مقرر اساسيات التربة

الاستاذ المساعد الدكتور سلوى جمعة فاخر

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة

جامعة البصرة

البصرة

العراق

Jsalwa19 @yahoo.com

في المحاضرة السابقة تكلمنا عن

الغرويات وخواص التربة الكيميائية

المعادن السليكاتية واطيان السليكات

في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

خواص الطين

مصادر الشحنات السالبة في معادن الطين والدبال

خواص الطين

1- قابل للتشكل

2- له قوة التصاق كبيرة

3- ينتفخ بامتصاصه الماء فيتضاعف حجمه ثم ينكمش الى حجمه الاصلي بفقد الماء

4- نسبة الماء الهايكروسكوبي له عالي

5- يختلف التركيب الكيميائي باختلاف المعادن التي نشأ منها

اهمية الطين

1- له القابلية على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية

2- يؤثر على سهولة او صعوبة خدمة التربة وعلى تهويتها

3- يؤثر في ثبات حموضة التربة PH بسبب سعته التنظيمية العالية (اي من الصعب تغيير الرقم الهيدروجيني للطين بسهولة)

الغرويات العضوية Organic Collides

- الدبال هو الجزء المهم في الغرويات العضوية والدبال Humusهو عبارة عن مادة عضوية في التربة تكون غامقة اللون ومتحللة بدرجة كبيرة بحيث تكون ثابتة البناء(التركيب) نسبياً.ينتج من التحلل المستمر للأنسجة (خصوصاً النباتية)
- المساحة السطحية للدبال عالية جداً وقابليته على مسك الايونات اعلى بكثير من المعادن الطينية وتكون سعة التبادل للايونات الموجبة بحدود 150– 400 ملي مكافئ/ 100 غم تربه يتكون الدبال من الكربون C والهيدروجين H والأوكسجين O_2 مع قليل من النتروجين N والفسفور P والكبريت S وعناصر أخرى.
- تصنف المواد الدبالية اعتماداً على قابلية الذوبان في الحوامض او القواعد الى ثلاثة اصناف :–

1– حامض الفولفيك fulvic acid له القابلية على الذوبان في كل من الحوامض والقواعد وله لون فاتح ووزن جزيئي قليل

2– حامض الهيومك humic acid يذوب في القواعد ولا يذوب في الحامض وله وزن جزيئي متوسط ولونه متوسط

3– الهيومن humin لا يذوب في الحوامض او القواعد وله وزن جزيئي عالي ولون غامق

مصادر الشحنات السالبة في معادن الطين والدبال

1- مصادر الشحنة السالبة في معادن الطين

أ- تكسر الحواف: والتي هي عبارة عن الشحنة غير المشبعة الموجودة على حافات الدقائق الغروية ألمعدنية وهذه الاواصر المكسورة تكون بين الاوكسجين او الاوكسجين والألمنيوم.

ب- العيوب البلورية: وهي أيضا عبارة عن شحنة غير مشبعة تظهر على سطح المعدن الذي فيه عيوب بلورية أثناء عملية التبلور للمعدن.

ج- الاحلال المتماثل

هو اكتساب البلورات شحنات سالبة عندما يحل ايون موجب منخفض التكافؤ محل ايون مرتفع وتتم موازنة الشحنة عن طريق امدصاص ايونات من الخارج , حيث يحدث ابدال جزء من ذرات الالمنيوم في طبقات ثمانية السطوح بذرات المغنيسيوم ونظر اًلكون ذرتي الالمنيوم والمغنيسيوم متقاربتان في الحجم فان هذا الابدال سوف لا يغير في التركيب الفيزيائي لطبقة ثماني السطوح لذلك يسمى هذا الابدال بالإحلال المتماثل

isomorphous substitutio

الاحلال المتماثل
Isomorphous Substitutions

- امثلة:

احلال Al^{+3} محل Mg^{+2} في طبقة الاوكتاهيدرا وينتج عن هذا زيادة في كمية الشحنة السالبة الفائضة بسبب الاختلاف في تكافؤ الايونات المتبادلة .

$$O^{--}\ Al^{3}\ O^{--} + Mg^{2} = O^{--}\ Mg^{2+}\ O^{--}$$

الاحلال المتماثل
Isomorphous Substitutions

أمثلة

- -	4+	- -	+	3+	→	- -	3+	- -
O	Si	O		Al		O	Al	O

- -	2+	- -	+	2+	→	- -	++	- -
O	Mg	OH		Fe		O	Fe	OH

وهنا الشحنة لا تعتمد على درجة تفاعل ألوسط هذا النوع من الاستبدال هو المصدر الرئيسي للشحنات في معادن 2 : 1. اما بالنسبة للمعادن 1 : 1 فهذا النوع من الاستبدال يكون نادر.

2- مصادر الشحنة السالبة في الدبال

ان مصادر الشحنات السالبة على الدبال هي مجموعات الفينول(-OH) والكاربوكسيل(-COOH) اذ تتكون الشحنة السالبة نتيجة انفصال ايون الهيدروجين عن بعض تلك المجاميع وبتأثير pH الوسط كما سيوضح ذلك في

$$COOH \rightarrow COO + H$$

$$OH \rightarrow O + H$$

حيث يتم التفاعل الاول عند PH من 4 الى 7

اما المجاميع الفينولية (التفاعل الثاني) تتأين عند حدود PH اكبر من 7

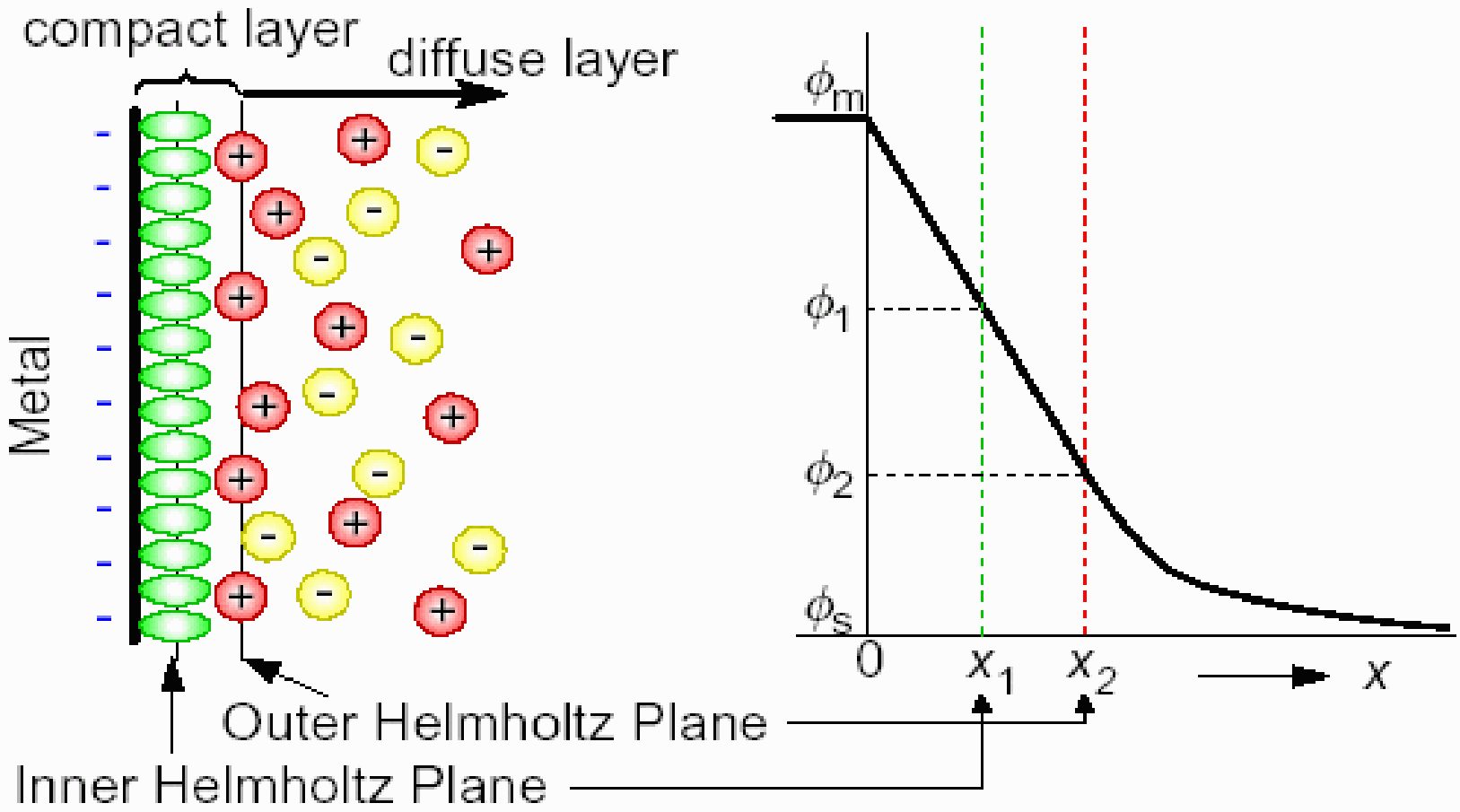
غرويات التربة Soil colloids

- توزيع الايونات قرب سطوح الدقائق والطبقة المزدوجة
- الطبقة الداخلية الملاصقة لسطح النواة يطلق عليها الايونات المحددة للجهد او الشحنة السالبة.
- طبقة من الايونات المعاكسة في الشحنة يطلق عليها طبقة الايونات المشبعة او الممدصة.

مجموع الطبقتين هو ما يطلق عليه بالطبقة الكهربائية المزدوجة Electrical Double Layer(EDL) وغالباً ما تتكون الطبقة الداخلية من شحنات سالبة والطبقة المشبعة من شحنات موجبة.

تحمل الدقائق الغروية لأطيان السليكات شحنة سالبة موزعة على السطوح الخارجية والداخلية لها يجعل للدقيقة الغروية القابلية على جذب ايونات موجبة من المحلول الموضوعة فيه مؤدية الى توزيع هذه الايونات بصورة غير منتظمة مكونة طبقة كهربائية مزدوجة) الايونات الموجبة تكثر بالقرب من السطح وتقل كلما ابتعدنا عن السطح بعكس الايونات السالبة . بسبب عدم التجاذب بين الايونات السالبة والدقائق الغروية فان هذه الايونات تتحرك بطلاقة في المحلول ويصاحب هذه الحركة حركة ايونات موجبة تعادلها في المجموع وتسمى الايونات السالبة والموجبة القابلة للحركة بهذه الطريقة بالأيونات الذائبة (soluble ions)وهنا فأن سمك هذه الطبقة مهم وله دور مهم في تحديد سلوك التربة من الناحية الفيزيائية والكيميائية.

Electrical Double Layer الطبقة الكهربائية المزدوجة (EDL)



الايونات الموجبة الممدصة (الممتزة او الممسوكة)

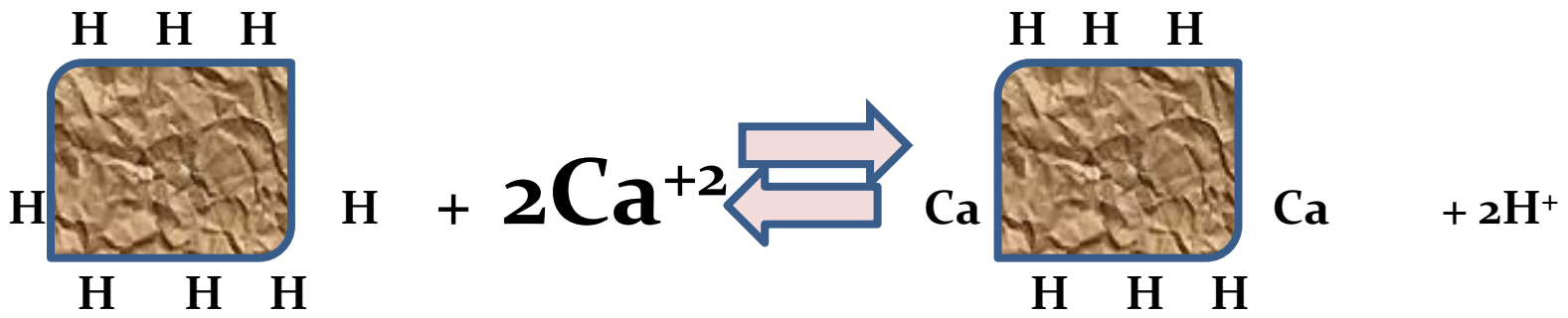
بسبب وجود الشحنة السالبة على سطوح الاطيان السليكاتية تنجذب ايونات موجبة في محلول التربة ترتبط بالدقيقة الغروية بصورة غير متحركة نسبياً تعرف هذه الايونات بالايونات الممسوكة او الممدصة (**adsorbed cation**

ان القوة التي تمسك بها هذه الايونات تكون بدرجة لا تمنعها من التبادل مع الايونات اخرى من محلول التربة ولا تمنع كذلك من اخذها من قبل النبات .

طبيعة التبادل الايوني

هو قابلية الايونات الموجبة الموجودة في محلول التربة على الاحلال محل الممسوكة من قبل دقائق التربة الغروية

- والمقصود هنا التبادل الذي يحصل بسرعة عند تغيير نوع الايونات في ألمحلول ومثال على ذلك:
- لو اضيف كالسيوم Ca^{+2} الى تربة مشبعة بالهيدروجين H^{+}



- جزء من Ca^{+2} قد امدص على السطح وهنا التبادل يعتمد على التكافؤ ذرة Ca^{++} بدلاً من ذرتين من H^{+} .

اولاً : ان جزءاً من ايونات الكالسيوم فقط قد امدص على السطوح الغروية.

ثانياً : ان التبادل يحصل على اساس المكافئات (ابدال شحنة بشحنة) حيث ابدال ايون ثنائي واحد للكالسيوم بأيونين احاديين من الهيدروجين .

ثالثاً : ان كلا من الايونين موجودين على السطح وفي المحلول.

السعة التبادلية الكاتيونية Cation Exchange Capacity

يعبر عن ظاهرة التبادل الايوني بما يسمى سعة التبادل الايوني CEC وهي مقدار قابلية الدقائق الغروية المختلفة على امساك الايونات المختلفة ويمكن تعريفها على انها عدد المكافئات من الايونات الموجبة الموجودة على سطوح المعقد الغروي في 100 غم من التربة الجافة عند 105 م التي يمكنها التبادل مع غيرها من الايونات الموجبة .

الخلاصة

تطرقنا في هذه المحاضرة الى

خواص الطين

مصادر الشحنات السالبة في معادن الطين والدبال

الاختبار