

ECOLABBOX

Prenosné laboratórium

Zoznam experimentov

1	Fotosyntéza	7
2	Dôkaz znečistenia vzduchu	8
3	Stanovenie znečistenia dažďovej vody	9
4	Čistenie vody aktívnym uhlíkom	13
5	Postavenie štrkového filtra	13
6	Zakalenie vody	14
7	Stavanie Secchi-disku	16
8	Voda ako rozpúšťadlo	17
9	Vytváranie a oddeľovanie emulzií	17
10	Ovplyvňovanie povrchu tenziami vody	18
11	Tvrdosť vody	19
12	Determinácia úplnej tvrdosti	20
13	Vstrebávanie látok zeminou	22
14	Žeruchový test	23
15	Vodná kapacita	24
16	Berleseho prístroj na určovanie života v pôde	25
17	Rozpúšťanie vápna octom	27
18	Testovanie látok doma za použitia šťavy z červenej kapusty a pH indikátora	28
19	Prášok do pečiva alebo jedlá sóda na pálenie záhy (pálenie v pažeráku)	30
20	Čistá prevádzka	32
21	Meranie farebnosti	32

Obsah

Vzduch, voda a pôda - nevyhnutné podmienky života	3
Bezpečnostný komentár	4
Obsah s krátkym vysvetlením	5
Všetko o vzduchu	6
Zloženie a význam vzduchu	6
Niet života bez slnka	7
Znečistenie vzduchu	8
Znečistenie vzduchu je škodlivé pre ľudstvo, zvieratá a rastliny	9
Všetko o vode	11
Niet života bez vody	11
Kolobeh vody	11
Použitie vody	12
Vodné zdroje	14
Rozmanitosť života vo vode ako dôkaz jej čistoty	15
Roztoky a emulzie	16
Voda je na umývanie ...	18
Voda a vodný kameň	19
Všetko o pôde	22
Dôležitosť pôdy	22
Pôdna vlhkosť a vodná kapacita	22
Život v pôde	25
Kyseliny a zásady	27
Kyslý dážď	27
Kyseliny a zásady doma	28
Kyseliny a zásady v prírode	30
Výlet naprieč analýzou	31
Analýza – čo to znamená?	31
Vykonávanie testov	31
Čo robí vedec s výsledkami?	33

Vzduch, voda a pôda

Nevyhnutné podmienky života

S EcoLabBox-om sa môžete stať prírodovedcami a lepšie pochopiť životné prostredie!

Keďže v súčasnosti je väčšina vôd značne znečistená, nie je vhodné v nich plávať. Taktiež, následkom znečisteného vzduchu je veľa detí chorých. Vo väčšine krajín len ťažko možno nájsť miesta, kde rastú zdravé rastliny, pretože pôda je otrávená. Príroda na tom nie je tak dobre, ako by mala byť.

Pre čistotu nášho životného prostredia sa počas minulých rokov veľa urobilo. V Nemecku sa do rieky Rýn opäť vrátili lososy, ktoré tam neboli minimálne 20 rokov. V tejto rieke však ešte stále nemožno plávať, pretože sú tam silné prúdy!

Napriek tomu všetkému, Zem na tom nie je dobre. Takmer každý deň čítame v novinách a počúvame v TV o hurikánoch, povodniach ničiacich mestá a krajiny, o veľkých požiaroch v lesoch a o ropných škvrnách v oceánoch zabíjajúcich ryby a vtáky. Prečo sa to všetko deje?

S EcoLabBox-om môžete skúmať prírodu a nájsť čistý vzduch, vodu a pôdu vo svojom životnom prostredí. Vzrušujúcimi testami môžete lepšie pochopiť, ako veci v prírode navzájom súvisia a ako môžete niektoré veci zlepšiť.

Tak, ako v skutočnom živote prírodovedcov, niektoré pokusy s EcoLabBox-om sú trochu zložité. Ale netrápte sa: všetky zložité slová sú vysvetlené, takže nebudete mať problém ich vyhľadať v prírode. Všetko, čo potrebujete pre testy, môžete nájsť v kufríku, doma alebo v supermarkete. Všetky testy sú absolútne bezpečné, pričom sa môžete veľa naučiť o našom životnom prostredí.

Veľa zábavy! Ak budete mať nejaké otázky, jednoducho nám zavolajte alebo nám pošlite e-mail.

Bezpečnostný komentár

Akýmkoľvek spôsobom chcete objavovať prírodu, musíte byť pri tom veľmi opatrní. Činidlá z vášho kufríka boli testované pre prácu s vodou, pôdou a vzduchom. Používajte tieto činidlá len tak, ako je to uvedené v manuáli.

Vždy po práci s činidlami si poriadne umyte ruky! Aj keď činidlá nie sú nebezpečné, neprehĺtajte ich! Ak kvapka činidla náhodou kvapne do oka počas práce s ním, vypláchnite oči prúdom čistej vody. V prípade akýchkoľvek komplikácií kontaktujte svojho lekára a poskytnite mu chemický popis činidiel (pozri strana 8, číslo 27).

Bezpečnostný komentár

Prírodovedec nikdy neje a nepije počas vykonávania testov. Nedávajte jedlo blízko k činidlám. EcoLabBox by nemal byť v blízkosti chladničky a ani v kuchyni. Nikdy ho nedávajte do piknikového koša.

Ak máte 12 alebo viac rokov, môžete EcoLabBox používať samostatne. Nemali by ste dovoliť deťom mladším ako 12 rokov, aby EcoLabBox samovoľne vzali. Buďte opatrní, ak máte mladšiu sestru alebo brata. Nikdy by sa s ním nemali hrať bez dozoru staršej osoby.

Ak máte zarobenú vodu s činidlami z EcoLabBox-u, ktorú už nepotrebuje, môžete ju vyliať do toalety a spláchnuť. Rozrobené roztoky nie sú nebezpečné pre životné prostredie.

Ešte raz:

- vyhnite sa kontaktu činidiel s pokožkou a očami
- neprehĺtajte činidlá
- nejedzte a nepite počas vykonávania testu
- umyte si ruky po ukončení testu
- nenechávajte EcoLabBox v blízkosti jedla
- EcoLabBox nie je vhodný pre deti mladšie ako 3 roky, 4 - 11 ročné deti len pod dohľadom staršej osoby

Číslo kapitoly	Obsah s krátkym vysvetlením	Číslo experimentu
1, 2, 15	Fľaša na roztoky pôdy - používaná pri riedení roztokov obsahujúcich pôdu	Testy pôdy (str. 76)
3	Pinzeta na chytenie veľmi malých kusov, napr. pod zväčšovacím sklíčkom	16
4	Fľaša činidla na pH testy, tekutý indikátor na určenie kyslosti	18, pH determinácia (str. 70, 76)
5, 6	Fľaša činidla na fosfátový test, tekutý indikátor	Testy vody a pôdy (str. 70)
7-10	Fľaše činidiel, podľa štítkov na: amoniakový test a test úplnej tvrdosti	12, amoniakový test (str. 72), test úplnej tvrdosti vody (str. 75)
11	100 ml fľaša so širokým hrdlom	
12	Odmerka na meranie kvapalín	
13	Pohár s lupou na pozorovanie malých živočíchov	16
14	Filtračný papier na filtrovanie tuhých látok v kvapalných roztokoch	3, 4
16-18	Fľaša činidla pre tuhé látky podľa štítku: nitrátový a nitritový test	Testy vody a pôdy (str. 70)
19-24	Skúmavky na vzorky - farebné skúmavky podľa štítku: na všetky chemické analýzy	18. testy vody a pôdy (str. 70)
25	Zariadenie pre lievnik alebo filter na pripevnenie do stredu	15, 16
26	A4 list papiera vyrobený z polypropylénu (nepremokavý) na skúmanie malých vodných živočíchov	Odkaz na str. 28
27	Zoznam zloženia chemikálií v činidlách z EcoLabBox-u	
28	Farebná tabuľka na porovnanie ukazovateľov	Všetky chemické testy
29	Nestrať manuál!	Všetko pre prírodovedcov
30	250 ml fľaša so širokým hrdlom na rozdeľovanie roztokov pôdy	Roztoky pôdy (str. 76.)
31	Semená žeruchy	14
32	2 pipety (z polyetylénu)	18, 21
Bez obrázka	Lievnik na filtrovanie rôznych vzoriek	1, 3, 4, 16

INFO:

Zloženie vzduchu:

Dusík 78,08%

Kyslík 20,95%

Vzácne plyny 0,94%

(Hélium, Argón, Kryptón, Xenón)

Oxid uhličitý 0,03%

Všetko o vzduchu

Zloženie a význam vzduchu

Jedným z hlavných dôvodov, prečo existuje život na planéte Zem, je zmes plynov okolo Zeme, ktorá sa nevyskytuje na žiadnej inej planéte Slnecnej sústavy: vzduch. Tento vzduch sa nazýva tiež atmosféra.

Ak sa hovorí o vzduchu, mnohým ľuďom napadne ako prvý práve kyslík. Kyslík však tvorí asi len jednu pätinu vzduchu a viac ako tri štvrtiny tvorí dusík - zvyšok tvoria oxid uhličitý a vzácne plyny.

Ak by zloženie vzduchu bolo iné, rastliny, zvieratá, ľudia, baktérie alebo huby - jednoducho všetok život na našej planéte - by nebol možný.

Telo nemôže skladovať kyslík: musíme plynule dýchať a zásobovať ho kyslíkom. Možno dokážete zadržať dych na minútu, avšak človek dokáže prežiť mesiac bez jedla, niekoľko dní bez vody, ale iba päť minút bez vzduchu.

Keď rastliny dýchajú v noci, produkujú oxid uhličitý a vodu - počas dňa produkujú karbohydráty a kyslík, tento jav sa volá fotosyntéza. Je to fascinujúci kolobeh, pretože zloženie vzduchu vždy ostane také isté.

Experiment 1

Fotosyntéza

Potrebuje kvetinač, lievik (sklenený, ak je to možné), jednu skúmavku a zápalky. Tiež budete potrebovať nejaké vodné rastlinky zo zátoky alebo obchodu so zvieratkami.

Položte rastlinku do nádoby a zalejte do polovice vodou. Otočte lievik naopak a zakryte rastlinku lievikom. Spodok lievika (užšia časť lievika) musí byť tiež ponorený do vody (je nutné lievik ponoriť). Potom naplňte skúmavku vodou. Uistite sa, či je kompletne plná bez prítomnosti vzduchových bubliniek. Stlačte palcom otvor skúmavky a otočte ju hore dnom. Pustte palec a položte skúmavku nad otvor tenkej časti lievika. Voda zo skúmavky ostane v lieviku, pretože tlak vzduchu je väčší ako je tlak vody. Takýmto spôsobom voda ostane v skúmavke, kým neodstránite palec a neotočíte ju hore dnom. Položte celú testovaciu sadu na slnko na niekoľko hodín.

Ak sa plyn objaví bude vytlačený vodou. Keď odstránite skúmavku, otočte ju opačne a držte zapálenú zápalku v otvore. Zápalka začne blikáť.

Zelené rastliny produkujú kyslík, čo spôsobuje slnečné svetlo pomocou fotosyntézy.

INFO

Fotosyntéza a dýchanie rastlín:

Pomocou solárnej energie a chlorofylu - zeleného farbiva v listoch, sa z vody a oxidu uhličitého produkujú karbohydráty a kyslík - tento proces voláme fotosyntéza. Opačný proces sa deje v noci: rastliny rozkladajú karbohydráty na oxid uhličitý a vodu.

Vzduch nie je dôležitý iba na dýchanie: semienka sú prenášané vetrom. Pre ľudstvo je dôležitá špecifická vlhkosť vzduchu, rovnako tak teplota vzduchu vplýva na existenciu života.

Niet života bez slnka

Fotosyntéza závisí od slnečného svetla, pretože svetlo zásobuje rastliny dôležitou energiou pre fotosyntézu. Práve preto by bez slnka nebol možný život na Zemi.

Časť slnečného svetla je pohltaná oxidom uhličitým a vodou v atmosfére. Slnečné svetlo sa skladá z ultrafialového žiarenia, ktoré je nebezpečné pre život na Zemi. Ozónová vrstva udržiava ultrafialové žiarenie z dosahu Zeme. Nanešťastie, ozónová vrstva sa poškodzuje toxickými plynmi, freónmi. Ultrafialové žiarenie v súčasnosti viac zasahuje Zem. Veľa krajín zakazuje používať freóny pri výrobe chladničiek, a taktiež aj tlakové spreje. Rozklad ozónovej vrstvy môže byť veľmi pomalý.

INFO:**CFC:**

Zlúčeniny fluóru, chlóru, uhlíka a vodíka. CFC sú všetky veľmi škodlivé pre životné prostredie, lebo ničia ozónovú vrstvu v atmosfére.

Experiment 2***Dôkaz znečistenia vzduchu***

Potrebuje jeden list kancelárskeho papiera rozmer A4, lepiacu pásku, nožnice, listy z rôznych miest, napr. priemyselnej oblasti, lesa, centra mesta, verejného priestranstva.

Na jednu stranu každého listu prilepte pás lepiacej pásky. Potom opatrne odstráňte pásy lepiacej pásky a prilepte ich na čistý papier bielej farby.

Môžete porovnávať rozdiel znečistenia listov. Na rozličných listoch budú rôzne čiastočky prachu.

Znečistenie vzduchu

Nie iba my ľudia znečisťujeme ovzdušie, ale tiež sopečné výbuchy, búrky s hromami alebo rozklad rastlín a zvierat uvoľňujú plyny, ktoré sú vypúšťané do atmosféry.

Avšak, ľudia sú stále najviac zodpovední za znečistenie vzduchu. Každá továreň na oceľ, vlastne všetky továrne, majú komín, cez ktorý sú do ovzdušia vypúšťané viac či menej škodlivé plyny. Spaľovanie odpadov vytvára toxické plyny, rovnako ako spaľovanie uhlia, ropy či zemného plynu na výrobu elektriny. Každé auto a lietadlo vypúšťa výfukmi plyny, ktoré znečisťujú vzduch.

V súčasnosti má veľa priemyselných komínov filtre a veľa áut katalyzátory, ktoré môžu absorbovať škodlivé látky z plynových výfukov.

V niektorých častiach sveta, napr. v Južnej Amerike, bolo veľa lesov spálených kvôli vytvoreniu miesta pre lúky a pasienky pre zvieratá alebo z nejakých iných dôvodov. Toto radikálne vypaľovanie je obzvlášť nebezpečné pre našu atmosféru, pretože sa produkuje veľa škodlivých plynov a horením sa stráca kyslík, ktorý sa už znova nevyprodukuje.

INFO**Smog:**

Zmes dymu a hmly. Hmla (kvapky vody) hromadí oxid uhličitý. Ak vdychujete veľa smogu, môžete sa nakaziť chorobami dýchacieho systému.

Experiment 3

Stanovenie znečistenia dažďovej vody

Potrebuje skladovacie nádoby, skladaný filter a lievik z EcoLabBox-u.

Štítok s označením miesta, odkiaľ ste odobrali dažďovú vodu.

Položte skladovacie nádoby na rôzne miesta a uistite sa, či sú pevne položené - tak, aby nemohli spadnúť dole a aby do nich nenapadal prach z okolia. Ak sú nádoby čiastočne naplnené, zavrite ich pevne čistým viečkom.

Nádobu si položte do EcoLabBox-u, vložte lievik do diery a skladaný filter do lievika.

Vezmite uzavretú nádobu a otvorte ju. Pomaly lejte vodu cez lievik. Keď je to hotové, vezmite papierový filter, rozviňte ho a nechajte ho usušiť na vzduchu. Potom jednoducho zopakujte tento postup so všetkými nádobami.

Keď vyschnú, uvidíte viac alebo menej znečistené filtračné papieriky. Bude to závisieť od miesta vzorky dažďovej vody. To znamená, že dažďová voda je znečistená v rôznych stupňoch znečistenia.

Znečistenie vzduchu je škodlivé pre ľudstvo, zvieratá a rastliny

Dôsledkom znečistenia atmosféry sa mení podnebie Zeme. Počas spaľovania sa produkuje oxid siričitý a reaguje so vzduchom. Táto žieravina, a zároveň silne zapáchajúci plyn zriedený s vodou, vytvára kyselinu sírovú. Môže vyvolávať astmu a iné respiračné choroby.

Rôznymi technickými, priemyselnými alebo súkromnými postupmi sa môžu výfukové plyny vyčistiť až natoľko, že sa väčšina negatívnych vplyvov na prírodu a zdravie takmer úplne stratí.

Ak je spaľovanie v priemysle alebo u Vás doma vo Vašom vykurovacom systéme neefektívne, môže mať tento plyn rovnaké účinky ako oxid uhličitý. Ide totiž o oxid uhoľnatý. Oxid uhoľnatý je nebezpečný krvný toxín. Oxid uhoľnatý bráni krvi naviazať kyslík. Cigaretový dym obsahuje tiež oxid uhoľnatý rovnako ako ďalšie zložky spôsobujúce rakovinu.

Iné toxíny vo vzduchu sú oxidy dusíka a ozón. Oxidy dusíka sa nachádzajú vo výfukových plynch. Ak sa zriedi oxid dusíka vo vode, dostaneme veľmi žieravú kyselinu dusičnú, ktorá je veľmi nebezpečná pre respiračný trakt. Ozón je veľmi dôležitý v ozónovej vrstve, ale je tiež veľmi agresívnym plynom pre respiračný trakt. Vysoká koncentrácia ozónu vo veľkých mestách spôsobuje hlavne v lete zdravotné problémy veľkému počtu obyvateľstva.

INFO**Žiadne spopolňovanie odpadov**

Spopolňovanie odpadu v záhrade je veľmi škodlivé pre životné prostredie, pretože produkuje oxid uhoľnatý. Preto je v mnohých oblastiach zakázané klásť ohne. Otvorený oheň môže byť tiež nebezpečný, pretože niektoré iskry z ohňa môžu spôsobiť požiar.

INFO

Rozdelenie vody na zemi.

Oceány 83%

Moria 15%

Ľadovce 1,4 % (póly a hory)

Póly a hory 0,6% (jazerá a rieky)

Para v atmosfére 0,001%

INFO**Ropné škvrny**

Niekedy počujeme o nehodách ropných tankerov v oceánoch. Ak nafta z tankerov vytečie z tankera do oceánu, vzniknú ropné škvrny na povrchu vody. Voda a ropa sa spolu nezmiešavajú, pretože ropa je oveľa ľahšia ako voda. Počas dňa voda zvyčajne emituje kyslík, ktorý je produkováný vodnými rastlinami prostredníctvom fotosyntézy. Ropa sa tiež môže dostať na perie vodného vtáctva, ktoré zlepí a upchá im kožné póry. Tieto vtáky potom nemôžu dýchať cez kožu, a preto časom zahynú.

Všetko o vode

Niet života bez vody

Vezmite si atlas a pozrite sa na mapu sveta. $\frac{3}{4}$ zemského povrchu sú modré. Voda je najväčším spojeným celkom na planéte. Zvieratá a rastliny nemôžu žiť bez vody.

Väčšina vody, ktorú vidíte na mape sveta, sa nachádza v oceánoch. Ľudia a väčšina rastlín nemôžu piť slanú vodu. Na pitie môžeme používať iba sladkú vodu. Voda však nerastie ako rastliny. Zásoby vody sú obmedzené, preto je sladká voda pre nás drahocenná.

Pre veľa bytostí je voda dôležitým životným miestom (biotop). $\frac{1}{4}$ zo všetkých rastlín a zvierat neustále žije vo vode. Samozrejme, čistota vody je preto pre ne veľmi dôležitá.

Ľudia, zvieratá a rastliny majú vo svojich telách najväčšie zastúpenie vody. Aby ich životné funkcie fungovali správne, musia neustále konzumovať vodu. Voda tiež rozpúšťa mnoho látok, transportuje výživové látky v našom tele a udržiava telesnú teplotu (potením). Bez vody by nemohla prebiehať fotosyntéza v rastlinách (pozri stranu 12).

Nedostatok vody vedie k uhynutiu rastlín. Ľudia zomierajú tiež, keď stratia 10 až 20 % telesnej vody. Už tri dni bez vody môžu byť pre človeka nebezpečné. Ženy a malé deti sú ohrozené rýchlejšie. Nedostatok vody môže spôsobiť veľké poškodenie ich zdravia.

Voda je tiež dôležitá pre naše podnebie. Voda môže absorbovať veľké množstvo tepla, a taktiež ho opäť uvoľňovať. Touto cestou voda kontroluje teplotu v našej atmosfére - ako veľká vzdušná klíma. V lete voda uchováva slnečnú energiu, a preto starostlivo ochladzuje vzduch. V zime sa pohltená slnečná energia uvoľňuje a ohrieva vzduch.

Kolobeh vody

Voda z potokov, riek, jazier a oceánov sa vyparuje pomocou slnečnej energie. Para sa dostáva do atmosféry. Vzduch môže absorbovať paru vo veľkom množstve. Teplejší vzduch môže absorbovať viac pary.

INFO

Typy vôd:

Obsah minerálnych solí (g/kg vody)

Sladká voda: <1

Málo slaná voda: 1-25

Morská voda: 25-50

Slaná voda: > 50

Existuje hranica absorpcie vzdušnej pary. Para sa kondenzuje do malých bubliniek, ktoré lietajú vzduchom. V blízkosti povrchu Zeme sa tvorí hmla a vo výškach sa tvoria mraky. Keď sa mraky ochladzujú, dole začne prúdiť chladný vzduch a z malých bubliniek sa začnú vytvárať vodné kvapky.

Vtedy začína na zemskom povrchu pršať, snežiť alebo prichádza krupobitie. Iba polovica dažďa a snehu dosiahne zemský povrch. Druhá polovica sa vyparí. Uvedený jav nazývame malý kolobeh. Druhá polovica prebieha v oceánoch alebo preniká cez hlboké vrstvy pôdy a dosiahne podzemnú vodu, čo nazývame veľký kolobeh.

Použitie vody

Vodu používame na veľa rôznych vecí: pitnú vodu potrebujeme na varenie a umývanie, mala by byť bezfarebná, čistá a nemala by mať žiadnu chuť ani zápach. Štátne úrady verejného zdravotníctva neustále testujú kvalitu vody. Zabezpečujú tiež, aby sme mali dostatok pitnej vody.

Priemysel a poľnohospodárstvo tiež spotrebuje veľa vody. Voláme ju priemyselná voda alebo voda na umývanie, ktorá nepotrebuje taký vysoký štandard kvality ako pitná voda.

Elektrárne potrebujú vodu na chladenie. Zvyčajne ju odoberajú z blízkych riek. Taktiež hydroelektrárne, ktoré používajú prúd vody na beh turbín pre produkciu elektrickej energie.

Destilovaná voda je špeciálne čistená a neobsahuje žiadne iné látky. Vyrába sa v laboratóriách pomocou destilácie. My všetci, a pravdepodobne aj ty, chodíme počas leta radi plávať do bazénov, ako aj do jazier. Čo potrebuješ? Vodu! Ak plávaš v mori alebo v rieke a vidíš okolo lode a člny – čo potrebujú? Tiež vodu! Ak ideš na ryby, čo potrebuješ? Háďaj!

INFO

Čistenie vody aktívnym uhlíkom. Aktívny uhlík sa vyrába z dreveného uhlia. Je drvený a pripravovaný pomocou špeciálnych procedúr s veľkým vnútorným povrchom (aktívny uhlík má veľa vnútorných pórov). Je schopný viazať veľa látok. My používame túto zlúčeninu, keď vyrábame pitnú vodu za účelom odstrániť nechcené znečistenie pomocou aktívneho uhlíka.

Tiež používame tablety z čierneho uhlia ako tradičnú medicínu proti hnačke. Ich cieľom je naviazať škodlivé látky v tele. Pomocou správnych reakcií, môžeme oddeliť naviazané látky z uhlíka. Voláme to desorpcia.

Experiment 4

Čistenie vody aktívnym uhlíkom

Potrebuje tri zberné nádoby, lievik s filtrom, čajovú lyžičku, pipetu, atrament, parfum alebo vonný olej, denaturovaný lieh a čierne uhlie.

Položte kus čierneho uhlia do plastovej tašky a rozdrvte čierne uhlie kladivom na prášok.

Naplňte prvú nádobu do polovice vodou, pridajte päť kvapiek atramentu a zamiešajte.

Naplňte druhú nádobu do polovice vodou a pridajte tri kvapky parfumy a zamiešajte spolu s malým množstvom liehu. Voda je teraz trochu zakalená. Teraz pridajte dve alebo tri plné čajové lyžičky rozdrveného prášku čierneho uhlia do oboch nádob, položte viečka na nádoby a zatraste nimi na pár minút. Potom nechajte uhlie usadiť. Voda v nádobe s atramentom je čistá a druhá s parfumom je bez zápachu!

Opatrne vylejte vodu z nádoby s atramentom cez lievik s filtrom, na ktorom sa usadí čierne uhlie. Keď všetka voda odkvapká, do uhlia pridajte lieh. Lieh zmodrie.

Čo sa stalo? Uhlie má veľký povrch a môže absorbovať veľa látok. Tento efekt môže byť používaný na čistenie vody. Pomocou rozpúšťadla, v tomto prípade liehu, môžete oddeľovať farbivo alebo časti látok z uhlia.

Používanie vody v týchto rozličných prípadoch často znečisťuje vodu, čo pôsobí negatívne na životné prostredie.

Ryby, rastliny a malé zvieratá, ktoré žijú vo vode, môžu ochorieť alebo zahynúť. Preto odpadová voda nemôže byť pitná a často je veľmi ťažké premeniť ju na pitnú vodu. Ak má priemyselná voda zlú kvalitu, môže to mať veľmi negatívny efekt.

Experiment 5

Postavenie štrkového filtra

Budete potrebovať maximálne 0,5 l umelohmotnú fľašu s vrchnákom, kuchynský papier, štrk, piesok, práškové čierne uhlie, zbernú nádobu a atrament.

Použitím nožníc vystrihnite dieru 1 - 2 cm od spodnej časti fľaše. Pozor - neublížte si!

Potom do diery vložte nožnice a opatrne odstrihnite po obvode dno fľaše. Uzavrite fľašu vrchnákom a položte ju hore dnom do plastového stojana z EcoLabBox-u. Položte kadičku pod plastický stojan. Naplňte fľašu približne 3 cm vrstvou práškového uhlia, navrch prisypťe 5 cm pieskovú vrstvu a nakoniec 3 cm vrstvu štrku. Naplňte nádobu plným pohárom vody a zafarbte ju kvapkou atramentu, otvorte viečko a vylejte zafarbenú vodu do štrkového filtra. Ak je kadička pod filtrom plná, opäť zavrite vrchnákom fľašu.

Filtrovaná voda je bezfarebná! Štrkový filter ju očistil.

Dažďová voda je vyčistená od zakalenia a zbavená látok viacerými spôsobmi presakovania cez rôzne vrstvy pôdy v krajine.

Predstavte si, že by poľnohospodári používali vodu, ktorá by obsahovala toxické chemikálie. Rastliny by zle rástli alebo boli otrávené. V znečistenej vode tiež nemožno plávať alebo loviť ryby.

Zlá kvalita vody môže tiež spôsobovať problémy v priemysle alebo v stavebníctve. Ak priemyselná voda nemá požadovanú kvalitu, nemôže sa dlho používať na priemyselné účely. Mosty a iné budovy sú postavené zo železa a betónu, ktoré sú pod vodou, a tiež môžu byť poškodené zlou kvalitou vody.

Veľa z nás sa snaží zabrániť znečisteniu vody a opäť ju vyčistiť, napríklad vtedy, keď voda bola znečistená priemyslom. Ak regulácia odpadových vôd nie je dostatočne schopná vyčistiť túto vodu, spoločnosti majú vlastné špecializované čističky.

Vodné zdroje

Kde nájdeme vodu a jej rôzne typy? Tu máme zopár príkladov:

Spodná voda je všetka voda nájdená pod zemským povrchom. Keď prší alebo sneží, voda preteká nadol cez pôdu do skalnatých vrstiev, na ktorých sa pretekánie pozastaví.

Minerálna voda je špeciálnym typom spodnej vody, ktorá vyviera z prameňa. Je zdraviu prospešná kvôli svojmu zloženiu. Toto zloženie je vždy špecificky rozanalyzované a uvedené na štítku.

Povrchová voda je všetka voda, ktorú môžete vidieť v potokoch, rybníkoch, riekach, oceánoch, atď.

Experiment 6

Zakalenie vody

Potrebuje dve nádoby na vodu, čiernu fixku, pipetu, mlieko a papierové kuchynské utierky.

Obe nádoby označte „X“ fixkou na dne. Položte obe nádoby na biele papierové kuchynské utierky tak, aby ste videli čierne „X“. Potom naplňte obe nádoby tým istým objemom vody. Pipetou kvapkajte mlieko do nádoby a obsah vymiešajte. Po niekoľkých kvapkách mlieka už nebudete vidieť na dne čierne „X“. Voda sa zakalila.

Zakalenú vodu môžete nájsť vonku, napríklad vo vodných tokoch, ktoré rozptyľujú čiastočky z krajiny. Zakalenie nie je nebezpečné - mliečny roztok môžete vypíť. So Secchi- miskou (pozri stranu 30, test č. 7) môžete merať zakalenie vody.

Tečúcu vodu môžete nájsť v riekach, potokoch a v prameňoch; stojatú vodu v jazerách, rybníkoch alebo v bazénoch. Močiare a močariská sú tiež stojaté vody. Tečúca voda nie je tak znečistená ako stojatá. Tečúca voda naberaá neustále čerstvú vodu. Ak odstránite zdroj znečistenia v riekach, voda sa skôr vyčistí ako v jazerách.

Rozmanitosť života vo vode dokazuje jej čistotu

Baktérie, riasy, rastliny a ryby žijú vo vode. Všetky bytosti sú navzájom od seba závislé. Rastliny a zvieratá žijú vo veľkých komunitách. Ak dobre preskúmate bytosti vo vode, môžete zistiť vodné podmienky. Hovorí sa tomu biologické stanovenie vody.

Ak poľnohospodári používajú veľa hnojiva, špeciálne nitráty a fosfáty, tieto látky môžu rýchlo preniknúť do vôd. Hnojivá sa rozpúšťajú veľmi ľahko. Podporujú rast rastlín a rias. Keď rastliny a riasy rastú, potrebujú viac kyslíka. Množstvo kyslíka je vo vode limitované. Skôr či neskôr sa premnožia rastliny a riasy vo vode natoľko, že v nej nebudú môcť nájsť žiaden kyslík a preto zahynú a zhnijú. Voda začne zapáchať. Tento proces voláme eutrofizácia.

V akej kvalitnej vode žijú rôzne druhy rýb?

Veľmi čistá voda: Pstruhy a ikry lososovitých rýb

Modrá voda

Čistá voda: Pstruhy, lipne, iné biele ryby

Modrá a biela voda.

Trochu špinavá voda: Lipne, šťuky, zubáče, ostrieže, iné biele ryby

Produktívne vodné toky.

Špinavá voda: Kaprovité ryby, uhor, lieň, pleskáč.

Nedostatok kyslíka môže viesť k masovým úhynom rýb.

Veľmi špinavá voda: Plotica, lieň

Pokles výskytu rias a vodných rastlín.

Nízky výskyt rýb.

Periodické umieranie rýb v dôsledku nedostatku kyslíka.

Znečistená voda:

Ryby sa vyskytujú na niektorých miestach len dočasne.

Ťažko znečistená voda:

Žiadne ryby

Experiment 7

Stavanie Secchi-disku

Potrebuje disk vyrobený z pleglejky s priemerom 25 cm alebo jeden biely robustný plastický tanier. Tiež potrebujete závažie (napríklad kameň), vŕtačku a špagát dlhý 5-10 m.

Vyvrťajte diery do disku (ako na 3, 6, 9 a 12 hodinách). Odrežte 4 približne 30 cm dlhé kúsky špagátu a každý zvlášť prevlečte cez diery v disku. Zviažte ich spolu do jedného uzla a napojte na dlhý špagát. Na dlhom špagáte urobte každých 10 cm uzlík. Môžete urobiť to isté s doskou, označiť ju čiernymi a bielymi poľami alebo samolepiacou fóliou.

Položte závažie na disk (alebo tanier) a spúšťajte ho pomaly do vody, až kým ho neprestanete vidieť. Závažie udržiava disk vo vode, aby nebol unášaný prúdom vody. Keď ho začnete vyťahovať opäť hore, môžete začať počítať uzlíky a zistiť tak zakalenie vody (do akej hĺbky môžete vidieť všetko vo vode). Pozor!

Buďte opatrní, keď vykonávate tento experiment. Nespadnite do vody! Nikdy nevyšetrujte zakalenie vody na nebezpečných miestach, ako sú voľné brehy riek alebo miesta ťažko dostupné. Z mosta môžete tento test absolvovať veľmi dobre. Pokus nie je bezpečný počas búrky alebo počas veľmi silného dažďa či vetra.

Nitrifikácia môže viesť tiež k zápachu vody. Organické zlúčeniny dusíka, napr. proteíny sa pomocou baktérií premieňajú na amoniak. Tento proces môžete nájsť na každom hnojisku. Teraz viete, prečo hnojiská tak veľmi smrdia. Amoniak je rozpustný vo vode a výživný pre rastliny, ale je silným toxínom pre ryby. Ak je voda zásaditá (informáciu o pH nájdete na str. 52), rozpustný amoniak je viac toxický.

Pri určitých koncentráciách kyslíka a teplote vody amoniak oxiduje na dusitany pomocou baktérií tvoriacich amoniak vo vode. Dusitany sú najviac toxické soli kyseliny dusitej.

Baktéria *Nitrobacter* oxiduje dusitany na menej toxické dusičnany, soli kyseliny dusičnej. Bez nedostatku kyslíka nastane spätná reakcia.

Roztoky a emulzie

Voda môže rozpúšťať veľa pevných zložiek, napríklad cukor. Taktiež tekuté zložky ako alkohol alebo plynné ako oxid uhličitý, môžu byť rozpustné vo vode. Rozpustnosť týchto látok je rôzna.

Roztok sa skladá z vody a zložiek, ktoré môžu byť rozpustné. Nie všetky roztoky sú rovnaké. Ak máte pravý roztok, všetky zložky boli vo vode rozpustené. Roztok je čistý. Ak dáte dané zložky do vody vo väčšom množstve, až kým sa daná látka prestane rozpúšťať, voláme to

nasýtený roztok. Roztok je zakalený a časť zložiek, ktoré sme rozpúšťali, zostali vo vode viditeľné.

Tiež poznáme nepravé roztoky. Chemici ich volajú koloidné roztoky. Sú zakalené.

Ak zmiešate pudingový prášok s vodou, dostanete takýto roztok až po chvíli. To je dôvod, prečo sa takýto roztok volá nepravý - suspenzia.

Emulzie obsahujú dve kvapaliny, ktoré reálne nezmiešate. Mlieko je emulzia, ktorá obsahuje tuk a vodu. Drobné čiastočky tuku sú obsiahnuté vo vode, ale nie sú v nej rozpustené.

Experiment 8

Voda ako rozpúšťadlo

Potrebuje päť nádob, čajovú lyžičku, cukor, soľ, olej, ocot, sódu, zemiakový škrob.

Napustite 3 cm vody do každej nádoby.

Vezmite prvú nádobu a pridajte jednu čajovú lyžičku cukru. Zavrite nádobu viečkom a zatraste ňou, kým sa cukor nerozpustí. Potom pridajte ďalšiu čajovú lyžičku cukru a zatraste nádobou opäť. Opakujte to, kým sa cukor neprestane rozpúšťať. Dole si zapíšte, koľko čajových lyžičiek cukru ste dali do nádoby, kým sa prestal cukor ďalej rozpúšťať.

Opakujte tento postup so všetkými vyššie uvedenými substanciami. Pri každej substancii si zapíšte dole počet lyžičiek, koľko ste ich pridali do vody, kým sa prestali ďalej rozpúšťať. Uvidíte, ako sa líši rozpustnosť rôznych látok.

Komentár: niekedy sa v soli nachádzajú oddeľovacie čiastočky, aby nezvlhla a bola drobivá. Oddeľovacie čiastočky sú kalcium alebo uhličitan manganičitý. Ak soľ obsahuje tieto čiastočky, nájdete to napísané na balení. Slaný roztok je s nimi premiešaný. Stačí pridať trocha octu a roztok bude opäť čistý.

Experiment 9

Vytváranie a oddeľovanie emulzií

Potrebuje jednu nádobu, kuchynskú soľ, jedlý olej, čistič riadu.

Naplňte nádobu do polovice vodou. Pridajte jednu kvapku oleja, uzatvorte nádobu viečkom a zatraste ňou.

Olej sa nemôže rozpustiť vo vode. Nanesie sa na vodu, pretože je ľahší ako voda. Hovoríme „že má nižšiu hustotu“. Teraz pridajte kvapku čističa na riad a opäť zamiešajte. Teraz je roztok zakalený, ale bez nánosu.

Máte vytvorenú emulziu. Teraz pridajte lyžičku soli a opäť zatraste. Olej sa opäť dostane na povrch vody.

Emulzia je prekonaná. Soľ je veľmi dobre rozpustná vo vode. Molekuly vody sú doslova priťahované smerom k soli a olej je vytlačený preč. To je dôkaz, prečo sa niektoré látky skôr rozpustia v slanej ako v čistej vode.

Voda je na umývanie ...

Je to pravda, ak ide o umývanie rúk, ale na umytie tela alebo pranie oblečenia potrebujeme prídavné látky, tenzidy. Najznámejším tenzidom je mydlo. Tenzidy znižujú povrchové napätie vody. Pomocou tenzidov môžeme produkovať emulzie, miešať vodu s látkami rozpustnými vo vode.

INFO

Povrchové napätie

Sila smerujúca k stredu kvapaliny má vplyv na každú molekulu, ktorá sa nachádza na povrchu kvapaliny. Preto má povrch kvapaliny tendenciu byť čo najmenší. To je dôvod, prečo máme všade kvapky: kvapky majú najmenší možný povrch. Vodná hladina je ako gumička, ktorá drží všetko pohromade. Opakom povrchového napätia je možnosť zvlhčenia. Voda s tenzidmi má menšie povrchové napätie, a preto skôr zmáča povrch.

Prečo potrebujeme tenzidy na pranie?

Nečistota je voči vode odolná. Zostáva na hladine. Pridávaním tenzidov sa špina rozdeľuje vo vode. To je dôvod, prečo sa zašpinené časti alebo špinavé kusy látky stanú opäť čistými.

Experiment 10

Ovplyvňovanie povrchu vody tenzidmi

Potrebuje tri nádoby, tri kusy papierových kuchynských utierok (každý o rozmere 4x4 cm), korenie a čistič na riad.

Naplňte tri nádoby do polovice vodou. Vezmite prvú nádobu a nasypťte korenie na povrch vody. Do druhej nádoby nesypte nič. Do tretej nádoby pridajte pár kvapiek čističa na umývanie riadu a opatrne premiešajte; neurobte penu. Vezmite tri kúsky papiera a položte ich dnu do nádoby. Ak je to možné nechajte ich tam nejaký čas. Kus papiera v tretej nádobe sa potopí ako prvý. Ako druhý sa potopí papier v druhej nádobe a ako posledný papier v prvej nádobe.

V tretej nádobe tenzidy znížili povrchové napätie kvapaliny, preto sa kuchynský papier mohol ponoriť ako prvý. Korenie v prvej nádobe zvýšilo povrchové napätie, pretože odpudzovalo vodu. Papier sa preto najpomalšie navlhčil a ostal na povrchu vody najdlhšie.

Tenzidy sú nebezpečné pre hmyz. Hmyz je taký ľahký, že môže chodiť po vode. Povrchové napätie vody sa tenzidmi znižuje, a preto môže hmyz (komáre) spadnúť do vody. Pre tieto dôvody, sa môžu na každodenné používanie používať iba tenzidy, ktoré sú biologicky odbúrateľné.

Voda a vodný kameň

Na niektorých miestach sa za krátky čas môže usadiť vodný kameň ako napríklad rýchlovarná kanvica či kávovary. Na umývanie rúk potrebujeme oveľa viac mydla, aby sme získali dostatok peny.

Voda je považovaná za „tvrdú“. Vápnik obsiahnutý vo vode je zodpovedný za tento nežiaduci efekt. Vápnik alebo soli mangánu sú rozpustné v „tvrdej“ vode. Nazývame ich tvrdiace prísady.

Experiment 11

Tvrdosť vody

Potrebujete tri nádoby s viečkom, nožík, pipetu, destilovanú vodu, kus mydla, denaturovaný lieh, vápnikové šumivé tablety (kalcium) a malú plastovú fľašku.

Ako prvé si pripravte mydlo. Nožom oškriabte cca. jednu kávovú lyžičku mydla. Rozpusťte mydlo vo fľaši spolu s 50 ml liehu (niektoré kúsky sa nerozpustia, ale na tom nezáleží).

Teraz naplňte prvú nádobu 3 cm destilovanej vody a pridajte 5 kvapiek rozpusteného mydla, použijte pipetu. Zavrite viečkom nádobu a poriadne ňou pretrepte. Ak sa nevytvorí žiadna pena pridajte zopár kvapiek a potraсте nádobou opäť. Opakujte tento postup pokiaľ sa nevytvorí pena. Poznačte si, koľko kvapiek mydla ste potrebovali, aby sa vytvorila pena. Teraz naplňte druhú nádobu 3 cm čistej vody z kohútika a pridajte 5 kvapiek rozpusteného mydla. Opakujte postup ako pri prvej nádobe a poznačte si, koľko kvapiek mydla ste potrebovali. Tretiu nádobu naplňte tiež 3 cm čistej vody z kohútika. Predtým, ako do nej dáš 5 kvapiek mydlovej vody, pridaj tam jednu vápnikovú šumivú tabletu. Opakuj postup ako v posledných dvoch prípadoch, až kým nedostaneš penu.

Výsledok

V prvej nádobe sa vytvorí pena zvyčajne už po pridaní 5 kvapiek. Obsah nádoby je čistý. V druhej nádobe sa voda zakalí od pridávaných kvapiek mydla, a samozrejme budeš

potrebovať na získanie peny viac kvapiek. V tretej nádobe s kalcium je takmer nemožné dostať penu po pridaní akéhokoľvek počtu kvapiek mydla.

Vysvetlenie

V prvej nádobe s destilovanou vodou nie je žiaden vápnik, a preto sa ti podarí získať penu veľmi ľahko. Druhá nádoba s vodou z vodovodu obsahuje trošku vápnika. Budeš preto potrebovať viac rozpusteného mydla, čoho výsledkom bude zakalená voda v nádobe. Vápnik sa musel najprv vyzrážať a až potom možno získať penu. V tretej nádobe je tak veľa vápnika, že je veľmi ťažké ho vyzrážať, a preto nedostaneš žiadnu penu.

Keď sa voda infiltruje do krajiny, presakuje cez rôzne vrstvy pôdy. V rôznych vrstvách pôdy voda absorbuje rôzne minerálne látky, ktoré pôda obsahuje. Ak odmeriaš, koľko tvrdiacich prísad voda obsahuje, môžeš odmerať úplnú tvrdosť vody.

Vieš, že minerály vo vode môžu rozpustiť vápnik? Ak voda obsahuje kyselinu uhličitú, rozpúšťa oxid uhličitý. Ak sa vápnik rozpustí, dostaneš hydrogén uhličitý vápenatý. Táto látka je tiež rozpustná vo vode, ale pri izbovej teplote ostáva pevnou látkou. Ak ohreješ vodu, hydrogén uhličitý vápenatý sa opäť rozloží na vápnik. Vápnik môžeš nájsť v dome, v kotloch alebo na špirále v práčke. V prírode nájdeš tento fenomén v jaskynných stalaktitoch.

Tvrdosť nie je všade rovnaká: rozlišujeme uhličitany a celkovú tvrdosť.

Uhličitánová tvrdosť je zapríčinená hydrogén uhličitými ako hydrogén uhličitý vápenatý. Ak môžeš eliminovať vriacu vodu - volá sa to dočasná tvrdosť. Uhličitánová tvrdosť je veľmi dôležitá pre ryby, pretože funguje ako „náravník“, ktorý nemení hodnotu vody, ak sa kyseliny alebo zásady dostanú do vody. Voda by inak vždy zmenila kyslosť, keďže oxid uhličitý zo vzduchu je rozpustný vo vode, a tak by ryby zomreli. Uhličitánová tvrdosť nemení vode jej kyslosť.

Experiment 12

Determinácia úplnej tvrdosti

Potrebuješ EcoLabBox a vzorky vody.

Vyplň vzorkou vody nádobu až po rysku. Potom pridaj jednu kvapku úplne tvrdého činidla. Roztok sa zmení na ružový, pridaj viac činidla, kým roztok nebude modrý. Dole si zapíšeš, koľko kvapiek si potreboval, aby sa farba zmenila.

Roztok vody a úplne tvrdého činidla je prispôsobený tak, aby si to testoval na objeme 5 ml (značidlo v reakčnom kontajneri). Jedna kvapka činidla korešponduje s prvým stupňom

Germanovej tvrdosti. Týmto testom môžeš určiť tvrdosť vody doma. Rovnako, určiť vhodnú dávku mydla na pranie. Tvrdšia voda potrebuje viac mydla!

Rozsah tvrdosti podľa Germanovej stupnice:

Stupeň tvrdosti	Tvrdosť vody	Opis
1	< 7° dH	Jemná
2	7- 14° dH	Stredná
3	14 – 21° dH	Tvrdá
4	> 21° dH	Veľmi tvrdá

Spolu so substanciami, ktoré sú eliminované pri ohrievaní vody (volané soli zásad), uhličitanová tvrdosť znamená úplná tvrdosť. Úplná tvrdosť je v stupnici najtvrdšia.

Tvrdosť vody sa znižuje mydlom na pranie. Jeden stupeň Germanovej stupnice tvrdosti (° dH) korešponduje s 10 mg oxidu vápenatého na liter.

Všetko o pôde

Dôležitosť pôdy

Cestovali ste už lietadlom a poriadne ste sa zadívali na krajinu pod sebou? Z vtácej perspektívy môžete vidieť ako **rôzne sa pôda využíva**.

Môžeme vidieť polia, lesy, ulice, domy, parky, letoviská (rekreačné strediská) a priemyselné závody, skládky odpadu a oveľa viac.

Naozaj sa musíme dobre zamyslieť nad tým, ako využívame pôdu, pretože je to **dôležitá časť prírody**. Spolu s vodou a podnebím určuje **hodnotu krajiny**. Pôda, obzvlášť jej bohatá povrchová vrstva - zemina, ktorú potrebujú rastliny na zakorenenie, nie je nevyčerpatel'ná. Ak vybudujeme ulicu alebo parkovisko, môžeme zablokovať hodnotnú pôdu, ktorá potom nie je dostupná na zakorenenie rastlín.

Pôda udržiava našu krajinu v rovnováhe. Je to základ pre rastliny, ktoré slúžia ľuďom a zvieratám ako potrava. Bez kvalitnej pôdy by sme nemali lesy, ktoré produkujú čistý vzduch a ani drevo.

Jednoducho povedané, **pôda je najvrchnejšou vrstvou zemskej kôry**, ktorá je ovplyvnená počasím a podnebím. Počasie a podnebie spôsobujú **zvetrávanie pôdy**. Zvetrávanie môže nastať, ak napríklad ľad vytvorí skalnú prasklinu. Pôda môže tiež zvetrávať oslabením vápna oxidom uhličitým obsiahnutým v dažďovej vode. Dokonca aj dažďovky, ktoré sa prekopávajú pôdou ju môžu meniť.

Experiment 13

Zemina môže vstrebávať látky

Potrebuje skladovaciú nádobu, atrament a substrát

Naplňte nádobu do polovice vodou, pridajte niekoľko kvapiek atramentu a premiešajte.

Atrament zafarbí vodu.

Potom pridajte dve alebo tri vrchovaté čajové lyžičky substrátu. Uzatvorte nádobu vekom a niekoľko minút dôkladne traste nádobou. Nechajte pôdu usadiť a uvidíte:

Voda je opäť čistá!

Tak, ako aktívne uhlie, substrát má veľkú povrchovú plochu. Je schopný absorbovať látky.

Aj keď schopnosť absorbovať je menšia ako pri aktívnom uhlí.

V každom prípade, atrament nezmizol. Dopad na prostredie môže zapríčiniť uvoľňovanie absorbujúcich látok v pôde.

Pôdna vlhkosť a vodná kapacita

Ak rastliny rastú v pôde dobre, môžeme ju nazvať obzvlášť **úrodnou**.

Bez úrodnej pôdy by sme nemohli na poliach, v záhradách alebo lesoch nič pestovať.

Úrodnú pôdu nemôžeme jednoducho vyrobiť – o to sa musí postarať príroda.

Úrodná pôda poskytuje rastlinám **dostatočné množstvo vody a živín**. Môžeme trochu pomôcť: môžeme pridať humus, ktorý sa skladá zo zvyškov rozložených rastlín. Môžeme zúrodňovať pôdu, zavlažovať, kypriť a prekopávať.

Na druhej strane, ťažko môžeme ovplyvniť typ pôdy, napríklad veľkosť každého zrnka pôdy alebo zloženie a obsah minerálov.

INFO

zložka pôdy	pôvod	význam
minerály	materská hornina (skalné podložie)	charakterizuje typ pôdy
organické zložky	rozklad organizmov	humus, úrodnosť
pôdna voda	zrážky	vypĺňa dutiny medzi časticami
pôdny vzduch	kyprenie, dážďovky	rast rastlín

Ak rastliny rastú **v zdravej pôde**, budú z nej **čerpať živiny**. Pre rastliny je zlé, ak nemajú dostatok živín. Nadbytok živín môže rastliny taktiež ovplyvniť.

Po žatve poľnohospodári preskúmajú pôdu. Ak je obsah živín príliš nízky, pôdu zúrodňujú - hnoja. Hnojením sa do pôdy dostávajú dôležité živiny ako fosfor, dusík, draslík a mangán, ktoré sú pridávané ako soli.

Experiment 14

Žeruchový test

Žeruchový test je biologická metóda na zistenie znečisťujúcich látok v pôde. Potrebujeme päť plastových misiek (napr. obaly zo šalátov alebo margarínu), semená žeruchy, piesok, piliny, substrát (zeminu), jednu skladovaciu nádobu, kuchynskú soľ a jedlý ocot.

Najprv je potrebné vyrobiť roztok z obyčajnej soli. Na tento účel naplňte nádobu do polovice vodou a pridávajte soľ, až kým sa neprestane rozpúšťať napriek silnému traseniu.

Do prvej misky dajte piesok, do druhej piliny a do tretej, štvrtej a piatej zeminu. Semená žeruchy dajte do všetkých piatich misiek. Prvú a tretiu miskú zalejte vodou z vodovodu, štvrtú slaným roztokom a piatu octom.

Teraz nechajte všetkých päť misiek na štyri alebo päť dní na okennom parapete.

Miska 3 ukazuje správny rast semien. Miska 2 ukazuje nedostatočný rast a v miskách 1, 4 a 5 nič nevyrástlo.

Vysvetlenie:

Kyselina octová a obyčajná soľ sú pre pôdu jedovaté. V prvej miske nevyrástlo nič, pretože piesok neobsahuje žiadne živiny. Druhá miska obsahuje len málo živín, preto je rast nedostatočný. Tretia miska so zeminou má optimálne podmienky: dostatok živín a dostatočné množstvo vody. Soľ bráni vývoju rastlinných buniek v štvrtej miske. Nízka hodnota pH v miske 5 spôsobená kyselinou octovou znemožňuje rozvoj života. Mohli by sme tiež vložiť čerstvé kvetiny do octu, slaného roztoku, atramentu a čistej vody. Čoskoro by sme zistili, ako môžu znečisťujúce látky (kontaminanty) poškodiť kvetiny.

Pri pestovaní tiež často určujeme pH hodnotu pôdy. Správna hodnota pH (viď. info box str. 52) je dôležitá pre vstrebávanie živín a rast rastlín.

Rastliny potrebujú vodu, aby rástli. Čím lepšie dokáže pôda absorbovať vodu, tým lepšie môžu rastliny rásť. Voda, **prepravuje rastlinné živiny a upravuje (prispôsobuje) teplotu.** Nič nemôže žiť v pôde bez vody. Rastliny potrebujú vodu, aby rástli. Vodná kapacita vyjadruje schopnosť pôdy udržiavať vodu. Vodná kapacita sa odlišuje v závislosti od druhu pôdy - čím je pôda kvalitnejšia, tým lepšie uchováva vodu.

INFO

Hnojenie a úrodnosť (výnos plodín)

Justus von Liebig (1803-1873), slávny nemecký chemik, zistil, že najmenej zastúpená živina determinuje rast. Ak sú všetky živiny obsiahnuté dostatočne a len jedna príliš málo, rast je určený množstvom najmenej obsiahnutej živiny - „Zákon minima (najnižšej hodnoty)“.

Ďalší chemik, Eilhard Mitscherlich (1794-1863) zistil, že výnos plodiny sa znižuje, ak naďalej pridávame živiny do pôdy. Takže nadmerné zúrodňovanie taktiež nepomáha. Navyše je škodlivé, výnos plodiny klesá na určitú úroveň, keď pridávame viac hnojiva.

Experiment 15

Vodná kapacita

Potrebujeme 0,5 l veľkú plastovú fľašu na pitie s viečkom (vrchnákom), plastový stojan z EcoLabBox-u, kuchynské papierové utierky, piesok, skladovaciu nádobu, na vzduchu vysušené vzorky pôdy (dajte vzorku pôdy v tenkej vrstve na podnos alebo plastovú fóliu a nechajte vysušiť na vzduchu niekoľko dní) a váhy.

Opatrne odstráňte dno plastovej fľaše. Potom urobte otvor do fľaše asi 1-2 cm nad dnom, zoberte nožnice a odstrihnite dno tak, že začnete strihať od otvoru.

Výstraha!

Do otvoru fľaše vložte pokrčenú kuchynskú papierovú utierku. Potom dajte 10 cm vzorky pôdy do fľaše a zväžte ju. Vložte veko na pitie do otvoru plastového stojanu a naskrutkujte na fľašu s pieskom. Použite skladovaciú nádobu na zachytávanie a dajte ju pod fľašu. Otvorte veko na pitie a pomaly vlejte vodu. Keď začne voda vytekať z fľaše, uzavrite ju a opäť zväžte.

Teraz môžete zistiť, koľko vody absorbovala vzorka pôdy. Zistíte, že najviac vody dokáže absorbovať drobný piesok. Čím jemnejšia pôda, tým väčšia **vodná kapacita**.

Život v pôde

Druhy života v pôde sú **veľmi dôležité pre jej úrodnosť**. Pôdne organizmy sú baktérie, riasy, huby a lišajníky, ale tiež dážďovky, hmyz a jeho larvy. Väčšie živočíchy ako krty žijú taktiež v pôde a rozrušujú ju rozkladom a spracovaním zvyškov rastlín a uvoľňovaním živín z organických látok.

Popis obrázkov: nekvalitná pôda

ílovitá pôda

piesok

podzolová pôda

hnedozem

lesná pôda

Experiment 16

Berleseho prístroj na určovanie života v pôde

Potrebuje čajové sitko, skladovaciú (zachytávaciu) nádobu, stolnú lampu, lievnik, plastový stojan z EcoLabBox-u a vzorky pôdy z miest, kde rastie veľa rastlín, t.j. z poľa alebo záhrady.

Dajte lievnik do plastového stojanu a umiestnite pod to skladovaciú nádobu. Vložte čajové sitko do lievika a nad to dajte stolnú lampu. Lampa musí byť vo vzdialenosti minimálne 10 cm od sitka. Potom dajte vzorku pôdy do sitka a zapnite lampu. Všetky živočíchy vypadnú do zachytávacej nádoby.

Vysvetlenie:

Veľa pôdnych živočíchov sa vyhýba svetlu, preto sa skúša dostať preč od stolnej lampy.

Každá rastlina potrebuje svoju pôdu (obr.)

pôdne horizonty: A = povrch, B = dolná pôda, C = podložie (materská hornina),

G = horizont určený úrovňou spodnej vody

Ak nie ste opatrní pri práci s chemickými činidlami a tie sa dostanú do pôdy, môžu **vážne poškodiť pôdu**.

V časoch, keď ekologické zákony ešte neboli také prísne ako dnes, sa priemyselné spoločnosti zbavovali odpadu ľahkovážne a poškodzovali pôdu. Taktiež ropný odpad z ropných produktov je pre pôdu veľmi škodlivý.

V znečistenej pôde môžu rastliny rásť len veľmi zle alebo vôbec.

Vyčistiť takto znečistenú pôdu je veľmi nákladné.

INFO

hodnota pH

V tabuľke od 0 do 14, hodnota pH udáva aká kyslá alebo zásaditá je tekutina. Voda má neutrálnu hodnotu pH 7.

Príklady pre ďalšie hodnoty pH:

hodnota pH: 0

zriedená kyselina soľná, kyselina sírová, kyselina dusičná

hodnota pH: 0,9 – 1,5

žalúdočné šťavy

hodnota pH: 3

ocot, kyselina citrónová

hodnota pH: 4,5

kyslé mlieko

hodnota pH: 7,36

krv

hodnota pH: 8,3

chylus (črevná lymfa)

hodnota pH: 8,3

morská voda

hodnota pH: 11

sóda, kvapalný čpavok (amoniak), hasené vápno

hodnota pH: 12

vápenná voda

hodnota pH: 14

zriedený roztok hydroxidu sodného

Kyseliny a zásady

Kyslý dážď

Pravdepodobne ste všetci počuli, že kyslý dážď **poškodzuje naše lesy** a budovy. Ako vzniká kyslý dážď?

Všetky palivá ako vykurovací olej alebo hnedé uhlie viac-menej obsahujú **síru**. Spaľovanie hnedého uhlia v elektrárňach a domácnostiach produkuje oxid siričitý, bezfarebný a výrazne zapáchajúci plyn.

Dobre sa rozpúšťa vo vode a vytvára kyselinu siričitú.

Prostredníctvom oxidácie s kyslíkom zo vzduchu vytvára kyselinu sírovú.

Kyselina sírová reaguje s mnohými látkami, **t.j. môže rozpúšťať vápno**. Negatívne to pôsobí na budovy s murivom obsahujúcim vápno. Na druhej strane, to môžeme využiť pri čistení kanvíc a kávovarov od vodného kameňa.

Experiment 17

Rozpúšťanie vápna s octom

Potrebuje skladovaciu nádobu, napr. nádobu z džemu, vajcové škrupiny alebo kosti, kúsky mramoru veľkosti hrachu, octovú esenciu (koncentrát) alebo čistý ocot.

Naplňte skladovaciu nádobu do jednej tretiny octom. Pridajte vajcové škrupiny a kúsky mramoru a nechajte odstáť na niekoľko dní.

Vytvoril sa nejaký plyn.

Po niekoľkých dňoch sa takmer všetok mramor rozpustil a vajcové škrupiny sa premenili na mäkkú hmotu.

Vysvetlenie:

Mramor je takmer čisté vápno (uhličitan vápenatý) a je rozpustný v octe. Vajcové škrupiny a kosti obsahujú aj iné látky, ktoré nie sú rozpustné v octe, ale obsiahnuté vápno sa rozpustilo.

Keď ľudia prišli na problémy spôsobené kyselinou sírovou, zaviedli v Európe **prísne zákony**, ktoré vyžadovali čistenie dymu z elektrární. Preto v súčasnosti v Európe len veľmi **ťažko oxid siričitý** dosiahne atmosféru.

Kyseliny a zásady doma

Kyseliny sú kyslé – to je isté. Takže akékoľvek jedlo, ktoré by malo chuť kyslo, obsahuje kyseliny.

Či už máte ocot, citrónovú šťavu, kyselinu mliečnu v kyslej kapuste alebo nakladané uhorky – **veľa jedál obsahuje kyseliny.**

Nájdete ich dokonca aj v džúsoch a nealkoholických nápojoch – avšak nealkoholické nápoje obsahujú tak veľa cukru, že v skutočnosti nemôžete kyselinu cítiť.

Zvieratá a rastliny sú tiež schopné produkovať kyselinu. Prhľava alebo mraveniská obsahujú kyselinu mravčiu, citróny a pomaranče obsahujú kyselinu citrónovú. Prostredníctvom indikátorov (ukazovateľov) sme schopní dokázať prítomnosť kyselín.

Experiment 18

Testovanie látok doma za použitia šťavy z červenej kapusty a pH indikátora

Najprv musíte vyrobiť indikátor z červenej kapusty. Na to potrebujete hrniec, nôž, červenú kapustu, sitko, vrečko s kockami ľadu a možno aj trochu denaturovaného liehu.

Sú tri spôsoby ako vyrobiť indikátor z červenej kapusty:

Nakrájajte červenú kapustu na malé kúsky a varte niekoľko minút v rovnakom množstve vody (červená kapusta a voda, 1:1), potom precedte cez sito.

Výstraha: Nôž používajte opatrne!

Šťava, ktorú takto získate, je indikátor z červenej kapusty.

Alebo môžete jednoducho použiť tekutinu z konzervy červenej kapusty.

Ďalšia možnosť je použiť čerstvú nakrájanú červenú kapustu a pridať toľko liehu, aby pokryl kapustu. Nechajte túto zmes postáť jeden deň a precedte cez sitko.

Výstraha: Nekonzumujte červenú kapustu, ktorá bola v styku s liehom!

Na skutočný test potrebujete laboratórne skúmavky na vzorky (str. 8, č. 19-24) z EcoLabBox-u, pipetu, vyrobený indikátor z červenej kapusty a pH-test z EcoLabBox-u.

Látky, ktoré budete testovať sú: ocot, kyselina citrónová, bežná soľ, jedlá sóda, uhličitán draselný, jadrové mydlo (sodná soľ mastných kyselín), octový čistič a ďalšie čistiace prostriedky. Taktiež potrebujete dažďovú vodu, sladkú vodu, tekuté mydlo, prací prostriedok, brúsny papier, limonádu, jablkovú šťavu a prášok do pečiva.

Poznámka:

Skúmavky na vzorky musíte opláchnuť po každom teste!

Na vykonanie testov so šťavou z červenej kapusty naplňte šesť skúmaviek do polovice vodou. Potom pridajte množstvo na špičku noža alebo desať kvapiek látky, ktorú chcete testovať a dobre premiešajte. Následne pipetou pridajte dvadsať kvapiek indikátora z červenej kapusty a opäť premiešajte. Farba indikátora ukazuje škálu hodnoty pH (odkaz na inf. tab. pH hodnota, str. 52).

tab.: pH indikátory

červeno-fialová	< 4,5
fialová	6,0
modrá	7,0
modro-zelená	8,0
zelená	10,0
žlto-zelená	11,0
žltá	12,0

Keď vykonávate testy s pH indikátorom z EcoLabBox-u, môžete postupovať rovnakým spôsobom, ale za použitia troch kvapiek pH indikátora namiesto 20 kvapiek indikátora z červenej kapusty.

Obzvlášť zaujímavé sú testy s práškom do pečiva alebo jedlou sódou s uhličitanom draselným, jadrovým mydlom (sodná soľ mastných kyselín) s tekutým alebo toaletným mydlom, dažďovou vodou, sladkou vodou, octom a s jablkovou šťavou.

Objavíte, že jedlá sóda nie je taká zásaditá ako uhličitan draselný. Jadrové mydlo (sodná soľ mastných kyselín) je mierne zásadité, toaletné a tekuté mydlo sú pomerne neutrálne až mierne zásadité. Dažďová voda je mierne kyslá, ale sladká voda je neutrálna až mierne zásaditá.

Taktiež dažďová voda reaguje s oxidom uhličitým zo vzduchu a vzniká kyselina uhličitá. Sladká voda obsahuje soli, ktoré slúžia ako tlmiaci roztok. Jablková šťava reaguje mierne kyslo, ale kyslá chuť je prekrytá fruktózou.

INFO**Vypúšťanie kyselín alebo zásad do vody je nezákonné.**

Už aj malé množstvá kyselín a zásad môžu dramaticky zmeniť pH hodnotu vody, takže všetok život by mohol vyhynúť.

Kyseliny nie sú len kyslé alebo trpké, ale aj **žieravé**. Preto ich nájdete v **silných čistiacich prostriedkoch**. Samotný žieravý (leptavý) účinok kyselín môže byť znížený iba zásaditou (alkalickou) látkou.

Ak kyselina zreaguje so zásadou získame soľ a vodu. Tento proces sa nazýva **neutralizácia**.

Experiment 19

Prášok do pečiva, alebo jedlá sóda na pálenie záhy (pálenie v pažeráku)

Potrebuje skladovaciú nádobu, čajovú lyžičku, pipetu, jedlý ocot, šťavu z červenej kapusty, prášok na pečenie alebo jedlú sódu.

Naplňte skladovaciú nádobu 3 cm vody a pridajte 2 až 3 čajové lyžičky octu. Zafarbíte túto zmes šťavou z červenej kapusty. Pridajte prášok do pečiva a zamiešajte lyžicou. Pridajte viac prášku do pečiva až kým sa nezmení farba.

Najprv je octový roztok červený. Keď pridáte prášok do pečiva, roztok začne šumieť. Následne sa farba mení na modrú. Indikátor z červenej kapusty ukazuje, že červená kapusta je kyslá. Ak pridáte prášok do pečiva, kyselina bubľuje, pretože prášok do pečiva je soľ kyseliny uhličitej. Ocot je kyslejší ako kyselina uhličitá, preto chutí ocot kyslejšie ako minerálna voda. Kyselina uhličitá nie je veľmi stabilná a rozkladá sa do bublín. Prášok do pečiva je zásaditý, preto sa celý roztok zmení na zásaditý, keď kyselina octová celkom zreaguje s kyselinou uhličitou a „vybubľuje“.

Takže, ak pridáte dosť prášku do pečiva, roztok zmení farbu na modrú.

To môžete využiť aj pri pálení záhy, pretože k tomu dochádza, keď má žalúdok príliš veľa kyseliny. Vezmete si sódu, aby neutralizovala kyselinu. Vytvára sa oxid uhličitý a donúti vás grgnúť si.

Zásady môžu byť tiež žieravé. Žieravá sóda, ktorú obsahujú čističe odtokových armatúr, je tiež zásada, rovnako ako kvapalný čpavok (amoniak) – nachádzajúci sa v čistiacich prostriedkoch – alebo hasené vápno v malte. Jadrové mydlo, sóda (v čistiacich prostriedkoch), soli v čpavkovej vode, uhličitán draselný alebo jedlá sóda, sú všetko zásady. Chutia mydlovo. Už ste niekedy obľizli mydlo? Naozaj hrozná!

Kyseliny a zásady v prírode

Žiadny život nie je možný nad alebo pod extrémnymi hodnotami pH, nižšie ako 5 alebo vyššie ako 9. Všetky metabolické procesy v živých organizmoch závisia na danej hodnote pH.

Väčšina procesov prebieha v neutrálnej škále, pri hodnote pH okolo 7. Hodnoty pH vo vode sú zvyčajne medzi 6,5 a 7 a v pôde medzi 5 a 9. Lesná pôda môže byť ešte kyslejšia.

Podľa druhu rastlín, ktoré v pôde rastú, je často možné povedať, aká kyslá alebo zásaditá je. Niektoré rastliny rastú dobre v kyslej pôde, kým iné potrebujú zásaditú pôdu. Tieto rastliny nazývame **indikátorové rastliny**.

Výlet analýzou

Analýza – čo to znamená?

Už ste skúmali veľa látok, ktoré nájdete v prírode. Toto robia chemici.

Analytická chémia sa zaoberá výskumom látok. Ak chcete vedieť, či je nejaká látka obsiahnutá v inej – je to **kvalitatívna analýza**. Alebo, ak chcete vedieť, koľko nejakej látky je obsiahnuté v inej, to nazývame **kvantitatívna analýza**.

Tab.:

Prehľad mier koncentrácie

koncentrácia	1 kocka cukru rozpustená v	príklad
1 % = 10g/kg	2 poháre	obsah alkoholu v nápojoch
1 ‰ = 1 g/kg	3 litre	alkohol v krvi
1 ppm = 1mg/kg	1 cestná cisterna	dusitan vo vode
1 ppb = 1 µg/kg	1 veľký lodný tanker	sexuálne hormóny v moči
1 ppt = 1 ng/kg	jazero (1 km ² veľké, 6 m hlboké)	proteín (bielkovina) v krvi

Niektoré látky, ktoré sú zaujímavé pre kvantitatívnu analýzu, môžu byť prítomné len vo veľmi nízkych koncentráciách. Čím je koncentrácia nižšia, tým zložitejšie je dokázať prítomnosť látky.

Ak chcete niečo analyzovať, musíte vzorky správne odobrať a prepraviť. Pri skúmaní a vyhodnocovaní musíte byť **nesmierne precízni**. Nemôžete opravovať chyby kým odoberáte vzorky. Museli by ste jednoducho odobrať novú vzorku.

Všeobecne povedané, **skúmanie by ste mali vykonať čo najskôr po odobratí vzoriek**.

Výstraha!

Vždy postupujte veľmi dôkladne v súlade s pracovnými pokynmi v popise testu.

Výkonávanie testov

Základné pravidlo všetkých výskumníkov:

Keď robíte testy – musíte pracovať veľmi presne.

Výsledky chemického testu môžu byť chybné, ak nedodržíte množstvá v popise.

Například, ak nedržíte fľaštičku pri kvapkaní presne zvislo (vertikálne), veľkosť kvapky sa môže meniť. Takže môžete získať nesprávne množstvo, a preto chybný výsledok.

Experiment 20

Čistá prevádzka

Potrebuje dve skladovacie nádoby, pipetu a atrament.

Dajte dve kvapky atramentu do jednej nádoby. Nádobu ponakláňajte, aby ste trochu rozprestrelí atrament. Nechajte atrament zaschnúť.

Teraz naplňte obidve nádoby do polovice vodou. Nádoba so zaschnutým atramentom zafarbí vodu na modro a druhá nádoba bez atramentu zostáva čistá.

Vidíte, aké dôležité je pracovať s čistými nádobami.

Je tiež dôležité používať na testy iba v návode opísané nádoby. Farebné krúžky vám pomôžu, aby ste sa nezmýlili.

Vždy dobre opláchnite skúmavky alebo iné reakčné nádoby, ale nikdy na to nepoužívajte čistiace prostriedky. Zvyšky čistiacich prostriedkov by taktiež mohli viesť k chybným výsledkom. Mali by ste nádoby opláchnuť niekoľkokrát vodou, ktorú chcete analyzovať ešte pred začatím samotného testu.

Vždy naplňte reakčnú nádobu presne do úrovne značiek!

Ak použijete činidlá z EcoLabBox-u, uzavrite **fľaštičku s činidlom hneď po použití**. Dajte si pozor, **aby ste nepomiesali vrchnáky fľaštičiek**, inak by mohlo dôjsť k nechceným reakciám. **Odmerné lyžice**, ktoré používate na manipuláciu s činidlami, **musia byť vždy suché**. Vlhkosť je pre činidlá vždy škodlivá a môže ich znehodnotiť.

Experiment 21

Meranie farebnosti

Potrebuje šesť skladovacích nádob, pipetu, atrament, pravítko a trvalú fixku.

Pomocou pravítka, urobte značku na piatich nádobách 3 cm nad dnom. Na šiestej urobte značku 6 cm nad dnom.

Naplňte všetky nádobky až po značku vodou. Pridajte jednu kvapku atramentu do prvej nádoby a dobre premiešajte. Pridajte dve kvapky do druhej nádoby, tri kvapky do tretej, štyri kvapky do štvrtej, päť kvapiek do piatej a znovu štyri do šiestej. Všetky dobre premiešajte. Teraz porovnajte nádoby 1 až 5 a pozrite sa zhora do nádob 2, 4 a 6. Intenzita farby stúpa od

1 do 5. Nádoba 6 má intenzívnejšiu farbu ako nádoba 2, ale má rovnakú intenzitu farby ako nádoba 4.

Princípom **kolorimetrie** je porovnávanie zafarbení. Čím je koncentrácia vyššia, tým je farba intenzívnejšia. Intenzita farby je podmienená aj hrúbkou vrstvy. Hoci je koncentrácia farby v nádobách 2 a 6 rovnaká, intenzita je rozdielna. Preto je dôležité naplniť vzorky roztokov presne po značku.

Testy je najlepšie vykonávať vonku, pretože tu je porovnanie zafarbení s tabuľkou farebnosti (farebným diagramom) z EcoLabBox-u najspoľahlivejšie.

Prirodzené svetlo je vždy lepšie ako neónové svetlo, či iné umelé osvetlenie. Tabuľku farebnosti nechávajte vždy vo vnútri EcoLabBox-u, pretože pod vplyvom svetla by mohla vyblednúť.

Čo robí vedec s výsledkami?

Pravdepodobne budete vykonávať testy a skúmania, ktoré povedú aj k **neočakávaným výsledkom**. Má to príčinu, ktorú musíte zistiť.

Výstraha!

Nikdy sa nepokúšajte zverejniť žiadne výsledky Vašich testov, ak nie sú potvrdené odborníkom.

Predstavte si, že noviny zverejnia nejaké Vaše výsledky a neskôr sa ukáže, že sú nesprávne. Nestratili by ste iba dôveryhodnosť, ale mohli by ste sa dostať aj do problémov so zákonom za tvrdenie niečoho nesprávneho.

Možné omyly ?

Nesprávne odoberanie vzoriek?

Znečistené nádoby na vzorky?

Bola vzorka na slnku príliš dlho?

Bol čas od odobratia vzorky po testovanie príliš dlhý?

Možno je potrebné požiadať odborníka, aby zistil príčinu nečakaných výsledkov.

Analýza vody s EcoLabBox-om

Na testy s vodou môžete použiť nasledujúce zdroje: sladká voda, dažďová voda, voda zo studne, voda z akvária, ako aj vzorky vody z vonkajšieho prostredia.

Nižšie sú uvedené hraničné hodnoty pre pitnú vodu, ktorá môže byť testovaná s EcoLabBox-om:

tab.:

parameter	hodnota	jednotka
hodnota pH	6,5 – 8,5	
amónium	0,5	mg/l
dusičnany	50	mg/l
dusitany	0,1	mg/l
fosforečnan	0,5	mg/l

(fosfát)

INFO

Pravidlá pre odoberanie vzoriek vody:

Neodoberať žiadne vzorky v priebehu búrky, prízračného dažďa, silného vetra.

Neodoberať vzorky na ťažko prístupných miestach.

Ak je to možné, odobrať vzorky z rovnakého miesta.

Pre vlastnú bezpečnosť, neberte vzorky zo zmrznutej vody.

Nádoba na odoberanie vzoriek: plastové vedro na dlhom povraze s kameňom ako závažím.

Vzorku odoberte proti prúdu vody z hĺbky 10 cm.

Vzorky môžete odoberať z mostov. Jednoducho priviažte povraz k vedru a naberte vzorku proti prúdu.

Ak vezmete vzorky vody z vodovodu, nechajte ju tiecť najmenej 10 minút, kým sa neprestane meniť jej teplota. Takto sa zbavíte stojacej vody v rúrach.

Vyhňte sa bublinám vo fľaštičkách so vzorkami.

Hodnota pH vo vode

(skúmavka s čiernym označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po 5 ml značku.
2. Pridajte 3 kvapky čírného roztoku, trochu potaste, kým sa voda a roztok čírnika nepremiešajú.
3. Porovnajte farebný výsledok vzorky vody s farebnou tabuľkou. Najprv položte skúmavku so vzorkou na kruhové políčko farebného poľa. Pozrite sa na vzorku vody zhora a porovnajte ju s farebnými políčkami. Zodpovedajúca hodnota pH je zobrazená pod farebným políčkom,

ktoré má rovnakú farbu ako zafarbená vzorka vody. Prechodné hodnoty musia byť určené odhadom.

Dusičnany vo vode

(skúmavka so žltým označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku 10 ml.
2. Pridajte 2 odmerné lyžice (zaistené závitovým uzáverom) činidla 1, uzavrite skúmavku a potraсте kým sa všetko nerozpustí.
3. Otvorte skúmavku, pridajte 1 odmernú lyžicu (zaistená závitovým uzáverom) činidla 2, uzatvorte skúmavku a traste po dobu 1 minúty. Nepatrná usadenina nie je dôležitá.
4. Ponechajte 10 minút v pokoji. Otvorte skúmavku a porovnajte farbu vzorky vody s farebnou tabuľkou.
5. Najprv položte skúmavku so vzorkou na kruhové políčko farebného poľa. Pozrite sa na vzorku vody zhora a porovnajte ju s farebnými políčkami. Zodpovedajúca koncentrácia v mg/l je zobrazená pod farebným políčkom, ktoré má rovnakú farbu ako zafarbená vzorka vody. Prechodné hodnoty musia byť určené odhadom.

Amónium vo vode

(skúmavka so zeleným označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku 5 ml.
2. Pridajte 10 kvapiek činidla 1, uzavrite skúmavku a potraсте, kým sa všetok obsah nepremieša.
3. Pridajte 1 odmernú lyžicu (zaistená závitovým uzáverom) činidla 2, uzatvorte skúmavku a traste, kým sa všetok obsah nerozpustí. Ponechajte 5 minút v pokoji.
4. Otvorte skúmavku a pridajte 15 kvapiek činidla 3, uzavrite skúmavku a potraсте, kým sa všetok obsah nepremieša.
5. Ponechajte 7 minút v pokoji. Otvorte skúmavku a porovnajte farbu vzorky vody s farebnou tabuľkou.
6. Najprv položte skúmavku so vzorkou na kruhové políčko farebného poľa. Pozrite sa na vzorku vody zhora a porovnajte ju s farebnými políčkami. Zodpovedajúca koncentrácia v mg/l je zobrazená pod farebným políčkom, ktoré má rovnakú farbu ako zafarbená vzorka vody.

Prechodné hodnoty musia byť určené odhadom.

Fosfát vo vode

(skúmavka s modrým označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku 5 ml.
2. Pridajte 10 kvapiek činidla 1, uzavrite skúmavku a potraste, kým sa všetok obsah nepremieša.
3. Otvorte skúmavku a pridajte 1 kvapku činidla 2, uzavrite skúmavku a potraste, kým sa všetok obsah nepremieša.
4. Ponechajte 5 minút v pokoji. Otvorte skúmavku a porovnajte farbu vzorky vody s farebnou tabuľkou.
5. Najprv položte skúmavku so vzorkou na kruhové políčko farebného poľa. Pozrite sa na vzorku vody zhora a porovnajte ju s farebnými políčkami. Zodpovedajúca koncentrácia v mg/l je zobrazená pod farebným políčkom, ktoré má rovnakú farbu ako zafarbená vzorka vody.

Prechodné hodnoty musia byť určené odhadom.

Dusitan vo vode

(skúmavka s červeným označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku 5 ml.
2. Pridajte 2 odmerné lyžice (zaistené závitovým uzáverom) činidla, uzavrite skúmavku a potraste, kým sa všetko nerozpustí.
3. Ponechajte 3 minúty v pokoji. Otvorte skúmavku a porovnajte farbu vzorky vody s farebnou tabuľkou.
4. Najprv položte skúmavku so vzorkou na kruhové políčko farebného poľa. Pozrite sa na vzorku vody zhora a porovnajte ju s farebnými políčkami. Zodpovedajúca koncentrácia v mg/l je zobrazená pod farebným políčkom, ktoré má rovnakú farbu ako zafarbená vzorka vody.

Prechodné hodnoty musia byť určené odhadom.

Celková tvrdosť

(skúmavka s bielym označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku 5 ml.

2. Pridajte 1 kvapku činidlového roztoku a potraste, kým sa všetko nerozpustí. Ak sa vzorka zafarbila na svetloružovú, môžete pristúpiť k bodu 3 testovacieho procesu.

Ak sa vzorka zafarbila na modro máte príliš mäkkú vodu, s menej ako 1 stupeň tvrdosti. V tomto prípade sa test skončil.

3. Pomaly pridávajte kvapky činidlového roztoku (držte fľaštičku v zvislej polohe). Kým pridávate činidlový roztok neustále skúmvkou traste (po každej kvapke je potrebné roztok premiešať). Počítajte kvapky!

Keď sa farba vzorky zmení z červenej na modrú, test sa skončil.

Celková tvrdosť v stupňoch tvrdosti (°dH) sa rovná celkovému počtu kvapiek, ktoré sme potrebovali, aby sa farba zmenila z červenej na modrú.

Analýza pôdy s EcoLabBox-om

Keď skúmate pôdu, používate **špeciálne roztoky**, aby ste získali zložky, o ktoré sa zaujímate.

Prostredníctvom **filtrácie** oddelíte pevné zložky pôdy od kvapalných. S pomocou EcoLabBox-u môžete získané kvapalné zložky analyzovať ako vodu.

Vzorky pôdy pre váš výskum by ste mali odobrať z **obhospodarovaných záhrad a polí**. Na zriedenie môžete použiť aj sladkú vodu, pokiaľ je bez dusičnanov a fosforečnanov (otestované s činidlami).

Hodnota pH pôdy

1. Dajte 10 g na vzduchu vysušenej pôdy do veľkej nádoby so širokým hrdlom (250 ml) s 25 ml z roztoku na extrakciu z pôdy 1.
2. Uzatvorte nádobu a poriadne potraste po dobu 1 minúty.
3. Ponechajte v pokoji, kým sa pôda neusadí na dne nádoby.
4. Opatrne prelejte čistý roztok do skúmavky „pH“ až po značku.
5. Nasledujte pokyny z testu „Hodnota pH vo vode“, str. 34.

Amónium a dusičnan v pôde

1. Dajte 10 g pôdy do veľkej nádoby so širokým hrdlom (250 ml) a pridajte 10 ml „Bodenextraktionslösung 1“ (roztok na extrakciu z pôdy 1).
2. Uzatvorte nádobu a poriadne potraste po dobu 5 minút.

3. Pomocou testovacieho stojanu, filtračného papiera a lievika z EcoLabBox-u prefiltrujte vzorku. Dajte malú nádobu so širokým hrdlom (100 ml) pod stojan s lievikom, aby ste zachytili filtrát.

4. Nechajte filtrát natiecť do skúmaviek na zisťovanie amónia a dusičnanov po značku 10 ml.

5. Pokračujte v analýzach s farebnou tabuľkou, viď. analýza vody, str. 33.

Pozor!

Ak vykonávate dusičnanový test, pred analýzou s farebnou tabuľkou musíte filtrát zriediť. Nalejte 10 ml filtrátu do odmernej nádoby, pridajte destilovanú vodu až po značku 100 ml. 10 ml tohto premiešaného roztoku nalejeme do skúmavky na zisťovanie dusičnanu (až po značku). Ďalej nasledujte pokyny „Dusičnan vo vode“, str. 36.

Dôležité

Pomer pôdy a extrakčného roztoku je 1:10!

Napríklad, ak je napísaná hodnota dusičnanov 25 mg/l, zodpovedá to koncentrácii 250 mg/l – zriedenie 1:10. To znamená, že s hodnotou dusičnanu 25 mg/l máte koncentráciu 250 mg/kg alebo 250 kg/ha.

INFO

Pravidlá pre vzorky pôdy:

Neberte vzorky z čerstvo zúrodných (pohnojených) miest alebo miest bez poľnohospodárskeho využitia.

Rýľom vykopte hlbokú dieru (asi ako výška rýľa), vezmite lyžicu a naškrabte pôdu od dna po vrch a odstráňte korene a kamene.

Odoberte aspoň 5 vzoriek pôdy na 100 m. Čím viac, tým lepšie.

Odobraté vzorky v miske premiešajte.

Množstvo vzorky na skúmanie: 100 g, to znamená 2 – 3 polievkové lyžice.

Nádoba na vzorku: plastové vrečko alebo skladovacia nádoba.

Vzorky označte z vonkajšej strany (na taške alebo nádobe), nedávajte lístok do vzorky pôdy, pretože neskôr ho nebudete schopní prečítať.

Dôležité

Pomer pôdy a extrakčného roztoku je 1:10! Napríklad, ak je napísaná hodnota fosfátu 5 mg/l, zodpovedá to koncentrácii 50 mg/l – zriedenie 1:10. To znamená, že s hodnotou fosfátu 5 mg/l máte koncentráciu fosfátu v pôde 50 mg/kg alebo 50 kg/ha.

Fosfát v pôde

1. Nalejte 20 ml z pôdy získaného roztoku na extrakciu z pôdy 2 do nádoby so širokým hrdlom (250 ml) a 80 ml destilovanej vody alebo sladkej vody neobsahujúcej fosfáty.
2. Pridajte 10 g na vzduchu vysušenej vzorky pôdy.
3. Uzatvorte nádobu a poriadne potraste po dobu 5 minút.
4. Prefiltrujte vzorku. Dajte skúmavku na zisťovanie fosfátu pod lievik.
5. Nechajte filtrát tiecť do skúmavky na zisťovanie fosfátu po značku 10 ml.
6. Nasledujte pokyny „Fosfát vo vode“, str. 73

Dobrí vedci sú dobrí ekológovia

Prostredníctvom všetkých testov, ktoré ste vykonali v prírode s EcoLabBox-om, ste získali veľa skúseností a spoznali nebezpečenstvá pre prírodu.

Problémy znečistenia, ktoré ste objavili v prírode, nesmú byť len tak akceptované. Všetci by sme si mali uvedomiť, že **je v našich silách urobiť veľa vecí na ochranu prírody.**

Mali by sme používať **obnoviteľné zdroje energie**, aby sme uchovali vzduch čistý. Veľa ľudí má na svojich strechách solárne panely. Môžeme tiež používať alternatívne zdroje energie, ako **vodná, slnečná** alebo **veterná energia**, ktoré neznečisťujú vzduch. Môžeme **dobré zaizolovať naše domy**, aby sme nespotrebovali tak veľa vykurovacej energie. Namiesto neustáleho používania auta by sme mohli **chodiť pešo, na bicykli, autobusom alebo vlakom**. **Záhradný odpad** by sme mohli **kompostovať** namiesto spaľovania. Ale najdôležitejšie zo všetkého: **neplytvajte vodou!**

Pôdu môžete chrániť používaním **organických hnojív**, pretože takto predchádzate prehnojovaniu (nadmernému zúrodňovaniu). Umelé hnojivo by ste mali použiť len v prípade, keď jeho potrebu preukážu analýzy. Pri súkromnom záhradníčení by ste mali predísť použitiu pesticídov za každých okolností.

Nikdy voľne nevypúšťajte odpadový olej z áut! Vždy odneste kanister na najbližšiu čerpaciu stanicu.

Všeobecne povedané, produkuje príliš veľa odpadu, a nevieme kam s ním. Môžeme používať **znovu použiteľné alebo znovu naplniteľné balenia** tak, aby všetok odpad, ktorý sme vyprodukovali, nemusel byť ihneď spálený. Môžeme **opravovať veci**, namiesto toho, aby sme ich jednoducho vyhodili. Rovnako, veľa prázdnych obalov z jedla môže byť v domácnosti použitých na iné účely, t. j. skladovacie nádoby.

Ak chcete chrániť prírodu, musíte jej rozumieť. EcoLabBox by vám mal v tom pomôcť. Dobrú zábavu!

Potrebuje nové zásoby?

Zoznam všetkých častí EcoLabBox-u, ktoré môžu byť objednané zvlášť:

Značka		Objednávkové číslo
pH-reagent	pH-čínidlo (malá zaoblená fľaštička na kvapkanie)	37557 01
	dusičnanové čínidlo set (hranatá fľaštička činiteľ 1 a 2)	37557 02
NO ₃ Reag.1	dusičnanové čínidlo (hranatá fľaštička s odmerkou vo vrchnáku)	37557 03
NO ₃ Reag.2	dusičnanové čínidlo set (hranatá fľaštička s odmerkou vo vrchnáku)	37557 04
	amóniové čínidlo set (2 malé zaoblené fľaštičky na kvapkanie s čínidlom 1 a 2 a tiež hranatá fľaštička s odmerkou vo vrchnáku)	37557 06
NH ₄ Reag.1	amóniové čínidlo 1 (zaoblená fľaštička na kvapkanie)	37557 07
NH ₄ Reag.2	amóniové čínidlo 2 (hranatá fľaštička s odmerkou vo vrchnáku)	37557 08
NH ₄ Reag.3	amónium čínidlo 3 (zaoblená fľaštička na kvapkanie)	37557 09
	fosfátové čínidlo set (1 malá a 1 veľká zaoblená fľaštička na kvapkanie)	37557 10
PO ₄ Reag.1	fosfátové čínidlo 1 (veľká zaoblená fľaštička na kvapkanie)	37557 11
PO ₄ Reag.	fosfátové čínidlo 2 (malá zaoblená fľaštička na kvapkanie)	37557 12
NO ₂ Reag.	dusitanové čínidlo (hranatá fľaštička s odmerkou vo vrchnáku)	37557 14
Ca/Mg Reag.	čínidlo celková tvrdosť (zaoblená fľaštička na kvapkanie)	37557 15
pH	skúmavka s vrchnákom na test hodnoty pH	37557 20
NO ₃	skúmavka s vrchnákom na dusičnanový test	37557 21

NH ₄	skúmavka s vrchnákom na amóniový test	37557 22
PO ₄	skúmavka s vrchnákom na fosfátový test	37557 23
NO ₂	skúmavka s vrchnákom na dusitanový test	37557 24
Ca/Mg	skúmavka s vrchnákom na test celkovej tvrdosti	37557 25
	nádoba so širokým hrdlom a skrutkovacím uzáverom, okrúhla, 100 ml	2252 70529
	nádoba so širokým hrdlom a skrutkovacím uzáverom, oblá, 250 ml (Pozor! Môže byť používaná ako zberná a odpadová nádoba pre použité testovacie roztoky, čínidlá zmiešané so vzorkami vody)	2252 70531
	odstupňovaná kadička so značkami do 120 ml	37557 30
	lupa na pohár s mriežkou a zasúvateľnou prídavnou lupou (zväčšovacím sklom)	8003 20004
	filtračný papier, predskladaný, balenie 25 kusov v plastovom vrecku	37557 31
	roztok na extrakciu z pôdy, 250 ml na určenie amónia, dusičnanov, dusitanov a hodnoty pH	37557 32
	roztok na extrakciu pôdy, 250 ml na určenie fosfátu	37557 33
	pružná oceľová pinzeta na malé živočíchy	8024 28026
	list formátu A4 vyrobený z polypropylénu na malé živočíchy	37557 34
	lievik, priemer 75 mm	2300 47020
	farebná tabuľka na vyhodnocovanie testov s EcoLabBox-om	37557 70
	manuál (návod, pokyny) pre EcoLabBox	37557 75
	úplný box s nastaviteľným pásom a skladovacie súčasti pre testované materiály (pripojené k boxu) ako aj páska so suchým zipsom, s vrchnákom, bez obsahu!	37557 60

Adresa na objednanie zásob pre EcoLabBox: prosím obráťte.

Podmienky objednania:

Uistite sa, že vždy máte všetky materiály a činidlá potrebné na prácu s EcoLabBox-om.

Nemáme podmienku minimálnej objednávky.

Prenosný EcoLabBox

Farebná tabuľka na vyhodnocovanie testov

Poznámky k Vašej bezpečnosti!

1. Všetky vo fľaštičkách obsiahnuté činidlá (práškové aj tekuté) **nesmú byť prehltnuté**. To platí pre činidlá v boxe (EcoLabBox-e) a pre roztoky pochádzajúce z experimentov.
2. Obsah boxu (EcoLabBox-u) a experimenty samotné sú navrhnuté pre **deti vo veku 12 a viac rokov**. Mladšie deti môžu vykonávať experimenty pod dohľadom niekoho staršieho. Mladšie deti by sa samy nemali hrať s EcoLabBox-om a chemickými činidlami.
3. Predídte kontaktu činidiel **s kožou a obzvlášť očami**. Ak napriek tomu k niečomu dôjde, prosím pozrite sa na bezpečnostné pokyny v príručke!
4. Pri vykonávaní testov **nejedzte, nepite ani nefajčite**. Nenechávajte činidlá v blízkosti jedla alebo nápojov. Po vykonaní testov si umyte ruky.

Pár trikov a budete pracovať ešte lepšie!

1. Pred otvorením činidla s farebným vrchnákom, mierne poklepte fľaštičku s činidlom o zem alebo stôl. Držte pri tom fľaštičky vo zvislej polohe.
2. **Odmerné lyžice** sa nachádzajú na **farebných vrchnákoch fľaštičiek s činidlami**. Keď vyberiete lyžicu z fľaštičky, uistite sa, že všetko činidlo sa z lyžice dostane späť do fľaštičky. Do činidla by ste mali ponoriť iba čistú odmernú lyžicu a skúmavku naplniť primeraným množstvom činidla.
3. Pred trasením sa uistite, **že ste na skúmavku nasadili plastový uzáver**.
4. **Pozor!** Pri porovnávaní farby **opäť zložte plastový uzáver** a položte skúmavku na biely kruh uprostred farebného políčka. **Potom sa na farebný roztok pozrite zhora a porovnajte farbu roztoku s farbou políčka okolo kruhu.**

Fosfát, PO₄, mg/l (ppm)

Vodná analýza – fosfát (skúmavka s modrým označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku.
2. Pridajte 10 kvapiek činidla 1, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom a následne potraste.
3. Otvorte skúmavku, pridajte 1 kvapku činidla 2, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom, opäť potraste.
4. O 5 minút porovnajte farby (viď trik 4 na zadnej strane).

Dusičnan, NO₃, mg/l (ppm)

Dusičnan vo vode - (skúmavka so žltým označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku.
2. Pridajte 2 odmerné lyžice činidla 1, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom, potraste.
3. Otvorte skúmavku, pridajte 1 odmernú lyžicu činidla 2, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom a traste 1 minútu. Malé množstvo nerozpustenej usadeniny nie je dôležité.
4. O 10 minút porovnajte farby (viď trik 4 na zadnej strane).

Amónium, NH₄, mg/l (ppm)

Amónium vo vode - (skúmavka so zeleným označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku.
2. Pridajte 10 kvapiek činidla 1, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom a potraste.
3. Otvorte skúmavku, pridajte 1 odmernú lyžicu činidla 2, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom, potraste a ponechajte v pokoji 5 minút.
4. Otvorte skúmavku, pridajte 15 kvapiek činidla 3, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom, potraste.
5. O 7 minút porovnajte farby (viď trik 4 na zadnej strane).

Dusitan, NO₂, mg/l (ppm)

Dusitan vo vode - (skúmavka s červeným označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku.
2. Pridajte 2 odmerné lyžice činidla, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom a potraste.
3. O 3 minúty porovnajte farby (viď trik 4 na zadnej strane).

Hodnota pH

Hodnota pH vody - (skúmavka s čiernym označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku.
2. Pridajte 3 kvapky činidlového roztoku, uzavrite skúmavku plastovým uzáverom a potraste.
3. Ihneď porovnajte farby (viď trik 4 na zadnej strane).

Celková tvrdosť - (skúmavka s bielym označením)

1. Naplňte skúmavku vzorkou vody po značku.
2. Pridávajte činidlo kvapku po kvapke. Počítajte kvapky, kým sa stále sýtejšia ružová farba nezmení na modrú. Celková tvrdosť v stupňoch tvrdosti (°dH) sa rovná celkovému počtu kvapiek potrebných na zmenu farby (t. j. 12 kvapiek = 12 °dH).