

*Výukový materiál v rámci projektu OPVK 1.5 Peníze středním školám*

**Číslo projektu:** CZ.1.07/1.5.00/34.0883  
**Název projektu:** Rozvoj vzdělanosti  
**Číslo šablony:** III/2  
**Datum vytvoření:** duben 2013  
**Autor:** PaedDr. Bohumíra Šalonková  
**Určeno pro předmět:** Chemie  
**Tematická oblast:** Chemie kolem nás  
**Obor vzdělání:** Kosmetické služby (69-41-I/01)  
4. ročník

**Název výukového materiálu:** Pracovní list z chemické analýzy na téma **Fyzikální a chemická analýza vody**

**Popis využití:** Laboratorní cvičení pro žáky s využitím tištěných pracovních listů, chemikálií a testovacích proužků

**Čas:** 45 minut

**Pracovní list**

**Téma:** **Fyzikální a chemická analýza vody**

**Pomůcky:** kádinky, sada zkumavek, teploměr, gumové zátky na zkumavky, bílý papír

**Chemikálie:** vzorky vody, proužky k testování vody na amoniak, dusičnany, celkovou tvrdost a pH.

**Pracovní postup:**

**A: Fyzikální analýza vzorků vody**

1. **Připravíme si asi 300 ml vzorků vody a nalijeme do vymytých pet lahví, které označte**  
Vzorek 1 voda z vodovodu  
Vzorek 2 mýdlová voda po mytí rukou  
Vzorek 3 minerální voda  
Vzorek 4 voda z kaluže nebo vzorek připravený vyučujícím apod.
2. **Při fyzikální analýze sledujte teplotu, barvu, zákal (posoudíme pouze okem, nikoli podle přiložené tabulky) a zápach**  
Připravte si vzorky vody 1- 4, každou do 2 zkumavek, jednu zkumavku uzavřete gumovou zátkou  
Změřte teplotu jednotlivých vzorků vody  
Zkumavky se vzorky vody podložte bílým papírem a posud'te zbarvení  
Přes zkumavku se podívejte do světla a zjistěte zákal  
Po 15 minutách otevřete zkumavky uzavřené zátkou a zjistěte zápach  
Všechny výsledky zaznamenejte do tabulky.  
Zapiš závěr fyzikální analýzy vzorku vody, k posouzení vzorků použijte následující přehled:

<b>Teplota</b>		
9°-15°C	studená	Optimální teplota pro život a konzumaci
16° - 24°C	studená	Zvýšená teplota vede k rozvoji mikroorganismů
25° - 34°C	vlažná	Tepelné znečištění, rozvoj mikroorganismů způsobuje zápach a nepoživatelnost vody
Nad 35°C	teplá	Ekologicky naprosto nevhodná voda ke konzumaci, zdravotní riziko

<b>Barva</b>		
Bezbarvá		Čistá voda
Rezavá		Možnost organických nečistot, rzi nebo hlíny
Zelená		Obsah řas, znečištění zeměděl. původu apod.
Šedá až černá		Znečištěná odpadní voda

<b>Zákal - stanoví se dle viditelnosti do hloubky</b>		
125 cm a více		Bez zákalu, voda vhodná ke konzumaci
Nad 80 cm do 125cm		Zákal vyvolaný řasami či jinými suspenzemi, užitková voda, nevhodná ke konzumaci
Pod 80 cm		Velmi zakalená voda silným znečištěním apod.

<b>Zápach</b>		
Bez zápachu		Čistá voda
Po splaškách		Odpadní městská voda
Po chloru		Chlorovaná voda, zbytky čisticích prostředků
Po shnilých vejcích		Přítomnost sirovodíku
Po naftě či benzínu		Zbytky z čerpacích stanic či servisů, po mytí aut
Po desinfekci		Lékařské prostředky, fenoly, jodoform
Po bahnu		Stojatá zahnívající voda

### **Závěr fyzikální analýzy vzorků vody**

<b>Vzorek H<sub>2</sub>O</b>	<b>Teplota</b>	<b>Barva</b>	<b>Zákal</b>	<b>Zápach</b>
Č.1				
Č.2				
Č.3				
Č.4				

## **A: Chemická analýza vzorků vody**

*Budeme zjišťovat pH, celkovou tvrdost vody, obsah dusičnanů a důkaz amoniaku ve 4 vzorcích vody.*

*Důkazy budeme provádět pomocí proužků určených k testování vody. Zapište závěr chemické analýzy vzorků vody, k posouzení vzorků použijte následující přehled:*

### **1. Měření pH pomocí univerzálních indikátorových papírků**

<b>pH</b>	
Méně než 5	Velmi kyselá voda, příčinou jsou kyselé deště obsahující kyselinotvorné oxidy, které se do vzduchu dostávají díky průmyslu a dopravě, vznik mrtvé vody bez života
6 -7	Mírně kyselá až neutrální voda vlivem podloží (např. pískovec), vhodná ke konzumaci
7,5 -8,5	Mírně zásaditá voda v důsledku podloží (např. vápence), vhodná ke konzumaci
Více jak 9	Voda znečištěná např. zeměděl. usazeninami a bahnem, pro většinu organismů příliš zásaditá a nevhodná

### **2. Tvrdost vody (obsah uhličitánů či hydrogenuhličitánů) - testovací část proužku** *Ponořte krátce do vzorku vody, výsledek odečtěte po uplynutí 1 minuty pomocí barevné škály na testovací kartě*

<b>Tvrdost vody se udává v mg iontů na litr vody</b>	
pod 50 mg/l	Velmi měkká voda
okolo 75 mg/l	Měkká voda
okolo 100 mg/l	Středně tvrdá
okolo 150 mg/l	Tvrdá voda
nad 350 mg/l	Velmi tvrdá

### **3. Obsah dusičnanů - provedeme stejně jako u předešlého stanovení**

<b>Obsah dusičnanů se udává v mg iontů na litr vody</b>	
Méně než 25 mg/l	Velmi nízký obsah, vhodná ke konzumaci v domácnostech i pro kojence
25-50 mg/l	Limitní hodnoty pro obsah dusičnanů pro konzumaci vody pro dospělé
Více než 50 mg/l	Vysoký obsah dusičnanů, znečištěná voda, důkaz hnojivých norg. látek

### **4. Důkaz amoniaku**

Do 5 ml vzorku vody ve zkumavce přidejte testovací proužek na amoniak.

Pokud vzorek vody obsahuje amoniak, reakcí s činidlem vzniká světle zelené až tmavě zelené zbarvení.

<i>Obsah amoniaku se udává v mg iontů na litr vody</i>	
Žádný obsah amoniaku, žluté zbarvení	Nulový obsah amoniaku, voda vhodná ke konzumaci v domácnostech i pro kojence
Méně než 0,2 mg/l světle zelené zbarvení	Voda se nehodí k pití, neboť může vyvolat střevní potíže, dbát zvýšené opatrnosti
Nad 0,2 do 1 mg/l	Zvýšený obsah amoniaku, stres pro vodní živočichy, amoniak působí jako jed, pokud je tato koncentrace dlouhodobá nastává úhyn
Nad 1 do 2 mg/l	Voda je škodlivá pro vodní živočichy, hrozí úhyn i při krátkodobé koncentraci
Nad 2 mg/l	Voda je nebezpečná pro živé organismy z hledem k pravděpodobné kontaminaci např. fekáliemi- úhyn

### *Závěr chemické analýzy vzorku vody*

<i>Vzorek H<sub>2</sub>O</i>	<i>pH</i>	<i>Tvrdost vody</i>	<i>Dusičnany</i>	<i>Amoniak</i>
Č.1				
Č.2				
Č.3				
Č.4				

Zdroje:

<http://vedajezabava.upol.cz/docs/analiza%20vody.pdf>

<http://www.gymkc.cz/files/projekty/DenVody-Strz.pdf>

<http://www.rybarstvi.eu/dok%20rybari/amoniak.pdf>