نموذج الإجابة

السؤال الأول:

أ – أكمل ما يأتى: أجب عن 5 نقاط فقط (10 درجات)

6. **تحتفظ الرطوبة بالتربة بقوتين هما: قوى التلاصق وهى المسؤولة عن إرتفاع الماء فى الأنابيب الشعرية (المسام الشعرية للتربة)** ، وقوى التجاذب **وهى المسؤولة عن زيادة سمك الغشاء المائي حول الحبيبات الأرضية**
7. **يمكن تقسيم تبخر الماء من التربة إلى** تبخير خارجى أو سطحى ، تبخير داخلى **ويتأثر الضغط البخارى لرطوبة التربة** بـ المحتوى الرطوبى ، المحتوى الملحى ، درجة حرارة التربة
8. **يعتمد توصيل التربة للماء السائل على** مساحة المقطع العرضى للمسام Cross-sectional area of the pores وعلى حجم المسام Volume of pores.
1. الرشح **Infiltration هو عبارة عن** دخول الماء إلى داخل التربة أو إختراق **أما الرشح العميق Deep percolation فهو عبارة عن** حركة الماء إلى أسفل خلال عمود من التربة
2. **تعتمد الأهمية المباشرة للماء الأرضى بالنسبة للنبات على** ما إذا كانت جذور النبات تصل إليه أم لا ويمكنها الإستفادة منه
3. **من العوامل التى تؤدى إلى إنخفاض سعة الرشح بتقدم سقوط المطر** تجمع الماء على سطح التربة مما يمنع خروج الهواء **و** تمدد غرويات التربة وصغر حجم المسام **و** غسيل الحبيبات الصغيرة إلى داخل التربة مما يؤدى إلى إنغلاق المسام **و** تفرق حبيبات التربة وتكوين قشرة على سطح التربة تمنه خروج الهواء وإحلال الماء محله..
4. **يعتبر التدرج فى الضغط هو** القوة الدافعة المسببة للسريان حيث يتحرك الماء فى التربة من المنطقة ذات الضغط المرتفع إلى المنطقة ذات الضغط المنخفض
5. **فى حالة السريان المشبع يزداد توصيل التربة المشبعة للماء كلما زادت** القوة الرابعة لنصف قطر المسام أما فى حالة السريان الغير مشبع فإن التوصيل يعتمد على درجة عدم التشبع

ب _ وضح ما المقصود بكل من (أجب عن أربعة نقاط فقط مما يأتى) (5 درجات)

- **السريان الداخلى (السريان الجانبى) Lateral seepage**

يقصد بالسريان الداخلى (السريان الجانبى) Lateral seepage رشح أو التسرب الجانبى للماء lateral seepage من أرض مسامية إلى طبقة غير منفذة هذا الماء يظهر مرة أخرى على سطح الأرض الموجودة على إرتفاعات منخفضة .

- **السريان المشبع للماء Saturated flow**

يقصد بالسريان المشبع للماء Saturated flow حركة الماء فى التربة عندما تكون غالبية المسام أو جميع المسام مملوءة بالماء ، ويحدث ذلك فى منطقة الماء الأرضى groundwater وفى بعض الأحيان فى التربة بعد سقوط المطر الغزير أوأثناء الرى . والماء فى هذه الحالة يكون خالى من الشد tension free

- **رطوبة التربة Soil moisture – الماء الأرضى Ground water وما هو الفرق بينهما.**

يقصد برطوبة التربة Soil moisture الماء الموجود بالتربة وممسوك حول الحبيبات بقوة شد معينة تتوقف على كمية الماء الموجودة بها أما الماء الأرضى Ground water فهو كتلة الماء المستمرة الموجودة تحت سطح التربة والخالية من الشد – والفرق بينهما هو أن رطوبة التربة ممسوكة حول حبيبات التربة بقوة شد معينة أما الماء الأرضى فهو الماء الذى يملأ جميع المسام الموجودة بالتربة ولا يمسك حول الحبيبات الأرضية ويتحرك خلال المسام.

- **معدل الرشح Infiltration rate**

يقصد بمعدل الرشح السرعة التى يخل بها الماء إلى داخل التربة ويقاس بالملليمتر فى الساعة

- **منحنيات الرطوبة المميزة للأراضى**

يقصد بها المنحنيات التى توضح العلاقة بين كمية الرطوبة بالتربة وقيمة الشد الرطوبى حول الحبيبات الأرضية أى القوة الممسوك بها الماء حول الحبيبات.

السؤال الثانى: أجب عما يأتى (5 درجات)

أ – وضح كيفية حفظ التربة للماء وما هى طرق التعبير عن طاقة الحفظ.

تحتفظ التربة بالماء عن طريق قوتين هما قوى التلاصق بين جزيئات الماء وسطح حبيبات التربة وهذه القوة هى المسئولة عن إرتفاع الماء داخل الأنابيب الشعرية والغير شعرية وقوى التجاذب أو التماسك بين جزيئات

الماء وبعضها البعض وهى المسئولة عن ملأ الفراغات بين الحبيبات ومن الطرق المستخدمة للتعبير عن طاقة حفظ الأرض للماء مايلى:

- **قياس إرتفاع عمود الماء** الذى قاعدته تساوى وحدة المساحات ووزنه يساوى القوة اللازمة لنزع غشاء الماء من حول الحبيبات وعموما يزداد إرتفاع عمود الماء كلما قل سمك الغشاء المائى حول الحبيبات أى كلما قل المحتوى الرطوبى للتربة.
- **القياس بوحدات الجاذبية الأرضية** عند أى درجة رطوبة وهى تساوى (إرتفاع عمود الماء × الجاذبية الأرضية).
- **إستعمال لوغاريتم إرتفاع عمود الماء:** لما كان بعض الماء ممسوك بقوة كبيرة جدا بما يعادل إرتفاع عمود من الماء كبير جدا ، لذا ولسهولة رسم المنحنيات إستعمل لوغاريتم هذه الإرتفاعات (إرتفاع عمود الماء) **ويطلق عليه إصطلاح الـ pF ، وهو عبارة عن لوغاريتم إرتفاع عمود الماء الذى قاعدته وحدة المساحات ووزنه يساوى القوة الممسوك بها الماء حو الحبيبات (أو القوة اللازمة لنزع الغشاء المائى من حول الحبيبات)**
- **القياس لطول عمود من الزئبق** مقدرا بالسنتيمترات بدل من إرتفاع عمود الماء .
- **قد تنسب القوة المسئولة عن حفظ الماء حول الحبيبات الأرضية إلى وحدات الضغط القياسى** (أى متوسط ضغط الهواء عند سطح البحر والذى يساوى **14.7 رطل /بوصة مربعة** ، وهذا يعادل وزن عمود من الزئبق إرتفاعه **76 سم أى ما يعادل 1033 سم ماء أى 1000 سم تقريبا وهو pF 3**).

ب – "هناك علاقة بين سمك الغشاء المائى حول حبيبة التربة وقوة شد أو حفظ التربة للماء" وضح هذه العلاقة مع الرسم وعلاقة ذلك بثوابت الرطوبة الأرضية.

العلاقة بين سمك الغشاء المائى حول حبيبة التربة وقوة شد أو حفظ التربة للماء وعلاقة ذلك بثوابت الرطوبة الأرضية.

هناك علاقة بين سمك الغشاء المائى حول حبيبة التربة وطاقة حفظ (شد) التربة للماء عند الحد الخارجى للغشاء المائى يمكن توضيحها بالرسم التالى والذى يوضح أنه فى أثناء الرى أو سقوط المطر الغزير وعقبه مباشرة تكون كل المسام حتى الكبيرة منها ممتلئة بالماء بمعنى أن أغشية الرطوبة حول الحبيبات الصلبة وفيما بينها تكون سميكة جدا وقوة الشد التى يمسك بها الماء على حافة الغشاء تكون

صغيرة جدا . وتبع لذلك فإن بعض من الماء الذى يوجد ممسوكا بهذه المسام الكبيرة ينجذب إلى أسفل تحت تأثير الجاذبية الأرضية حيث طبقات الأرض أكثر جفافا وأغشية الرطوبة رقيقة والشد كبيراً. وتضمن قوى الجاذبية الأرضية مع القوى المرتبطة بأغشية الرطوبة حركة معتدلة السرعة إلا إذا كانت المسام متناهية الصغر فتكون الحركة بطيئة السرعة بطبيعة الحال.

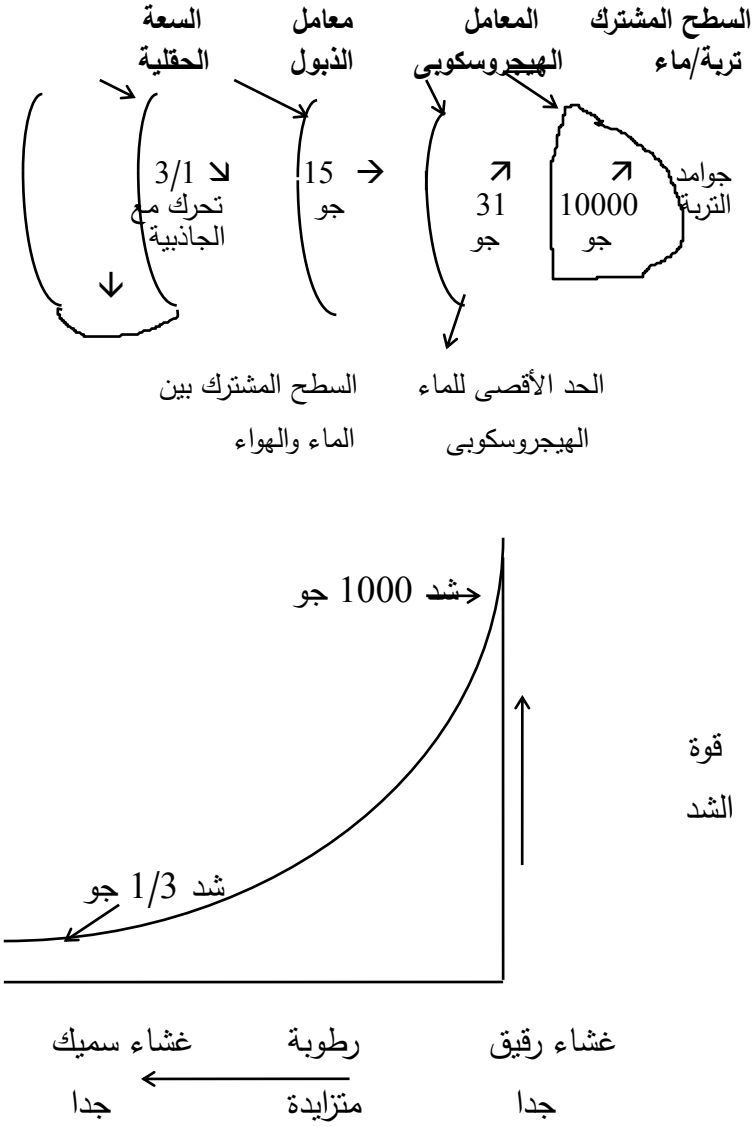
نتيجة إستمرار حركة الماء إلى أسفل يتناقص سمك الغشاء المائى وعندئذ يزداد الشد عند السطح المشترك بين الماء والهواء حتى يكون فى أخر الأمر كبيرا بدرجة كافية لأن يقلل إلى أبعد حد من الحركة إلى أسفل . حينئذ يكون الماء قد أزيح من المسام الكبيرة ولكنه يزال موجودا فى المسام الصغيرة . وعند هذه النقطة تكون الأرض قد وصلت إلى سعتها الحقلية ويكون الماء ممسوك بقوة شد ، عند السطح الخارجى للغشاء ، تتراوح بين 0.1 إلى 0.5 ضغط جوى تبع لنوع الأرض بقيمة متوسطة مقدارها 1/3 (ثلث) ضغط جوى .

إستهلاك الماء بواسطة النبات يعمل على الإقلال من متوسط سمك الغشاء المائى بالأرض حيث يسحب النبات الماء من أوسع المسام الكبيرة والتى يكون ممسوك فيها بقوة قليلة جدا فى حين أنه يظل باقيا فى المسام الصغيرة وحول الحبيبات الصلبة ويستمر ذلك مادام فى إستطاعه النبات أن ينتزع الماء من الأغشية . وعندما يكون معدل الإنتزاع بطئ جدا حينئذ يحدث الذبول الدائم ويقال أن الأرض عند الحد الحرج أو المستوى الحرج للرطوبة أى عند معامل الذبول ويكون متوسط الشد الرطوبى عند السطح الخارجى لأغشية الرطوبة حينئذ حوالى 15 ض جـ .

ينتج عن الإزالة المستمرة للماء أو الرطوبة نقص فى سمك الغشاء المائى وإرتفاع واضح لقوة شد الحبيبات للماء وعندما يصل الشد الرطوبى عند السطح الخارجى للغشاء المائى حول الحبيبات إلى 31 ض. جـ تكون هذه النقطة هى عبارة عن الحد الأقصى للماء الهيجروسكوبى والذى يطلق عليه المعامل الهيجروسكوبى. عند هذه النقطة يكون الماء ممسوك بقوة لدرجة أنه يكاد يكون غير سائل . وبزيادة النقصان فى سمك الغشاء المائى يزداد الشد إلى أرقام قد تصل فى إرتفاعها إلى 10000 ض .جـ .

وفيما يلى رسومات توضيحية للعلاقة بين سمك أغشية الماء وقوة الشد عن السطح المشترك بين السائل والهواء . قوة الشد موضحة بالضغوط الجوية . فى أعلى رسم كروكى لسمك غشاء الماء عند مستويات عديدة من الرطوبة. فى أسفل الزيادة فى الشد بإزدياد سمك غشاء الرطوبة .

العلاقة بين الشد سمك الغشاء المائى وطاقة الحفظ عند الحد الخارجى للغشاء



ج – ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات التالية:أجب عن خمسة فقط (10 درجات)

1. يستخدم قانون بويزيل للتعبير عن حركة الماء فى الصورة المشبعة وهو يصف سريان الماء فى الأنابيب الضيقة. صح
2. يعتبر الرشح العميق ذو أهمية كبيرة فى عملية تطور القطاع الأرضى. صح

3. التغيرات الكبيرة فى سعة الرشح تحدث فى الأراضى الرملية والصخرية خطأ
4. الإرتفاع الفعال للجبهة الشعرية للماء الجوفى (الأرضى) لا يعتمد على قطر المسام التى يتحرك خلالها الماء. خطأ
5. المسام الكبيرة فى التربة تعتبر ذات إرتفاع شعرى كبير خطأ
6. السعة الحقلية للأرض عبارة عن كمية الماء التى تُمسك بالتربة بقوة شد مقدارُ 15 ضغط جوى خطأ
7. يحدث أعلى إرتفاع شعرى فى مسام التربة التى يقع قطرها فى نطاق حبيبات السلت. صح
8.

السؤال الثالث:-

أ- لكي يقال إن هذا العنصر الغذائي ضروري يجب إن تتوفر فيه واحد من هذه الشروط أو جميعها وهذه الشروط هي :

1- يدخل بصورة مباشرة في تركيب مادة النبات أو احد أعضائه .
2- بدون هذا العنصر لايمكن للنبات من إكمال دورة حياته .
3- نقص العنصر الغذائي يؤدي إلى ظهور أعراض نقص خاصة بهذا العنصر .
4- إن مظاهر نقص هذا العنصر لاتزول إلا بإضافة العنصر المفقود .
5- لايمكن إن نعوض العنصر الغذائي عن أي عنصر آخر في جميع وظائفه .
6- له دور مفيد في التفاعلات الحيوية التي تحدث في النبات أو انه يزيل الأثر الضار الناجم عن التفاعلات الحيوية التي يقوم بها النبات .

ب:- التجوية الفيزيائية Physical weathering

وهي عبارة عن العمليات التي من شأنها تغيير حجم مادة الصخر ليس إلا أي تكسير وتفتيت وهي عملية ميكانيكية في طبيعتها دون حدوث أي تغيير في خواص الصخر الطبيعية أو الكيميائية. وأهم هذه العمليات ما يلي:

أولا: التفتت بفعل تذبذب درجة الحرارة

(أ). التفتت بفعل البرودة والسخونة

تتعرض الصخور لتعاقب البرودة (ليلا وشتاءا) والسخونة (نهارا وصيفا) مما يؤدي إلى تفتت الصخور إلى سطور حدث بها شروخ كما يلي

1. يتكون الصخر من معادن مختلفة في معامل تمددها وبالتالي عند تعرض الصخر لدرجات حرارة مختلفة يؤدي إلى حدوث شروخ وتشققات في الصخر فيحدث له تفتت.

2. بسبب بطئ التوصيل الحراري للمواد الصخرية فعند تعرض الصخر لدرجات حرارة مختلفة فإن الطبقة السطحية من الصخر تصبح في حالة حرارية تختلف عن المنطقة الداخلية للصخر هذا الفرق يؤدي إلى تقشير الطبقات الخارجية من الصخر.

(ب). التفتت بفعل تجمد الماء البرودة وسيولته بالحرارة

تحتوي الجيوب والشقوق الموجودة في الصخور بداخلها على جزيئات ماء، فعند انخفاض درجة الحرارة إلى التجمد يحدث زيادة في حجم هذه الجزيئات من الماء ويصاحب ذلك تكون ضغط في الحيز الذي يتواجد فيه الماء قد يصل إلى 146 كجم/سم^2 (وهو كبير جدا) مما يؤدي إلى تكسير الحيز وزيادة الشروخ وتفتت الصخور.

ثانيا: التذبذب بفعل احتكاك المواد والأجسام بالصخور

(أ). سقوط المطار الغزيرة

تعمل تيارات المياه خصوصا إذا كانت محملة ببعض العوالق المختلفة كحبيبات الرمل والسلت على نحر الصخر وتفتيته وتزيد هذه الظاهرة بزيادة العوالق في الماء الجاري او سرعة جريان التيار.

(ب). الثلاجات

وهي عبارة عن كتل الجليد التي تتحرك وتتدحرج وتحتك بالصخور وتفتتها ولها نفس أثر المياه الجارية

(ج). الرياح

تعتبر الرياح بما تحمله من حبات رمال عاملا هاما في تفتيت الصخور عن طريق احتكاكها به فتعمل مثل الصنفرة وتعمل على تفتيت المواد من الصخور وانتقالها إلى أماكن أخرى.

ثالثا: التفتت بفعل اقتحام الكائنات الحية للمادة الصخرية وأجزاءها

(أ). الإنسان

عن طريق تكسير الصخور وشق الطرق والحراثة العميقة للأراضي الضحلة .... وغيرها.

(ب). الحيوانات

تعيش في الجيوب والشقوق الصخرية مما تزيد من تفتت وتكسير الصخور

(ج). النباتات

تقتحم جذور النباتات النامية الفجوات والشقوق الصخرية ومع زيادة النمو الخضري تعمل على تكسير وتفتيت الصخور. أما الحيوانات البسيطة مثل الأشنات تنمو على أسطح الصخور وتصيد حبات الرمال من الرياح وتزيد الاحتكاك.

التجوية الكيميائية Chemical weathering

وهي عبارة عن تفاعلات كيميائية في المقام الأول من شأنها تغيير تركيب وتكوين الصخر من الناحية الكيميائية أي تغيير بلورات المعادن والتركيب الجزيئي للمركبات المختلفة التي تكون الصخور. وهذه العمليات تشمل كل من:

أولا: الذوبان Dissolution

قد ينظر إلى عملية الذوبان أنها من العمليات الفيزيائية حيث أنها لا تغير التركيب الكيميائي للمركب بل تجول المركب من حالة الصلابة إلى حالة التفكك. وأبسط مثال على عملية الإذابة هي ذوبان كلوريد الصوديوم

$$NaCl + HOH \longrightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

وكذلك تحدث عملية الإذابة لمركبات وأملاح أخرى شحيحة أو قليلة الذوبان مثل كبريتات الكالسيوم (الجبس) أو كربونات الكالسيوم (الجير).

ثانيا: التحلل المائي (التحلؤ) Hydrolyses

هذه العملية لها أهمية كبيرة في تكوين الأراضي حيث أن الكثير من المعادن يحدث لها تحول إلى معادن أخرى مثل تحول معادن الفلسبارات والميكا إلى مركبات سيليكاتية أخرى مع هيدروكسيدات القواعد.

$$KAlSi_3O_8 + HOH \xrightarrow{\text{hydrolyses}} HAlSi_3O_8 + KOH$$

Orthoclase Kaolinite Potassium hydroxide

Microcline

والمركبات السيليكاتية هي الأخرى يحدث لها تحلل مائي وتتحول في النهاية إلى أكاسيد وهيدروكسيدات سليكون وألومونيوم

$$2HAlSi_3O_8 + HOH \xrightarrow{\text{hydrolyses}} Al_2O_3.3H_2O + 6H_2SiO_3$$

Kaolinite Aluminum oxide acid silicate

ثالثا: التأدرت (التميؤ) Hydration

في هذا التفاعل يدخل الماء كجزيء في تركيب المركب وفي هذه الحالة لا يحدث تغير في التركيب الكيميائي للمركب إلا أن التكوين الجزيئي يتغير بإضافة جزيئات الماء إليه وعندئذ يصبح المركب أقل صلابة وأقل مقاومة للتجوية. ومثال ذلك تحول معدن الهيماتيت Hematite إلى معدن الليمونيت Limonite

$$2Fe_2O_3 + 3H_2O \xrightarrow{\text{hydration}} 2Fe_2O_3.3H_2O$$

Hematite Limonite

رابعا: عمليات الحموضة Acidic processes

هي عبارة عن عملية استبدال أيونات الهيدروجين الناتجة من الأحماض الموجودة في الماء المحيط بالمركبات الصخرية والمعادن بأيونات الفلزات الموجودة في تلك المواد الصخرية والمعدنية. ومن تلك الأحماض بعض الأحماض المعدنية كالنيتريك والكبريتيك أو أحماض عضوية مثل ألخليك. وأبسط مثال على هذا التفاعل هو تفاعل معدن الأنورثيت Anorthite مع الأحماض لتكوين سيليكات حامضية ومركب آخر كالسيومي

$$CaAlSi_2O_8 + H^+ \xrightarrow{\text{acidic}} H_2AlSi_2O_8 + Ca - \text{compound}$$

Anorthite Acid silicate

خامسا: الكربنة Carbonation

في هذه العملية يعمل حمض الكربونيك Carbonic acid الناتج عن ذوبان غاز CO_2 (الناتج من تنفس الجذور والكائنات الحية في التربة) في الماء على إذابة العديد من المركبات في التربة مثل معدن الكالسيت Calcite (كربونات كالسيوم شحيحة الذوبان) إلى بيكربونات كالسيوم. وتتم هذه العملية على مرحلتين هما:

- **تكوين حمض الكربونيك**

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

- **تكوين بيكربونات الكالسيوم الذائبة في الماء**

$$CaCO_3 + H_2CO_3 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

Calcite Calcium bicarbonate

سادسا: الأكسدة Oxidation

هي عبارة عن اتحاد الأكسجين بالمركب أو العنصر أو فقد الهيدروجين من المركب أو فقد المركب الكترونات (أي يتغير رقم التأكسد (oxidation number) ومثال ذلك تأكسد الحديدوز الثنائي التكافؤ إلى الحديديك الثلاثي التكافؤ

$$4FeO + O_2 \xrightarrow{\text{oxidation}} 2Fe_2O_3$$

Ferrous oxide Ferric oxide

$$2FeSO_4 + O_2 \xrightarrow{\text{oxidation}} Fe_2(SO_4)_3$$

Ferrous sulfate Ferric sulfate

وينتج عن عملية الأكسدة زيادة في حجم الجزئي مما يؤدي إلى تكسير البلورة المتواجد فيها العنصر داخل المعدن أو الصخر كذلك فإن عملية فقد الالكترونات من المركب أو العنصر يجعل البلورة أقل ثباتا وتكون عرضة أكثر للتكسر والانحلال.

سابعا: عملية الاختزال Reduction

الاختزال هو عكس التأكسد فالمقصود به اتحاد العنصر بالهيدروجين أو فقد الأكسجين أو اكتساب العنصر للإلكترونات. ومثال ذلك اختزال الحديديك الثلاثي التكافؤ إلى الحديدوز الثنائي التكافؤ

$$2Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{reduction}} 4FeO + O_2$$

Ferric oxide Ferrous oxide

$$Fe_2(SO_4)_3 \xrightarrow{\text{reduction}} 2FeSO_4 + O_2$$

Ferric sulfate Ferrous sulfate

وعملية الاختزال تجعل العنصر أقل ثباتا مما يسهل من خروجه من بلورة المعدن وبالتالي يصبح المعدن أقل ثباتا، كما أن عملية الاختزال تساعد على زيادة ذوبان المركبات فأملاح الحديدوز سهلة الذوبان عن أملاح الحديديك.

السؤال الرابع:

أ –

1. من أنواع بناء التربة **حبيبي –مستدير–, طبقي، منشوري، عمودي، كتلي زاوي، كتلي تحت زاوي".**
2. من عوامل تكوين الأراضى مادة الأصل و الطبوغرافية و المناخ و الوسط الحى و الزمن
3. البيدون Pedon هو **أصغر وحدة حجمية يمكن أن يطلق عليها تربة ومساحته من 1-10 متر مربع ويمثل التربة تمثيلاً كاملاً في الاتجاهات الثلاثة (الطول والعرض والعمق) إذا كانت المساحة كبيرة تقسم إلى عدة بيدونات**
4. من العوامل التى تؤثر على خصوبة التربة درجة الـ**pH** و قوام التربة ومعادن الطين و محتوى التربة من المادة العضوية و محتوى التربة من الأملاح الذائبة و محتوى التربة من الكربونات
5. الأسمدة هى جميع المواد التي تضاف إلى التربة بغرض توفير العناصر الضرورية لنمو النبات

من طرق تقدير خصوبة التربة الطريقة الحيوية الكيميائية.و التحليل النباتي (الطريقة الحيوية) و التحليل الكيميائي و الفحص الحقلي للنباتات النامية

6. قوام التربة هو هو مصطلح يعكس مدي خشونة أو نعومة حبيبات التربة – وهذا تعريف وصفي لقوام التربة، أما التعريف الكمي فهو عبارة عن التوزيع الحجمي لمجاميع الحبيبات الأولية في التربة

ب:-

	العنصر	نسبة العنصر	الرمز الكيميائى
نترات الأمونيوم	**N**	%34	**NH_4NO_3**
السوبرفوسفات العادى	P	%6,5	**$Ca(H_2PO_4)_2H_2O$**
كبريتات البوتاسيوم	K	%42	**K_2SO_4**

مع أطيب التمنيات بالتوفيق والنجاح

أستاذ دكتور / عصمت حسن عطية نوفل