

**Mazouri Belhadri<sup>1,2\*</sup>, Mohamed Sassi<sup>1</sup>, Abdelkader Bengueddach<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de Chimie des Matériaux –Département de Chimie,  
Université d'Oran1 "Ahmed Benbella", Oran, Algérie;

<sup>2</sup>Laboratoire de Rhéologie, Transport des fluides complexes, Département d'hydraulique,  
Université des Sciences et de la Technologie "Mohamed Boudiaf Oran", Algérie

## PREPARATION OF ECONOMICAL AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MODIFIED CLAY AND ITS APPLICATION FOR COPPER REMOVAL

*Copper is toxic and is considered as the hazardous pollutant due to his stability in the environment. Current technologies used for its removal involve materials which can be difficult to synthesize, are expensive or are themselves potentially toxic. Natural clays are abundant worldwide, relatively cheap, possess sorption and ion exchange properties, are candidates as adsorbents. While the Cu(II) sorption capacity of raw bentonite is relatively low, modified bentonites represent a new class of sorbents for effective Cu(II) removal from wastewater. The present study investigates the influence of Algerian clay modification on the capacity of copper removal from water. This montmorillonite, which is a clay mineral of the smectite group, possesses silica tetrahedral sheets layered between alumina octahedral sheets. Several adsorbents were prepared from this bentonite by saturation with sodium, calcium and treatment with sulphuric acid to produce three adsorbents, ARS, ARC and ARH, respectively. The three materials obtained were tested for the Cu(II) adsorption from aqueous solutions. The adsorbents and metal interactions were studied under different conditions of interaction time, pH, concentration of metal ions and amount of clay. It was found that the interactions were dependent on pH, the uptake of pollutant was controlled by the amount of clay and the initial copper concentration. Langmuir and Freundlich models were fitted to experimental isotherms. The Langmuir model shows a better fit to the Cu ions adsorption isotherm for all systems. The largest adsorption capacity is observed for sodium homoionic clay. The Langmuir maximum sorption capacity of Cu(II) ions on ARH, ARC and ARS was found to be 17.241, 18.181 and 24.390 mg/g, respectively. The three adsorbents also showed a high efficiency in the Cu(II) adsorption from much diluted solutions. This work suggested that the modified clays can be promising candidates for the removal of copper ions from aqueous solutions.*

*Keywords: clay, pollution, water treatment, adsorption isotherm, copper.*

### INTRODUCTION

Heavy metals are naturally present in soil, sediments, surface waters, and living organisms. Some are essential (e.g. Cu, Zn, Cr, Ni, Co, Mo and Fe) for many cell processes and are found in very low concentration in the biological tissues. Their absence hinders the functioning

or prevents the development of living organisms [1]. At higher concentrations than normal, heavy metals can seriously harm human health [2], fauna and flora [3]. Some may become toxic when the concentration exceeds a certain threshold [2]. The increase of metal concentrations in the environment is mainly due to anthropogenic factors such as mining, agricultural and industrial

\* Для листування: bhmazouri@yahoo.fr

Мазури Бельхадри<sup>1,2\*</sup>, Мохамед Сасси<sup>1</sup>, Абделькадер Бенгуэдда<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Лаборатория химического материаловедения, Отдел химии, Университет Оран 1  
им. Ахмета бен Беллы, Оран, Алжир;

<sup>2</sup>Лаборатория реологии и явлений переноса во флюидных комплексах, Отдел гидравлики,  
Научно-технологический университет им. Мохаммеда Будиафа, Оран, Алжир

\* bhmazouri@yahoo.fr

## ПОЛУЧЕНИЕ ДЕШЕВОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ГЛИНЫ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ МЕДИ

Медь является токсическим веществом и считается опасным загрязнителем из-за своей устойчивости в окружающей среде. В современных технологиях, применяющихся для ее удаления, используются материалы, которые трудно синтезировать, они достаточно дорогостоящие либо сами по себе являются потенциально токсическими. Природные глины широко распространены во всем мире, относительно дешевые, проявляют сорбционные и ионообменные свойства и могут использоваться в качестве адсорбентов. Способность природного бентонита к сорбции  $\text{Cu (II)}$  относительно невысока, однако модифицированные бентониты представляют собой новый класс сорбентов для эффективного удаления  $\text{Cu (II)}$  из сточных вод. В работе исследовано влияние модифицирования алжирского глинистого минерала на способность извлечения меди из воды. Монтмориллонит, который является глинистым минералом группы смектита, имеет тетраэдрические кремниевые слои, находящиеся между октаэдрическими слоями глинозема. Путем насыщения натрием, кальцием и обработкой серной кислотой из этого бентонита получены три адсорбента: ARS, ARC и ARH, которые были опробованы в отношении адсорбции  $\text{Cu (II)}$  из водных растворов. Взаимодействия адсорбентов и металла изучали в зависимости от продолжительности взаимодействия, pH, концентрации ионов металла и количества глины. Выявлено, что взаимодействие зависит от pH, а поглощение загрязняющего вещества – от количества глины и начальной концентрации меди. Экспериментальные изотермы были фитированы по моделям Ленгмюра и Фрейндлиха. Оказалось, что модель Ленгмюра лучше описывает изотермы адсорбции ионов  $\text{Cu}$  для всех систем. Наибольшая адсорбционная способность наблюдается для гомоионной натриевой глины. Было установлено, что максимальная сорбционная емкость по Ленгмюру относительно ионов  $\text{Cu (II)}$  на ARH, ARC и ARS составляет соответственно 17.241; 18.181 и 24.390 мг/г. Три адсорбента также показали высокую эффективность адсорбции  $\text{Cu (II)}$  из сильноразбавленных растворов. Полученные результаты позволяют предположить, что модифицированные глины могут быть перспективными материалами для удаления ионов меди из водных растворов.

*Ключевые слова: глина, загрязненность, обработка воды, изотерма адсорбции, медь.*