



جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

السلوك الفيزيوكيميائي لحالة الصوديوم في بعض الترب الملحية وغير الملحية

إيناس يعقوب يوسف يعقوب

رسالة ماجستير

علوم التربة والموارد المائية

بإشراف

الدكتور حازم محمود أحمد

استاذ مساعد

الخلاصة

(Summary)

اختيرت عدة مواقع لترب مختلفة حول مدينة الموصل (كوكجلي، طهراوة، برطلة، كرمليس، العباسية، خورسباط، فليل ، بادوش ، السلامية ، الحمدانية) تمثل الترب غير الملحية ومواقع أخرى حول مدينة البصرة (حمدان ، الفاو ، السبية ، أبو الخصيب) تمثل الترب الملحية لدراسة حالة وسلوك الصوديوم باستخدام المدخلين الثرموديناميكي والحركي في هذه الترب وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها:

❖ الكالسيوم هو الكاتيون السائد ($8.83 \text{ Cmol}_c \cdot \text{Kg}^{-1}$) في الترب غير الملحية في حين يسود الصوديوم ($9.26 \text{ Cmol}_c \cdot \text{Kg}^{-1}$) في الترب الملحية وكانت قيمة السعة التبادلية للأيونات الموجبة في الترب غير الملحية أعلى ($22.86 \text{ Cmol}_c \cdot \text{Kg}^{-1}$) من الترب الملحية ($13.45 \text{ Cmol}_c \cdot \text{Kg}^{-1}$).

❖ اشارت قيم الطاقة الحرة إلى أنها كانت سالبة عند الدرجات الحرارية الثلاثة إذ وصلت إلى أعلى قيمة سالبة ($-31.42 \text{ K.J. mol}^{-1}$) في الترب غير الملحية و($-10.64 \text{ K.J. mol}^{-1}$) في الترب الملحية.

❖ قيم طاقة التنشيط أنها موجبة بلغت أعلى قيمة ($48.37 \text{ K.J. mol}^{-1}$) في الترب غير الملحية مقابل ($35.09 \text{ K.J. mol}^{-1}$) في الترب الملحية.

❖ قيم السعة الحرارية اتصفت بالإشارة السالبة عند درجات الحرارة الثلاثة وصلت إلى ($-61.65 \text{ K.J. mol}^{-1}$) في الترب غير الملحية و ($-22.48 \text{ K.J. mol}^{-1}$) في الترب الملحية.

❖ قيم الانتروبي (عشوائية التفاعل) امتازت بأنها موجبة وكانت عالية في الترب غير الملحية وصلت ($87.11 \text{ K.J. mol}^{-1}$) وفي الترب المتأثرة بلغت ($39.38 \text{ K.J. mol}^{-1}$).

❖ أدت زيادة درجة الحرارة إلى 318° كلفن إلى زيادة ذوبان الصوديوم خصوصا في الترب المتأثرة وصلت إلى ($110.42 \text{ mmol.l}^{-1}$) وفق المدخل الحركي.

❖ قيم معامل التفضيل لكابون بدلالة فعالية الصوديوم كانت عالية في الترب المتأثرة (3.65 L.mol^{-1}) مقابل (15.0 L.mol^{-1}) في الترب غير الملحية.

- ❖ أعطت معادلة الانتشار أفضل وصف لسرعة ذوبان الصوديوم مقارنة مع معادلة الرتبة الأولى في كل من الترب المتأثرة وغير الملحية اعتماداً على معامل التحديد R^2 والخطأ القياسي SE.
- ❖ دلت النتائج على أن أعلى قيمة لـ SAR الاعتيادية بـ (mmol.l^{-1}) للترب المتأثرة بلغت (93.26) وأعلى قيمة في الترب غير الملحية بلغت (0.65). أمّا قيم SAR adj فكانت أعلى من قيم SAR الاعتيادية في كل الترب الملحية وغير الملحية (0.87) و (223.82) على التوالي.
- ❖ أوضحت النتائج أن قيم معامل التفضيل لكابون K_G (L.mol^{-1}) حسب المدخل الكيميائي في الترب الملحية (0.84) أعلى من الترب غير الملحية (0.32) كذلك الحال بالنسبة لـ K_G^- (المفهوم الثرموديناميكي) كانت أعلى (0.40) و (0.23) وبالنسبة لـ $K_G^=$ (مفهوم Sposito) كانت أعلى أيضاً (3.78) و (1.43) على التوالي للترب الملحية وغير الملحية.
- ❖ أظهرت النتائج أن قيم الموجبة لدليل الإشباع SI (+2.38) للترب الملحية و (+1.82) للترب غير الملحية تدل على وجود تفاعلات ترسيب للصوديوم في هذه الترب. كما أظهرت مخططات الإذابة أن معادن Low albite و high albite و Jadeite هي المتحكمة بسلوك الصوديوم في الترب الملحية وغير الملحية.
- ❖ يتضح من نتائج المدخل الحركي لثابت كابون K_G (L.mol^{-1}) حسب المفهوم الكيميائي أنها قليلة في الأزمنة الثلاثة الأولى (0.16 ، 0.16 ، 0.17) ولكنها تزداد مع مرور الزمن لتصل إلى (0.33) في تربة كرمليس وكذلك الحال بالنسبة لتربة خورسبياط وبادوش وما ينطبق على K_G^- و $K_G^=$ حسب مفهوم الثرموديناميك و Sposito على التوالي. كما يلاحظ من النتائج ان قيم (K_G ، K_G^- ، $K_G^=$) كانت أعلى في الترب الملحية مقارنة مع الترب غير الملحية.
- ❖ أظهرت منحنيات مسار ذوبان وتحرر الصوديوم في كل من الترب الملحية وغير الملحية وجود مرحلتين للذوبان: الأولى يكون فيها الذوبان سريعاً والثانية يكون فيها الذوبان بطيئاً لان مسار الذوبان يصبح خطاً مستقيماً.

Summary

Different soils locations were chosen around Mosul city (Gogjali , Taharawa , Bartella , Karamlase , Abbasiah , Khursibat , Filfeal , Badoosh , Sallamiah , Hamdaniah) represents non-saline soils , and another locations around Basrah city (Hamdan , Al-fao , Al-Seebah , Abu- Al-Khaseeb) which represent saline soils , to study the behavior of sodium in these soils , the results showed that:

* Calcium was the predominant cation ($8.83 \text{ Cmol}_c.\text{Kg}^{-1}$) in non-salt affected soils, while sodium was the dominant ($9.26 \text{ Cmol}_c.\text{Kg}^{-1}$) in salt affected soils. The value of cation exchange capacity in non-salt affected soil was higher ($22.86 \text{ Cmol}_c.\text{Kg}^{-1}$) than those in salt-affected soils ($13.45 \text{ Cmol}_c.\text{Kg}^{-1}$)

*The values of free energy (ΔG) indicated that it was negative at the three degree of temperature, reaching to the highest negative value ($-31.42 \text{ K.J.mol}^{-1}$) in soils not affected by salts and ($-10.64 \text{ K.J.mol}^{-1}$) in the soils affected by salts.

*The energy of activation (E_a) value showed that it was positive reached to the higher value of ($48.37 \text{ K.J.mol}^{-1}$) in the un-affected soils compared to ($35.09 \text{ K.J.mol}^{-1}$) in the soils affected by salts.

*The enthalpy (ΔH) values characterized by a negative signal at three temperature reached to ($61.65 \text{ K.J.mol}^{-1}$) in un-affected soils and ($22.48 \text{ K.J.mol}^{-1}$) in salt affected soils.

*The values of entropy (ΔS) were positive and high in un-affected soil reaching to ($87.11 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$) and ($39.38 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$) in the affected soils

*The increasing of temperature to 318° Kelvin cause an increase in sodium solubility especially in salt affected soils reached to (110 mmol.L^{-1}).

*The values of Gapon selectivity coefficient K_G depending on sodium activity were, high in the affected soil (3.65 L.mol^{-1}) and (0.15 L.mol^{-1}) in non-affected soils.

*Diffusion equation give the best description of sodium solubility compared with the first order equation in both affected and non-affected soils by salts depending on the limitation factor (R^2) and standard error (SE).

*The results showed that the higher values of SAR for the affected soils was (93.26 mmol.L⁻¹) and (0.65 mmol.L⁻¹) in un-affected soils. The values of adj SAR were higher than the normal SAR in both affected and non-affected soils by salts (233.82) and (0.87) respectively.

*The results showed that the values of Gapon selectivity coefficient (L.mol⁻¹) upon chemical approach were higher (0.84) in affected soils than non-affected soils (0.32). Similary the K_G^- upon thermodynamic concept was higher (0.40) and (0.23) respectively, and for K_G^- (Sposito concept) were also higher (3.78) and (1.43) respectively for affected and non-affected soils.

*Results indicated that the positive values of (SI) saturation index (+2.38) for affected soils and (+1.82) for un-affected soils by salts , this reflect that there were deposition of sodium in these soils. Also solubility diagram showed that low albite , high albite and Jadeite minerals controlled the behavior of sodium in both soils affect and non-affected.

* It is clear from results of the kinetic approach of Gapon constant upon chemical concept is low in the initially three times (0.16 , 0.16 , 0.17) , but increase over time to reach (0.33) in the soil of Karamlees. As well as the soil of Khorsibat and badoosh , and what applies to K_G applies to K_G^- according to the thermodynamic and Sposito concepts respectively. It is also noted that the values were higher in the affected soils compared with non-affected soils

*The pathway of isotherm solubility for sodium in both , affected and non -affected soils showed two stages: The first was having fast solubility while the second characterized by low solubility.

University of mosul

College of Agriculture and Forestry



**Physiochemical behavior of sodium
state in some saline and non-saline soils**

**Einas Yaqoob Youssif Al-bader
M.Sc. Thesis**

Soil and Water Resources

**Supervised by
Dr. Hazim Mahmood Ahmed**

Ass Prof.

2019 A.D.

1440 A.H