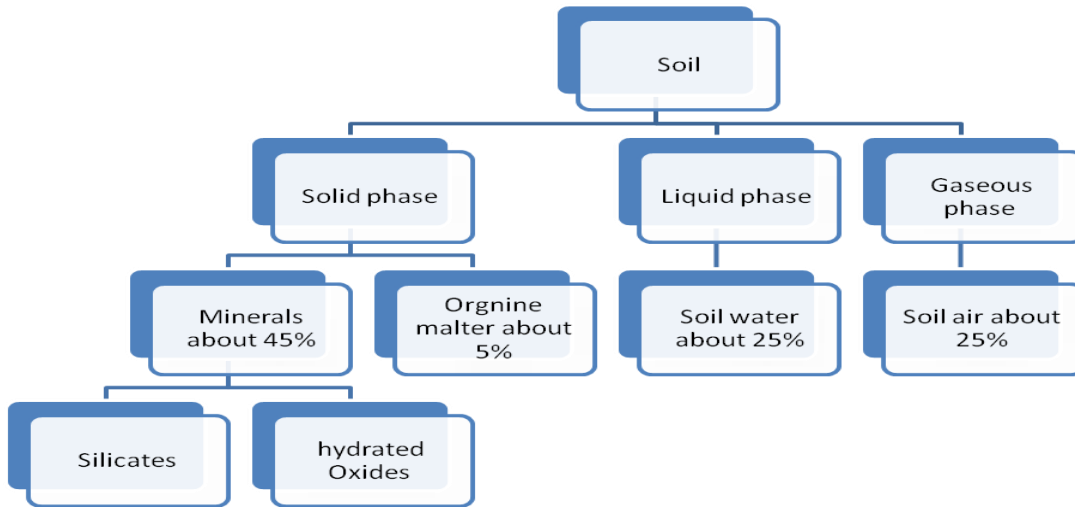


التربة:

تعرف التربة على أنها الرواسب أو المجموعات غير المتماسكة من المفتتات الصخرية بفعل عوامل التجوية والتعرية المختلفة. حيث تتكون التربة أساسا من ثلاثة مكونات رئيسية وهي المكونات الصلبة وتشمل الرمل والطين وبعض الجزيئات الصخرية الأخرى، والمكونات المائية والغازية وتشمل الماء والمحاليل الأيونية الناتجة عن إذابة الأملاح فيها بالإضافة إلى الغازات الذائبة وأخيرا المكونات العضوية الناشئة من البقايا الحيوانية والنباتية وبعض أنواع البكتريا كما مبين في الشكل أدناه.



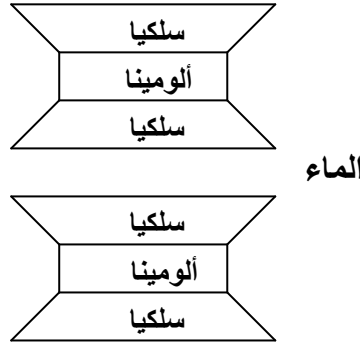
الصلصال:

يعني مصطلح الصلصال في الاستخدامات الهندسية بأنه تلك المادة اللدنة غير العضوية التي تتكون من جزيئات أقطارها اقل من 0.002 ملم في حين من الناحية المعدنية يعني تلك المادة البلورية الدقيقة الحجم والمكونة أساسا من سيليكات الألمنيوم المائية (معدن الصلصال) وعادة يتم تشخيص تراكيب هذه المعادن الصلصالية المختلفة بواسطة الأشعة السينية أو التحلل الطيفي أو المجهر الالكتروني.

أهم مجاميع الصلصال:

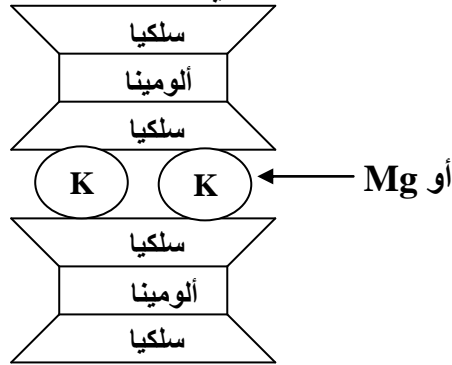
1- معدن المونتموريللونيت: Montmorillonite

وتركيبه الكيميائي $(OH)_4, Al, Fe_4, Si_8O_{20}nH_{20}$. وينتمي إلى مجموعة (السكمتايت)، ويتكون هذا المعدن من طبقتين من السليكا بينهما طبقة من الالومينا، ويوجد بينهما أحلال جزئي للألمنيوم بالمغنيسيوم إذ يتم إبدال ما يقارب سدس عدد ذرات الألمنيوم بذرات من المغنيسيوم ولهذا فإن دقائق الطين الناتجة ستكون مشحونة بشحنة سالبة قوية ولهذا تكون قابلية هذا الطين على جذب الايونات الموجبة عالية. أن قوة الأصرة ضعيفة، ويكون مقدار الانتفاخ (1-8) مرة اكبر من الحجم الكلي حيث أن طبقة الترابط ضعيفة جدا مما يتيح للماء فرصة الدخول والتسبب بالانتفاخ حيث يملك هذا المعدن قابلية كبيرة على احتواء الماء بين طبقاته مما يؤدي إلى الانتفاخ وينشأ هذا المعدن في ظروف قاعدية.



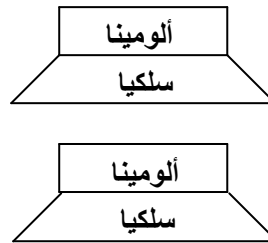
معدن الأيلايت:

تركيبه الكيميائي هو $(OH)_4, K_y, Al_4, Fe_4, Mg_4 Si_{8-y} Al_2 O_{20}$. وينتمي إلى مجموعة (المايكا المتميئة)، ويتكون معدن الأيلايت من طبقتين من السليكا بينهما طبقة من الالومينا، وفي هذا النوع من الطين يحصل أبدال متماثل لما يقارب ثلاثة أرباع أيونات السليكون الرباعية الشحنة في طبقة رباعي السطوح بأيونات الألمنيوم الثلاثية الشحنة Al^{+3} ، بما يكسب كل طبقة ما يقارب شحنتين سالبتين نتيجة لهذا الإبدال إن قوة الأصرة تكون قوية ويحتوي على روابط من البوتاسيوم حيث تقلل هذه الروابط من احتمال فرصة دخول الماء أي تعمل على استقرارية هيكل الجسيمات فتمثل الحالة الوسط بين معدن المونتوريللونيت ومعدن الأيلايت.



معدن الكاولينايت:

تركيبه الكيميائي هو $(OH)_8 Al_4 Si_4 O_{10}$ وينتمي إلى مجموعة (الكاندايت)، ويتكون من طبقات متبادلة من السليكا و الالومينا ويكثر انتشاره في البيئة البحرية الحديثة، وهو عبارة عن سيليكات مائية للألمنيوم وينتج في الأوساط الحامضية وخصوصا الفلسبارات القلوية وتكون الأصرة قوية جدا.



ترتبط طبقة السليكا بطبقة الالومينا عن طريق الاشتراك بذرات من الأوكسجين وتكون ذرات الهيدروكسل من طبقة ثماني السطوح للألمنيوم ملتصقة بأصرة هيدروجينية قوية جداً بذرات الأوكسجين. وإن لهذا الترابط تأثيرات عديدة أهمها تكوين دقائق كبيرة الحجم نسبياً لهذه المجموعة ولذلك تكون الترب الحاوية على نسبة عالية من هذا الطين

مدرس المادة: علي جليل جابك (جيولوجي)..... المحاضرة الرابعة.....

ذات نفاذية عالية. والتأثير الثاني هو أن الماء لا يمكنه النفاذ بين الوحدات التركيبية أو بين الطبقات المكونة لدقائق هذا الطين بسبب ثبات المسافة البلورية وصغرها بحيث أنها أصغر من جزئية الماء. لذلك فإن هذا الطين لا يملك القابلية على التمدد والتقلص عند الترطيب والجفاف.

أما التأثير الثالث فهو مرتبط بالمساحة السطحية النوعية لهذا الطين حيث أن قابلية هذا الطين على مسك الماء تعتمد على السطوح الخارجية فقط لهذا تكون قابليته على مسك الماء منخفضة.

3- التصلب:

نظرا لاختلاف طريقة رص الجزيئات المكونة للمعادن الصلصالية واحتوائها على كمية عالية من الرطوبة لذا نجد إن لها قابلية للانضغاط والتصلب تحت تأثير الأحمال المسلطة عليها، أن معظم المعادن الصلصالية تكون قريبة من نقطة التشبع عند نسبة فجوات معينة ولكي تنخفض نسبة هذه الفجوات لا بد من طرد الماء منها ولذلك نجد أن معدل التصلب و الانضغاط يتناسب طرديا مع قابليتها للنفاذية ومقدار الحمل وتتناسب عكسيا مع المسافة التي يقطعها الماء لكي يفلت من الطبقة ونظرا لقلّة نفاذية الصلصال نجد بان تأخر الوصول إلى حالة التوازن قد يستمر إلى سنوات طويلة ومع انخفاض النفاذية وطرد الماء وإغلاق الفجوات ألا دليل على معدل الهبوط. أما الانكماش فيحدث في حالة جفاف التربة الصلصالية حيث يوجد حد معين لهذا الانكماش الذي يمثل اقل نسبة مئوية للرطوبة التي لا يحدث بعدها أي نقص في حجم التربة نتيجة لفقدان الماء المستمر ويبلغ الانكماش ذروته في معدن المونتوموريللونيت.

4- الانتفاخ:

بعض المعادن الصلصالية لها خاصية الانتفاخ وتنتج من امتصاص الماء بين شرائح المعدن. فعلى سبيل المثال معدن المونتوموريللونيت ينتفخ (1-8) مرات في حين لا تزيد مقدار الانتفاخ لمعدن الكاولينيت عن 10% من حجمه. أن انتفاخ التربة ذات أهمية هندسية حيث أن الانتفاخ يسبب حدوث أضرار كبيرة في أراضي المنشآت وتبطين القنوات أو المنشآت الخفيفة.

5- دليل اللدونة: (P.I.) Plastic Index

هو عبارة عن الفرق بين محتوى الرطوبة الذي يكون عنده معدن الصلصال قليل المقاومة للتشوه (حد السيولة) ومحتوى الرطوبة الذي عنده يفقد الصلصال لدونته أو يتفتت عند عمل خيط اسطوانتي رفيع (حد اللدونة). ومعامل اللدونة عدديا يساوي الفرق بين حدي السيولة واللدونة.

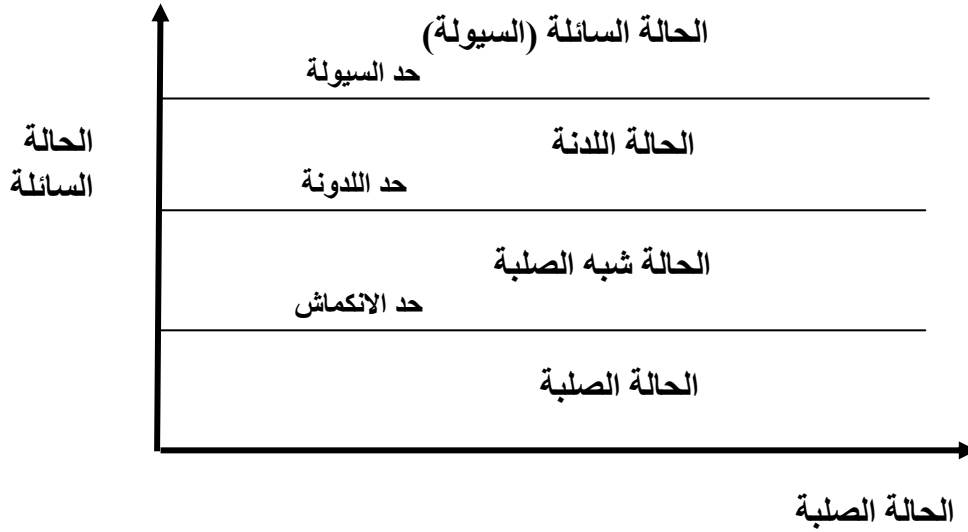
$$P.I = L.L. (حد السيولة) - P.L. (حد اللدونة)$$

ويسمى الصلصال لدن عندما يكون دليل اللدونة اكبر من 15

1-5 دليل السيولة:

هو النسبة المئوية بين (المحتوى الرطوبي الطبيعي للتربة ناقصا حد اللدونة) ومعامل اللدونة

$$\text{أما دليل السيولة} = \frac{\text{محتوى الرطوبة} - \text{حد اللدونة}}{\text{حد السيولة} - \text{حد اللدونة}}$$



حد السيولة:

تعريف اتربرك: هو نسبة المحتوى المائي التي تكون فيها التربة على شكل سائل لزج لا يمتلك أي مقاومة وإذا قلت نسبة الماء عن ذلك المقدار سوف تنتقل إلى الحالة اللدنة.

حد اللدونة:

تعريف اتربرك: هو محتوى الرطوبة الذي تتحول عنده التربة من الحالة البلاستيكية إلى الحالة شبه الصلبة.

حد الانكماش:

تعريف اتربرك: يعرف بأنه محتوى الرطوبة القصوى للتربة المشبعة الذي لا يحصل عنده نقص في الحجم نتيجة لنقص الرطوبة.

النفذية:

تعني قابلية المادة المسامية على السماح للسائل المرور من خلالها والذي يعتمد بالأساس على الخواص الفيزيائية للمادة السائلة. حيث تحسب النفذية من العلاقة التالية:

$$Q = KAI$$

Q: كمية السائل المار في وحدة الزمن

K: عامل النفذية

A: مساحة المقطع العرضي للنموذج

I: الميل أو الانحدار الهيدروليكي

على العموم نفذية المعادن الصلصالية قليلة جداً، ويعزى ذلك إلى دقة حجم المسامات بين الحبيبات المؤلفة للصلصال. حيث لا تسمح بمرور السوائل منها بسهولة ولكنه بنفس الوقت تختلف المعادن الصلصالية فيما بينها من حيث قابليتها على النفاذ وهذا الاختلاف ناتج عن تراكم التربة الصلصالية أو درجة ترتيبها أو الماء الملتصق بها إضافة إلى كمية الشقوق الناتجة من الانكماش أو التجفيف. بالإمكان تقليل النفذية من خلال إضافة المواد الفرقة أو المشتتة الحاوية على أيونات الصوديوم أو الكالسيوم. وقد وجد بان الصلصال الحاوي على أيون الصوديوم أقل نفذية من الصلصال الحاوي على أيون الكالسيوم.

تربة العراق:

تختلف التربة في العراق من مكان إلى آخر سواء من الناحية الجيولوجية أو من الناحية الهندسية ويرجع سبب ذلك هو طريقة تكوينها والعلاقة الوراثة بين مكونات التربة الأصلية وصخور الأساس، يضاف إلى ذلك عوامل نقل التربة والتأثيرات المناخية من منطقة إلى أخرى بالإضافة إلى التضاريس الأرضية والغطاء النباتي.

ويمكن تقسيم تربة العراق حسب المناطق الجغرافية إلى ما يلي:

تربة المناطق الجبلية والمرتفعات في الشمال والجزيرة:

تتميز هذه التربة بأنها فقيرة بالأملاح إذا ما قورنت بالترب الأخرى في جنوب

العراق وغربه إذ تتميز هذه التربة أيضا بقابليتها على الانتفاخ بسبب وجود معدن المونتموريللونيت. أن التربة في المناطق الجبلية تحتوي على نسبة عالية من الحصى أو المواد الكلسية.

أما تربة الجزيرة تحتوي على الرمل وفتات الجبس أو الكلس ويختلف سمكها وعمقها من مكان إلى آخر حيث أن لون هذه الترب في بعض المناطق يكون بني اللون.

تربة السهل الرسوبي في وسط وجنوب العراق

يحتوي السهل الرسوبي عادة على ترسبات غرينية نشأت بفعل الترسيب الحاصل من

نهري دجلة والفرات وتتميز هذه الترب بالاتي

1. وجودها على شكل طبقات.
2. يتعدى سمك هذه التربة أكثر من 4 أمتار.
3. تكون تضاريس هذه التربة منبسطة تتخللها بعض المتموجات.
4. تكثر في هذه التربة الأملاح خصوصا كربونات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم وكوريدات الصوديوم والناشئة بفعل تبخر المياه السطحية أثناء موسم الصيف ومواسم التبخر.
5. التربة في جنوب العراق ملحية – قاعدية نتيجة لقرب منسوب المستوى المائي من سطح الأرض.
6. المعدن الصلصالي الرئيسي في هذه الترب هو معدن المونتموريللونيت والأبلايت.

تربة المناطق الصحراوية:

تشكل تربة المناطق الصحراوية نسبة كبيرة من مساحة العراق وتقدر بحوالي ثلث

مساحة العراق لذا تكون هذه التربة رملية وقد تتخللها بعض الفتات الجبسية والملحية وقد يلتحم هذا الرمل مع بعضه البعض بفعل تبخر المياه الجوفية وتشتهر هذه المناطق أيضا بالكثبان الرملية المنتشرة هنا وهناك في مناطق عدة في العراق.

التجوية:

وتعني التأثير الحاصل على أو من مجموع العمليات التي تحدث بفعل العوامل

الجوية التي تؤدي إلى تحلل وتففت الصخور الصلبة مما ينشأ عنها معادن جديدة ولكنها تبقى في محلها دون أن تنقل.

التعرية:

وهي الأثر الذي تعمله العوامل الجوية في الصخور مما ينتج عنها تحويل الصخور

إلى مواد مفتتة أو متحللة ولكنها قد تتكرر لعدة مرات على سطوح الصخور

أنواع التجوية:

- التجوية الميكانيكية
- التجوية الكيميائية