



OPERAČNÍ PROGRAM PRAHA  
ADAPTABILITA

EVROPSKÝ SOCIÁLNÍ FOND



PRAHA & EU  
INVESTUJEME DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

Didaktický balíček č. 9

*Trojské trumfy*

pražským  
školám

projekt  
CZ.2.17/3.1.00/32718



BARVY U ŽIVOČICHŮ  
A ROSTLIN



-  doplňte
-  domácí úkol
-  napište
-  nápověda
-  laboratorní práce
-  prezentace
-  úkol na výběr
-  vyfotťe

DB = didaktický balíček

PL = pracovní list

PM = pracovní materiály



### Členové realizačního týmu projektu:

Manažer projektu	Mgr. Radim Jendřejas (Trojské gymnázium)
Hlavní metodička	Mgr. Zuzana Venclíková (Trojské gymnázium)
Metodičky	Mgr. Ivana Motýlová (Trojské gymnázium)
	Mgr. Ada Hrstková (Trojské gymnázium)
	Mgr. Tereza Chýlová (Trojské gymnázium)
	Ing. Ludmila Horká (Trojské gymnázium)
Metodik	Ing. Lukáš Marek (Trojské gymnázium)
Odborné garantky	Mgr. Věra Bidlová (Botanická zahrada hl. m. Prahy)
	PhDr. Eva Vítová (Botanická zahrada hl. m. Prahy)
	RNDr. Milena Peterová (Zoo Praha)
Odborný garant	Mgr. František Tymr (Zoo Praha)
Výtvarnice projektu	Bc.A. Eva Göndöröová (Zoo Praha)

# Barvivo



## JAKO INDIKÁTOR

Pracovní list pro práci ve škole

CHEMIE – Laboratorní práce  
Určeno pro skupinovou práci

Možná jste si někdy všimli, že skvrny od borůvek po umytí mýdlem změny barvy z červené na fialovou. Podobná změna nastává při vaření červeného zelí.

### 1. Napište, čím je to podle vás způsobeno.



Změna barvy je vyvolána změnou pH prostředí. Kyselé – červená, zásadité – fialová (mýdlo je zásadité, ocet kyselý).

Indikátory jsou látky, které v závislosti na pH mění své zbarvení. V laboratoři určité používáte fenolftalein, lakmus nebo univerzální indikátorové papírky pro zjištění kyselosti, zásaditosti či neutrality směsi. Možná nevíte, že si jednoduchý indikátor můžete sami připravit.



### 2. Rozdělte se do skupin, vyrobte indikátor a vyzkoušejte jeho účinnost.

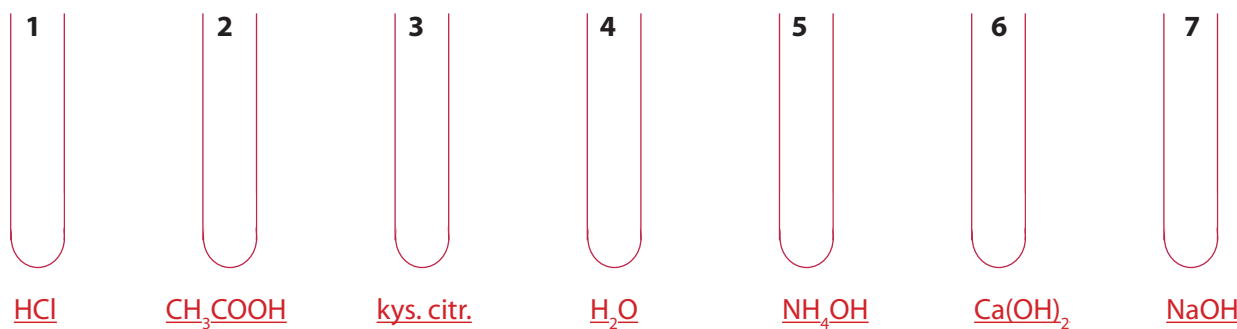


#### K dispozici je video.

1. Připravte si 7 zkumavek; v každé budou cca 3 ml určitého (5%) roztoku. V 1. zkumavce kyselina chlorovodíková, ve 2. kyselina octová, ve 3. voda s pár krystalky kyseliny citronové, ve 4. destilovaná voda, v 5. hydroxid amonný, v 6. hydroxid vápenatý, v 7. hydroxid sodný. Pod každou zkumavku na obrázku запиšte vzorec dané chemikálie (s výjimkou kyseliny citronové).

#### Potřebné pomůcky:

- výluh z červeného zelí
- 7 zkumavek
- 5% roztok kyseliny chlorovodíkové
- 5% roztok kyseliny octové
- roztok kyseliny citronové
- 5% roztok hydroxidu amonného
- 5% roztok hydroxidu vápenatého
- 5% roztok hydroxidu sodného
- fenolftaleinový papírek
- univerzální indikátorový papírek
- kádinky
- pipeta



2. Změřte kyselost (neutralitu, zásaditost) chemikálií pomocí fenolftaleinového papírku (FFT) a univerzálního indikátorového papírku (UIP). Výsledky měření запиšte do tabulky.

3. Do každé zkumavky přidejte 1 ml výluhu z červeného zelí (VČZ) a pozorujte zbarvení. Srovnajte se zbarvením dvou dalších indikátorů – fenolftaleinu (FFT) a univerzálního indikátorového papírku (UIP). Do tabulky doplňte zbarvení.

Číslo zkumavky	Látka (vzorec)	Zbarvení s FFT	Zbarvení s UIP	pH s UIP	Zbarvení s VČZ
1	HCl	bezbarvý	fialová	0–1	růžovočervená
2	CH <sub>3</sub> COOH	bezbarvý	oranžová	3	červená
3	kys. citr.	bezbarvý	oranžová	3–4	červenofialová
4	H <sub>2</sub> O	bezbarvý	okrová	6–7	modrofialová
5	Ca(OH) <sub>2</sub>	fialový	zelená	9	tmavě zelená
6	NH <sub>4</sub> OH	fialový	zelenomodrá	11	světle zelená
7	NaOH	fialový	modrá	12	zelenožlutá

Vyvodte z pozorování závěr.



Výluh z červeného zelí mění své zbarvení v závislosti na pH přidané chemikálie. Při kyselém pH nabývá různých odstínů červené, při zásaditém pH různých odstínů zelené až modré (může se lišit v závislosti na době sklizně zelí a délce skladování).

**3. Vraťte se k prvnímu úkolu a porovnejte svou odpověď s výsledky pokusu.**

Po ochucení zelí octem se změní pH, a tudíž i barva zelí z modrofialové na fialovočervenou.



**Za domácí úkol splňte jeden z příkladů dle vlastního výběru.**

1. Kolikaprocentní je roztok, který byl připraven rozpuštěním 0,01 g kyseliny citronové ve 3 ml vody?

$$w_s = m_s / m_R = 0,01 / 3 = 0,00333 \cdot 100 \Rightarrow 0,03 \%$$

2. Jaké množství hydroxidu vápenatého musíme navážít pro přípravu 30 gramů 5% roztoku?

$$m_s = w_s \cdot m_R = 0,05 \cdot 30 = 1,5 \text{ [g Ca(OH)}_2\text{]}$$

3. Jaké množství hydroxidu amonného obsahují 3 ml jeho 10% roztoku (zanedbáme-li změnu hustoty)?

$$m_s = w_s \cdot m_R = 0,1 \cdot 3 = 0,3 \text{ [g NH}_4\text{OH]}$$

- PL je určen pro samostatnou či skupinovou práci ve škole s doplňujícími otázkami. Závěr PL je věnován domácímu úkolu – výpočtu jednoho z uvedených příkladů.
- Práce ve škole je v rozsahu 1 vyučovací hodiny.
- Výluh z červeného zelí připraví učitel předem. Na výběr jsou 3 možnosti přípravy výluhu: list červeného zelí se nakrájí na menší kousky, zalije vodou a povaří asi 5 minut, pak se zcedí a roztok se vychladí; nakrájené červené zelí se louhuje ve studené vodě, popř. se připraví výluh s ethanolem.
- Může se stát, že výluh z červeného zelí nebude mít v souvislosti s delším skladováním očekávanou barvu, doporučujeme proto zařadit pokus do výuky na podzim.
- Pokusy provádí všechny skupiny nebo je možné práci rozdělit – dle druhu připraveného výluhu – pro srovnání (jedna skupina má „vařený“ výluh, druhá výluh zelí ve studené vodě, třetí výluh zelí v ethanolu), popř. je možné rozdělit chemikálie, takže každá skupina zkoumá 3–4 vzorky (s odlišným pH – alespoň jeden kyselý, další je voda a alespoň jeden je zásaditý). Obdobně je možné rozdělit indikátory. Skupiny pak se svými výsledky seznámí ostatní.
- Jsou-li k dispozici 2 vyučovací hodiny – připraví žáci výluhy sami a dělají i více pokusů (všechny vzorky a indikátory). Pro stanovování pH je lepší si dávat vzorky roztoků na sklíčka, aby např. fenolftaleinový papírek u zásaditého pH nezbarvil zbylý roztok ve zkumavce. Pro stanovení pH stačí kousek (cca 1/5) nastříhaného indikátorového papírku.
- K dispozici je video.