

Meranie kyslosti dažďa

Úvod

Dažďová voda vzniká kondenzáciou vodnej pary v atmosfére. Pri svojom vzniku sa podobá destilovanej vode, je neutrálna a jej pH dosahuje hodnotu 7. Cestou na zem sa znečisťuje absorpciou iných látok (najmä CO₂) a stáva sa mierne kyslou. Bežná dažďová voda má pH faktor v rozmedzí 5,6 – 6,2. Ak dažďová voda vplyvom znečisteného ovzdušia absorbuje viac znečisťujúcich látok, najmä sírany a dusičnany a jej pH klesne pod hodnotu 5,6, hovoríme už o kyslom daždi.

Kyslé dažde poškodzujú fasády domov, kultúrne pamiatky a pôdu, spôsobujú úhyn rýb v jazerách a sú jedným z hlavných poškodzovateľov stromov. Často sa objavujú aj vo väčšej vzdialenosti od zdrojov znečistenia ovzdušia, pretože oxidy síry a dusíka dokáže unášať vietor.

Informujte sa o probléme

Pomocou internetu, (odbornej / vedecko-populárnej) literatúry alebo v spolupráci s odborníkmi vyhľadajte dostupné informácie o príčinách vzniku kyslých dažďov. Zamerajte sa aj na tieto otázky:

- Aké hodnoty pH dosahuje dažď vo vašom okolí?
- Objavujú sa vo vašom okolí kyslé dažde?
- Viete určiť príčinu ich vzniku?
- Dokážete identifikovať prejavy kyslých dažďov na kultúrnych pamiatkach alebo na zdraví lesa vo vašom okolí?
- Viete identifikovať znečisťovateľov ovzdušia vo vašom okolí?

Odporúčané zdroje

[Zdroj 1:](#)

Kyslý dažď, vysvetlenie (EN)



[Zdroj 2:](#)

Znečistenie ovzdušia stále poškodzuje európske ekosystémy (EN)



[Zdroj 3:](#)

Kyslé dažď: príčiny, dôsledky a riešenia (EN)



Vlastným výskumom overte výskyt problému vo vašom okolí

Cieľ

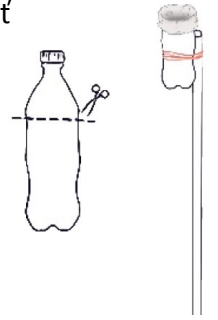
Žiaci vedia analyzovať pH na vzorke dažďa, poznajú negatívne dopady kyslých dažďov a chápu súvis medzi smerom prúdenia vetra a výsledkami analýzy dažďovej vody.

Pomôcky a materiál

- drevená alebo kovová tyč (180 – 200 cm)
- zberná nádoba (zrezaná 2 litrová plastová fľaša s priemerom približne 10 cm)
- dve gumičky
- nepoužité plastové vrecúška na zachytenie dažďovej vody (na každý monitorovací jeden) a neznečistené latexové rukavice
- lakmusové papieriky alebo digitálny pH meter
- odmerný valec
- miesto pre monitorovaciu stanicu
- záznamová karta
- kalkulačka
- portál s meteorologickými údajmi (napr. shmu.sk) alebo aplikácia v mobilnom telefóne
- fotoaparát / mobil na zaznamenávanie priebehu aktivity

Realizácia

Na základe vašich klimatických pomerov si zvolte monitorovacie obdobie, v ktorom môžete očakávať zrážky. Následne si určte počet dní, počas ktorých budete meranie kyslosti dažďa realizovať (aspoň 5 na dosiahnutie ideálnych výsledkov). Na školskom dvore nájdite vhodné miesto pre umiestnenie stanice (s dostatočnou vzdialenosťou od budov, stromov a bez prístupu cudzích osôb. Zamedzí sa tak znečisteniu vzorky a poškodeniu meracej stanice). Osadte tyč do zeme tak, aby asi 150 cm z nej vyčnievalo nad zemou. Pod dohľadom dospeljej osoby zrežte vrch plastovej fľaše. Spodnú časť fľaše upevnite pomocou gumičiek na tyč, aby jej otvor bol o niečo vyššie ako koniec tyče. V prvý monitorovací deň vložte do plastovej fľaše nepoužitú plastovú vrecúško. Vrečko vkladajte nasledovným spôsobom: navlečte si na ruku čistú latexovú rukavicu a ňou vložte do nádoby čisté vrečko na zachytávania dažďa.



Meranie

Počas zvoleného obdobia zachytávajte zrážkovú vodu do monitorovacej stanice. Každý pracovný deň (napr. ráno) vymeňte vrecúško a zapisujte všetky potrebné údaje do záznamovej karty. Pri meraniach postupujte podľa nasledovných krokov:

- Prekontrolujte stanicu (najmä jej stabilitu).
- Pri nedostatku zrážkovej vody v zbernom vrecúšku (menej ako čajová lyžička) meranie pH vynechajte.
- Pri dostatku zrážkovej vody si navlečte na ruku latexovú rukavicu, vložte do nazbieraných zrážok lakmusový papierik alebo čidlo digitálneho pH metra a namerané pH zaznačte do záznamovej karty.
- Zaznamenajte druh zrážok (sneh, ľad, dážď) a priradte príslušnú hodnotu koeficientu.
- Skontrolujte znečistenie dažďovej vody (vtáčí trus, prach, hmyz, časti rastlín a iné nečistoty) pre prípadné ovplyvnenie zistených údajov a priradte príslušnú hodnotu koeficientu znečistenia.
- Prenásobte namerané pH jednotlivými koeficientami.
- Prelejte obsah vrečka do odmerného valca. Zistite a zapíšte množstvo zrážok (ml) do karty.
- Vymeňte vrečko za nové bez dotknutia sa jeho vnútra prstami.
- Pomocou meteorologického portálu alebo aplikácie zistite smer vetra.

Po skončení monitorovacieho obdobia vypočítajte aritmetický priemer nenulových hodnôt pH a analyzujte získané dáta.

Analýza výsledkov a návrh riešenia

Aké priemerné pH mal dážď počas monitorovacieho obdobia? Čo si myslíte, že je príčinou prípadnej kyslosti zrážok? Viete identifikovať súvis medzi smerom prúdenia vetra, zdrojom znečistenia ovzdušia a výsledkami analýzy dažďovej vody? Navrhните riešenia, ktoré napomôžu tomu, aby boli zistené výsledky v budúcnosti lepšie. Svoje návrhy si zapisujte.

Realizácia a vyhodnotenie riešenia

Podarilo sa vám niektorý z návrhov zrealizovať? Aká bola jeho úspešnosť? Čo by ste urobili nabudúce inak?

Ako by ste zhodnotili svoje pocity po realizácii vybraného riešenia?

Frustrácia	Sklamanie	Skôr negatívne	Neutrálne	Skôr pozitívne	Spokojnosť	Nadšenie
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Publicita

Počas realizácie aktivity zaznamenávajte a zdieľajte fotografie na sociálnych sieťach s [#mybioprofile](#). Inšpirujte ostatných, aby sa zapojili.

Vzor

Záznamová karta							
Trieda			9. B				
Škola			ZŠ Juraja Fándlyho				
Obec / mesto			Bratislava				
Je v okruhu 10 km od monitorovacej stanice významný zdroj znečistenia ovzdušia? Ak áno, uveďte aký:						áno	nie
dátum a čas	smer vetra	množstvo zrážok (ml)	namerané pH	koefficient druh zrážok: sneh, ľad = 1,1 dážď = 1	koefficient vtáčí trus: áno = 1,2 nie = 1	koefficient prach, hmyz: áno = 1,1 nie = 1	vypočítané pH (vynásobené koefficientami)
				koefficienty sa uplatňujú iba v prípade, ak je namerané pH v iných intervaloch ako 5,6 – 6,5			
3.6.2019 / 8:00	S	0	0	-	-	-	0
4.6.2019 / 8:00	S	0	0	-	-	-	0
5.6.2019 / 8:10	SW	0	0	-	-	-	0
6.6.2019 / 8:00	SW	52	5,7	-	-	-	5,7
7.6.2019 / 8:05	W	70	5,2	1	1	1,1	5,72
10.6.2019 / 8:00	W	120	6,1	-	-	-	6,1
11.6.2019 / 8:00	W	65	5,9	-	-	-	5,9
12.6.2019 / 8:00	W	60	5,4	1	1	1,1	5,94
13.6.2019 / 8:00	W	40	4,9	1	1,2	1	5,88
14.6.2019 / 8:00	W	0	0	-	-	-	0
aritmetický priemer vypočítaného nenulového pH							5,87

Podpora Európskej komisie na výrobu tejto publikácie nepredstavuje súhlas s obsahom, ktorý odráža len názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za prípadné použitie informácií, ktoré sú v nej obsiahnuté.

Projekt Bioprofily – Implementácia praktickej environmentálnej výchovy do škôl je spolufinancovaný z programu Európskej Únie Erasmus+. Číslo zmluvy: 2018-1-SK01-KA201-046312.




Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

