

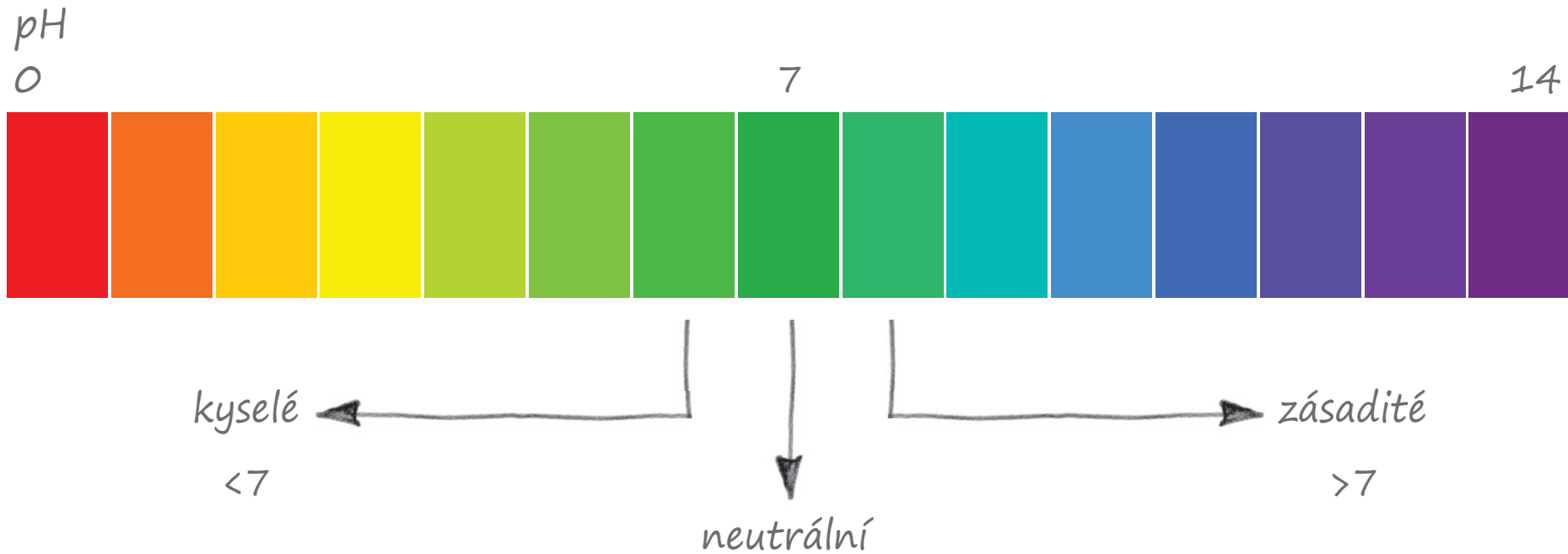
Vodní svět – chemie podzemních vod

Téma: Půda a voda, Povrchové vody, Podzemní vody

Úvod ke zkoumání vodního světa

→ Doporučujeme pracovat venku, ale možné je to i ve třídě. Nejlepší bude, když žáci aktivně přispějí k diskusi podle doporučených otázek a odpovědí, tak jak je popsáno dále. Úvodem bude nutné seznámit žáky se škálou pH a univerzálním indikátorem, používaným ke stanovení jeho hodnoty.

Silná kyselina jej zbarví na červeno, slabé kyseliny od oranžové do žluté, neutrální roztoky do zelena, slabě alkalické do zelenomodra, silně alkalické do tmavomodra až do purpurova.



➔ Voda z kohoutku (dešťová voda)

1. Naplňte láhev vodou z kohoutku (ještě lepší bude voda dešťová). Vezměte sklenici a univerzální indikátor. Také si sežeňte brčko a neotevřenou láhev pramenité vody.



- 2.** Trochu pitné vody z kohoutku nalijte do sklenice. Zeptejte se, jakou má barvu a jakou bude mít po přidání univerzálního indikátoru. Většina žáků odpoví, že by voda neměla být ani kyselá ani zásaditá, takže bude neutrální a zbarví se do zelena.
- 3.** Teď přidejte indikátor a skutečně – voda zezelená, nanejvýš bude mít slabý zelenomodrý odstín, takže může být i slabounce alkalická.
- 4.** Pak se zeptejte, co se stane, když vodu vylijeme na zem? (Pokud jste venku, žáci nejspíš řeknou, že se vsákne do půdy.)

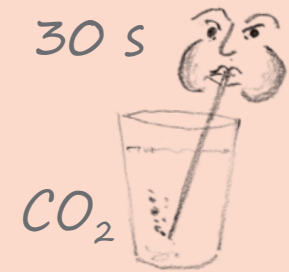
➔ Půdní voda

5. Vodu vylijte a nechte ji vsáknout do půdy. Jaká bude asi reakce půdní vody? Připomeňte žákům, že v půdě jsou odumírající a odumřelé zbytky rostlin, které vodu okyselují. Navíc jsou tam i živočichové a jejich dýcháním se tvoří oxid uhličitý. Ten také okyseluje prostředí, takže žáci dokážou odhadnout, že půdní voda bude kyselá.

6. Zeptejte se žáků, jak by napodobili činnost živočichů v půdě, hlavně to, jak půdní vodu obohacují oxidem uhličitým. Vezmeme brčko a dýcháme skrz něj do vody. A vida, univerzální indikátor odhalí, že voda žloutne, což znamená, že je okyselena.

7. Přidejte do sklenice trochu vody, vytáhněte brčko, nechte ve vodě indikátor a požádejte jednoho žáka, aby do vody asi 30 sekund dýchal. Voda zežloutne, někdy má dokonce oranžový nádech. To znamená, že se stále víc okyseluje, její pH se tedy snižuje.

8. Pak se žáků zeptejte, co se s touto trochu okyselenou vodou v půdě stane. Žáci usoudí, že část jí v půdě zůstane, další část unikne z rostlin procesem zvaným evapotranspirace, něco se vypaří z půdního povrchu, ale dost se jí vsákne do podloží a vytvoří podzemní vodu.



➔ Podzemní voda

9. Voda se vsakuje, napřed je v ní vzduch, pak ale voda vyplní všechny dutinky a stane se z ní voda podzemní, reaguje s okolím a chemickými procesy získá opět neutrální reakci.

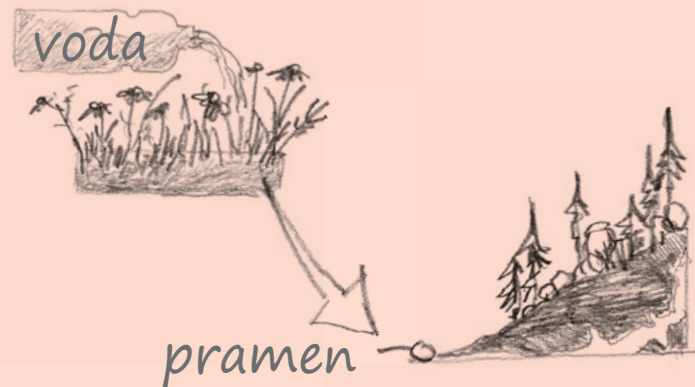
10. Zeptejte se, jaký je další osud podzemní vody. Žáci by měli odpovědět, že se pohybuje gravitací ze svahu, tedy nejen dolů, ale i do stran.

11. Další otázka je, co následuje. Někteří žáci správně usoudí, že se voda znovu objeví na povrchu v podobě pramene.

➔ Prameny

12. Pak nás zajímá, jakou reakci bude mít voda v pramenech. Správná odpověď je, že reakce bude neutrální, takže univerzální indikátor zezelená.

13. Teď si to ověřte, nalijte trochu pramenité vody do sklenice a přidejte univerzální indikátor. Voda bude opravdu zelená, nanejvýš malinko alkalická, v tom případě se zbarví do světlého zelenomodrého odstínu.



➔ Propojení zemských sfér pomocí vody

14. Zeptejte se, kterých zemských sfér se náš hovor týkal, zda atmosféry, hydrosféry, biosféry či litosféry. Mnoho žáků si uvědomí, že jsme se zabývali atmosférou (srážková voda, tvorba pitné i užitkové vody), hydrosférou (hromadění vody na povrchu, vsakování do půdy, vznik podzemní vody, vývěry vody v podobě pramenů), litosférou (vztah vody s horninami a půdou) i biosférou (rostliny a živočichové, půdní život).