



Etude thermodynamique de l'activité du cadmium en milieu aqueux à la température 25°C

B. Makka, A. Benbiyi, * M. EL Guendouzi*

*Laboratoire de Chimie-Physique, Catalyse et Environnement,
Faculté des sciences Ben M'Sik, Université Hassan II- Casablanca, Maroc*

*e-mail : a.benbiyi@gmail.com; elguendouzi@yahoo.fr

Lors de la production de l'acide phosphorique par attaque de la roche de phosphates par l'acide sulfurique, la présence de nombreux éléments métalliques, même à l'état de trace, dans les minerais phosphatés se trouve dans les solutions aqueuses d'acide [1]. Cependant, ces éléments constituent une entrave pour la pureté de l'acide phosphorique industriel. Parmi ces éléments, on trouve particulièrement le cadmium qui est toxique avec une teneur moyenne inférieure à 80 ppm dans la roche phosphatée [2]. Lorsque sa teneur dans l'acide dépassant certaines concentrations (centaine μg), par conséquent peuvent se retrouver dans les engrais, il présente des conséquences néfastes par cumule dans le corps humain [3]. Son élimination est primordiale, qui a nécessité plusieurs travaux de recherches. Entre autres de son extraction via l'utilisation des solvants organiques, notre objectif est d'étudier son activité et son comportement dans les solutions aqueuses d'acide phosphorique. Pour ce faire, la détermination des propriétés thermodynamiques des solutions aqueuses de chlorure de cadmium est d'un grand intérêt pour la connaissance et la meilleure compréhension des processus physico-chimiques gouvernant des processus industriels [4]. A cet égard, nous procédons à la détermination de l'activité de l'eau et les coefficients osmotique et d'activité [5] des solutions aqueuses du chlorure de cadmium, et ce à la température de 25°C dans une gamme de concentration de la dilution jusqu'à la saturation.

Références

- [1] A. Ocio, M. P. Elizalde, *Solvent Extr. Ion Exc.* **29**, 337-362 (2011).
- [2] K. Takeshita, K. Watanabe, Y. Nakano, M. Watanabe, *Hydrometallurgy*, **70**, 63-71 (2003).
- [3] R. Boussen, *Thèse de Doctorat d'Etat*, Université Mohammed V – Faculté des sciences, Rabat (2007).
- [4] L. Khamar, M. EL Guendouzi, M. Amalhay, M. Aboufaris El alaoui, A. Rifai, J. Faridi, M. Azaroual, *Procedia Eng.* **83**, 243–249 (2014).
- [5] M. EL Guendouzi, A. Benbiyi, *Fluid Phase Equilibr.* **369**, 68-85 (2014).

Auteur correspondant: Pr. A. BENBIYI

a.benbiyi@gmail.com

Laboratoire de Chimie physique,
Catalyse et Environnement LCPCE,
Faculté des Sciences Ben M'Sik,
Casablanca, Maroc

Choix de participation : Présentiel

Type de présentation : Communication orale

Mots-clés : activité de l'eau, chlorure de cadmium, coefficient osmotique, coefficient d'activité, étude thermodynamique.



Etude de l'inhibition de la corrosion du fer en milieu acide par une formulation de l'huile de graines d'*Opuntia dillenii*

Malak Rehioui*, Said Abbout, Bouchra Benzidia, Hind Hammouch, Hamid Erramli, Najat Hajjaji.

Laboratoire de Chimie Organique, Catalyse et Environnement, Faculté des Sciences - Université Ibn Tofail. Campus Universitaire, BP 133, Kénitra.

*Tél: 0610272132, E-mail: rehioui.malak0@gmail.com

Opuntia dillenii, aussi appelé figuier de Barbarie, une plante très connue pour ses bienfaits et ses caractéristiques indéniables. En effet les graines sont utilisées pour l'extraction d'une huile très précieuse utilisée dans de nombreux domaines. Dans cette étude, nous développons un nouvel inhibiteur de corrosion à partir d'une formulation basé sur l'huile des graines d'*Opuntia dillenii*, pour protéger le fer contre les phénomènes de corrosion qui deviennent importants en particulier dans les milieux acides [1].

Les propriétés physicochimiques et l'analyse des acides gras de l'huile des graines d'*Opuntia dillenii* ont été réalisées et ont démontré que l'huile est une source majeure d'acides gras insaturés.

La capacité d'inhibition de la corrosion de la formulation préparée, a été caractérisée par des méthodes gravimétriques et des mesures électrochimiques, complétées par des analyses de surface [2]. Les résultats obtenus ont confirmé que cette formulation agit comme un bon inhibiteur de corrosion mixte avec une activité anodique prédominante. L'efficacité d'inhibition est plus importante lorsque la concentration en inhibiteur et le temps d'immersion augmentent, atteignant des valeurs allant jusqu'à 99%. L'inhibiteur forme un film à la surface du fer qui constitue une couche barrière et minimise ainsi la zone de contact entre la surface métallique et la solution corrosive.

Références

- [1] H. Hammouch, A. Dermaj , D. Chebabe, P. Decaro, N. Hajjaji, N. Bettach, H. Takenouti et A. Srhiri, *Analytical & Bioanalytical Electrochemistry*, **5**, 236-254 (2013).
- [2] M. Zouarhi, M. Chellouli, S. Abbout, H. Hammouch, A. Dermaj, S.O. Said Hassane, P. Decaro, N. Bettach, N. Hajjaji et A. Srhiri, *Portugaliae Electrochimica Acta*, **36**, 179-195 (2018).



Auteur correspondant:

Malak Rehioui
rehioui.malak0@gmail.com
Laboratoire de Chimie
Organique, Catalyse et
Environnement, Faculté des
sciences - Université Ibn tofail
Kénitra, Maroc
0610272132

Choix de participation : ☒ Présentiel ☐ Visioconférence

Type de présentation : ☒ Communication orale ☐ Communication par affiches

Mots-clés : Fer, huile, inhibiteur de corrosion, *Opuntia dillenii*.



Thermodynamic properties of bi-phosphate salts in aqueous solutions at temperature 298.15k

L. Ghallali, S.M. Aboufaris El alaoui*, M. EL Guendouzi,

*Laboratory of Physical-Chemistry Catalysis & Environment LCPCE,
University Hassan II-Casablanca, Faculty of Sciences Ben M'sik, Casablanca, Morocco*

*e-mail : aboufarismohammed@gmail.com; elguendouzi@yahoo.fr

Abstract

Natural phosphate is an important mineral wealth for our country. The transformation into phosphoric acid or fertilizer represents the most important industries for upgrading this ore [1]. Superphosphates compounds are widely used in the manufacturing processes of phosphoric acid, fertilizers, and also in the food industry [2]. Phosphate or superphosphate salts are of considerable interest by virtue of their applications in several fields. Due to their high temperature stability; indeed, bi-phosphate salts can be used in high temperature steam generating equipment such as fossil and nuclear power stations [2]. Hence the importance of understanding and controlling the various physicochemical phenomena and processes involved in these solutions.

The main objective of this study is to determine the thermodynamic properties of bis-phosphate salts in aqueous solutions, using the hygrometric method [3]. Therefore, the water activity and the experimental osmotic coefficients were performed in the molality range from 0.10 mol.kg⁻¹ up to saturation at a temperature of 298.15 K [4].

Reference:

- [1] Becker P., Phosphates and Phosphoric Acid, *Fertilizer Science and Technology Series 3*, Marcel Dekker, New York (1989).
- [2] Salimy D.H., Hafid A., Utilization of HTGR for phosphate fertilizer production and uranium recovery. *J. Phys.: Conf. Series* 1198 022069 (2019).
- [3] EL Guendouzi, M.; Rifai, A.; Faridi J. *Brevet, Cl. Internationale* G01N 19/10, No. MA 34777 B1 Morocco, (2014).
- [4] 4. Aboufaris El Alaoui, S.M., EL Guendouzi, M. Water Activities and Equilibrium Phase Behavior for the Binary K₃PO₄(aq), K₂SO₄(aq) and the Ternary K₃PO₄ + K₂SO₄ + H₂O Systems at Various Temperatures from 298.15 to 353.15 K. *J. Solution Chem.* 47 (2018) 47-64

Auteur correspondant : S.M. Aboufaris El alaoui,

aboufarismohammed@gmail.com

*Laboratory of Physical-Chemistry Catalysis & Environment LCPCE,
University Hassan II-Casablanca, Faculty of Sciences Ben M'sik, Casablanca, Morocco*

Choix de participation : Présentiel

Type de présentation : Communication orale.

Key word: bi-phosphate salts, hygrometric method, osmotic coefficients, water activity.

Elaboration du charbon actif à partir de coque d'argan en vue d'élimination des effluents industriels

A.Ouedrhiri¹, Y. ELghazi¹, K. Elmerzouki¹ J.Bahar¹, C. El haimer¹, I. Bimaghra¹

¹Laboratoire de Bio-Géosciences et Ingénierie des Matériaux, École Normale Supérieure, Université Hassan II, Casablanca, Maroc.

Résumé :

L'objectif de cette étude, est la valorisation d'un résidu naturel en charbon actif préparé à base de déchets végétaux « coques d'argan » du sud Marocain.

La valorisation des déchets de transformation de produits agroalimentaires en charbons actifs est une solution d'une part au problème de gestion de ces déchets pour les agro-industries tout en leur permettant de fabriquer un produit à haute valeur ajoutée dont la demande mondiale est en forte croissance. D'autre part, le charbon actif est un matériau adsorbant qui trouve son application notamment dans la purification des effluents industriels liquides ou gazeux.

Les coques d'argan ont été élaborées en charbon actif en tant qu'adsorbant des colorants en milieu aqueux.

Ce charbon actif est obtenu par pyrolyse à des différentes températures allant de 500°C à 900°C et sous activation chimique par l'acide phosphorique (85%) avec un rapport d'imprégnation 1:2 .

Après l'élimination des impuretés de la matière première par lavage à l'eau et séchage pendant une nuit dans une étuve à 110°C, une quantité du précurseur a été activé thermiquement pendant une heure, le charbon actif obtenu est activé chimiquement avec l'acide phosphorique sous agitation à une température comprise entre 60°C et 90°C puis lavé avec de l'eau distillé jusqu'au pH neutre. Ensuite, le charbon actif obtenu est séparé de la solution par filtration et séché à l'étuve pendant une nuit.

Le calcul du rendement de carbonisation et l'étude d'adsorption du colorant avec les différents échantillons ont permis de déterminer les conditions optimales d'élaboration du charbon actif et d'améliorer la capacité d'adsorption.

Mots clés : Adsorption, charbon actif, colorant, cinétique, isothermes



Schiste Bitumineux : nouveau catalyseur propre pour la synthèse d'alcènes activés

E.Ennesyry^{1*}, F.Bazi¹, B.Mounir¹, H. Hannache ², M. Elkouali¹, M. Talbi¹ M.Hamza ¹

¹Laboratory of Analytical Chemistry and Physico-Chemistry of Materials (LCAPCM),
Faculty of science Ben M'sik, University Hassan II of Casablanca, Boulevard Cdt Driss Harti,
BP.7955, Ben M'sik, Casablanca, Morocco

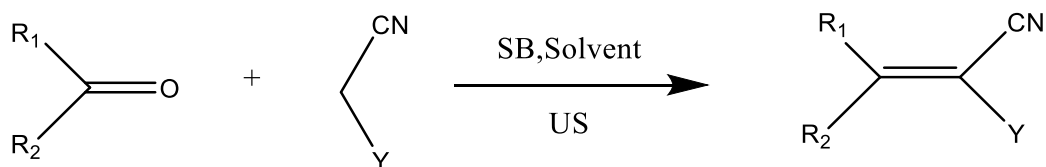
²LIMAT-Thermostructural Materials and Polymers Team, Faculty of science Ben
M'sik, University Hassan II of Casablanca, Boulevard Cdt Driss Harti, BP.7955, Ben
M'sik, Casablanca, Morocco

m.ennesyry@gmail.com, +212660235604

La catalyse hétérogène solide-liquide est une technique qui a eu un développement très important ces dernières années. La raison de cette évolution réside d'une part dans les conditions douces, les bons rendements et la très forte sélectivité obtenus par l'utilisation de cette technique et d'autre part la très forte réduction des pollutions engendrées par les transformations organiques dans les conditions classiques.

Dans ce sens, nous avons traité et caractérisé le schiste bitumineux (SB), que nous avons utilisé comme nouveau catalyseur propre dans la condensation de Knoevenagel entre des aldéhydes et des méthylènes activés pour préparer une série d'alcènes activés.

De nombreuses améliorations de la capacité catalytiques du SB ont été faites par couplage avec l'ultrason. Les résultats obtenus dans cette synthèse sont excellents.



Choix de participation : __ Présentiel

Type de présentation : __ Communication orale

Mots-clés : Catalyse, Schiste bitumineux, Alcènes fonctionnalisées



Evaluation du pouvoir épuratoire de certains biocoagulants naturels dans le traitement des eaux usées

S. KOUNIBA, A. BENBIYI*, M. EL GUENDOUZI*,

*Laboratoire de Chimie-Physique, Catalyse et Environnement,
Faculté des sciences Ben M'Sik, Université Hassan II- Casablanca, Maroc*

*e-mail : a.benbiyi@gmail.com; elguendouzi@yahoo.fr

Le problème des eaux usées industrielles, souvent rejetées dans le milieu récepteur sans traitement préalable, provoque une dégradation de la qualité physico-chimique et biologique de ce milieu et génère de nombreuses maladies. Plusieurs procédés de traitement de ces eaux usées sont mis en œuvre, en particulier, la technique de coagulation-floculation, qui fait appel à plusieurs agents chimiques, notamment des coagulants et des floculants [1]. Ces produits synthétiques ont des effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement, cependant chercher des produits alternatifs devient une nécessité cruciale.

Cette étude a pour objectif l'évaluation du pouvoir épuratoire de nouveaux matériaux biodégradables dans le processus de traitement des eaux usées chargées en métaux lourds. Ces matériaux sont générés à partir des déchets de peaux de banane [2] et d'extrait solide de la plante de Moringa Oleifera [3]. Ces bio-coagulants étudiés présentent une très bonne capacité de coagulation comparable à celle des coagulants industriels ou synthétiques. Leurs efficacités relatives à l'abattement du cuivre et du zinc dépassent 80%, ce qui offre une alternative plus économique en termes de dépollution des eaux usées tout en respectant davantage l'environnement.

Références

- [1] A.M.I. Inamuddin, E. Lichtfouse, A.M. Asiri, *Green Adsorbents to Remove Metals, Dyes and Boron from Polluted Water, Environmental Chemistry for a Sustainable World* **49** (2020).
- [2] S. Kouniba, *Evaluation du pouvoir épuratoire des peaux de banane-Hydroxyapatite dans le traitement des eaux usées par coagulation-floculation*, Rapport de mémoire de master VARENAPE, LCPCE, Faculté des sciences Ben M'Sik, Casablanca, Maroc (2019).
- [3] N. S. Hydera, *Etude de l'efficacité de la graine de Moringa Oleifera « Never Die » dans le traitement des eaux usées*, Rapport de mémoire de master VARENAPE, LCPCE, Faculté des sciences Ben M'sik, Casablanca, Maroc (2020).

Auteur correspondant : Pr. A. BENBIYI

a.benbiyi@gmail.com

Laboratoire de Chimie physique,
Catalyse et Environnement LCPCE,
Faculté des Sciences Ben M'Sik,
Casablanca, Maroc

Choix de participation : Présentiel

Type de présentation : Communication orale

Mots-clés : bio-coagulant, coagulation-floculation, métaux lourds, Moringa Oleifera, peaux de banane,

Synthesis of new heterocyclic compounds based on pyrimido[1,2-*b*]indazole derivatives: selective inhibitors of human monoamine oxidase.

Abdelkarim El Qami ^{(1,2)*}, Badr Jismy ⁽¹⁾, Damijan Knez ⁽³⁾, Stanislav Gobec ⁽³⁾, Mohamed Akssira ⁽²⁾, Ahmed El Hakmaoui ⁽²⁾, Mohamed Abarbri ⁽¹⁾.

1) Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux et des Electrolytes pour l'Energie (PCM2E). EA 6299. Avenue Monge, Faculté des Sciences, Parc de Grandmont, 37200 Tours, France.
mohamed.abarbri@univ-tours.fr

2) Laboratoire de Chimie Physique & de Chimie Bioorganique, URAC 22, Université Hassan II à Casablanca, BP 146, 28800 Mohammedia, Maroc.

3) University of Ljubljana, Faculty of Pharmacy, Askerceva 7, 1000 Ljubljana, Slovenia
abdouelqami12@gmail.com

A diverse series of tricyclic 5*H*-indeno[1,2-*c*]pyridazine analogues have been identified as a promising scaffold for selective inhibition of MAO-B^{[1],[2]} (**Figure 1**).

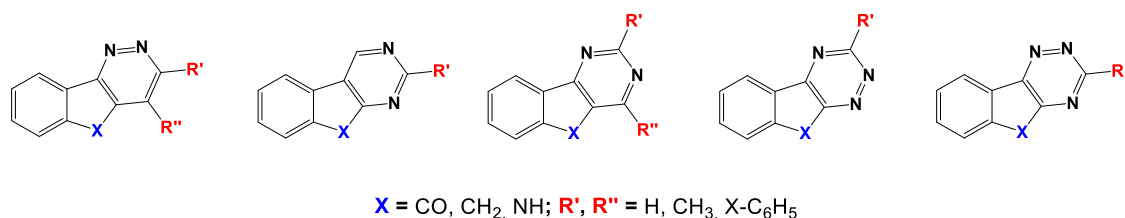


Figure 1. Tricyclic inhibitors from the literature for MAO.

The importance of these type of compounds in the biological field has led us to develop the synthesis of new analogous scaffolds. Indeed, on the basis of our expertise in the synthesis of functionalized bicyclic and tricyclic aromatic systems, we have developed simple and effective access to new pyrimido [1,2-*b*]indazole derivatives which are variously substituted (Figure 2). These compounds have been investigated to assess their activity as potential selective MAO-B inhibitors.

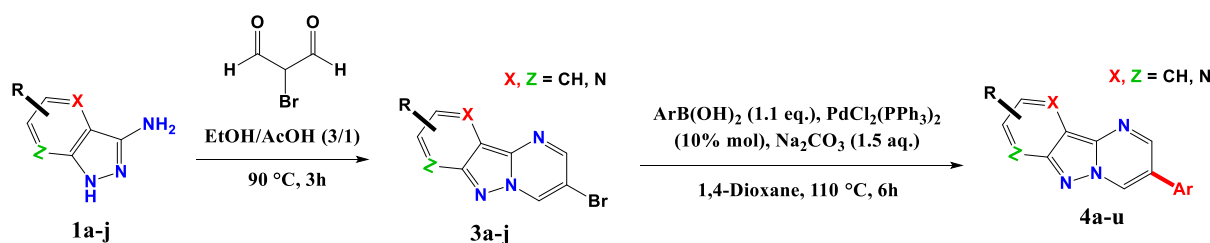


Figure 2. The synthesis strategy developed to obtain new pyrimido [1,2-*b*] indazole derivatives.

[1] Kneubuchler et al, *J Med Chem.* **1995**, 38(19), 3874–3883.

[2] Carotti et al, *J Med Chem.* **2007**, 50(22), 5364–5371.

Keywords: pyrimido[1,2-*b*]indazoles, inhibitors, monoamine oxidase, Parkinson's disease



The effect of cation disorder on magnetic properties of new double perovskites $\text{La}_2\text{Ni}_x\text{Co}_{1-x}\text{MnO}_6$ ($x = 0.2-0.8$)

A.Harbi^{a*}, H. Moutaabbid^b, Y. Le Godec^b, S. Benmokhtar^a, M. Moutaabbid^a

^a University of Casablanca, Laboratory of Chemistry and Physics of Materials LCPM, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Casablanca, Morocco

^b Institut de Minéralogie et de Physique des Matériaux et Cosmochimie, Sorbonne Université, 4 place Jussieu 75005, Paris, France

Abstract

The structural and magnetic properties of the new double perovskite oxides $\text{La}_2\text{Ni}_x\text{Co}_{1-x}\text{MnO}_6$ ($x = 0.2, 0.25, 0.5, 0.75, 0.8$) are investigated using X-ray powder diffraction and squid magnetometry. The X-ray powder diffraction data show that all the compounds crystallize in the monoclinic structure with space group $P2_1/n$ at room temperature, the cell parameters decrease gradually as substituting Ni^{2+} by Co^{2+} , due to the smaller ionic radius of Ni^{2+} (0.69 Å) compared to Co^{2+} (0.74 Å), the elementary structure indicates that the cations $(\text{Co/Ni})^{2+}$ and Mn^{4+} are octahedrally coordinated with the oxygen atoms, the $(\text{Co/Ni})\text{O}_6$ and MnO_6 octahedra are connected by O_1 and O_2 along a and b axis, and by O_3 along c-axis.

The magnetic studies for all the compounds have been performed in both DC and AC magnetic fields in the temperature range from 2 to 300 K. All samples exhibit a main paramagnetic to ferromagnetic (PM-FM) transition between 232 K and 260 K, and their Curie temperature increases rapidly with increasing x values. Three samples with $x=0.2, 0.25$ and 0.5 respectively display also a secondary PM-FM transition between 200 K and 208 K.

the ordering degree for the five double perovskites has been calculated, the results show that the Ni^{2+} rich double perovskites ($x=0.75$ and 0.80) have a high degree of ordering (>96%), while the oxide with $x=0.25$, the lowest degree of cation ordering. The thermal variation of out of phase component of AC susceptibility presents also frequency-dependent transitions between 65 K and 110 K unfolding the existence of super-paramagnetic mono-domains in all samples.

Mots-clés : Double perovskites, Spin glass transition, Disorder, Paramagnetic-ferromagnetic transition, Super-paramagnetic.

Auteur correspondant :

Nom de l'auteur : Harbi Amine

Adresse électronique : amine.harbi-etu@etu.univh2c.ma

Organisation : Faculté des Sciences Ben M'sik, Laboratoire Chimie Physique des Matériaux (LCPM)

Ville, État, Pays : CASABLANCA

Numéro de téléphone : 0638415852

Choix de participation : Présentiel

Type de présentation : Communication orale



Journées Scientifiques et Techniques (JST 2021)
Plateforme Innovations et Technologies (PInTech)
Université Hassan II de Casablanca, Maroc
22 – 27 mars 2021





MAITRISE DES PLANS DE LA MAINTENANCE DES PIPES EN CPVC BASEE SUR LA COURBE DE BAIGNOIRE RESULTANTE DES ESSAIS EXPERIMENTAUX

Fatima GUGOUCH^{1*}, Sara SANDABAD², Nadia MOUHIB², El Mostafa BOUDLAL²,
Mohamed BARAKAT² and Mohamed EL GHORBA¹

¹ *Laboratory of Control and Mechanical Characterization of Materials and of Structures, National School of electrical and mechanical, Hassan II University, Casablanca, Morocco.*

² *Higher Institute of Maritime Studies, Department of Machinery, Hassan II University, Casablanca, Morocco*

0675256742, gugouch.f@gmail.com

** Téléphone, fax et adresse électronique du présentateur : 10 points, centré, en italique*

Résumé :

Dans cet article, nous nous intéressons en premier temps au suivi de l'évolution d'endommagement en fonction de la fraction de vie des pipes en PVC-C, à travers l'élaboration de la courbe de dommage statique basé les contraintes ultimes résiduelles. En fait, à partir des essais de traction sous l'effet de la température des éprouvettes extraites des tubes en PVC-C, nous avons établi la courbe de dommage à partir des différents résultats obtenues ce qui nous a permis de déduire la fiabilité des structures de ce matériau et par la suite tracer la courbe de baignoire et déduire les trois stade de la vie des pipes afin de maîtriser les plans de maintenance à prévoir pour se prévenir des accidents dus aux défaillances du PVC-C et faire les opérations de maintenance prédictive au moment opportun avec le minimum de coût.

Référence:

- [1] F. Gugouch, S. Sandabad, N. Mouhib, A. Ennaji, and M. EL Ghorba, Damage Prediction of CPVC Based on Energy Method at Different Temperatures, Key Engineering Materials, Vol. 820, pp 179-187, 2019. doi:10.4028/www.scientific.net/KEM.820.179
- [2] F. Gugouch, S. Sandabad, N. Mouhib, A. Ennaji, and M. EL Ghorba, Damage Prediction of CPVC Based on Energy Method at Different Temperatures, Key Engineering Materials, Vol. 820, pp 179-187, 2019. doi:10.4028/www.scientific.net/KEM.820.179

Auteur correspondant:

Nom de l'auteur : Fatima GUGOUCH
Adresse électronique : gugouch.f@gmail.com
Organisation : ENSEM, Université Hassan II



Ville, État, Pays : Casablanca, Maroc
Numéro de téléphone : 0675256742

Choix de participation : __ Présentiel

Type de présentation : __ Communication orale

Mots-clés : PVC-C; température; essais de traction; maintenance prédictive.



Synthesis and characterisation of Injectable Hydrogels for Cancer Therapy

Fouad Damiri^{1,*}, Yahya Bachra, Grouli Ayoub, Mohammed Talbi,
Mohammed Berrada

¹University Hassan II of Casablanca, Faculty of Sciences Ben M'Sick, Department of Chemistry, Laboratory of Biomolecules and Organic Synthesis (BIOSYNTHO), Casablanca, Morocco

* +212680075718, fouad.damiri@outlook.fr

Chitosan is a natural polysaccharide exhibiting excellent biocompatibility, biodegradability, affinity to biomolecules, and wound-healing activity. It can also be easily modified via chemical and physical reactions to obtain derivatives of various structures, properties, functions, and applications[1].

Cancer remains as the major cause of death worldwide. The main reason why available therapies fail is that a vicious cycle is established which initiates multiple pathways and recurrence after metastasis. The present work focuses on the synthesis and characterization of new hydrogels for drug delivery systems, designed for cancer therapy.

However, Injectable hydrogels with multifunctional properties, including tissue adhesiveness and pH-sensitivity are highly desired for localized drug delivery in disease treatment, and their design is still challenging. We developed a series of multifunctional injectable mucoadhesive and pH-responsive hydrogels based on chitosan-grafted-oxidized chitosan (CS-OCS) via a Schiff base reaction[2]. These hydrogels exhibited good injectability, suitable gelation time, in vitro pH-dependent equilibrated swelling ratios, morphologies and characterized by Fourier-transform infrared (FTIR), X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), thermogravimetric analysis (TGA) and nuclear magnetic resonance (NMR).

Références

- [1][1] F. Damiri, Y. Bachra, C. Bounacir, A. Laaraïbi, M. Berrada, Synthesis and Characterization of Lyophilized Chitosan-Based Hydrogels Cross-Linked with Benzaldehyde for Controlled Drug Release, J. Chem. 2020 (2020).
<https://doi.org/10.1155/2020/8747639>.



- [2] G.A. Damiri Fouad, Yahya Bachra, N.K. Amine Ouaket, Ahmed Bennamara, and M. Berrada, A Novel Drug Delivery System Based on Nanoparticles of Magnetite Fe_3O_4 Embedded in an Auto Cross-Linked Chitosan, Chitin and, n.d. <https://doi.org/DOI:>
<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.94873>.

Auteur correspondant : Fouad DAMIRI
Fouad.damiri@outlook.fr
Faculté des Sciences Ben M'Sick
Casablanca, Maroc
+212680075718

Choix de participation : ☒ Présentiel ☐ Visioconférence

Type de présentation : ☒ Communication orale ☐ Communication par affiches

Mots-clés: Chitosan, Hydrogel, Drug delivery systems, Cancer therapy