جامعة الانبار

كلية التربية الأساسية / حديثة

قسم : العلوم العامة

اسم التدريسي: علي موفق صالح

المرحلة الدراسية: الثالثة

الفصل الدراسي: الثاني

اسم المادة باللغة العربية: كيمياء تربة

اسم المادة باللغة الإنكليزية: Soil Chemistry

اسم المحاضرة باللغة العربية: المعادن الاولية والثانوية في التربة

اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية: Primary and secondary minerals in soil

المعادن الاولية والثانوية في التربة

يمكن تصنيف معادن التربة الى

-أ- المعادن الاولية : تكونت هذه المعادن في درجات حرارة عالية جدا وموادها الاولية جاءت من الصخور النارية بنسبة كبيرة ومن الصخور المتحولة او قد تكونت اثناء دورة ترسيب معينة, ولم يجري عليها اي تحول كيميائي. وتدعى بالمعادن الاولية (Primary Minerales)

ب- المعادن الثانوية (Secondary Mineraes)

معادن تكونت في درجات حرارة واطئة وموادها جاءت او توارثت على الاكثر من الصخور الرسوبية وتجمعت في التربة من جراء عملية التجوية.

فالمعادن الاولية التي توارثت من الصخور المولدة الام والمسماة بـ (parent rocks) تكون اساس معظم الجزء الرملي وجزء الغرين من التربة وحبيبات الرمل التي بقطر (0.05 – 1 ملم) وحبيبات الغرين والتي بقطر (0.002 – 0.05) ملم وتحوي مجموعة المعادن التي تمثل المكونات الاساسية من المعادن الاولية المكونة للتربة وتمثل مركبات السليكا Sio_2 (Quarts) والفلدسبار والبروكسين والامفيول والاولفين حيث تكون الجزء الاساس من المعادن الاولية في بناء التربة.

أهم المعادن الموجودة في التربة

١- الفلدسبار : مركب من الالمينو سليكات غير المائية للصوديوم او الكالسيوم او احياناً الباريوم يكون هذا المعدن حوالي 60 % من الصخور النارية وزناً.
ان تجوية معادن الفلدسبار على اختلاف تراكيبها يجري في الطبيعة بصورة مستمرة حيث تتحول نسب كبيرة من هذا المعدن لتمد القشرة الارضية بالبوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم وتقسم معادن الفلدسبار الى مجموعتين هما :

أ- الاورثوكليز Orthoclase

ب- البلاكليوكيز Plagiociase

٢- معدن البيروكسين والامفيول Pyroxenes and Amphioles

تدعى هذه المعادن بمعادن الحديد والمغنيسيوم وهي عموماً معادن داكنة اللون تكون 17% من الصخور النارية.

٣- معدن الاولفين : هذا المعدن مكون من سليكا تتراهيدرا والفرق الرئيسي بين هذا المعدن وبين البيروكسين من جهة والفدسبار من جهة ثانية كون الاولفين يتكون من مجاميع مستقلة من السليكا تتراهيدرا وتكون معادلة كهربائياً وليس هناك مجال للتبادل الحاصل للسليكا بالالومينا.

٤- المايكا : (Mica)

تعتبر المايكا من المعادن الاولية السهلة التجوية. وهي مركبات من سليكات الالمنيوم مسطحة التركيب وتعتبر ذات انتشار واسع في التربة ومن اهم انواع المايكا البيوتايت والموسكوفايت .

٥- السليكا : يكون هذا المركب نسبة عالية من مكونات التربة سيما الجزء الخشن وتكون في الغالب ذات شكل متبلور كما هي الحال في معدن الكوارتز ومعدن الكرستوبليت.

٦- المعادن الكاربونية :اكثر هذه المعادن انتشاراً في الطبيعة هو كاربونات الكالسيوم $CaCo_3$ ويعم انتشاره في ترب المناطق الجافة والشبه الجافة وينحسر عن الافاق العليا في المناطق المعتدلة والممطرة.

المعادن الثانوية Secondary Minerals

ومن اهم هذه المعادن – معادن الطين. وتاتي الاكاسيد الحرة للحديد وللالومينا والهيدروكسيدات والسليكا والتي تقع حجوم جزيئاتها ضمن الجزء الغروي وهو الاقل من 0.002 ملم في المرتبة الثانية بعد معادن الطين حيث انها نتجت من تحلل المعادن الاولية.

ان اهمية دراسة المعادن الطينية والتي تمثل الجزء الغروي هامة واساسية لان هذا الجزء يعد الجزء الفعال في التربة نظراً للصفات التي يتصف بها الغروي ومنها مسك الايونات وتثبيت البعض منها ومدى اهمية هذه الصفات في تغذية النبات وقابلية الغروي ايضاً على مسك الماء والاحتفاظ به وعلى ثبات بناء حبيبات التربة بالإضافة لما يحتويه هذا الجزء من معادن وعناصر اساسية وثانوية هامة يحتاجها النبات في نموه الطبيعي.

تقسيم معادن الطين

اولاً : المعادن غير المتبلورة : نسبة وجودها في الطبيعة قليلة جداً

ثانياً : المعادن المتبلورة : ويقسم بدوره الى

أ- النوع المكون من طبقتين: وهي مركبات بشكل صفائح تتكون من وحدات تكون صفيحة من السليكا يحيط بها الاوكسجين بشكل وحدات تتراهيدرا تليها صفيحة ثانية قوامها الالمنيوم المحاط بذرات الاوكسجين او الهيدروكسيل والذي يشكل وحدات الاوكتاهيدرا. ويقع ضمن هذا النوع:

١- المعادن الطينية متساوية الابعاد ومنها معادن الكاؤولينات

٢- المعادن الطينية ذات الاستطالة : وهي معادن طينية ثنائية الطبقات تتكون من طبقة سليكا – واوكسجين تكون التتراهيدرا ومن طبقة الومينا – اوكسجين تكون اوكتاهيدرا ومن اهم هذه المعادن معدن الهلوسايت. ان سبب الاستطالة يعود الى وجود طبقة من الماء (٤جزيئات) ممسوكة برابطة هايدروجينية بين الطبقات وهذا يؤدي الى استطالة البعد البلوري العمودي ليكون اكثر طولا من بقية المعادن.

ب-النوع المكون من ثلاث طبقات. طبقتين مكون كل منها من السليكا – اوكسجين ذات تركيب تتراهيدرا تقع بينهما طبقة من الالمونيا – اوكسجين ذات تركيب اوكتاهيدرا ومن انوعها:

١- المتمدد الطبقات ويقع ضمنها نوع متساوي الابعاد مثل المونتمورلونايت والمستطيلة مثل الفيرموكيولايت.

٢- غير متمدد الطبقات ومن ضمنها معادن اللايت illite

جـ- النوع المكون من مزيج من طبقات : وهو عبارة عن تراكم او تتابع طبقات من مختلف المجاميع تتراصف على بعضها ومنها مجموعة المعادن الطينية المسماة بالكلورايت.

د- نوع من المركبات تشبه السلسلة : وقد تتكون من وحدات السليكا – اوكسجين ذات التركيب التتراهيدرا من الاوكسجين او الهيدروكسيل وهذه بدورها ترتبط بذرة مغنيسيوم ومن انواع هذه المعادن الاتابولكايت ومعدن السبيولايت.

مصدر الشحنة في معادن الطين

١- الاواصر المكسورة Broken bondes

عندما يتكسر المعدن الى حبيبات صغيرة فأن الاواصر الموجودة على الحواف (حواف المعدن) تصبح اواصر غير مشبعة حيث يتم توازنها عن طريق امدصاص ايونات موجبة من المحلول الخارجي.

وهذه الاواصر المكسورة غير المشبعة تميل الى التواجد حول وحدات السليكا والالمنيوم. ويزداد عدد الاواصر المكسورة وبالتالي السعة التبادلية (الشحنة السالبة) الناشئة عنها بعد عملية الطحن وتحطيم حبيبات الطين. وكذلك التشوهات تؤدي الى زيادة الاواصر المكسورة تحدث هذه التشوهات في الهيكل البنائي لمعادن الطين وبالتالي تزداد السعة التبادلية كلما قلت درجة التبلور وازداد التشوه البلوري.

وتعتبر الاواصر المكسورة مصدر الاساسي للسعة التبادلية لمعدن الكاؤولينايت والهالوسايت.

٢- الاحلال المتماثل Ismorphous substitution

احلال ايون محل ايون آخر في البلورة بدون ان يحدث تغير جوهري في البلورة ويجب ان يكون حجم الايون الذي يقوم بالاحلال مقارباً او مساوياً لحجم الايون الاصلي (المستبدل أو المزاح) ويتوقف ذلك عادة على درجة الحرارة والضغط والظروف التي يحدث تحتها التبلور.

٣- العيوب البلورية

يحدث في كثير من الاحيان ان لا تكون الظروف مناسبة ولا الزمن كافياً لحدوث التبلور المثالي للبلورات. وينشأ عن ذلك وجود فراغات في البلورة ترجع الى نقص عدد الايونات السالبة أو الموجبة. فأذا كان النقص في عدد الايونات الموجبة اكبر من النقص في عدد الايونات السالبة المكونة للبلورة ادى ذلك الى اكتساب جسم البلورة شحنات سالبة. وتتعادل هذه الشحنات عن طريق جذب ايونات خارجية الى البلورة. وهذه الطريقة يمكن ان تؤدي الى أكتساب البلورات شحنات موجبة.

طرق تشخيص معادن الطين

من اهم الطرق المستخدمة في التحليل المعدني للطين هي:

١- الاشعه السينية المنكسرة

٢- التحليل الكيمائي الكلي

٣- التحليل الحراري

٤- الاشعة تحت الحمراء

٥- الميكروسكوب الاليكتروني

٦- تقدير السعة التبادلية الكاتيونية