

## بخش (D): pH خاک

### درس اول: معلوم و تشخیص کردن تغیرات pH خاک

**اهداف آموزشی شاگردان:** شاگردان در نتیجه این درس به اهداف ذیل نایل خواهند گردیدند، تشریحات این درس باید منتج به بدست آوردن اهداف ذیل شود:

1. شاگردان قادر خواهند بودند تا pH خاک را تعیین کنند.
2. آنها قادر خواهند بودند تا تشریح کنند که pH خاک چطور تعیین یا معلوم میشود.
3. شاگردان خواهند توانستند تا فکتورهای کلیدی که pH را تحت نفوذ قرار میدهند، تشخیص و تعیین کنند.
4. شاگردان تشریح خواهند کردند که pH خاک چطور اندازه گیری میشود.

**وقت پیشنهاد شده برای تدریس:** 5. 4 ساعت

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

جهت پیشبرد خوبتر پلان درسی پروگرام پاورپوینت نیز درین مورد تهیه شده است.

- [http://soil.gsfc.nasa.gov/soil\\_pH/plant\\_pH.htm](http://soil.gsfc.nasa.gov/soil_pH/plant_pH.htm)
- <http://soils.usda.gov/sqi/publications/files/indicate.pdf>

**فهرست سامان آلات، وسایل، تجهیزات لازم و تسهیلات:**

ورق یا صفحه سفید برای نوشتن

پراجکتور برای پاورپوینت

سلайдهای پاورپوینت

سلайд های شفاف

پی ایچ متر (pH Meter)  
کاغذ آزمایش pH / تورنسل  
نمونه های خاک

هشت تولیدات خانگی یا تولیدت غذایی.

موادیکه بخاره جور کردن کاغذ تورنسل ضرورت است همراهی آب کرم (cabbage water) قاشق ها  
 قطره چکان ها

**اصطلاحات:** اصطلاحات ذیل در این درس مورد استعمال قرار خواهد گرفت (اصطلاحات مذکور در سلайд شماره ۲ پاورپوینت ارائه گردیده است):

pH خاک (مخفف power hydrogen به معنی درجه اسیدی) Soil pH

اسید Acid

Lime Requirement نیازمندی آهک

**شیوه دلچسب:** از شیوه دلچسبی استفاده نمایید تا شاگردان را برای درس آماده کرده و علاقه مندی آنها در مورد محتويات درسی افزایش دهد. معلمین اکثراً شیوه های را برای ساعات مخصوص درسی ایشان با در نظر داشت شرایط برداشت و فهم شاگردان تهیه و ترتیب می نمایند. شیوه ممکنه ذیل در اینجا مورد استفاده قرار گرفته می تواند:

یک پیاله جوس نارنج، صابون، یک بوتل ماده رنگ زدا یا رنگبر، یک پیاله آب جمع آوری شده باران را با خود به صنف بیاورید. از شاگردان پرسان کنید که چطور همه اینها به خاک ارتباط گرفته می توانند. از آنها پرسان کنید که آیا در مورد pH چیزی می دانند. بعد از شاگردان بخواهید تا تمام تولیدات موجود را به ترتیبی قرار دهند که از بسیار تیزابی تا بسیار قلیایی شروع شده باشند. بعد از آنکه شاگردان تولیدات را بطور درست به ترتیب قرار دادند، پس شما برای شاگردان تشریح کنید که pH خاک از یک وقت تا وقت دیگری تغییر می کند که علت آن بارندگی و فکتور های موجود دیگری در خاک می باشد.

### خلاصه محتويات و ستراتیزی های درسی

**هدف اول:** pH خاک را تشریح و توضیح کنید.

(سلайд شماره ۳ پاور پوینت)

۱. مقیاس یا درجه pH اندازه می کند که یک ماده چگونه اسیدی (acidic) یا قلیایی (basic) است.

• pH از ۰ الی ۱۴ گسترش پیدا می کند.

.a. pH 7 بی طرف یا بی پره (neutral) می باشد.

.b. pH کمتر از 7 اسیدیک می باشد.

.c. pH بزرگتر از 7 قلیایی (basic).

۲. ارزش پایینتر از ۷ ده چند بیشتر تیزابی میباشد نسبت به ارزش بلندتر بعدی.

a. بطور مثال یک  $pH = 4$  ده برابر تیزابی است نسبت به  $pH = 5$  و  $10^{10} \text{ میلیمول}$  برابر تیزابی است نسبت به  $pH = 6$

#### (سلاید شماره 4 پاور پوینت)

3. ارزش  $pH$  بالاتر از 7 نیز بر عین واقعیت استوار است، هر ارزش آن ده برابر قلیایی می باشد.

a. بطور مثال،  $pH = 10$  ده برابر قلیایی است نسبت به  $pH = 9$

4. آب خالص نه قلیایی است ونه هم اسیدی یعنی بیطرف (neutral) است، که دارای  $pH = 7.0$  می باشد.

b. وقتیکه مواد کیمیاوى با آب مخلوط شود، پس مخلوط ایجاد شده یا قلیایی (basic) یا هم تیزابی (acidic) می باشد.

c. شیره یا عصاره لیمو و سرکه مواد تیزابی میباشند، درحالیکه صابون کالا شوی و امونیا قلیایی می باشد.

نوت درسی 1-1: D1-TM را برای شاگردان توزیع کنید. از شاگردان بخواهید تا فکر کرده و موقعیت خاک خانه یا مكتب خوبیش را دایره یا حلقه کنند. اولاً شاگردان همچوار جواب های خویش را در بین خود شریک و مقایسه کنند و بعداً یک یک نفر معلومات خود را به سایر صنف تشریح و بیان کند.

صفحه لابراتواری 1-1: LS را مورد استفاده قرار دهید. شما برای شاگردان یک صفحه لابراتواری را تکمیل کنید. هر شاگردان باید از رهنمایی های موجود صفحه استفاده کند و طی هر فعالیت از آن استفاده کنند. زمانیکه شاگردان صفحه لابراتواری را تکمیل کردنند از آنها بخواهید تا ساحه را دوباره پاک کنند.

## (سلايد شماره 5 پاور پواینٹ)

B. pH خاک اندازه تیزابیت (acidity) یا قلیایی (alkalinity) خاک را نشان میدهد. که بنام عکس العمل خاک (soil reaction) نیز یاد میشود.

1. pH خاک نشان میدهد که آیا خاک حاوی سطح زهرناک المونیم و منگنایزاس است، یا شاید در قاعده کم باشد مانند کلسیم و منگنزیم در نتیجه معلوم می کند آیا آهک lime ضرورت است یا خیر؟

2. pH موجودیت مواد غذایی دیگر لازمی برای نباتات را نیز تحت نفوذ قرار میدهد.

a. بناءً دانستن pH خاک شاید در تشخیص و شناخت مشکلات تغذیوی (nutritional problems) برای نباتات زراعتی و دیگر نباتات کمک می کند.

b. pH خاک یکی از اندازه گیری های مهم حاصلخیزی (fertility) خاک می باشد.

## (سلايد شماره 6 پاور پواینٹ)

طبقه های بسیار مهم pH خاک عبارت اند از:

1) تیزابی بسیار بی حد زیاد 3.5 – 4.4

2) بسیار قویاً تیزابی 4.5 – 5.0

3) قویاً تیزابی 5.1 – 5.5

4) میانه تیزابی 5.6 – 6.0

5) کمی تیزابی 6.1 – 6.5

6) بی طرف یا درمیان 6.6 – 7.3

7) کمی قلیایی 7.4 – 7.8

8) میانه قلیایی 7.9 – 8.4

9) قویاً قلیایی 8.5 – 9.0

## (سلايد شماره 7 پاور پواینٹ)

- .4 pH خاک قابلیت حل مواد غذایی را تحت نفوذ و تاثیر خود قرار میدهد.
- .a pH خاک فعالیت موجودات کوچک حیه (micro-organisms) که مسؤولیت تجزیه مواد عضوی را بعده دارند و نیز ترانسفورماسیون های کیمیاوی در خاک را تحت تاثیر قرار میدهد.
- .b بنابرین pH خاک چندین مواد غذایی لازمی برای نباتات را تحت تاثیر و نفوذ قرار میدهد.
- .5 pH از 6 الی 7 رنج میگیرد که عموماً این رنج برای رشد نبات مطلوب می باشد باخاطر اینکه درین رنج اکثریت مواد غذایی به آسانی پیدا میشود
- .a ولی بعضی نباتات به pH بالاتر یا پایینتر ازین رنج نیاز دارند.

## (سلايد شماره 8 پاور پواینٹ)

- .6 خاکی که pH پایینتر از 5.5 داشته باشد، عموماً چنین خاک اندازه کم کلسیم، منگنیزیم و فاسفورس را دارا می باشد. در pH پایین قابلیت حل المونیم، آهن و برون زیاد می باشد، ولی برای مالیبدنوم (molybdenum) سطح قابلیت حل پایین می باشد.
- .7 در pH 7.8 یا اضافت، کلسیم و منگنیزیم فراوان موجود میباشد. مالیبدنوم (molybdenum) نیز در pH 7.8 موجود می باشد در صورتیکه در منرالهای خاک موجود باشد. خاکهای دارای pH بلند شاید اندازه نا مناسب آهن، منگنیز، مس، زینک و خصوصاً فاسفورس و بورون را دارا باشد.
- .8 pH خاک باید همیشه قبل از آنکه در مورد اداره خاک تصمیم اتخاذ گردد، آزمایش یا تست شود.

**هدف دوم:** تشریح کنید که pH خاک چطور تعیین و معلوم میشود.

## (سلايد شماره 9 پاور پواینٹ)

- .II pH توسط غلظت آیون های هایدروجن ( $H^+$ ) و آیون های هایدروکسیل ( $OH^-$ ) در محلول خاک معلوم و تشخیص میشود.
- A. نمونه آب خالص تعداد مساوی از  $H^+$  و  $OH^-$  را دارا می باشد و در حالت میانه یا بی طرف (neutral) قرار دارد.

B. اسید (acid) عبارت از ماده است که آیون های هایdroجن (hydrogen) را آزاد میسازد. وقتیکه با  $H^+$  مشبوع شود پس خاک بمتابه اسید ضعیف عمل می کند. به هر اندازه که  $H^+$  بیشتر در تبادله مرکب جا گرفته باشد به همان اندازه خاصیت تیزابی (acidity) خاک بیشتر می باشد.

C. pH خاک فعالیت  $H^+$  را اندازه گیری می کند و به اصطلاح لوگاریتم (logarithmic) بیان میشود.

D. اهمیت عملی رابطه لوگاریتم (logarithmic) عبارت ازین است که تغییر هر واحد pH خاک به معنی تغییر ده لایه در اندازه تیزابی و قلیایی می باشد.

E. خاکی که دارای pH 6.0 باشد پس نسبت به pH 7.0 ده برابر  $H^+$  فعال دارد.

**هدف سوم:** عوامل و فکتورهای عمدۀ pH خاک را تحت نفوذ و تاثیر خود قرار میدهد، تشخیص کنید.

#### (سلайд شماره 10 پاور پوینت)

III. چندین فکتورها و عوامل pH خاک را تحت نفوذ و تاثیر خود قرار میدهد.

A. مواد عضوی خاک بطور دوامدار توسط موجودات حیه کوچک (microorganisms) به اسیدهای عضوی (organic acids)، کاربن داری اکساید (carbon dioxide) و آب تجزیه شده و کاربن اسید را به وجود می آورد. کاربن داری اکساید با Ca و منگنزیم کاربونیت درخاک تعامل کرده و بایکاربونیت (bicarbonates) که قابلیت بیشتر حل را داشته باشد تشکیل میدهد، که شستشو شده و خاک را به حالت تیزابی میگذارد.

B. خاک های که از مواد اصلی (parent material) صخره های قلیایی (basic rocks) ایجاد شده باشد عموماً دارای pH بلند نسبت به خاک های که از صخره های اسیدی (acid rocks) ایجاد شده باشد، می باشد.

C. هنگامیکه آب بارندگی از طریق خاک عبور می کند، مواد غذایی قلیایی مانند کلسیم، منگنزیم را شستشو یا تصفیه میکند. و اینها توسط عناصر تیزابی مانند المونیم، هایdroجن و منگنز عوض میشود. خاک های که تحت شرایط بارندگی شدید تشکیل میشوند بدون شک نسبت به خاک های که تحت شرایط خشک (arid conditions) تشکیل میشوند بسیار تیزابی می باشند.

## (سلايد شماره 11 پاور پوينت)

D. خاک های که تحت شرایط پوشش جنگلی (forest vegetation) تشکیل میشوند اکثراً نسبت به خاک های که تحت شرایط علفزارها (grasslands) تشکیل میشوند، اسیدی یا تیزابی میباشند.

E. خاک ها معمولاً بعد از آنکه نباتات رفع حاصل شوند تیزابی میشوند بخاطر اینکه بیخ های نبات دور میشوند. لیگیوم ها عموماً نسبت به علف و چمن بیخ های (قاعده) وسیعتر دارند. لیگیوم ها همچنان زمانیکه نایتروجن اتمسفری (atmospheric N) را بطور فعالانه ثبیت می کند آيون های  $H^+$  را به ریشه سپهر (rhizosphere) رها یا آزاد می کند.

F. به استثنای ساحات که اندازه کم بارندگی دارد، تیزابیت عموماً با در نظر داشت عمق زیادتر میشود، بناءً خساره مند شدن طبقه فوقانی خاک (topsoil) توسط فرسایش خاک سبب میشود تا در طبقه قلبه (plow layer) تیزاب pH ریزد شود. دلیل این است که طبقه زیرخاکی (subsoil) شامل طبقه قلبه می گردد.

## (سلايد شماره 12 پاور پوينت)

G. نایتروجن کود کیمیاوی، مواد عضوی، کود حیوانی (manure) و نایتروجن ثبیت لیگیوم (legume) سبب تولید تیزابی (acidity) میشود. کود دهی نایتروجن (Nitrogen fertilization) اندازه انکشاف و گسترش تیزابیت را تسريع می کند. در مقدار پایینتر نایتروجن اسید سازی آهسته می باشد، ولی زمانیکه اندازه و میزان کود کود نایتروجنی افزایش یابد، پس اسید سازی سرعت پیدا می کند.

G. تاثیر کلی فربودی در آب سبب افزایش pH در خاک های تیزابی و کاهش در خاک های قلیابی (basic soils) میشود. بدون در نظر داشت کمیت اصلی pH اکثریت خاک ها در داخل یک ماه بعد از آب دهی به pH 6.5 الى 7.2 میرسد و تا زمانی به همین سطح باقی می ماند تا آنکه خشک شود.

قبل از آنکه بر هدف سوم درسی آغاز کنید، شاگردان را به سه گروپ تقسیم کنید و از آنها بخواهید تا لست عوامل که به نظر شاگردان pH خاک را تحت تاثیر قرار میدهد ترتیب کنند. دیده شود که شاگردان به کدام اندازه عوامل را لست کرده می توانند. وقتیکه شاگردان این لست را تکمیل کردند، پس شما یک لست توحید را روی فلپ چارت بزرگ تهیه کنید و روی این لست توحید بحث کنید. همین لست را با معلومات سلايد شماره 10 - 12 مقایسه کنید.

**هدف چهارم:** تشریح کنید که pH خاک چطور اندازه گیری می‌گردد.

(سلاید شماره 13 پاور پوینت)

#### IV. تعیین کردن pH خاک

A. یکی از میتودها بخارط تعیین کردن pH خاک عبارت از بکار بردن indicator dye می‌باشد. استعمال این مواد آسان و کمیت و مقدار مناسب pH را برای اکثربیت خاک‌ها ارایه می‌کند.

1. Indicator dye ادر طرف جوف دار (spot plate) بخاک افزوده می‌شود تا آنکه خاک مشبوع شود. البته محلول مذکور توسط قاشقک بهم زده می‌شود.

a. محلول با در نظر داشت pH خاک رنگ خود را تغییر خواهد داد.

b. رنگ محلول را با کارت یا برگه رنگ (color card) که برای مطالعات pH های گوناگون درجه بندی شده است، مقایسه می‌کنیم.

b. بخارط اینکه تشخیص سریع pH صورت گرفته باشد پس شناسنگر یا اندیکاتور را چندین بار در خاک استعمال کنید، این کار باید توسط کسی تطبیق شود که تجربه عملی داشته باشد تا بدینترتیب از اشتباه عمده و بزرگ جلوگیری بعمل آید.

(سلاید شماره 14 پاور پوینت)

این سلاید تصویر indicator dye را نشان میدهد.

(سلاید شماره 15 پاور پوینت)

B. میتود بسیار دقیق که وسیعاً مورد استعمال قرار می‌گیرد عبارت از پی ایچ متر (pH meter) می‌باشد، از پی ایچ متر در آزمایش‌های لابراتواری استفاده می‌شود.

1. پی ایچ متر (pH meter) عبارت از آله یا وسیله برقی است که خود را به الکترود حساس pH چنگک کرده می‌تواند. زمانیکه الکترود در محلول خاک فروبرده شود (immersed) پی ایچ متر اندازه pH خاک را نشان خواهد داد.

2. اندازه گیری pH خاک بسیار مهم می‌باشد، ولی در هیچ صورت کار آسان و ساده نیست.

- a. اگر خاک خشک باشد پس الکترودهای pH باید در آب فروبرده شود.
1. الکترودهای pH بسیار آسیب پذیر و شکننده می باشد بناءً باید در روی زمین چکش کاری نشوند.

#### (سلайд شماره 16 پاور پوینت)

3. میتود و طریقه که بطور وسیع قبول شده عبارت از آن است که نمونه خاک گرفته میشود، کلوخه های آن کوبیده و با آب تقطیر شده در داخل مرتبان مسدود شود.
- a. بعد از چند تکان قوی نمونه برای 5 الی 10 دقیقه در جای گذاشته شود تا تمام ماده های قابل حل آن حل شده و قسمت های سخت آن رسوب (sediment) کند.
- b. بعداً pH محلول که بالاتر از رسوب قرار دارد توسط طریقه معیاری اندازه گیری میشود و بنام " خاک " یاد میشود.
- c. وقتیکه pH اندازه گیری شود، فقط خاصیت اسیدی فعال در آب خاک معلوم میشود. میزان اسیدی پوتانسیلی که در آب خاک بدست نیامده شاید در خاک، کلی (clay) و مواد عضوی جا گرفته باشد که باید مد نظر گرفته شود.

#### (سلайд شماره 17 پاور پوینت)

این سلайд تصویر pH meter را نشان میدهد.

#### (سلайд شماره 18 پاور پوینت)

7. نیازمندی آهک (Lime requirement) عبارت از مقدار مورد نیاز سنگ آهک یا کاربنات کلسیم زراعتی می باشد که بخاطر برقرار کردن رنج مطلوب pH در سیستم زراعتی (cropping system) مورد استفاده قرار میگیرد.

2. آهک، pH خاک را بلند میبرد، بطور مثال، تیزابیت خاک را کم می سازد.
3. آهک بخاطر به اصطلاح " شیرین کردن " خاک بکار برده میشود.
4. در جاهایکه خاک ریگی باشد، آهک معمولاً بخاطر آن استعمال میشود تا خاک برای نباتات چون جواری و لوبیا کم اسید (less acidic) شود.

B. مواد بسیار عام آهک دار عبارت از انواع سنگ های مشابه دولومیت (dolomite) یا کاربنات کلسیم (calcite) می باشند.

1. اینها تولیدات طبیعی اند که در نتیجه خوب آسیاب شدن (میده شدن) سنگ های آهکی طبیعی ساخته شده اند.

2. چون سنگ آهک طبیعی (natural limestone) تسبتاً در آب قابل حل نمی باشد، سنگ های آهکی زراعتی باید در خاک های بسیار میده شده استعمال شود تا آهک در سراسر خاک مخلوط و با تیزابیت یا acidity تعامل کند.

#### (سلайд شماره 19 پاور پوینت)

3. مواد دیگر آهک دار خاک که شاید مورد استفاده قرار بگیرند ولی مؤثر نیستند، عبارت اند از:

C. خاکستر دیگدان چوبی.

D. خاکستر های جاهای سوخته.

E. خاکستر های بایلر چوبی (Boiler).

F. متوجه باشید که خاک را از حد زیاد آهکدار(over-lime) نکنید!

1. آهک خصوصیات کیمیاوی خاک را تنظیم و تعديل می کند، بلی، تنظیم و تعديل آهک به معنی کود دهن خاک نیست.

2. افزایش بسیار کم آهک سبب میشود تا میزان نا مطلوب pH بلند و در آنجا حفظ شود، واین کار سبب مشکلات جدی اداره خاک میشود.

3. خود را مطمین سازید که بدایم اندازه آهک (lime) ضرورت است، و بعداً آهک در جریان چندین فصل استعمال کنید تا خاک شما دوباره به توازن آید.

#### (سلайд شماره 20 پاور پوینت)

VI. المونیم سلفر بخارتر تنزیل و پایین آوردن pH بکار برده شده می تواند، تا تیزابیت خاک افزایش یابد.

1. البته المونیم سلفر در خاک های قلیایی مورد استفاده قرار گرفته میتواند که شما می خواهید در آن نبات آزالیا (Azaleas)، بوته های Rhododendrons، ارس (Junipers)، گل ادریس (Hydrangeas)، کاج و نباتات دیگر که تیزابیت را خوش دارند، کشت و زرع کنید.

از شاگردان بخواهید تا pH خاک را عملأً توسط متر pH و یا هم توسط متر pH indicator dye فرا گیرند. در هر دفعه از یک شاگردان بخواهید تا نزد شما آمده و درین مورد همراهیتان کمک کنند. این کار را چندین بار حد اقل با سه نمونه خاک اجرا کنید، در نتیجه شاگردان رنچ های مختلف pH خاک را بدانند. از کود فروش محلی و یا مامور ترویج بخواهید تا pH meter و indicator dye kit را برایتان به استعاره بدهند. شاگردان باید نیازمندی آهک (liming requirements) را تشریح و نیز بیان کنند که برای خاک های افغانستان بکدام اندازه آهک ضرورت است.

**مرور\خلاصه:** درس را با استفاده از اهداف اموزشی شاگردان خلاصه نمائید. از شاگردان بخواهید تا محتویات مربوط به هر هدف را تشریح نمایند. شما از پاسخ های شاگردان معلوم کرده می توانید که کدام قسمت درس با استفاده از شیوه مختلف به مرور بیشتر یا رهنمایی بیشتر نیاز دارد، استفاده نمائید. از سوالات در سلайдهای شماره 21 پاورپوینت نیز می توان استفاده نمود.

**تطبیق یا عملی کردن:** اگر شما به وسیله pH indicator dye یا پی ایچ متر دسترسی داشته باشید پس از شاگردان بخواهید تا نمونه های خاک را از خاک یا مزرعه آورده و pH خاک را معلوم کنند. از یک نفر متخصص کود دهی یا مامور ترویج تقاضا کنید تا به صنف تشریف آورده تا عملأً تشخیص pH خاک را به شاگردان نشان دهند.

**ارزیابی:** ارزیابی را بر دست آورد شاگردان مبنی بر درک خوب اهداف مندرج این درس، متمرکز سازید. امتحان تحریری ضم این سند ارائه می گردد.

### حوابات به سوال های نمونه ای:

### قسمت اول: مطابقت دادن

1=c, 2=b, 3=a, 4=b, 5=a, 6=c

### قسمت دوم : تکمیل کردن

- |                                   |                         |                          |                |
|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|
| آهک Lime .1                       | Neutral .2              | Hydrogen and Hydroxyl .3 | جنگل Forest .4 |
| بی طرف ( نه اسیدی و نه هم قلیایی) | (هایدروجن و هایدروکسیل) |                          |                |

## امتحان نمونه ای

----- اسم:

----- امتحان

### درس اول: معلوم کردن تغییرات pH خاک

#### قسمت اول: مطابقت دادن

**رهنمایی:** اصطلاح را با پاسخ درست مطابقت دهید. حرف اصطلاح را استفاده از تعریف بنویسید.

pH خاک. مخفف power hydrogen Soil pH .1

اسید Acid .2

آهک Lime Requirement .3

----- pH 2 کم از هفت

----- 3 نشان می دهد که خاک تیزابی است یا قلیایی

----- 4 pH خاک مشابه به ستریک اسید است.

----- 5 به علت آب بارندگی طبیعی تغییر خواهد کرد

----- 6 عبارت از مقدار قلیایی است که بخاطر تغییر دادن pH خاک مورد استعمال قرار میگیرد.

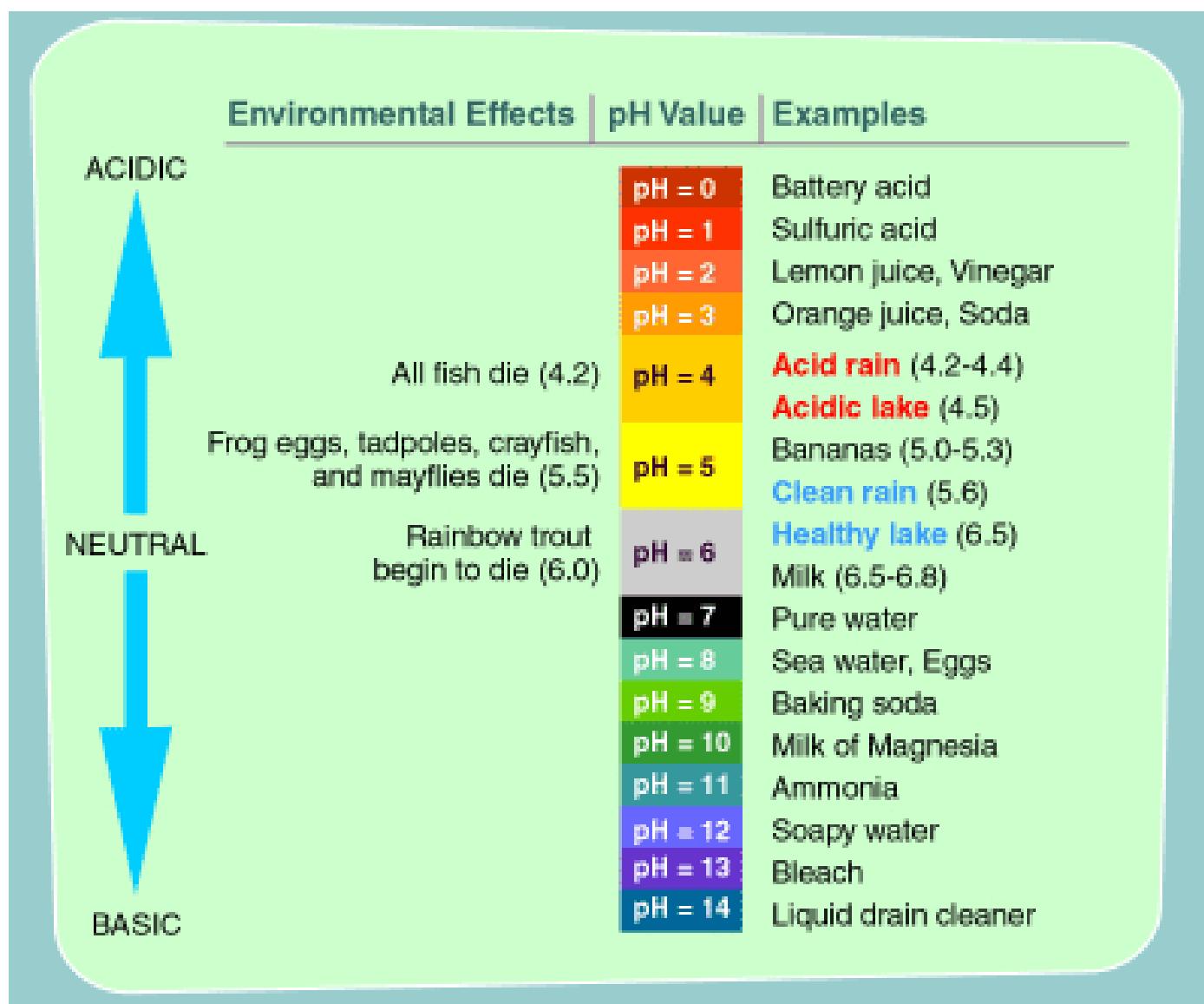
#### قسمت دوم: جواب کوتاه

**رهنمایی:** بخاطر اینکه به سوالات ذیل جواب ارایه شده باشد، لطفاً شما معلومات مربوط را فراهم کنید.

- 1 ----- خصوصیات کیمیاوی خاک را تعديل وتنظیم می کند که به هیچ وجه به معنی کود دهی نیست.
- 2 ----- pH آن 7.0 -----
- 3 ----- آیون ها و آیون pH خاک را معلوم می کند.
- 4 خاک های که تحت پوشش ----- تشکیل میشوند چنین خاک هابسیار تیزابی یا اسیدی می باشد.

TM: D1-1

## pH Scale



----- اسم : -----

### صفحه لابراتواری

### آزمایش کردن مواد عام بخارا PH - صفحه معلومات

**هدف:** در مورد اهمیت pH خاک و ارتباط آن با رشد نبات تحقیق کنید.

مواد مورد ضرورت: از 6 الی 8 تولیدات خانوادگی/ (جوس لیمو، سودای پخت و پز، سرکه، صابون، امونیا، ماده رنگ زدا، لیمو، شیر، سیب، آب گاز دار و غیره )  
قطره چکان

بشقاب های کاغذی

کاغذ تورنسل ( اگر کاغذ تورنسل را خریداری کرده نمی توانید شما می توانید با استفاده از معلومات مواد درسی D1-2. TM آنرا جور کنید)

پروسیجر:

1. تولیدات را روی میز قرار دهید
2. از هر تولید نمونه کوچکی را بگیرید و آنرا روی کاغذ تورنسل مالش دهید. تغییر رنگ باید نشان دهد که تولید اسیدی است یا قلیایی.
3. معلوم کنید که آیا تولید اسیدی است یا قلیایی.
4. معلومات را روی **صفحه معلومات** درج کنید.
5. pH تولیدات آزمایش شده را با سطح نیازمندی های عام pH خاک برای نبات مقایسه کنید.

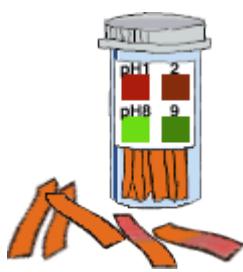
LS: D1-1

آزمایش کردن مواد عام بخاطر PH – صفحه معلومات (DATA SHEET)

شماره نمونه

مشاهدات آزمایش

نظریه یا تبصیره

## pH کاغذ

کاغذ پی ایچ یکی از طریقه های نشان دادن پی ایچ می باشد.  
شما می توانید کاغذ پی ایچ را خریداری و یا هم جور کنید.

1. آب کرم را بدست آورید.
2. قطره های آب کرم را به نوار های فلتر کافی بریزانید و نوار را خشک کنید.
3. رنگ گلابی اسید را نشان میدهد، سبز یا آبی قلیایی را نشان میدهد

## Cabbage Water

آب کرم



آب کرم سرخ عبارت از شاخص pH می باشد

1. شما کرم بزرگ را به پارچه های کوچک قاش قاش کنید. نوت: توت سیاه زمینی، پیاز سرخ و گل بامیه عوضاً بخاطر این هدف استعمال شده می تواند.

- .1
2. پارچه های کرم را نیم جوش کنید تا آنکه آب رنگ ارغوانی را اختیار کند.
3. بعداً آب را سرد کنید
4. اگر فعلاً ضرورت نباشد آنرا در یخچال بگذارید.