

بخش (C) خصوصیات (ممیزات) خاک

درس اول: تشخیص بافت خاک Identifying Texture in Soil

اهداف آموزشی شاگردان: شاگردان در نتیجه این درس به اهداف ذیل نایل خواهند گردید:

۱. تشریح مفکوره ترکیب خاک و اهمیت آن
۲. تعیین ترکیب نمونه خاک
۳. تشریح ساختمان خاک، تشکیل و اهمیت آن
۴. تشخیص ساختمان های مختلف خاک

وقت پیشنهاد شده برای تدریس: ۳ ساعت

منابع پیشنهاد شده: منابع ذیل می تواند در تدریس این درس مفید باشد:

- ارائه پاورپوینت برای استفاده با این پلان درسی، ترتیب گردیده است.

فهرست سامان آلات، وسایل، مواد و تسهیلات

- ورق یا صفحه سفید برای نوشتن
- پراجکتور برای پاورپوینت
- سلایدهای پاور پوینت
- سلاید های شفاف
- نمونه خاک
- کاپی های ورق لابراتوار شاگردان
- حفره خاک

اصطلاحات: اصطلاحات ذیل در این درس مورد استعمال قرار خواهد گرفت (اصطلاحات مذکور در

سلاید شماره ۲ پاورپوینت ارائه می گردد)

- *Soil texture* بافت خاک
- *Soil workability* کار آیی خاک
- *textural triangle* مثلث بافتنی
- *Water-holding capacity* ظرفیت نگهداری آب
- *clod* کلوخه یا گل خشکیده
- خاک لومی (Loam)
- *peds* خاکه یا واحد خاک
- *Permeability* نفوذ پذیری
- *Soil structure* ساختمان خاک

شیوه دلچسپ: از شیوه دلچسپی استفاده نمائید که شاگردان را برای درس آماده سازد. معلمین اکثراً شیوه های را برای صنف ویژه شان و شرایط شاگردان تهیه و ترتیب می نمایند. شیوه ممکنه در اینجا مورد استفاده قرار می گیرد.

نمونه های مختلف خاک را به شاگردان فراهم نمائید. یک نمونه باید تقریباً ریگ مکمل باشد، یک نمونه تقریباً خاک گلی clay، و یک نمونه تقریباً مکمل لای باشد. از شاگردان بخواهید تا تشخیص نمایند که نمونه چطور باهم تفاوت دارد. آیا هر نمونه بطور مساویانه حاصلخیز خواهند بود؟ تشریح نمائید که نمونه ها نظر به اندازه ذرات خاک از هم متفاوت می باشد. از شاگردان بخواهید که اندازه ذرات بالای خواص مختلف خاک تاثیر خواهد داشت. نظریات شاگردان را به بحث در مورد ترکیب خاک سوق دهید.

خلاصه محتویات و ستراتیژی های درسی

هدف ۱: تشریح مفکوره ترکیب خاک و اهمیت آن

سلاید شماره ۲ پاور پوینت

۱. اهمیت ترکیب خاک
۲. بافت خاک (Soil texture) از ریزی (ظرفی) یا درشتی خاک عبارت بوده، و تناسب سه اندازه ذرات خاک را نشان می دهد، که قرار ذیل تشریح می گردد:
 - ریگ (Sand) - ذرات بزرگ خاک
 - سیلت (Silt) - ذرات به اندازه متوسط خاک
 - خاک کلی (Clay) - ذرات کوچک خاک
۳. بافت خاک دارای اهمیت می باشد زیرا بالای موضوعات ذیل تاثیر دارد:

1. ظرفیت نگهداری آب (Water-holding capacity) - توانایی خاک مینی بر نگهداشت آب بمنظور استفاده نبات.
2. نفوذ پذیری (Permeability) - قابلیت عبور هوا و آب از خاک بطور آسان.
3. کارایی خاک (Soil workability) - عبارت از حالت خاک است که به اسانی می توان برای بذر و کشت استعمال گردد و تنظیم وقت کار کردن در خاک بعد از بارندگی.
4. توانایی رشد و نمو نبات (Ability of plants to grow) - بعضی از نباتات ریشه ای مانند کچالو و پیاز در خاک های دارای بافت ریز یا ظریف به مشکل نمو و رشد می کند.

سلاید شماره ۴ پاور پوینت

۱. بافت خاک (Soil texture) می تواند به یکی از دو طریقه ذیل تشخیص و تعیین گردد:
 - فیصدی های ریگ، سیلت و خاک کلی clay (خاک رس) می تواند در لابراتوار آزمایش گردد. بعد از آزمایش فیصدی ممکن طبقه بافت خاک را با اشاره به مثلث بافت (textural triangle) تشخیص نمود.

1. سیلت Silt
2. Silt loam سیلت لوم خاک زراعتی
3. Silty clay loam خاک لوم سیلتی
4. Sandy clay loam Loam
5. Loamy sand ریگ لومی
6. Sand ریگ

| | |
|-----|-------------------------------|
| 7. | Sandy loam لوم ریگی |
| 8. | Sandy clay کلی یا خاک رس ریگی |
| 9. | Clay loam کلی لوم |
| 10. | Silty clay کلی سیلنتی |
| 11. | Clay کلی یا خاک رس |

سلاید شماره ۵ پاور پوینت

2. اندازه نسبتی ریگ، سیلت و کلی (خاک رس) در ساحه یا زمین توسط شیوه نواری (ribbon method) نیز تعیین و تشخیص شده می تواند. با استفاده از طریقه روبین یا نوار می توانیم پنج طبقات بافتی را تعیین و تشخیص کنیم:

- بافت ظریف (Fine-textured) - درین چنین بافت ها نوار یا روبین به سادگی و آسانی تشکیل شده وبشکل نرم و طولانی باقی می ماند.
- بافت ظریف نسبتاً متوسط (Moderately fine-textured) - نوار یا روبین تشکیل می شود ولی به قطعات و پارچه های 1.9 - 2.5 سانتی متر می شکند.
- بافت متوسط (Medium-textured) - درچنین بافت ها روبین یا نوار تشکیل نمی شود، چنین نمونه ها به اندازه های کوچکتر از 1.9 سانتی متر می شکنند خاک مانند پودر (talc)م نرم حسوس میشود.
- بافت نسبتاً متوسط درشت یا زیر (Moderately coarse-textured)- در چنین بافت ها روبین تشکیل نمی شود. نمونه چنین بافت ها ریگدار محسوس می شود و فاقد نرمی می باشد.
- بافت درشت یا زیر (Coarse-textured) - در این نوع بافت ها روبین تشکیل نمی شود. نمونه چنین بافت ها تقریباً مکماً مرکب از مواد درشت می باشد که بسیار کم یا هیچ داغ یا لکه را بجا نمی گذارد.

****از مواد درسی TM: E4-1 یا سلاید شماره ۶ پاور پوینت استفاده نموده و اندازه نسبی ذرات خاک را به شاگردان نشان دهید، و از شاگردان بخواهید تا ان را با چیزهای که هر روز مشاهده می نمایند، ارتباط دهند. به آنها تشریح نمائید که اگر این ذرات را به اندازه های متناسب بزرگ بسازند پس: خاک رس (خاک گلی) برابر اندازه دانه انگور، خاک گلی clay برابر به دانه نارنج و ریگ برابر با سر کرم وانمود خواهد گردید. این کار با مقایسه اندازه نسبی ذرات خاک به شاگردان تصویر بهتری را ارائه خواهد نمود.**

هدف ۲: تشخیص ترکیب نمونه خاک

سلاید شماره 6 پاور پوینت

3. روش یا طریقه نوار (Ribbon Method) میتود مناسب برای بافت خاک می باشد. این طریقه در مراحل مختلف انجام می شود.
- یک مشت خاک را گرفته و در آنر در کف قرار دهید.
 - یک اندازه آب کم را بر خاک علاوه کنید تا خاک مرطوب شود.
 - مشت خود را خوب محکم بسته کنید تا خاک در بین انگشت سبابه و انگشت کلان تان خوب فشرده شود.

⊙ خاک کمتر از یک انچ به این معنی است که خاک کلی (خاک رس) زیاد ندارد، به هر اندازه که نوار یا روبین طولتر شود به این معنی است که خاک در بافت خود کلی (خاک رس) زیاد دارد.

سلايد شماره 8 پاور پاينت

- (ب) ساختار خاک (*Soil structure*) عبارت است از ترتیب و تنظیم ذرات خاک در کلسترها یا توده ها بوده و یا عبارت از تجمع و تراکم اندازه ها و اشکال مختلف. ذرات خاک می باشد. توده های ای که در خاک به طور طبیعی واقع می گردد بنام خاکه یا واحد خاک (*peds*) یاد می شود، در حالیکه دسته های خاک که در نتیجه کشت و زرع بوجود می آید بنام کلوخ (*clods*) یاد می شود.
- (ت) ساختمان خاک در دو مرحله تشکیل می گردد.
- (ث) دسته یا انبوه ذرات خاک باهم بطور شل میچسبند، که این کار طور ذیل صورت می گیرد:
- (ج) از طریق ریشه های نبات که در اطراف خاک قرار داشته دسته ها را از هم جدا می کند.
- (ح) از طریق منجمد شدن و آب شدن خاک.
- (خ) وقتی که خاک مرطوب گردیده و بعداً خشک شود.
- (د) زمانی که خاک قلبه و کشت می گردد.
- (ذ) از طریق فعالیت قارچی

سلايد شماره 9 پاور پواینت

- ⊙ توده ها و تجمع ضعیف باهم چسپیده و ذرات خاک را متباین و قوی می سازد.
- ⊙ خاک کلي (Clay)، اکسیدهای آهن و مواد عضوی می تواند پمنايه سمینت کار کند.
- وقتی که مایکروارگانیزم (موجودات زنده ذره بینی) پس ماندهای نبات را تجزیه می نماید، صمغ ها (مواد چسب) را تولید می کند که توده های خاک ها را با هم سریش می کند.
- ⊙ ساختمان خاک بنا بر چندین علت دارای اهمیت می باشد
- ساختمان خاک زمین مزروعی را بهبود می بخشد.
 - ساختمان خاک نفوذ پذیری خاک را بهبود می بخشد.
 - مانع کوبیدن قطره های باران گردیده و تشکیل پوسته های یاتشکیل قشر (*crusts*) را بعد اقل می رساند که باعث کاهش پایه های نبات می گردد.

سلايد شماره 10 پاور پواینت

- ⊙ هشت نوع ساختمان عمده خاک وجود دارد که قرار ذیل تشریح می گردند:
- دانه های ریگناک (*Granular*): در چنین ساختار توده ها کوچک بوده، بدون منفذ و قویاً با هم چسپیده می باشند.
 - ساختمان خرده - *crumb*
 - پهن یا شبیه بشقاب - *platy*
 - منشوری یا ستونی .
 - دانه های مکعبی.
 - بی ساختمان:
1. تک دانه ای - ذرات خاک بشکل انفرادی وجود داشته و توده را تشکیل نمی دهد.
 2. حجیم - ذرات خاک که در توده های بزرگ یکسان باهم چسپیده اند .

** از مواد TM: E4-2 یا سلايد شماره 11 پاور پواینت استفاده نموده و مثلث ترکیب را تشریح نمایید. ریگ یا شن، سیلت و خاک رس (کلی) را با فیصدي های مختلف به

شاگردان بدهید (با تضمین این امر که فیصدها به ۱۰۰ برسند)، و از آنها بخواهید ترکیب خاک را با استفاده از مثلث ترکیب تشخیص نمایند. وقتی که شاگردان بر این موضوع تسلط یافتند، آنها را به گروه‌ها تقسیم نموده و LS:E4-1 (آزمایش رسوب ترکیب خاک) را تکمیل نمایند. در آخر، طبقه‌های ترکیب فوق را برای روش نواری مورد بحث قرار دهید. به هر شاگرد چندین نمونه بدهید تا ترکیب خاک را با استفاده از روش نواری تشخیص نمایند.

هدف ۳: ساختمان خاک، تشکیل خاک و اهمیت آن را تشریح نمایند.

اسلاید شماره ۱۲ پاورپوینت

۱۱۱. اهمیت ساختمان خاک

(الف) **ساختار خاک** عبارت است از ترتیب و تنظیم ذرات خاک در کلسترها یا توده‌های اندازه‌ها و اشکال مختلف. توده‌های ای که در خاک به طور طبیعی واقع می‌گردد بنام خاکه یاد می‌شود، در حالیکه دسته‌های خاک که در نتیجه کشت و زرع بوجود می‌آید بنام **کلوخ** یاد می‌شود. ساختمان در دو مرحله ایجاد می‌گردد. (ب)

۱. دسته یا انبوه ذرات خاک بطور شل و ول باهم می‌چسبند، که این کار طور ذیل صورت می‌گیرد:

(الف) از طریق ریشه‌های نبات که در اطراف خاک قرار داشته و انبوه‌ها یا دسته‌ها را از هم جدا می‌کند.

(ب) از طریق منجمد شدن و آب شدن خاک.

(ت) وقتی که خاک مرطوب گردیده و بعداً خشک شود.

(ث) زمانی که خاک قلبه و کشت می‌گردد.

(ج) از طریق فعالیت قارچی.

۲. توده‌های ضعیف باهم چسبیده و ذرات خاک را مشخص و قوی می‌سازد. خاک رس (Clay)، اکسیدهای آهن و مواد عضوی می‌تواند بمثابه سمینت کار کند. وقتی که مایکروارگانیزم (موجودات زنده ذره بینی) پس ماند‌های نبات را تجزیه می‌نماید، صمغ‌ها (مواد چسب) را تولید می‌کند که خاکه‌ها را با هم سریش می‌کند.

(ت) ساختمان خاک بنا بر چندین علت دارای اهمیت می‌باشد:

۱. خاک زمین مزروعی را بهبود می‌بخشد.

۲. نفوذ پذیری را بهبود می‌بخشد.

۳. مانع کوبیدن قطره‌های باران گردیده و تشکیل پوسته‌های را بحد اقل می‌رساند که باعث کاهش پایه‌های نبات می‌گردد.

**** نمونه خاک دارای ساختمان خوب را فراهم نموده و بالای میز قرار دهید. شاگردان باید مشاهده کرده بتوانند که خاک از هم جدا نمی‌گردد. این کلسترهای که به طور طبیعی بوجود می‌آید، ساختمان خاک را نشان می‌دهد. با استفاده از یادداشت‌های فوق، روی نحوی تشکیل ساختمان خاک و اهمیت آن برای رشد و نمود خوب نبات بحث نمایند.**

**** از مواد درسی TM: E4-3 یا اسلاید شماره ۱۷ پاورپوینت به منظور نشان دادن انواع مختلف ساختمان خاک استفاده نمایند. در صورت امکان، زمین را حفر نموده و انواع مختلف ساختمان خاک و موقعیت آنها به شاگردان نشان دهید. به شاگردان یاد آور**

شوید که ذرات دانه ای، نرم و هموار معمولاً در روخاک یا افق A، ذرات منشوری، ستونی و مکعبی معمولاً در زیرخاک یا افق B، و ذرات بی ساختمان معمولاً در زیرلایه یا افق C قرار دارد. (درس مقطع خاک به تعقیب این درس وجود داشته و تفصیل بیشتر را ارائه خواهد نمود)

مرور\خلاصه: از اهداف آموزشی شاگردان بمنظور خلاصه درس استفاده نمائید. از شاگردان بخواهید تا محتویات مربوط به هر هدف را تشریح نمایند. جوابات شاگردان می تواند تشخیص نماید که کدام اهداف به مرور یا تدریس دوباره به شیوه مختلف نیاز دارد. سوالات در سلاید شماره 12 پاور پوینت نیز می تواند در این زمینه مورد استفاده قرار گیرد.

مورد اجراء قرار دادن: مورد اجراء قرار دادن می تواند یک یا چندین فعالیت ذیل شاگردان را با استفاده از ورق لابراتوار بنام "ازمایش رسوب ترکیب خاک LS:E4-1" را دربر گیرد.

ارزیابی: ارزیابی باید بر دست آورد شاگردان در مورد اهداف درس متمرکز باشد. در زمینه می توان از تخنیک های مختلف استفاده نمود، مانند نتیجه کاری شاگردان در مورد فعالیت های پیرامون مورد اجراء قرار دادن. امتحانه نمونه ای ضم این سند ارائه می گردد.

جوابات به امتحان نمونه پی

جزء اول: مطابقت دادن

1=e, 2=d, 3=a, 4=b, 5=f, 6=c

جزء دوم: تکمیل

۱. کار آبی خاک
۲. لوم (خاک لومی)
۳. ترکیب ریز و ظریف
۴. کلوخ ها
۵. دانه های توده ای و انفرادی

جزء سوم: پاسخ کوتاه

۱. الف) بزرگ
ب) کوچک
ت) متوسط
۲. بعضی از نباتات زیر زمینی دارای ترکیب ریز و ظریف به مشکل نمو و رشد می کند.
۳. شاگردان می توانند یکی از دو موضوع ذیل را لست نمایند: زمین مزروعی را بهبود می بخشد، نفوذ پذیری را بهبود می بخشد، و تشکیل پوسته های را بعد اقل می رساند که باعث کاهش پایه های نبات می گردد.

امتحان

بخش E، درس ۴: درک ترکیب و ساختمان خاک

جزء اول : مطابقت دادن

رهنمایی: اصطلاح را مطابق به پاسخ درست ارائه نمائید. حرف اصطلاح را نظر به تعریف بنویسید.

| | |
|-------|------------------|
| (الف) | ظرفیت نگهداری آب |
| (ب) | ساختمان خاک |
| (ت) | خاکه ها |
| (ث) | نفوذ پذیری |
| (ج) | ترکیب خاک |
| (ح) | مثلث ترکیب |

- _____ ۱. ظریف بودن یا درشت بودن ذرات خاک
- _____ ۲. به اسانی ای که هوا و آب می تواند از خاک عبور کند.
- _____ ۳. توانایی خاک مبنی بر نگهداری رطوبت برای نباتات.
- _____ ۴. ترتیب و آرایش ذرات خاک به کلسترها یا توده ها.
- _____ ۵. چارت که برای طبقه بندی خاک مطابق به درشت بودن یا ظریف بودن آن مورد استفاده قرار می گیرد.
- _____ ۶. توده های که به طور طبیعی در خاک بوجود می آید.

جزء دوم: تکمیل

رهنمایی: کلمه یا کلماتی را برای تکمیل بیانیه های ذیل ارائه نمائید:

- _____ ۱. استعمال یا آماده گیری آسان خاک برای بذر و کشت نباتات، بنام _____ یاد می شود.
- _____ ۲. نمونه دارای برخی از هر اندازه ذرات خاک بنام _____ یاد می شود.
- _____ ۳. حین اجرای روش نواری برای تعیین و تشخیص ترکیب خاک، خاک یک نوار دراز و انعطاف پذیر را تشکیل می دهد. این ترکیب خاک می تواند به طور _____ طبقه بندی گردد.
- _____ ۴. دسته یا انبوه ای که در نتیجه آماده ساختن زمین برای کشت بوجود می آید بنام _____ یاد می شود.
- _____ ۵. خاک ای که هیچ ساختمان ندارد می تواند در یکی از دو شکل ذیل وانمود گردد. اشکال مذکور عبارت اند از _____ و _____.

جزء سوم: پاسخ کوتاه

رهنمایی: از جای خالی ذیل برای پاسخ به سوالات ذیل استفاده نمائید.

- _____ ۱. ذرات ذیل خاک را با مقایسه به یک دیگر به ذرات کوچک، متوسط و بزرگ طبقه بندی نمائید:

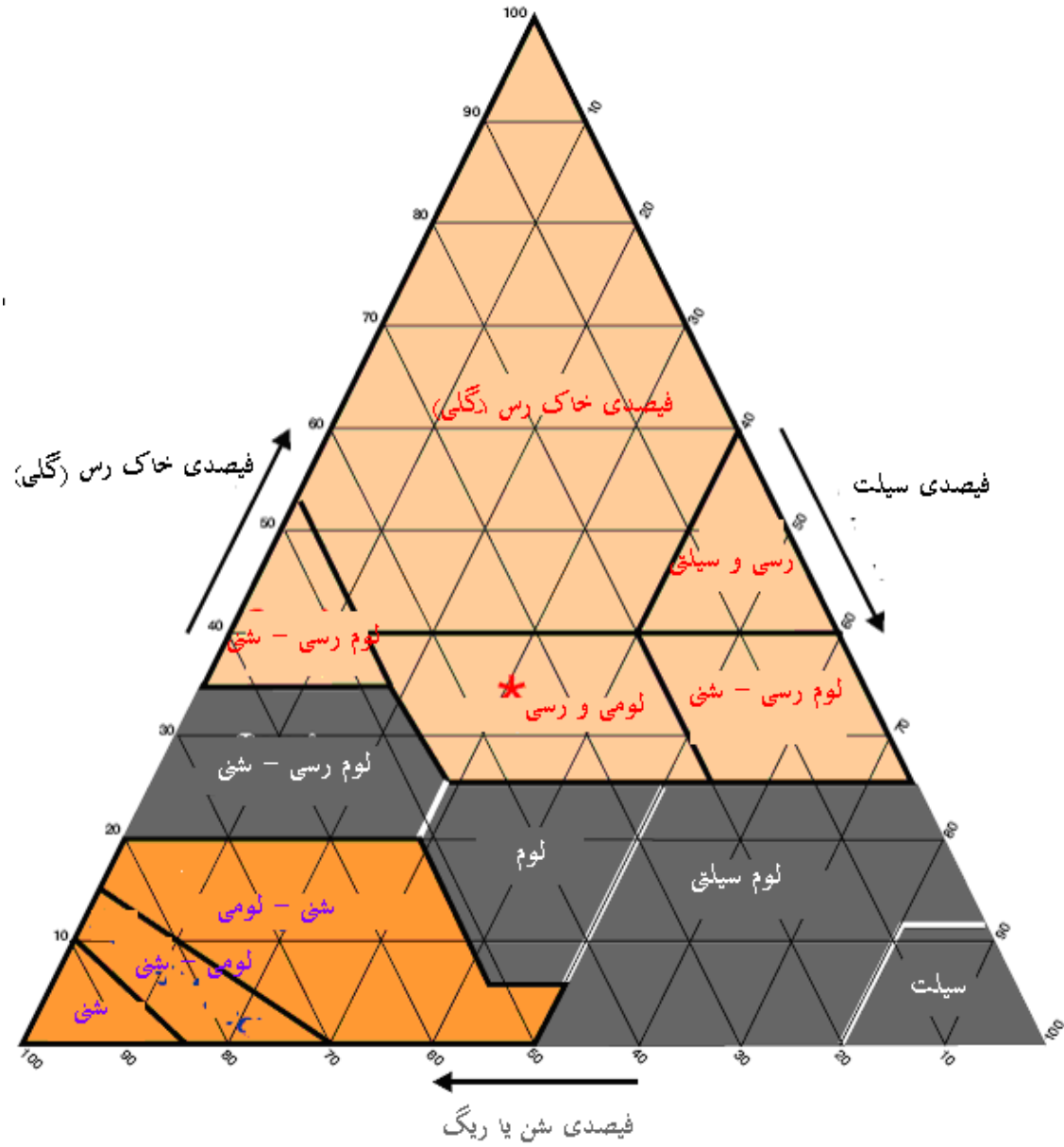
| | |
|-------|--------------------|
| (الف) | ریگ _____ |
| (ب) | خاک رس (گلی) _____ |

۲. (ت) سیلت _____ ترکیب خاک بالای توانایی رشد و نموی نباتات مانند کچالو و پیاز چه تاثیر دارد؟

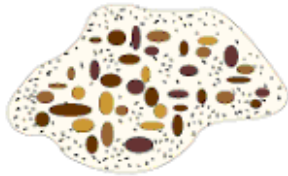
۳. از جمله سه مورد، دو مورد مفید بودن ساختمان خاک برای رشد و نموی نبات، را تشریح نمائید.
(الف)

(ب)

مثلث خاک



انواع مختلف ساختمان خاک



دانه ای



خاک نرم



بشقابی



منشوری



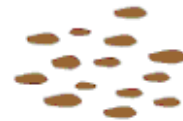
فشرده



ستونی



مکعبی



تک دانه ای

ورق لابرتوار

ازمایش رسوب ترکیب خاک

مقصد:

اندازه گیری مقادیر نسبی ریگ، سیلت و خاک رس در نمونه خاک. این فعالیت بر این واقعیت مبنی می باشد که ذرات بزرگ و سنگین خاک در آب به طور سریع، و ذرات کوچک و سبک به طور آهسته ته نشین می گردد. از صابون ظرف شویی می توانیم بمنظور حل توده های خاک و جدا نگهداشتن ذرات انفرادی، استفاده نمائیم.

مواد:

نمونه خاک
 بوتل 1.7 لیتره با سرپوش
 صابون ظرف شویی
 پیاله اندازه گیری
 خط کش متری
 قاشق سوپخوری

طرز العمل:

روز ۱-

۱. دو نمونه خاک را جمع آوری نمائید. یک نمونه از باغ، بستر یا مزرعه گل، و نمونه دیگر از میدان، کنار جاده یا ساحه خانه تازه اعمار شده، جمع آوری گردد. نمونه ها باید از زوائد گیاهان یا سنگ ها پاک گردد.
۲. با استفاده از نوار چسب کاغذی و قلم مارکر (توش)، برای هر بوتل لیبلی ایجاد نمائید تا نشان دهد که نمونه خاک از کجا و به کدام تاریخ اخذ گردیده است.
۳. $\frac{3}{4}$ قسمت بوتل را با خاک پر نمائید.
۴. در بوتل به اندازه ای آب بریزید که بوتل تقریباً پر گردد.
۵. مایع ظرف شویی را به اندازه دو قاشق سوپخوری در هر بوتل باندازید.
۶. سرپوش بوتل ها را خوب محکم نمائید.
۷. بوتل را خوب (برای تقریباً سه الی پنج دقیقه) تکان (شور) دهید تا اینکه ذرات از هم جدا گردد
۸. بوتل ها را در یک موقعیت مصئون قرار داده و نمونه ها را بگذارید تا ته نشین گردد.
۹. بعد از تقریباً ۱۰ دقیقه، بوتل ها را مشاهده نموده و یافتنی های خود را در جدول ارقام و معلومات درج نمائید.

روز ۲

۱. بوتل خود را مشاهده نموده و یافتنی های خود را درج نمائید.

روز ۳

۱. بوتل خود را مشاهده نموده و یافتنی های خود را ثبت نمائید. تا حال، حتی کوچکترین ذرات باید کاملاً ته نشین شده باشد. شما باید بتوانید که لایه های

مختلف ریگ یا شن، سیلت و خاک رس را مشاهده نمائید. موادی که در روی آب شناور کنان باقی می ماند به نام مواد عضوی یاد می شود.
از نمای کلی بوتل استفاده نمائید که برای رسم کردن طبقه های که مشاهده می نمائید، فراهم می گردد. برای هر لایه از پینسل های رنگه مختلف، قلم های مارکر مختلف استفاده نمائید. لایه ها را علامت گذاری نمائید.

..

| | | | |
|------------|-------|-------|---------|
| جدول تاریخ | | | |
| روز ۳ | روز ۲ | روز ۱ | |
| | | | نمونه ۱ |
| | | | نمونه ۲ |