

فصل اوكسيد الحديد من الكاؤولين الاحمر

فائزة علي سمير*، د. نوال عزت* و تحرير سعدون*

تاريخ التسلم: 2011/4/6

تاريخ القبول: 2011/6/20

الخلاصة

يهدف البحث الى فصل اوكسيد الحديد عن الكاؤولين وذلك باذابته وفصله باستخدام حامض الاوكزاليك باستخدام كميات مختلفة من حامض الاوكزاليك وعند اس هيدروجين وازمان مختلفة وفي ظروف عمل تمثلت تركيز مولاري 1.058 وزمن 2 ساعة واس هيدروجين 3.2. تم التوصل الى نسبة حديد 1.25% بعد ان كانت نسبة الحديد في الخام هي 5.72% اي تم التخلص من 78% من اوكسيد الحديد.
الكلمات المرشدة: حامض الأوكزاليك، الكاؤولين الأحمر، الأذابة.

Separation of Iron Oxide from Red Kaolinite

Abstract

The research aims to separate the Iron oxide from kaolinite by leaching the iron from the ore by using oxalic acid at different Quantities and at different (times, PH). The optimum conditions had been achieved was at morality 1.059 of acid the time was 2 hours & PH 3.2 the grade of iron in the ore was 5.72% and after the separation the iron in the concentrate becomes 1.25% so the percentage of removing Iron from kaolinite ore by this procedure becomes 78%.

المقدمة

تتكون عناصر الطين من تحلل الصخور النارية مثل الجرانيت الذي يتكون من تجمد المواد المنصهرة من باطن الارض ويتكون الجرانيت من نسب متنس اوية من عناصر الم ايكوا والكوارتز والفلسبار اقل العناصر ثباتاً عن تعرضه للماء والهواء [1].

الكاؤولين مادة متبلورة بلورتها منفردة مسطحة سداسية الشكل. ويتوقف تركيب معادن الكاؤولين من اتحاد او تكثف طبقتين الاولى طبقة السيلكا وتتكون من ذرات السيلكون والاكسجين والثانية طبقة الجبس وتتكون من ذرات الالمنيوم مجموعة الهيدركسيل وهو صخر طيني دقيق الحبيبات غالباً ما يكون ابيض اللون ويتدرج الى اللون الرمادي ثم الاصفر والاحمر ويحتوي على مجموعة من المعادن الطينية تسمى مجموعة الكاؤولين وينشأ في موضعه الاصلي نتيجة لتحلل

المعادن الحاوية على الامونيا مثل الفلدسبار والمايكا في الكرانيت كما يعرف الكاؤولين بانه عبارة عن مادة صخرية تحتوي بشكل رئيسي على مواد طينية تحتوي على كمية قليلة من الحديد وغالباً ما يكون لونه ابيض ومكون من سيليكات الالومينا المائية واما المواد الاخرى المتواجدة مع الكاؤولين فهي عبارة عن مواد ثانوية هشة ويمكن اطلاق تسمية كاؤولين على معدن الكولينيكت النقي الابيض ويتواجد ايضاً على عدة اشكال بهيئة عدسات سطحية او طبقات رسوبية متشابهة . ويمكن تقسيم اطيان الكاؤولين الى الاطيان الصينية، اطيان الكرات اللدنة، الاطيان النارية، اطيان الطابوق [2]

ان من اهم خواص الكاؤولين القدرة على امتصاص الماء وان له خواص اللدونة والانكماش كما انه يتمدد بوجود الماء وان كثافته 2.6 ودرجة انصهار 1780م وتعتبر مجموعة الكاؤولين من

اكاسيد الحديد بالمحاليل العضوية تتكون من ثلاث خطوات:-
ادمصاص المحلول العضوي على سطح المعدن، التحليل الاحتزالي، التحليل غير الاحتزالي ويتضمن مرحلتين:
أ - فترة بدأ العملية.
ب - فترة التحلل الذاتي.
تعتمد عملية الاذابة بأكملها تعتمد على (PH) والدالة الحامضية، درجة الحرارة، د.ج، لع رض المحلول الى الاشع ة. الفوق البنفسجية uv وازضافة الحديد الثنائي الاصرة في المحلول الاولي.
كما قام الباحث Raja Mullica [7] وباستخدام طريقة الاذابة بواسطة التكنولوجيا الاحيائية biotechnology باستخدام حامض الاوكزاليك او باستخدام المرشحات من نوع (NCIM548) *Aspergillus niger*, *Fungi*, وقد قام بحساب معدل الاذابة نظريا بتطبيق المعادلة الاتية:
$$Rox = (C)^{0.75} (T)^{1.25} (H)^{0.25} \dots (1)$$

أذ ان Rox = معدل الاذابة، H = الدالة الحامضية، ρ = كثافة اللباب، C = معدل تركيز حامض الاوكزاليك وقد تبين ان حامض الاوكزاليك هو افضل مركب فعال لعملية الاذابة كما نشرت جامعة مهذول الدراسية البحثية لنيل شهادة الماجستير في العلوم أنه باستخدام مواد عضوية واحماض لعملية اذابة حيث قام Mahidol [8] باستخدام مواد عضوية واحماض مختلفة لعملية الاذابة حيث استخدم {Formic, Citric, Ascorbic, Asetic, Oxalic, Hydrochloric, Nitric, Sulphric} Sodium Desferroxamin, Ethylendiaminete Dithionite, trea cetic (EDTA) acid وعند درجات حرارية من درجة حرارة الغرفة الى درجة حرارة الغليان وعند مولارية 0.2 مولاري. وقد تبين انه افضل حامض هو حامض الاوكزاليك لاذابة الحديد من الكاؤولين.
كما قام الباحث ون Assam, India p. [9] sengupta, N.J. Saikia, D.J وباستخدام طريقة الفصل المغناطيسي

المعادن المطلوبة في التطبيقات الصناعية لانها مواد خاملة وغير فعالة كيميائياً ولها قوة في التغطية والاحفاء عند استخدامها كمواد ملونة في اعمال الاصباغ والطلاء او كمادة الحشو وهي مواد لامعة وشديدة النعومة كما ان قابلية نقلها للحرارة والكهرباء ضعيفة وتتميز برخص ثمنها مقارنة بالمعادن الاخرى. [3,4]
تضم تربة العراق كميات كبيرة من اطيان الكاؤولين وضمن ترسبات قريبة من سطح الارض ويمكن الحصول عليها بكميات وافره وعلى نوعين هما الكاؤولين الابيض والكاؤولين الاحمر [2] ويعود لونه الاحمر الى احتواءه على كمية من اوكسيد الحديد والذي يتميز عن النوع الاول من الكاؤولين.
لقد تضمنت منطقة الكعرة الواقعة في قضاء الرطبة / محافظة الانبار مواقع تم التعرف عليها من ترسبات اطيان كاؤولين دويخلة وتل عفايف وبرموصلي ويوجد فيها نوعان من الاطيان هما الاطيان البيضاء والاطيان الملونة [1,5]
ونظراً لوفرة وسهولة الحصول على هذه المادة اضافة الى تأثيرها الجيد على خواص الطابوق الطيني المنتج فانها تستخدم كمادة اولية او مضافة بنسب مختلفة لذا يهدف البحث الى ازالة اوكسيد الحديد من الخام والذي يكون برتبة 5.72% ووجوده له تأثير سلبي على المنتج الصافي المتكون من الكاؤولين الذي يحتوي على SiO_2 برتبة 47.60% و Al_2O_3 برتبة 25.51 وهذه النسبة تجعل الكاؤولين كمنتوج جيد في الصناعات الانشائية، والصناعات الكهربائية وفي صناعة الورق والبلاستيك ومواد لطلاء والدهانات والمطاط. [6] وغيرها كما يستخدم بكثرة كطابوق حراري في الافران. ونتيجة وجود اوكسيد الحديد فيه وبالإضافة الى الحرارة العالية المستخدمة في الفرن فانه من المحتمل سيقوم اوكسيد الحديد بتلويث المعادن المراد صهرها في الفرن لذا يجب التخلص منه.
لقد اكد الباحث ان panias, [5] Taxiarchous ان ميكانيكية اذابة

تكوين تفاعلات عكسية اي بعد مرور (2) ساعة من الزمن فان الحديد الذائب اعاد ارتباطه كيميائياً مع الكاؤولين ومن المحتمل ايضاً ان يكون عند زمن اكثر من (2) ساعة ازداد تكون ايونات H^+ في المحلول والذي بزيادة ادى الى التقليل في درجة التأين وبالتالي التقليل من فعل او تأثير الحامض [12,10] حيث ان حوامض الكبريتيك والخليك والهيدروفلوريك والآخرى المشابهة تكون اوساطاً غير قاسية عندما يكون تركيزها عالي اي بحالتها النقية (100%) وبدرجة حرارة عالية وبأزمان طويلة [12] لذا فان افضل النتائج التي تم الحصول عليها في هذا البحث عند زمن (2) ساعة ومولارية حامضية (1.058).

الاستنتاجات:

افضل كمية لحامض الاوكزاليك المستخدم هي عند تركيز مولاري 1.058 وافضل زمن اذابة هو 2 ساعة وافضل دالة حامضية (3.2) حيث تم ازالة اوكسيد الحديد برتبة 1.25% ونسبة التقليل هي 78% المصادر:

- 1 - الطائي, محمد حيدر / الرمضاني, خير عبد الله: "تأثير غسل الكاؤولينات على خواص الحرارية المنتجة", مجلة الهندسة والتكنولوجيا, ملحق العدد الثاني, المجلد العاشر الفنية) 2000 .
- 2- و. ريان, "خواص المواد الخام السيراميكية" وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (مؤسسة المعاهد الفنية) 2000 .
- 3- لونجو فريدريك_ الكيمياء العامة _ عمان جامعة الاردن 1981
- 4- ان اناكر, ترجمة: د. اكرم عزيز حمد كيمياء اللدائن /مطبوعة جامعة الموصل 1993
- 5- Panias, M. Taxiarchous, Mechanisms of dissolution of iron oxides in aqueous oxalic acid solutions. Laboratory of metallurgy, national technical university, hydrometallurgy vol

ايونات H^+ وهذا ايضاً اكده العالم بوربانكس وبالتالي تزداد عملية الاذابة، اضافة الى ذلك كلما ازداد ثابت تفكك الحامض كانت قوة الحامض اكبر وعند درجة الحرارة والضغط العاليين للوسط تؤدي الى تحلل بعض جزيئات الماء الى اوكسجين وهيدروجين وهذا الاخير ايضاً يؤثر على معدل الاذابة [14] لذا لوحظ انه باستخدام حامض الاوكزاليك وبتركيز عالية فان معدل اذابة الحديد ازداد.

تأثير الدالة الحامضية : يبين الجدول رقم (3) و(4) والشكل رقم (2) العلاقة ما بين الدالة الحامضية ورتبة الحديد في ركاز الكاؤولين حيث يلاحظ من الشكل انه بزيادة الدالة الحامضية تقل رتبة الحديد في الركاز وخصوصاً عند PH (3.2) و(1.058) للحامض وزمن (2) ساعة فأنة رتبة الحديد هي (1.25) ونسبة التقليل (78%) أما عند زمن (3) ساعة ولنفس قيمة PH وكمية الحامض فنلاحظ ان رتبة الحديد ازدادت الى (3.85) ونسبة التقليل (32.69) وهذا يبين ايضاً انه بزيادة زمن الاذابة مع ازدياد الدالة الحامضية فأن له تأثير عكسي على عملية الاذابة وذلك بسبب ازدياد عدد ايونات H^+ المتكونة. [12,11,10]

تأثير زمن الاذابة على نسبة التقليل : تمت عملية الاذابة باستخدام ازمان مختلفة هي (2,3) ساعة ويبين الشكل رقم (3) وبصورة عامة انه بزيادة زمن الاذابة تزداد نسبة التقليل في الركاز وهذا ما أكده الباحثين [6,5] كما يبين الشكل انه عند زمن (2) ساعة ومولارية حامضية (1.058) كانت نسبة التقليل اعلى مايمكن وهي (78%) ولكن عند زمن (3) ساعة لوحظ ان نسبة التقليل قد قلت واصبحت (32.69) عند نفس المولارية.

وكما لوحظ في الصورة رقم (1) بداية تكون مسحوق باللون الازرق المائل للاخضرار وهذا يبين اعادة تكون اوكسيد الحديد مع الركاز الابيض للكاؤولين وهذا غير مرغوب فيه لان الهدف هو تقليل نسبة الحديد في الركاز ومن المحتمل ان يكون عند زمن (3) ساعة مع مولارية (1.058) كانت غير متوافقة مما ادى الى

- treatment of iron-rich kaolinite clay from Deopani, Regional Research laboratory, India current science, vol al, No.1, 10July 2006.
- 10 - مؤيد العبايجي - ثابت سعيد الغبشة, أساسيات التحليل الكيميائي مطبعة جامعة الموصل 1981.
- 11 - أ.د. محمد بشير حسن صالح د. محمد الامين, اساس ومبادئ الكيمياء: الطبعة الاولى 2000 الدار العربية للنشر والتوزيع.
- 12- من ببلي ترجمة د. حسين رحمة الله, هندسة التآكل وحماية سطوح المعادن. 1990 مطبعة جامعة الموصل.
- 13- د. ابراهيم محمود منصور، د. نوال عزت، كتاب استخلاص المعادن الحديدية/ الجامعة التكنولوجية مطبعة دار الحكمة 1990.
- 14- د. سامي ابراهيم جعفر، الاسس والمبادئ الهندسية للتآكل/ الجامعة التكنولوجية قسم هندسة الانتاج والمعادن 2010.
- 24, Issue2, Sep, 1999 page 257-265
- 6-Jindi L. and Ibrahim N.: "Evaluation of Gaara Clays for their utilization in ceramic industries", Rp 72/82, the scientific research, buiding research council research centra 1982, Baghdad, Iraq.
- 7- Raja S.C. Mullica, Iron leaching from china clay with oxalic acid effect of different physic - chemical parameters Indian institute of chemical Biology, International Journal of mineral processing 23April 2004,page 263-270.
- 8-Mahidol University for the degree of Master of Science. Removal of ferric IRON from Iron - Stained Keolinite Graduate studies, Applied Analytical and Inorganic chemistry 22 fed, 2005.
- 9-Assam, India p. sengupta, N.J. Saikia, D.J, ESR investigation of defer ration

الجدول رقم (1) التحليل الكيميائي لخام الكاولين الاحمر

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	So ₃	Na ₂ O	K ₂ O	KCl
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
47.60	5.72	25.51	0.8	3.64	0.6	1.4	0.5	0.32	0.84

جدول رقم (2) يبين تأثير الاختلاف في التركيز المولاري على نسبة الحديد ونسبة التقليل عند زمن 2 ساعة

نسبة التقليل %	رتبة الحديد في الركاز %	التركيز المولاري للحامض
6.818	5.33	0.423
23.60	4.37	0.529
16.08	4.8	0.634
39.335	3.47	0.740
47.20	3.02	0.846
78	2.46	1.058

جدول رقم (3) يبين تأثير الاختلاف في التركيز المولاري على نسبة الحديد ونسبة التقليل عند زمن اذابة 3 ساعة

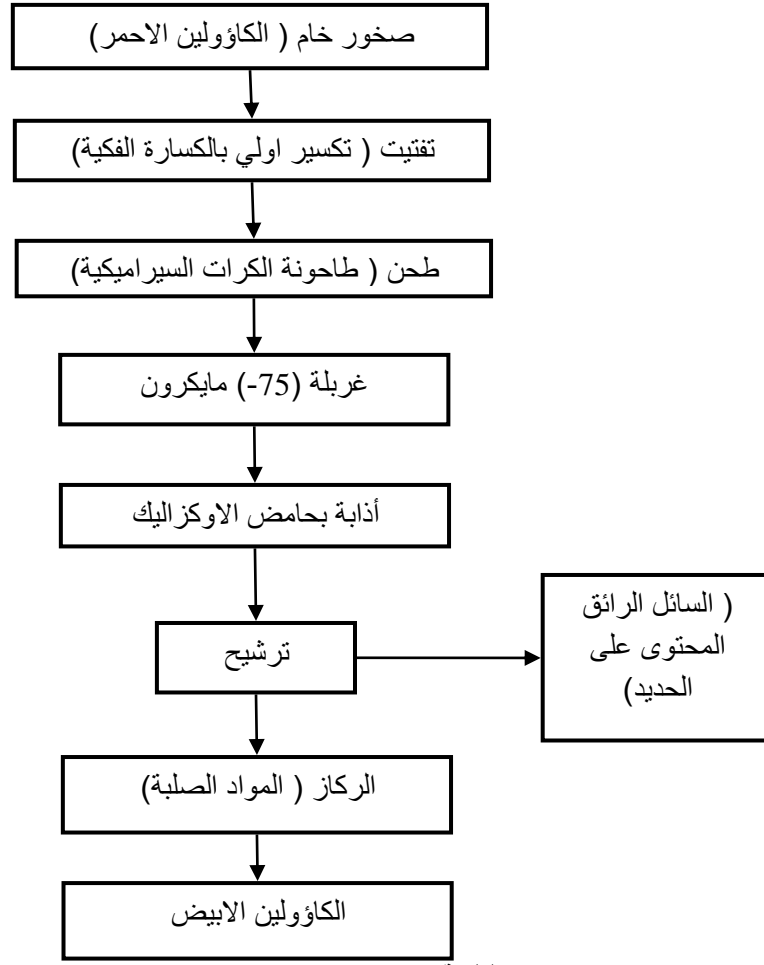
نسبة التقليل %	رتبة الحديد في الركاز %	التركيز المولاري للحمض
17.30	4.73	0.423
31.993	3.89	0.529
34.615	3.74	0.634
38.98	3.49	0.740
44.75	3.16	0.846
32.69	3.85	1.058

جدول رقم (4) يبين تأثير الدالة الحامضية على رتبة الحديد ونسبة التقليل عند زمن اذابة 2 ساعة.

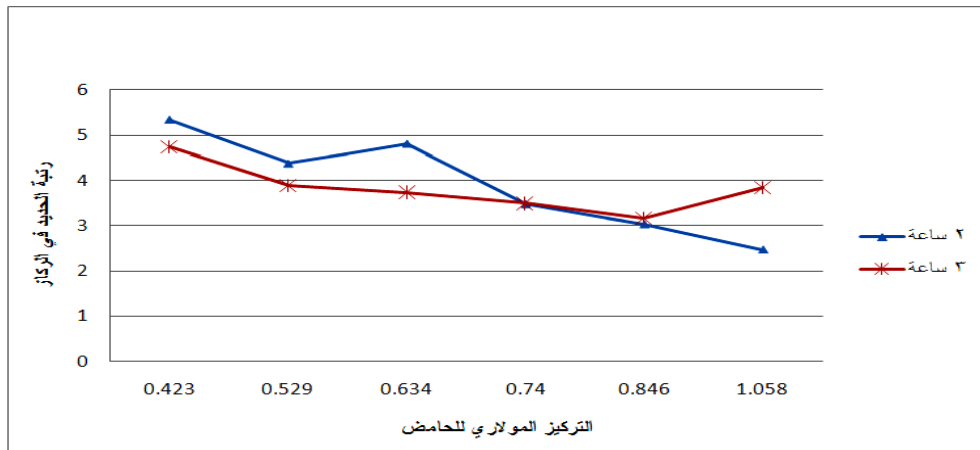
نسبة التقليل لأوكسيد الحديد	رتبة الحديد في الركاز	pH الدالة الحامضية
16.08	4.8	0.8
39.335	3.47	1.3
23.60	4.37	1.6
6.818	5.33	2.7
47.20	3.02	3
78	2.46	3.2

جدول رقم (5) يبين تأثير الدالة الحامضية على رتبة الحديد ونسبة التقليل عند زمن اذابة 3 ساعة.

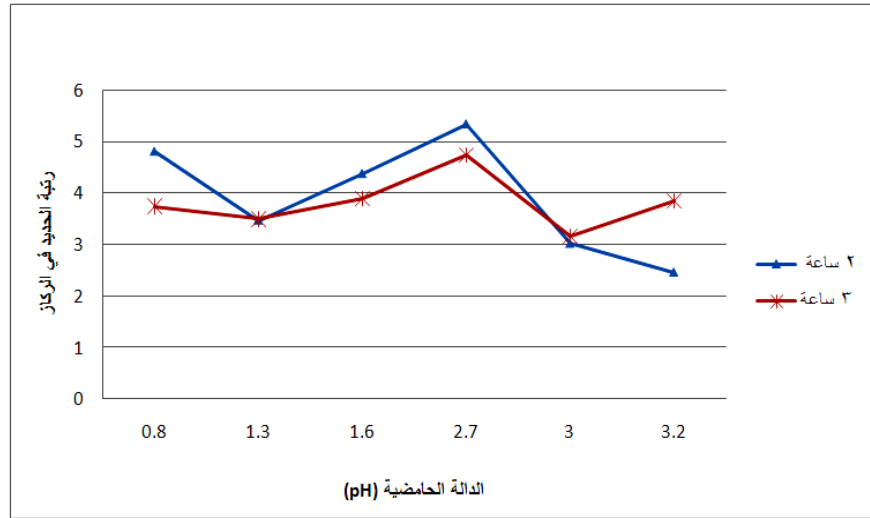
نسبة التقليل لأوكسيد الحديد	رتبة الحديد في الركاز	pH الدالة الحامضية
34.615	3.74	0.8
38.98	3.49	1.3
31.993	3.89	1.6
17.30	4.73	2.7
44.75	3.16	3
32.69	3.85	3.2



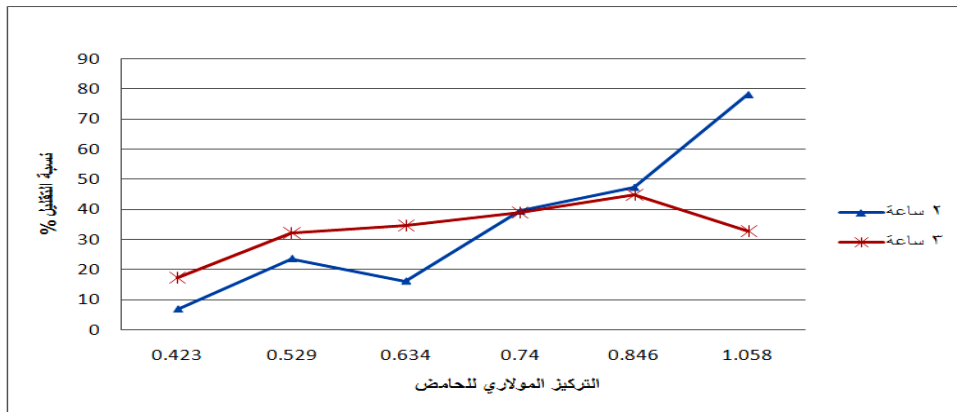
مخطط رقم (1) المسلك التكنولوجي



شكل رقم (2) يبين العلاقة بين التركيز المولاري للحامض ورتبه الحديد في ركاز الكاؤولين.



شكل رقم(3) يبين العلاقة بين الدالة الحامضية ورتبة الحديد في ركاز الكاولين.



شكل رقم(4) يبين العلاقة بين التركيز المولاري للحامض مع زمن الأذابة على نسبة التقليل.