

# Název: Když tělo potřebuje vitaminy

**Téma: Obsah vitamínu C v potravinách**

**RVP Člověk a příroda – přírodopis – biologie člověka – životní styl a dopady na zdraví – prevence nemocí; Člověk a zdraví – výchova ke zdraví – výživa a zdraví – zásady zdravého stravování**

**Úroveň: 2. stupeň ZŠ**

**Tematický celek: Výživa a zdravý životní styl**

**Předmět:** přírodopis, výchova ke zdraví

**Doporučený věk žáků:** 7.–9. třída ZŠ

**Doba trvání:** 2 vyučovací hodiny (spojené)

**Specifický cíl:** pomocí vlastního zkoumání zjistit různý obsah vitamínu C v potravinách; na základě informací v textu přiřadit jednotlivým vitaminům roli v lidském organismu, porozumět správné výživě z hlediska potřeby vitaminů

## Seznam potřebného materiálu:

**Pomůcky pro pokus** (do každé skupiny): 2 zkumavky, stojánek na zkumavky, kapátko, destilovaná voda, třecí miska s tloučkem, filtrační papír, kádinka, nálevka, váhy, nůž, prkénko, lihový fix, tableta šumivého vitamínu C, tableta vitamínu C s postupným uvolňováním, vzorek citronu, grepu, brambory, cibule, 5% FeCl<sub>3</sub> – chlorid železitý, 5% K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] – hexakynoželezitan draselný

**Učitel:** pracovní list 3 pro každého žáka

**Žák:** psací potřeby, plášť nebo vhodné pracovní oblečení

**Prostředí pro pokus:** laboratoř nebo třída

## Praktické aktivity:

Zjištění různého obsahu vitamínu C v potravinách

## Anotace:

Aktivita zkoumá obsah vitamínu C v jednotlivých potravinách a jejich přirozených zdrojích v naší výživě. Je určena žákům, kteří mají o problematiku hlubší zájem, případně vyšším ročníkům ZŠ. Volně navazuje na aktivitu „Kam se ztrácejí vitamíny?“.

## Harmonogram výuky:

	náplň práce	čas	pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Úvod do tématu – motivace	Brainstorming	5 min.	Tabule	Uvádí žáky do tématu, opakuje, co všechno vědí o vitamínu C v lidském těle. Jejich nápady zapisuje na tabuli.	Připomenou si již nabyté znalosti o vitamínu C, přichází s nápady.
Předlaboratorní příprava	Pracovní list 3 Vyplnění očekávání výsledků pokusu	5 min.	Pracovní list 3, tužka	Rozdá žákům pracovní listy, vede je při vyplňování tabulky očekávání.	Vyplňují svá očekávání výsledků pokusu.
Rozdělení do skupin	–	3–5 min.	Kartičky nebo jiný způsob	Rozdělí žáky do 6 skupin.	–
Praktická (badatelská) činnost	Provedení pokusu	35 min.	Viz pomůcky pro pokus, pracovní list 3, tužka, pracovní oblečení pro žáky	Vysvětlí žákům postup a přidělí každé skupině úkoly.	Provádějí pokus dle návodu.
Vyhodnocení výsledků a jejich prezentace	Pracovní list 3 Vyhodnocování výsledků pokusu, stanovení pořadí Zápis výsledků pokusu na tabuli a do pracovního listu	8–10 min.	Stojánek na zkumavky	Společně se žáky vyhodnocují pokus a stanovují pořadí dle obsahu vitamínu C. Vyplňuje tabulku skutečného pořadí na tabuli.	Doplňují tabulku v pracovním listě a kontrolují svůj odhad se skutečností.
Rozšiřování znalostí Strukturalizace znalostí	Hledání zdrojů dalších vitamínů Diskuse o skladbě stravy	10–15 min.	Tabule pracovní list	Vede žáky při práci s pracovním listem. Diskutuje se žáky o vhodné skladbě stravy.	Doplňují pracovní list o další vitamíny a jejich zdroje Kroužkují potraviny, které jedí.
Reflexe	Kritické zhodnocení výsledků nebo Volné psaní	10 min.	Tužka	Vede diskusi, usměrňuje ji a doplňuje důležitá fakta, nebo zadá téma a dobu pro volné psaní. Vyzve zájemce o přečtení, případně požádá o sdílení ve dvojicích.	Diskutují na téma <i>Jak směrodatný je samotný údaj o obsahu vitamínu C?</i> nebo Volné psaní na téma <i>Co jím a proč, když moje tělo potřebuje vitamíny?</i>

Domácí úkol pro žáky:

Není.

# Přípravy pro učitele

## Úvod do tématu - motivace (5 min)

### Brainstorming na téma Co víme o vitamínu C

- Učitel pokládá návodné otázky, například:
- Jaké znáte vitamíny? Jaký význam má pro organismus vitamin C? Ve kterých potravinách je obsažen?
- Odpovědi nekomentuje, zapisuje na tabuli, aktivita slouží k vybavení informací, které žáci o problému mají.

## Předlaboratorní příprava (5 min)

- Učitel žákům rozdává nakopírované pracovní listy, žáci se pokusí odhadnout, která látka (potravina) bude mít nejvyšší obsah vitamínu C, a stanovit očekávané pořadí.

## Učitel připraví na tabuli tabulku pro zaznamenávání výsledků pokusu

zkumavka	potravina	pořadí dle obsahu vitamínu C – dle výsledků pokusu
1.	citron	
2.	grep	
3.	tableta vitamínu C s postupným uvolňováním	
4.	brambora	
5.	cibule	
6.	šumivý vitamin C	
7.	destilovaná voda	

## Rozdělení do skupin (3–5 min)

- Učitel použije některou z metod dělení do 6 skupin (losovátka k náhodnému dělení, nechá žáky rozdělit samostatně podle zájmu, ...)

## Praktická (badatelská) činnost (35 min)

- Učitel rozdělí žákům úkoly – každá skupina provede pokus pro dvě potraviny. Tedy každý pokus proběhne dvakrát. Vzorky označíme na zkumavce lihovým fixem podle pořadí v tabulce.
- Pokus s destilovanou vodou provede společně se žáky nakonec.

1. skupina	vzorek 1 + 3
2. skupina	vzorek 2 + 4
3. skupina	vzorek 5 + 6
4. skupina	vzorek 1 + 3
5. skupina	vzorek 2 + 4
6. skupina	vzorek 5 + 6

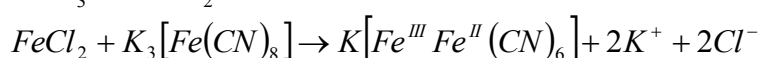
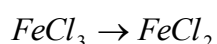
- Je také možné, aby každá skupina zkoumala jen jeden vzorek. Dva vzorky jsou vhodnější pro porovnávání.

- Učitel nechá žáky prostudovat návod k pokusu a společně se žáky probere postup jeho provedení.

### Návod k pokusu:

- V třecí misce rozetři cca 5 g vzorku v 5 ml destilované vody a směs přefiltruj do zkumavky. K filtrátu přidej cca 2 ml chloridu železitého (5%  $FeCl_3$ ) a po chvíli 2 ml hexakynoželezitanu draselného (5%  $K_3[Fe(CN)_6]$ ). Pozoruj barevné změny.
- Po přidání směsi obou roztoků k vitamínu C se směs zbarví temně zeleně. Časem přechází toto zbarvení na modrozelené až výrazně modré. Barevné změny jsou důkazem přítomnosti vitamínu C – redukčního činidla.
- Vysvětlení: Vitamin C reaguje s chloridem železitým a redukuje (vitamin C je redukčním činidlem) jeho železité kationty  $Fe^{3+}$  na železnaté  $Fe^{2+}$ , které jsme schopni dokázat reakcí s červenou krevní solí. Důkazem přítomnosti železnatých kationtů je vznik modré sraženiny zvané berlínská modř.

Chemické rovnice:



Pokus byl převzat z materiálu:

Kučerová, Teplá: *Enzymy, vitaminy, hormony*. UK v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2009

## Vyhodnocení výsledků pokusu a jejich prezentace (8–10 min)

### Očekávané výsledky pokusu:

zkumavka	potravina	pořadí dle obsahu vitamínu C – dle výsledků pokusu
1.	citron	3–4
2.	gřep	3–4
3.	tableta vitamínu C s postupným uvolňováním	1
4.	brambora	5–6
5.	cibule	5–6
6.	šumivý vitamin C	2
7.	destilovaná voda	7

- Učitel společně se žáky vyhodnotí pokus. Očíslované zkumavky seřadí dle pořadí do stojánku. Nejvýrazněji zbarvený by měl být vzorek tablety vitamínu C s postupným uvolňováním, šumivý vitamin C. Slepý pokus s destilovanou vodou nebude jevit známky modrého zbarvení, tedy destilovaná voda neobsahuje vitamin C.
- Zjištěné výsledky učitel zaznamenává do připravené tabulky na tabuli. Žáci společně s učitelem zaznamenávají výsledky do tabulky v pracovním listě. Porovnávají svůj odhad a skutečný výsledek.

## Reflexe (10–15 min.)

### Kritické zhodnocení výsledků, diskuse

- Učitel vede žáky k zamyšlení se nad výsledky pokusu, mohou se samozřejmě vyjadřovat k jeho přesnosti (nejedná se o kvantitativní stanovení obsahu vitamínu C), ale podstatnější je odpověď na otázku, jak moc směrodatný je samotný údaj o obsahu vitamínu C.
- Žáci by měli přijít na to, že nemůžeme potraviny hodnotit pouze podle obsahu vitamínu, ale je potřeba přidat další hlediska – jeho vstřebatelnost, výživové hodnoty dané potraviny (zda s daným množstvím vitamínu nekonzumujeme například také spoustu jednoduchých cukrů – viz o vitamínu obohacené potraviny).
- Určitě by měla padnout zmínka o tom, že vitamín C se vylučuje močí, takže nemá ani tak smysl jeho vysoký jednorázový příjem (opomeňme zde otázky sporné megaaskorbické léčby), ale důležitá je pravidelnost (viz doporučení pravidelného příjmu ovoce); dále by se určitě žáci měli zamyslet nad vhodností příjmu vitamínů v umělé formě tablet ve srovnání s přírodními zdroji.

### Volné psaní na téma „Co jím a proč, když moje tělo potřebuje vitamíny?“ (4 min. + 6 min. sdílení)

- Učitel žákům vysvětlí techniku volného psaní: Píší celou vymezenou dobu, myšlenky se snažím soustředit na zadané téma, ale píši, cokoli mě napadne. Nevracím se k napsanému textu, nic neopravuji. Když nevím, co psát, píši třeba nevim, nevím, ... a snažím se zkoncentrovat.
- Cílem techniky není napsat co nejhezčí sloh, ale nechat myšlenky volně plynout. Většina žáků (často až po určité době tréninku) je překvapena, jaké zajímavé myšlenky je napadají.
- Na konci techniky je možné nechat žáky přečíst si to, co napsali, vzájemně ve dvojicích, případně požádat některého žáka, aby své myšlenky přečetl nahlas.

## Závěrečné poznámky

### Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení

V textu jsou zmiňované dvě možnosti uzavření a reflexe aktivity. Učitel si může vybrat jednu z nich, která lépe vyhovuje jeho záměrům, nebo zařadit obě.

### Reflexe po hodině

Žáci projevovali o aktivitu zájem. Vyučující propojil stanovování obsahu vitamínu C s laboratorní praxí na separační metody a nechal žáky přefiltrovat šťávu z grepu. U mladších žáků (7. třída) se příliš neosvědčila metoda volného psaní, ale patrně také záleží na tom, zda už touto metodou pracovali, nebo je to poprvé.

### Navazující a rozšiřující aktivity

Na aktivitu se jistě hodí navázat tématem výživy, pestrosti našeho stravování atd. Z jiného úhlu pohledu by se hodilo, kdyby v chemii žáci navázali vysvětlením pojmu redukční činidlo (nebo kdyby toto aktivitě předcházelo).

Vítaným rozšířením aktivity by bylo, kdyby si žáci mohli pokus ještě zopakovat, tentokrát s jimi navrženými vzorky (případně je možno toto udělat rovnou).