

بسم الله الرحمن الرحيم

مادة :معادن التربة العملي

قسم علوم التربة و الموارد المائية

المحاضرة : الاولى

مرحلة :الثالثة

المنهاج

- ١ - الحصول على عينات التربة واجراء التحضيرات الاولية
- ٢- ازالة المواد الرابطة من عينة التربة
- ٣ - ازالة الاكاسيد الحرة من العينة
- ٤ - فصل معادن الطين عن الرمل و الغرين بواسطة عملية السحب او الطرد المركزي
- ٥ - اجراء معاملات الاولية لتشبيح عينة الطين بمحاليل كلوريد المغنسيوم وكلوريد البوتاسيوم
- ٦ - احضار الشرائح الزجاجية وصب عينة الطين لتهيئتها للفحص بالاشعة السينية
- ٧ - توضيح قانون براغ و العلاقة بين المسافة القاعدية للمعدن و زاوية السقوط للاشعة السينية
- ٨ - دراسة فحص الاشعة السينية الحائدة عن طريق منحنيات الحيود وتشخيص المعادن المتوفرة في العينة
- ٩ - حساب المساحة تحت الحيود لتعين سيادة المعدن
- ١٠ - فصل الرمل من عينة التربة
- ١١ فصل معادن الرمل الخفيفة عن الثقيلة
- ١٢- اعداد الشرائح الزجاجية لمعادن الرمل الخفيفة و الثقيلة
- ١٣ - فحص الصفات المظهرية لمعادن الرمل الخفيفة و الثقيلة

التحليل المعدني للترب

يجرى التحليل المعدني للترب لهدفين رئيسيين هما :-

- ١- التعرف على نوع المعادن الموجودة في الترب (تحليل وصفي)
 - ٢- تقدير النسب المختلفة لهذه المعادن (تحليل كمي)
- لماذا يتم التعرف على نوعية وكمية المعادن الموجودة في التربة ؟

لان معادن التربة لها دور كبير في اعطاء صورة واضحة عن صفات التربة الكيميائية و الفيزيائية و البيولوجية لكون المعادن تشكل ٤٥% من بين أطوار التربة الصلبة والسائلة والغازية، وتمثل الجزء المعدني والغروي الفعال في التربة، لاسيما المعادن الطينية التي تقوم بدور فعال في الكثير من التفاعلات الكيميائية التي تجرى في التربة، منها الإمتزاز والتبادل والتحرر الأيوني لتوفر أيونات العناصر الجاهزة في التربة لتمد بها النبات لإكمال متطلبات نموه وإنتاجيته. فعلى سبيل المثال معادن التربة من المكونات السائدة في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة تعد خزين دائم في تجهيز التربة بالعناصر الغذائية من خلال عمليات الإمتزاز والتبادل الأيوني ، نتيجة لما تحتويه من الشحنات السالبة على سطوحها تتبادل مع الأيونات الموجبة في محلول التربة لتعكس صور الأيونات الجاهزة(الذائبة والمتبادلة)، وكذلك لما تمتلكه من أيونات موجبة بين وفي وحداتها البنائية يطلق عليها بالأيونات غير المتبادلة كخزين دائم لإمداد التربة بالعناصر عند حالة النقص الحاصل فيها عند محلول التربة وعلى سطوح معقدات التبادل الأيوني. وبالنتيجة كل ذلك يتعلق بنشاط وفعالية معادن الطين التي تتصف بسعة تبادلية للأيونات الموجبة عالية تعكس التبادل الأيوني الحاصل في التربة . و تهتم بدرجة أساسية في شكل وهيئة وحجم مكونات التربة، فان معادن الطين تمتلك مساحة سطحية عالية تمثل مواقع التبادل الأيوني من حيث النوعية والكمية، نتيجة لشكلها الهندسي المتطاوول وحجمها الحبيبي الدقيق أقل من ٠.٠٠٢ ملم. ، اضافة الي أهمية معادن التربة في حيوية التربة وسلوك إحيائها يتوقف بالدرجة الأساس على نوع وطبيعة تلك المعادن المكونة للتربة، وقابلية إمتزاز وتثبيت العناصر المغذية للكائنات الحية سواء أكانت نباتية أم حيوانية أو إحيائية، لا يمكن للتربة إن تنشط وتوفر الأيونات الا بوجودها. وملوحة التربة واستصلاحها هي بطبيعة الحال تتضمن الكربونات والكبريتات والكلوريدات تعد في الأساس أملاح بعض المعادن المكونة للتربة.

يجرى التحليل المعدني لكل قسم من الاقسام الحجمية للتربة على حدا مثل التحليل المعدني للرمل و التحليل المعدني للطين وذلك لان التركيب المعدني للترب يختلف باختلاف احجام دقائق التربة . قبل اجراء اي تحليل معدني يجب فصل دقائق التربة بعضها عن بعض بطريقة التحليل الميكانيكي للتربة .

المعاملات التي تجري للتربة قبل اجراء عملية التحليل المعدني سواء كانت

للطين او الغرين او الرمل

لغرض دراسة الصفات المعدنية في التربة يجب اولا ان تخضع العينة لسلسلة من التفاعلات الكيميائية لغرض فصل المفصولات الثلاثة فمن المعلوم ان جسم التربة المكون من ثلاثة مفصولات رئيسية هي الرمل و الغرين و الطين ترتبط مع

بعضها بمواد رابطة لاحمة هي الاملاح الذائبة و الكربونات و المادة العضوية و الاكاسيد الحرة .

يجب ترتيب خطوات العمل كالآتي

- ١- ازالة الاملاح الذائبة من التربة
- ٢- ازالة الجبس
- ٣- ازالة كربونات الكالسيوم
- ٤- ازالة المادة العضوية
- ٥- ازالة اكاسيد الحديد و الالمنيوم الحرة
- ٦- فصل مكونات الثلاث الرمل و الغرين و الطين

١- ازالة الاملاح الذائبة من التربة

ان وجود الاملاح الذائبة في عينة التربة يؤثر على القياس من خلال

- ١- تعمل الاملاح الذائبة على ربط الدقائق مع بعضها البعض اي لها القدرة على تجميع وربط حبيبات التربة مع بعضها البعض اي مواد لاحمة للدقائق .
- ٢- ان للاملاح تأثير قلوي الامر الذي يؤدي الى تحليل بيروكسيد الهيدروجين ويجعل صعوبة تحلل المادة العضوية وتحطيمها .
- ٣- تؤثر الاملاح على تقدير السعة التبادلية الكتيونية التي تعتبر احد طرق التحليل المعدني للطين وذلك من خلال عدم امكانية اشباع معقد التبادل بالايون الخاص الموحد لغرض تقدير السعة التبادلية الكتيونية للطين .
- ٤- تؤثر الاملاح على بعض الطرق المستخدمة في التحليل المعدني للطين منها التحليل المعدني باستخدام الاشعة السينية حيث تؤدي الاملاح الى انحراف الاشعة السينية الساقطة على الشريحة الزجاجية الحاوية على العينة .

طريقة العمل

- ١- اوزن ١٠ غم من تربة مجففة هوائيا ومطحونة ومنخولة من منخل قطر فتحاته ٢ملم في فلاسك سعته ٢٥٠ مل .
- ٢- اصف ١٠٠ مل ماء مقطر ورج العالق لمدة نصف الساعة .
- ٣- اترك العالق الي ان يترسب الطين وتتخلص من الماء .
- ٤- نكرر العملية اعلاه ثلاثة مرات لضمان التخلص من الاملاح الذائبة .

٢- ازالة الجبس

يعتبر الجبس من المواد الرابطة التي تربط دقائق التربة مع بعضها لذا يجب التخلص منها قبل اجراء اي تحليل معدني لغرض فصل الدقائق التربة عن بعضها .

يتم ازالة الجبس اما عن الطريق الغسل بالماء المقطر المستخدمة في ازالة الاملاح الذائبة في الخطوة الاولى او من خلال ترسيبه باستخدام مادة الالاسيتون التي لها القابلية على ترسيب الجبس ثم التخلص منه .

فحص الجبس النوعي

لتأكد من ازالة الجبس من العينة المراد اجراء التحليل المعدني لها بعد عملية الغسل في الخطوة الاولى يؤخذ ٥مل من راشح و يضاف له ٥مل من الالاستيون اذا تكون راسب ابيض دليل على وجود الجبس وان لم يتكون فمعنى ذلك غسل الجبس وتم ازالته من العينة .

٣- ازالة كاربونات الكالسيوم

تشكل كاربونات الكالسيوم نسب مختلفة في التربة وخاصة القيم العالية في الترب الكلسية وان وجودها يؤثر على تحليل المعدني من خلال تأثيرها على قياس السعة التبادلية الكتيونية و على قياس السطح النوعي (تعتبر من طرق تحليل المعدني).

اضاف الى ان معاملة التربة بالخلات الحامضية وازالة الكلس ويحل الوسط التربة حامضيا مما ينشط فعل وعمل بيروكسيد الهيدروجين على اكسدة المادة العضوية حيث يكون فعالية البيروكسيد واطئة في الوسط القاعدي (قبل ازالة الكاربونات).

طريقة العمل

اضف ٥٠ مل من خلات الصوديوم الحامضية ال pH لها ٥ الي العينة المغسولة من الاملاح مع الرج بعدها ضعها في حمام مائي لزيادة سرعة التفاعل حيث يستمر اضافة الخلات و التسخين الى حين انتهاء التفاعل الذي يستدل عليه من انتهاء خروج الفقاعات و الفوران .
ثم تغسل بماء مقطر وتفصل التربة لتصبح جاهزة للخطوة اللاحقة لازالة المادة العضوية .

٤ - ازالة المادة العضوية

من المعلوم ان للمادة العضوية دور كبير في تحبب التربة لهذا اصبح من الضروري ازلتها لدراسة معادن الطين باستخدام اي طريقة من طرق التحليل المعدني مثل الاشعة السينية و التحليل الحراري .

يتم ازالة المادة العضوية من العينة باستخدام مادة مؤكسدة لها القابلية على اكسدة و تحطيم المادة العضوية وهي بيروكسيد الهيدروجين والذي يكون ذو كفاءة عالية في الاوساط الحامضية للتربة .

طريقة العمل

اضف الى العينة المغسولة من الاملاح والجبس و الكربونات ١٠ مل من بيروكسيد الهيدروجين بتركيز ٣٠% ووضع العينة في حمام مائي على درجة حرارة ٦٥ - ٧٠ م° لمدة نصف ساعة ثم تترك العينة الى ان تبرد وتغسل بالماء المقطر وتفصل التربة عن الماء لتكون جاهزة لخطوة اللاحقة

٥ - ازالة اكاسيد الحديد الحرة

تعمل اكاسيد الحديد على تجميع حبيبات التربة مع بعضها البعض لذا يجب التخلص منها عند اجراء التحليل المعدني للتربة .

يتم ازالة اكاسيد الحديد باستخدام طريقة سترات دايتونيت الصوديوم وهي من الطرق الحديثة و المفضلة في مختبرات التحليل التي تعمل على ازالة اكاسيد الحديد باقل ضرر ممكن لمعادن الطين وتقوم سترات الصوديوم على خلب ومسك الحديدوز و الحديدك من التربة .بينما يعمل بيكاربونات الصوديوم كمنظم لوسط التفاعل بينما تعمل مادة دايتونيت الصوديوم على اختزال الحديد .

طريقة العمل

١ - انقل التربة المعاملة السابقة بالخطوات الذي ذكرت مسبقا الى قنينة طرد مركزي سعتها ١٠٠مل.

٢- اضف ٤٠ مل من سترات الصوديوم ٠.٣ مولاري و ٥مل من ١ عياري بيكاربونات الصوديوم الى النموذج . ضع النموذج في حمام مائي على درجة حرارة ٨٠ م° اضف اغم من دايتونيت الصوديوم $Na_2S_2O_4$ رج المعلق لمدة دقيقة واحدة بصورة مستمرة

وعلی فترات متقطعة لمدة ربع ساعة وتجنب التسخين علی حرارة تزيد عن ٨٠ م خوفا
من تكون FeS .

٣ – بعد التسخين اضع ١٠ مل من الاستيون اخلط العالق وافصله علی سرعة دوران
قدرها ١٦٠٠ إلى ٢٢٠٠ دورة بالدقيقة لمدة ربع ساعة .