intensité imposée :

Exemple d'application de la Coulométrie

TRAVAUX PRATIQUES

- 1- Présentation du matériel et démonstrations
- 2- Voltampérométrie sur électrode immobile
- 3- Electrode à disque tournant
- 4- Chronopotentiométrie
- 5- Coulométrie

Mode d'évaluation :

Contrôle continu :40% Examen: 60%.

Références bibliographiques

- 1-A.J .Bard ,Electrochimie :principes ,methodes et applications ,Ed Masson.Paris(1983)
- 2-J.Besson,J.Guitton, Manipulations d'électrochimie ,,ed Masson –paris(1972)
- 3-Reactions electrochimiques –applications , l'ecole d'électrochimie du CNRS , Les houches France(1978)
- 4-F.Mlomandre ,Electrochimie du consept aux applications , Ed Dunod-Paris (2005)
- 5-H.GiraultElectrochimie physique et analytique

Semestre :1

Unité d'enseignement : UE Transversale

Enseignant responsable de l'UE : Pr. ZERROUAL Larbi

Enseignant responsable de la matière: Pr. ZERROUAL Larbi

Matière1 : langue I

VHS: 21h00 (Cours: 1h30)

Crédits :1

Coefficient :1

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances de la langue pour rédiger et comprendre les articles scientifiques

Connaissances préalables recommandées :

Avoir une base en langue anglaise (grammaire et vocabulaire)

Contenu de la matière :

Anglais pour la recherche

Ecrit: travail de compréhension d'articles scientifiques, de rédaction d'abstract et d'articles.

Oral: s'exprimer avec spontanéité, maîtriser la communication

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

Semestre :1

Unité d'enseignement : UE Transversale

Enseignant responsable de l'UE : Pr. ZERROUAL Larbi

Enseignant responsable de la matière: Dr. BENGUERBA Yacine

Matière2 : Informatique

VHS: 21h00 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances de bases en informatique pour la programmation et l'utilisation des logiciels scientifiques dans le domaine de la recherche expérimentale.

Connaissances préalables recommandées :

Bases de la programmation en informatique.

Contenu de la matière :

Informatique

Informatique pour la recherche

Utilisation de logiciels scientifiques

Programmation

Semestre :2

Unité d'enseignement :UEF 1 : Matériaux et Corrosion.

Enseignant responsable de l'UE : Pr. NESSARK Belkacem

Enseignant responsable de la matière: Pr. NESSARK Belkacem

Matière1 : Méthodes d'élaboration des matériaux

VHS: 42h00 (Cours: 1h30 ; T.P : 1h30)

Crédits :6

Coefficient :6

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances de bases sur les méthodes d'élaboration des matériaux et leurs applications dans le domaine de l'électrochimie.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des connaissances dans le domaine de la chimie des solutions et les techniques d'analyse des matériaux solides.

Contenu de la matière :

1. Les bases

- Réactions à l'état solide : Méthode céramique
- Réactions en phase liquide. Méthodes de chimie douce : précipitations de précurseurs mixtes (hydroxydes ou complexes), voies sol-gel.
- Réactions en phase vapeur. Dépôt et transport chimiques en phase vapeur. Dépôts physiques en phase vapeur : pulvérisation cathodique, ablation laser, épitaxie par jet moléculaire

Les particularités expérimentales

- Mécano-synthèse
- Synthèse par combustion
- Synthèse micro-onde
- Synthèse hydrothermale
- Utilisation d'agents structurants
- Projection plasma
- Pyrolyse de solutions (Spray pyrolysis)
- Croissance de monocristaux

Mode d'évaluation :

Contrôle continu :40% Examen :60%

Références bibliographiques :

1-Traité des Matériaux-Matériaux émergents, Christian Janot et Bernhard Ilchner, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (2001)

2- Sanchez C., Rozes L., Ribot F., Laberty-Robert C., Grosso D., Sassoie C., Boissiere C. et Nicole L., « "Chimiedouce": a Land of Opportunities for the Designed Construction of Functional Inorganic and Hybrid Organic-Inorganic Nanomaterials », *Comptesrendus. Chimie*, 13, 2010, 3.

3- Sel O., Soules A., Ameduri B., Boutevin B., Laberty-Robert C., Gebel G. et Sanchez C., « Original Fuel-Cell Membranes from CrosslinkedTerpolymers via a "Sol-Gel" Strategy », *Advanced Functional Materials*, 20, 2010, 1090.

Semestre :2

Unité d'enseignement : UEF 1 : Matériaux et Corrosion.

Enseignant responsable de l'UE : Pr. NESSARK Belkacem

Enseignant responsable de la matière: Pr. NESSARK Belkacem

Matière2 : Modes de corrosion

VHS: 42h00 (Cours: 1h30 ; T.P : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 6

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif est d'améliorer les connaissances relatives à la corrosion des équipements industriels, les différents risques de corrosion rencontrés dans les industries et savoir quels sont les moyens de lutte utilisés dans chaque type de corrosion (moyens d'atténuer ou d'éliminer les risques et méthodes de surveillance de la corrosion).

Connaissances préalables recommandées :

Avoir préalablement des connaissances sur l'aspect thermodynamique et cinétique de corrosion, et sur les différents moyens de lutte contre la corrosion (Protection cathodique, emploi des inhibiteurs, revêtements métalliques,...etc).

Contenu de la matière :

CHAPITRE.I : LES DIFFERENTS TYPES DE CORROSION

1) Introduction

2) Corrosion électrochimique

2.1) Corrosion généralisé (uniforme)

2.2) Corrosion localisée

- Corrosion macroscopique : Corrosion galvanique (ou bimétallique), Corrosion érosion, Corrosion-frottement (usure), Corrosion par crevasse (sous joint), Corrosion par piqûre, Exfoliation, Dissolution sélective: exemple corrosion du laiton

- Corrosion microscopique : corrosion intergranulaire, sous contrainte mécanique, fatigue

2.3) Fragilisation par l'hydrogène

3) Corrosion et Environnement

3.1) Corrosion atmosphérique:

3.2) Corrosion marine:

3.3) Corrosion souterraine

4) Coût de la corrosion

4.1) Les dégâts et pertes provoqués par la corrosion:

4.2) Coût de la corrosion = f(temps)

CHAPITRE.II: ETUDE DE LA CORROSION SECHE

1) Approche Chimique :Action d'un gaz (O_2, CO_2, CO, \dots) sur un métal à haute température

2) Approche thermodynamique

2.1) Rappels thermodynamique

2.2) Diagramme d'Ellingham - cas des oxydes

2.3) Approche cinétique

2.4) Exemples: oxydation des alliages à haute température - Alliages à base de fer.

CHAPITRE.III: CARACTERES GENERAUX DE LA CORROSION PAR LES METAUX LIQUIDES

1) Généralités sur la structure des métaux liquides

2) Mécanismes de corrosion

2.1) Transfert de masse: solubilités dans les métaux liquides par gradient : thermique et d'activité

- 2.2) Réactions chimiques avec les impuretés
- 2.3) Influence des impuretés sur le transfert de masse : du fer dans le sodium, des aciers inoxydables dans le lithium, des aciers ferritiques dans le plomb
- 2.4) Fragilisation par les métaux liquides

3) Lutte contre la corrosion

- 3.1) Action sur le métal liquide
- 3.2) Action sur le matériau

Contenu de la matière :

Contrôle continu :40% Examen :60%

Références bibliographiques :

- 1-M. FOULETIER, J.-B. MATHIEU et P. NOUAL, " Les Applications de l'Electrochimie à l'Hydrometallurgie " , Editions Pluralis (1980)
- 2-M. POURBAIX, " Atlas d'Equilibres Electrochimiques " , Gauthier Villars et Cie, Paris, 1963 .
- 3-H.MAZILLE, J. ROBIN, "Les propriétés chimiques des métaux et Corrosion des métaux et alliages " , polycopie INSA - Lyon (1981/82)
- 4-J.BESSON, " Précis de Thermodynamique et Cinétique Electrochimiques " édition Ellipes (1984)
- 5-C. CHAUSSIN, G. HILLY, " Métallurgie- Alliages Métalliques (Tome I) " Edition Dunod (1976)
- 6-a-J. SANNIER et G. SANTARINI, J. Nucl. Mater 107. (1982) 196,
- 6-b- J.SANNIER, O. KONOVALTSCHIKOFF, D. LECLERCQ et R. DARRAS, " Chemical Aspects of Corrosion and Mass Transfert in Liquid Sodium" AIME Detroit 1971.
- 7-N.J. HOFFMANN et MINKOFF, " Corrosion by liquid Metals " , Plenum Press 1970
- 8-F.HABASHI, "Principes of Extractive Metallurgy" , Vol. 2, Gordon and Breach Science Publ., Paris, 1970.

Semestre :2

Unité d'enseignement : UEF 2 : Méthodes d'analyse-II et réacteurs

Enseignant responsable de l'UE : Pr. OUARI Kamel

Enseignant responsable de la matière: Pr. OUARI Kamel

Matière1 : Méthodes d'analyse-II

VHS: 63h00 (Cours: 1h30 ; T.D :1h30, T.P : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 6

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant est censé savoir interpréter les différents spectres pour pouvoir identifier une structure inconnue. Les cartes COSY et ROESY lui permettent également de reconnaître d'un côté les couplages entre protons et de l'autre côté les interactions se produisant dans l'espace.

Connaissances préalables recommandées :

Pour suivre cet enseignement, l'étudiant doit maîtriser la chimie organique, la stéréochimie, la chimie moléculaire.

Contenu de la matière :

I-Spectrophotométrie infra-rouge

I.1- Introduction

I.1.1- L'utilité des renseignements sur une structure moléculaire donnée

I.1.2- Interprétation des spectres FTIR des différents modèles moléculaires

organiques

I.1.3- Calcul des fréquences vibrationnelles

I.1.4- Modes de vibration d'un système moléculaire triatomique

I.2- Facteurs influençant les fréquences vibrationnelles

I.2.1- Le couplage vibrationnel

I.2.2- La liaison hydrogène

I.2.3- Les effets électroniques

I.2.4- les effets de l'angle de valence

I.2.5- Les effets de champ

I.3- Appareillage et préparation des échantillons (Solide, liquide et gaz)

I.4- Calibration de l'appareil à l'aide d'un spectre de référence

II-Spectroscopie de la résonance magnétique nucléaire RMN

II.1- Introduction

II.1.1- Les éléments du tableau périodique exploitable en RMN

II.1.2- L'effet du champ magnétique extérieur

II.1.3- Le phénomène de précession et la fréquence Larmor

II.1.4- Le déplacement chimique et ses échelles

II.1.5- La mesure des déplacements chimiques et les références interne et externe

II.1.6- Les facteurs influençant les valeurs des déplacements chimiques

a- Les effets d'électronégativité

b- Les effets de déblindage dus aux interactions de Van der Waals

c- Les effets d'anisotropie

d- Les tables issues de la corrélation des valeurs de déplacements chimiques

II.1.7- Choix du solvant et la concentration des échantillons

II.1.8- L'intégration des signaux rmn et le concept du dosage par rmn

II.1.9- Le couplage spin-spin et la multiplicité des signaux (Théorie du spin-spin)

II.1.10- Facteurs influençant les constantes de couplage $^nJ_{ab}$

II.1.11- Couplage et découplage

II.12- Spécificités de la rmn du proton 1H

II.13- Spécificités de la rmn carbone ^{13}C

II .2 La résonance magnétique nucléaire Bidimensionnelle:

II.2.1- Homonucléaire ^1H - ^1H RMN,

II.2.2- Heteronucléaire ^1H - ^{13}C RMN,

III-Spectrométrie de masse

III.1- Les principes de base de la spectrométrie de masse

III.2- Le spectromètre de masse (Ses principaux éléments)

III.3- Placement des échantillons

III.4- Production des ions dans la chambre d'ionisation

III.5- La séparation des ions dans l'analyseur

III.6- Le collecteur

III.7- L'amplificateur et l'enregistreur

III.8- La structure de l'ion moléculaire et sa reconnaissance

III.9- Les isotopes et leur abondance naturelle

III.10- Les ions métastables

a- La nature des ions métastables

b- Calcul de valeurs correspondant aux ions métastables m/z

c- La signification des ions métastables

III.11- Mécanismes de fragmentation de modèles moléculaires

III.11.1- Le mode de représentation des fragments issus de la fragmentation de l'ion moléculaire

III.11.2- Les règles et les types de fragmentation de base

III.11.3- Les facteurs influençant la fragmentation

III.12- Le chemin de fragmentation selon la nature du groupe fonctionnel

a- Alcanes et cycloalcanes

b- Alcènes et cycloalcènes

c- Alcynes

d- Hydrocarbures aromatiques

e- Halogénures d'alkyles

f- Alcools et phénols

g- Ethers et acétals

h- Composés carbonylés : aldehydes , cétones, quinones, carboxylicacids, Esters, amides acidchlorides et anhydrides

i- Nitriles

j- Amines et hétérocycles

k- Composés nitrés

l- Composés sulfurés

III.13- Les techniques utilisées dans l'analyse par spectrométrie de masse

a- L'ionisation par impact électronique

b- L'ionisation chimique

c- Bombardement par des particules (ES, FAB, MALDI)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu :40% Examen :60%

Références bibliographiques :

1-H.H Willard, L.L. Merritt Jr, J.A. Dean, F.A Settle Jr ;Instrumental Methods of Analysis, D. Van Nostrand (1981)

2-An Introduction to Spectroscopic Methods for the identification of organic compounds, Edited by F. Scheinmann, pergramon press (1989)

3-T. H. Zerarka, Methodes Spectroscopiques d'Analyse Chimiques, Office des Publications Universitaires (1994)

4-V. Dalmeyda, C. David, Exercices Dirigés de Spectrométrie de Masse, VDCD09 (2000)

5-S.Sanglier, Cours Spectrométrie de Masse, Cours ESBS (2005)

6-L. D. Field, S. Sternhell, J. R. Kalman ; Organic Structures from Spectra; John Wiley and Sons, LTD (2008)

Semestre :2

Unité d'enseignement : UEF 2 : Méthodes d'analyse-II et réacteurs

Enseignant responsable de l'UE : Pr. OUARI Kamel

Enseignant responsable de la matière: Pr. NESSARK Belkacem

Matière2 : Spectroscopie des impédances

VHS: 42h00 (Cours: 1h30 ; T.P : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 6

Objectifs de l'enseignement :

Mise au point de procédure de mesure et l'élaboration de modèles qui doivent être comparés aux données expérimentales avec une description précise des lois cinétiques et électriques qui gouvernent l'interface métal/solution. Applications des mesures d'impédance dans différents domaines de l'électrochimie

Connaissances préalables recommandées :

Avoir des connaissances de cinétique des mécanismes réactionnels gouvernant le comportement de l'interface électrochimique et des connaissances mathématiques sur la résolution des équations différentielles, transformée de Fourier, de Laplace.

Contenu de la matière :

1-Introduction

2-Interprétation de l'impédance faradique

3- Paramètres cinétiques déduits des mesures d'impédance

4-Voltampérométrie en courant alternatif

5-Influence de la résistance de la solution et de la capacité de double couche

6-Emploi de la transformée de Fourier dans l'analyse des données

7-Analyse des données dans le plan de Laplace

8-Impédances de circuits électriques

9- Bases théoriques des impédances électrochimiques

10-Méthodes de mesure

Mode d'évaluation :

Contrôle continu :40% Examen :60%

Références bibliographiques :

1-J.Besson, "Précis de thermodynamique et cinétique électrochimique "

Editions Ellipses 1984

2-A. J. Bard, L. R. Faulkner, " Electrochimie: Principes, Méthodes et Applications "

Edition Masson - Paris (1983)

3-J. Besson, J. Guilton, " Manipulations d'Electrochimie "

Edition Masson - Paris (1972)

4-G. Millazzo, " Electrochimie Tome 1 et 2 ", Edition Dunod - Paris (1969)

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 2 : Méthodes d'analyse-II et réacteurs

Enseignant responsable de l'UE : Pr. OUARI Kamel

Enseignant responsable de la matière: Pr. SEKKI Abdelkrim

Matière3 : Réacteurs électrochimiques

VHS: 42h00 (Cours: 1h30 ; T.D :1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances de bases sur les différents types de réacteurs électrochimiques et leurs applications dans le domaine de la production électrochimique.

Connaissances préalables recommandées :

Cours sur le transport de matières et sur les bilans énergétiques et de matières.

Contenu de la matière :

Transports de matière et de charge dans les réacteurs électrochimiques

- Rappels sur le comportement des fluides
- Les différents modes de transport des ions
- Relations fondamentales, caractérisant les phénomènes de transfert ioniques au sein de l'électrolyte
- Exemples d'application
- Phénomènes de transfert dans les systèmes hydrodynamiques complexes
- Couplage entre les lois de cinétiques électrochimique et physique
- Transport de matière par diffusion (profil de concentration, coefficient de transfert, bilans différentiel)
- Transfert de matière dans les milieux immobiles ou à écoulement laminaire
- Transfert de matière dans les milieux immobiles ou à écoulement turbulent

Distributions de courant

- Généralités
- Distribution primaire
- Distribution secondaire
- Cas particulier d'électrodes non-infiniment conductrices
- Distribution tertiaire
- Cas des électrodes à production de gaz

Réacteurs électrochimiques

- Introduction
- Définition des différents modes de fonctionnement- classification des réacteurs
- Généralités sur les bilans de matière dans les réacteurs idéaux
- Conception, modélisation et dimensionnement des réacteurs opérant au courant limite de diffusion dans les conditions de production maximale
- Cas plus général des réacteurs opérant à des densités au courant inférieures à celles correspondant à la production maximale
- Couplage entre des réacteurs électrochimiques et des réacteurs chimiques homogènes
- Bilans énergétiques dans les réacteurs électrochimiques

Electrodes volumiques

- Introduction
- Généralités sur les électrodes volumiques (Description, diverses configurations, avantages et inconvénients par rapport aux électrodes planes, domaines d'applicabilité))
- Hypothèses faites en vue de la modélisation
- Electrode axiale opérant en régime de contrôle cinétique
- Electrode axiale opérant en régime de contrôle diffusionnel
- Electrode volumique de configuration perpendiculaire
- Electrode à matrice non infiniment conductrice
- Considération sur la texture des électrodes volumiques dans l'optique de l'application industrielle.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu :40% Examen :60%

Références bibliographiques :

1-Jacques VILLERMAUX, Réacteurs chimiques- Principes, 1994

2-Dominique Couton , Michel Guisnet, Réactions et réacteurs chimiques : cours et exercices corrigés , Éd. Ellipses, 2007

3- Eléments de Génie électrochimiques, Alain Storck et François Coeuret, Ed. Lavoisier

Semestre :2

Unité d'enseignement : UE Transversale

Enseignant responsable de l'UE : Pr. ZERROUAL Larbi

Enseignant responsable de la matière: Pr. ZERROUAL Larbi

Matière1 : langue 2

VHS: 21h00 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances de la langue pour rédiger et comprendre les articles scientifiques

Connaissances préalables recommandées :

Avoir une base en langue anglaise (grammaire et vocabulaire)

Contenu de la matière :

Anglais pour la recherche

Ecrit: travail de compréhension d'articles scientifiques, de rédaction d'abstract et d'articles.

Oral: s'exprimer avec spontanéité, maîtriser la communication

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

Semestre :2

Unité d'enseignement : UE Transversale

Enseignant responsable de l'UE : Pr. ZERROUAL Larbi

Enseignant responsable de la matière: Dr. BENGUERBA Yacine

Matière2 : Informatique

VHS: 21h00 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances de bases en informatique pour la programmation et l'utilisation des logiciels scientifiques dans le domaine de la recherche expérimentale.

Connaissances préalables recommandées :

Bases de la programmation en informatique.

Contenu de la matière :

1-Informatique pour la recherche

2-Utilisation de logiciels scientifiques

3-Programmation

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

Semestre :3

Unité d'enseignement : UEF 1 : Electrochimie des solides et semi conducteurs

Enseignant responsable de l'UE : Pr. NESSARK Belkacem

Enseignant responsable de la matière: Pr. ZERROUAL Larbi

Matière1 : Electrochimie des solides

VHS: 42h00 (Cours: 1h30 ; T.D :1h30)

Crédits : 5

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de la matière enseignée est la mise au point de nouveaux systèmes de stockage de l'énergie tout solide.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des connaissances dans le domaine de la cristallographie, les méthodes électrochimiques et la spectroscopie d'impédance.

Contenu de la matière :

1- Le solide à conduction ionique en équilibre thermodynamique :

- 1.1-L'environnement proche d'un ion dans une phase condensée
- 1.2-Les phases ionocovalentes
- 1.3-Les conditions de déplacement d'ions dans une phase ionocovalente
- 1.4-Création de sites d'accueil dans un cristal
- 1.5-Les phases condensées non cristallines
- 1.6-Les phases à conduction mixte

2- Le déplacement des charges dans une phase condensée :

- 2.1- Aspect macroscopique
- 2.2- Aspect microscopique

3- Chaînes galvaniques à électrolytes solides :

- 3.1- Thermodynamique des équilibres entre phases
- 3.2- Notion sur la cinétique des échanges aux interphases
- 3.3- Chaînes galvaniques pour l'étude des matériaux et des cinétiques aux interphases
- 3.4- Chaînes galvaniques pour applications pratiques

Mode d'évaluation :

Contrôle continu :40% Examen :60%

Semestre :3

Unité d'enseignement : UEF 1 : Electrochimie des solides et semi conducteurs

Enseignant responsable de l'UE : Pr. NESSARK Belkacem

Enseignant responsable de la matière: Pr. NESSARK Belkacem

Matière2 : semi conducteurs

VHS: 63h00 (Cours: 1h30 ; T.D :1h30,T.P :1h30)

Crédits : 5

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours permettra à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur le comportement physicochimique et électrochimique des matériaux semiconducteurs de type n ou p pour une éventuelle application comme matériau d'électrode ou dans la photoconversion.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant est censé avoir fait le cours de chimie général notamment connaître les notions d'orbitales, de densité électronique et de mobilité des électrons.

Contenu de la matière :

DESCRIPTION ENERGETIQUE DES SEMICONDUCTEURS

Les bandes d'énergie dans les solides cristallisés
Occupation des niveaux à l'équilibre thermodynamique
Densité effective d'états dans une bande permise
Le semiconducteur intrinsèque
Le semiconducteur extrinsèque
Conductivité dans un semiconducteur
La diffusion des porteurs dans un semiconducteur
Les phénomènes de génération-recombinaison des porteurs

ETUDE PHYSIQUE DE L'INTERFACE ENTRE DEUX SOLIDES

Le contact entre deux métaux
Travail de sortie (travail d'extraction)
Emission électronique

Affinité électronique du semiconducteur
Description énergétique de l'interface métal-semiconducteur
Diagramme énergétique sous polarisation
Capacité différentielle de l'interface métal-semiconducteur
Caractéristique courant-tension

ETUDE DE L'INTERFACE ENTRE UN SEMICONDUCTEUR ET UN LIQUIDE

Structure de l'interface
Répartition des potentiels à l'interface
Capacité différentielle à l'interface
Interface des états de surface

ETUDE DES TRANSFERTS DE CHARGE A L'INTERFACE SEMICONDUCTEUR-ELECTROLYTE

Transferts de charge à l'interface semiconducteur-solution
Expression des densités de courant
Influence du flux lumineux
Transfert de charge en présence d'un couple rédox
Réaction d'électrode avec un électrolyte sans couple rédox

Mode d'évaluation :

Contrôle continu :40% Examen :60%

Semestre :3

Unité d'enseignement : UEF 1 : Electrochimie des solides et semi conducteurs

Enseignant responsable de l'UE : Pr. NESSARK Belkacem

Enseignant responsable de la matière: Pr. NAMOUNE Farid

Matière3 : Processus aux électrodes

VHS: 63h00 (Cours: 1h30 ; T.D :1h30,T.P :1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 6

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant va maîtriser théoriquement la résolution de la 2^{ème} loi de Fick selon les conditions expérimentales du système électrochimique ainsi que la méthode électrochimique appliquée (régime potentiostatique ou galvanostatique).

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir de bonnes connaissances en électrochimie théorique.

Contenu de la matière :

Le phénomène de diffusion en électrochimie

Flux de matière et 1^{ère} loi de Fick

Loi d'évolution : 2^{ème} loi de Fick

Etude du régime stationnaire : application à la diffusion à travers une membrane

Etude du régime transitoire

Méthode des variables séparées

- Distribution non analytique
- La source ponctuelle instantanée : fonction de Dirac
- La marche d'escalier (frontière) : fonction de Heaviside
- Principe de superposition

Changement de variable de Boltzmann

Résolution par la transformée de Laplace

Théorie cinétique de la diffusion

Auto-diffusion

Diffusion en Polarographie

Diffusion plane : équation d'Ilkovic

Diffusion sphérique : équation de Koutecky-Matsuda

Diffusion en régime Potentiostatique

Cinétique de transfert de charge rapide

- Diffusion d'une seule espèce : profil de concentration et expression du courant
- Diffusion de deux espèces : système redox en phase homogène
- Diffusion dans les alliages

Cinétique de transfert de charge lent

- Réactions aux temps courts
- Réactions aux temps longs

Diffusion en régime Galvanostatique

Transfert de charge rapide

- Diffusion d'une seule espèce : profil de concentrations et expressions du potentiel
- Diffusion de deux espèces : système redox homogène

Transfert de charge lent

Méthode expérimentale de mesure du coefficient de diffusion

- Méthode du capillaire relié à deux récipients de volumes différents
- Méthode du capillaire fermé à une extrémité.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% Examen : 60%

Semestre :3

Unité d'enseignement : UEF 2 : Production électrochimique

Enseignant responsable de l'UE : Pr. BENGHANEM Fatiha

Enseignant responsable de la matière: Pr. BENGHANEM Fatiha

Matière1 : Synthèse électrochimique

VHS: 63h00 (Cours: 1h30 ; T.D :1h30,T.P :1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 6

Objectifs de l'enseignement :

L'enseignement acquis permet à l'étudiant de maîtriser les concepts théoriques de l'électrochimie préparative minérale et organique à l'échelle du laboratoire et industrielle ; .Il sera d'une compétences accrue en électrosynthèse qui lui permet de poursuivre une formation doctorale et s'intégrer dans un laboratoire de recherche

Connaissances préalables recommandées :

Bases théoriques fondamentales de l'électrolyse préparative, de la chimie organique et minérale et en sels fondus. notions Des notions de thermodynamique et cinétique électrochimiques ainsi que de génie électrochimique sont indispensables.

Contenu de la matière :

Partie A : Electrosynthèse minérale

I) Electrolyse en milieux aqueux

1) Production de l'hydrogène par électrolyse de l'eau , obtention de l'eau lourde

2) Production des composés oxydants :

a) Production du chlore et de la soude :

*Procédés à cathode de mercure

*Procédés à diaphragme

*Procédés à membrane

*Électrolyse de HCl

b) Production des dérivés du chlore :

hypochlorites de sodium(eau de javel) ,

chlorates de sodium

perchlorates de sodium

c) production de l'acide persulfurique et de l'eau oxygénée

d) production du permanganate de potassium

e) production de bioxyde de manganèse

f) bichromates de potassium

3) production des perborates , carbonates et phosphates

II) électrolyse en milieu igné (sels fondus) :

1) Production d'Aluminium

2) Production du Fluor

3) Sodium –magnésium –Lithium

4) Titane

Partie B : Electrosynthèse organique

Production électrochimique

- 1) de l'adiponitrile : Procédé Monsanto
- 2) des tétraalkyles de plomb
- 3) per fluoration d'alcane et d'acides carboxyliques
- 4) préparation d'oxyde de propylène et de chlorotrifluoroéthylène
- 5) diméthoxy-2,5-dihydrofurane
- 6) para aminophénol
- 7) pinacols
- 8) acides glyoxyliques
- 9) aminoalcools
- 10) organométalliques
- 11) Polymères organiques conducteurs
- 12) Composés thioorganiques

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% Examen : 60%

Références bibliographiques :

- 1- Electrochimie préparative, mise en œuvre industrielle ; Ecole du printemps du CNRS, Les Houches ; Mai (1982)
- 2- Polycopie : innovations en électrochimie
- 3- Synthetic organoelectrochemistry ; A.J ; Fry
- 4- Industrial electrochemistry ; D. Pletcher ; Ed Chapman and Hall
- 5- Précis de thermodynamique et cinétique électrochimique ; J. Besson ; Ed Ellipses (1984)
- 6- Éléments de génie électrochimique ; Coeuret et Storcks
- 7- A.J .Bard , Electrochimie : principes , méthodes et applications , Ed Masson. Paris (1983)
- 8- F. Molomandre , Electrochimie du concept aux applications , Ed Dunod-Paris (2005)
- 9- L'actualité chimique ; J.B ; Donnet ; janvier – février 1992 N°1

Semestre :3

Unité d'enseignement : UEF 2 : Production électrochimique
Enseignant responsable de l'UE : Pr. BENGHANEM Fatiha
Enseignant responsable de la matière: Pr. SEKKI Abdelkrim
Matière2 : Générateurs électrochimiques
VHS: 63h00 (Cours: 1h30 ; T.D :1h30,T.P :1h30)
Crédits : 6
Coefficient : 6

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition de connaissances sur les différents générateurs et systèmes de stockage de l'énergie électrochimique (piles et accumulateurs).

Connaissances préalables recommandées :

Bases de l'électrochimie des piles et accumulateurs.

Contenu de la matière :

1- Piles électrochimiques

- 1.- Généralités sur les piles
- 2.- La pile de type Leclanché
 - a- Pile saline
 - b- Pile alcaline
3. Autres types de piles alcalines
 - a- Pile à oxyde de mercure
 - b- Pile Argent zinc
 - c-Pile air zinc
 - d- Pile à combustible

2- Accumulateurs électrochimiques

1. Généralités sur les accumulateurs
2. L'accumulateur au plomb
3. Les accumulateurs alcalins
 - a- Oxyde de Nickel cadmium
 - b- Oxyde de Nickel Fer
 - c- Oxyde de Nickel Argent
 - d- Oxyde de Nickel Zinc

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% Examen : 60%

Semestre :3

Unité d'enseignement : UE Transversale

Enseignant responsable de l'UE : Pr. ZERROUAL Larbi

Enseignant responsable de la matière: Pr. ZERROUAL Larbi

Matière1 : langue 3

VHS: 21h00 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Acquisition des connaissances de la langue pour rédiger et comprendre les articles scientifiques

Connaissances préalables recommandées :

Avoir une base en langue anglaise (grammaire et vocabulaire)

Contenu de la matière :

Anglais pour la recherche

Ecrit: travail de compréhension d'articles scientifiques, de rédaction d'abstract et d'articles.

Oral: s'exprimer avec spontanéité, maîtriser la communication

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

Semestre :3

Unité d'enseignement : UE Transversale

Enseignant responsable de l'UE : Pr. ZERROUAL Larbi

Enseignant responsable de la matière: Dr.

Matière1 : Economie

VHS: 21h00 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Apprendre à l'étudiant les principes de l'économie de l'entreprise.

Connaissances préalables recommandées :

Bases de la gestion des entreprises

Contenu de la matière :

Economie et gestion des entreprises.

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

V- Accords / Conventions

VI – Curriculum Vitae des Coordonateurs

Nom et prénom: NAMOUNE Farid
Date et lieu de naissance: 17/08 /1960 à Chelghoum Laïd (W. Mila)
Adresse personnelle: 35, rue des frères Haïfi Chelghoum Laïd, W. Mila (Algérie).
Adresse Professionnelle: Département de Génie des Procédés, Faculté de
Technologie, Université de Sétif- 1, 19000 Sétif (Algérie)
Tel/Fax. (+213) 36 92 51 33

DIPLOMES:

Doctorat Nouvelle Thèse, Spécialité Electrochimie, Université P & M Curie de Paris-6, juin 1989.

D.E.A (Diplôme d'Etudes Approfondies), Spécialité Electrochimie, Univ. P & M Curie de Paris-6, juin 1986.

Ingénieur en Chimie Industrielle, Institut Algérien du Pétrole (I.A.P), juin 1985.

Baccalauréat, Série sciences, juin 1980.

ACTIVITES PEDAGOGIQUES:

Enseignement de cours, TD et TP, de modules de graduation et de post-graduation :

Modules de graduation : Chimie Générale (1989-1993), Méthodes Physico-Chimiques d'Analyse (1993-1996), Chimie-Physique (1996-2004) et Chimie des Eaux (1997-2003).

Modules de post-graduation: Processus de Transport Diffusionnel aux Electrodes (1992-1993), (1993-1994), (1996-1998), (2001, 2002 et 2007) et Electrocrystallisation (1997-1998), (2001-2002, 2007-2014).

ENCADREMENT:

Mémoires de Magister soutenus: juin 1996, mars 1997, avril 2000, avril 2002 et septembre 2004.

Mémoire de Magister présenté par M^{elle} D. Chalal en septembre 2004
« Effet du pH sur l'oxydation électrochimique et chimique de l'éthylène glycol sur une électrode de structure pyrochlore $\text{Bi}_2\text{Ru}_2\text{O}_7$ ».

Mémoire de Magister soutenu en 2012 par m^{elle} Zaim
« Elimination des colorants azoïques par voie électrochimique ».

Mémoires d'Ingénieur soutenus : dix mémoires d'Ingénieur et de DEUA de 1990 à 2004 comportant des sujets d'Electrochimie et de Génie Chimique.
Encadrement, depuis 2010, de Mémoires de Licence (03) et de Master-2 (4).

ACTIVITE DE RECHERCHE:

Membre du Projet de Recherche (MESRS) n° J 1901/01/10/93, intitulé: " Conception d'un réacteur électrochimique de dépollution des eaux industrielles par le procédé d'électroflottation", janv.93 – déc.95.

Membre du Projet de Recherche (MESRS) n° J1901/01/13/94), intitulé: " Piles et électrolyseurs de l'eau: étude des composés LaMnO_3 comme matériaux d'électrode à oxygène", janv.94 – déc.97.

Chef de Projet CNEPRU n° J1901/01/10/97, intitulé: " Synthèse et étude des matériaux oxydes mixtes comme cathode pour les piles à combustible (O_2 / gaz naturel) et les batteries Zn / air", janv.97 – déc..99.

Chef de Projet CNEPRU n° J1901/04/99), intitulé: " Synthèse, caractérisation et étude des matériaux pyrochlores ($\text{A}_2\text{B}_2\text{O}_7$) comme électrode bifonctionnelle: application dans les électrolyseurs de l'eau, dans les piles à combustibles et les batteries métal / air", janv.99 – déc.2003.

Chef de Projet CNEPRU, intitulé: " Etude de l'influence du traitement électrochimique et de la thermostabilité du poly (N-vinylcarbazole) [PNVC] dopé par l'iode , le brome ou le chlore en vue d'applications en opto-électronique.", janv. 2004.

Chef de Projet (ANDRU : PNR2) n° 59803, sur le sujet intitulé : " Etude et caractérisation structurale, physico-chimique et photoélectrochimique des états en surface des semiconducteurs : application aux oxydes de cuivre (I et II) et aux composés ternaires I-III-VI".

Chef de Projet de l'Accord - Programme n° 99 MDU 445, entre L'Université F.Abbas de Sétif et l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, sur le sujet intitulé: " Préparation et étude de matériaux oxydes mixtes comme cathode pour les piles à combustible (O_2 /gaz naturel".

Chef de projet CNEPRU n°E01220060053, intitulé : Etude des propriétés électrochimiques des anodes en SnO_2 et en PbO_2 : application dans l'oxydation électrocatalytique des matières organiques contenues dans les eaux résiduaires.

Chef de projet CNEPRU n°1901/01/04/04, intitulé : étude de l'influence du traitement par annealing sur l'évolution de la conductivité, le comportement électrochimique et de la thermostabilité du poly(N-vinyl carbazole) (PNVC) dopé par l'iode, le brome ou le chlore en vue d'applications en optoélectronique.

Membre d'un projet CNEPRU n° J0101220100076, intitulé : Etude et prévention de l'entartrage des conduites d'eau: Cas des eaux du barrage de Ain Zada (Sétif) et de la source de Hammam (Ain Kébira), janv. 2012.

Chef de projet CNEPRU n° E 01220140005, intitulé : Matériaux pour énergies renouvelables : Synthèse et étude des propriétés électrochimiques et photo-électrochimiques des matériaux composites à base de pérovskite/ TiO_2 , janv. 2015.

PUBLICATIONS :

D. Deviliers, F. Nâamoune, M. Vogler et M. Chemla

Etude par chronopotentiométrie du comportement des électrodes d'argent en milieu alcalin.

J. Chim. Phys; (1988) 85, 723-728.

D. Deviliers, F. Nâamoune, O. Kerrec et M. Chemla

Comportement électrochimique des interfaces Ta/Ta₂O₅/Pt en présence d'un couple red-ox en solution.

J. Chim. Phys; (1990) 87, 1609-1622.

A. Kahoul, A. Hammouche, F. Nâamoune et N. Chelali

Cellule à quatre électrodes pour la mesure de la conductivité électrique des électrolytes liquides.

J. Soc. Alger. Chim; (1995), 5 (2), 31-36.

F. Nâamoune, A. Hammouche et A. Kahoul

Propriétés électriques des oxydes de tantale électrogénérés en milieu aqueux.

J. Chim. Phys; (1998) 95, 1640-1649.

A. Kahoul, A. Hammouche, F. Nâamoune, P. Chartier, G. Poillerat, J.F. Koenig

Solvent effect on synthesis of perovskite-type La_{1-x}Ca_xCoO₃ and their electrochemical properties for oxygen reactions.

Materials Research Bulletin 35 (2000) 1955-1966.

A. Kahoul, P. Nkeng, A. Hammouche, F. Nâamoune and G. Poillerat,

A sol-gel route for the synthesis of Bi₂Ru₂O₇ pyrochlore for oxygen reaction in alkaline medium.

Journal of Solid State Chemistry 161, 379-384 (2001).

Farid Nâamoune, Bouzid Messaoudi, Abdelkrim Kahoul, Nabila Cherchour, Alain Pailleret, Hisasi Takenouti,

A new sol-gel synthesis of Mn₃O₄ oxide and its electrochemical behavior in alkaline medium, Ionics (2012) 18:365–370, DOI 10.1007/s11581-011-0621-8.

A. Karar , F. Naamoune , A. Kahoul , N. Belattar

Inhibitory effect of glutamic acid on the scale formation process using electrochemical methods, Environmental Technology, 37 (16) (2016) pp. 1996-2002

A. Karar, F. Naamoune, A. Kahoul

Chemical and electrochemical study of the inhibition of calcium carbonate precipitation using citric acid and sodium citrate

Desalination and Water Treatment 57 (35) (2016) pp. 16300-16309

R. Aidoud, A. Kahoul, F. Naamoune,
Inhibition of calcium carbonate deposition on stainless steel using olive leaf extract as a
green inhibitor
Environmental technology, 2016
DOI:10.1080/09593330.2016.1183716

Noureddine Khellaf, Abdelkrim Kahou, Farid Naamoune, Nicolas Alonso-Vante¹
Electrochemistry of Nanocrystalline La_{0.5}Sr_{0.5}MnO₃ Perovskite
for the Oxygen Reduction Reaction in Alkaline Medium
Electrocatalysis
DOI 10.1007/s12678-017-0397-3
Springer Science+Business Media, LLC 2017

VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master : Génie Electrochimique

Responsable du domaine
Avis et visa du Responsable du domaine: Date :
Comité Scientifique de département
Avis et visa du Comité Scientifique : Date :
Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)
Avis et visa du Conseil Scientifique : Date :
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)
Avis et visa du Doyen ou du Directeur : Date :
Conseil Scientifique de l'Université (ou du Centre Universitaire)
Avis et visa du Conseil Scientifique : Date :

VIII - Visa de la Conférence Régionale

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)