

# Název: Kdy se v těle ztrácejí vitaminy?

**Téma:** Rozpustnost vitaminů, další vlastnosti a využití vitaminů, jejich význam pro člověka

**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:** 5.–9. třída ZŠ

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

**Specifický cíl:** pomocí vlastního zkoumání zjistit rozdílnou rozpustnost vitaminů; odvodit některé další vlastnosti; na základě informací v textu přiřadit jednotlivým vitaminům roli v lidském organismu a porozumět, proč jsou některé vitaminy na lékařský předpis

## Seznam potřebného materiálu:

**Pomůcky pro pokus do každé skupiny:** tableta šumivého vitamínu C, dvě tobolky vitamínu E, olej, voda, vyšší nádoba (může být odměrný válec), skleněná tyčinka nebo lžička na míchání

**Učitel:** pracovní text s tabulkou I.N.S.E.R.T pro každého žáka, pracovní list č. 1 do každé skupiny, vitamin C a E do zásoby, pracovní list č. 2 pro každého žáka

**Žák:** psací potřeby

**Prostředí pro pokus:** třída nebo laboratoř

## Praktické aktivity:

Zkouška rozpustnosti vitaminů

## Anotace:

Dvouhodinová aktivita se zabývá rozpustností vitaminů ve vodě nebo v tucích a dalšími vlastnostmi vitaminů, které lze odvodit z jejich rozpustnosti. Na základě pokusu, textů a karet k jednotlivým vitaminům žáci hledají další vlastnosti vitaminů a dávají je do souvislosti se zdravím člověka.

## Harmonogram výuky:

	náplň práce	čas	pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Úvod do tématu – motivace	Diskuze na téma Vitaminy	5 min.	Tabule k zapisování hlavních bodů diskuze	Dává návodné otázky, odpovědi žáků zapisuje na tabuli.	Žáci odpovídají na otázky učitele.
Předlaboratorní příprava	Práce s textem	15 min.	Pracovní text „Co jsou vitaminy?“ s tabulkou I.N.S.E.R.T pro každého žáka	Učitel vysvětlí úkol a způsob, jak vyplňovat tabulku. Společně se žáky překreslí tabulku na tabuli. Pomáhá, případně radí při vyplňování.	Žáci pracují s textem a vyhledávají informace, které jsou pro ně známé, nové nebo se kterými nesouhlasí, případně doplňují otázky, které je napadnou.
Praktická (badatelská) činnost	Pokus s rozpustností vitaminů	35 min.	Pomůcky pro pokus (viz seznam) Pracovní list č. 1 do každé skupiny	Učitel rozdělí třídu do skupin po 3–4 žácích.	Aktivně diskutují ve své skupince o provedení pokusu. Postupně vyplňují pracovní list a provádí svůj pokus.
Vyhodnocení výsledků	Vyvození dalších vlastností vitaminů, práce s textem a hodnocení výsledků	25 min.	Pracovní list č. 2 „Vlastnosti vitaminů“ pro každého žáka Informační texty „Karty s informacemi o vitamínech“ do dvojic	Řídí diskusi a vede žáky k vyvozování závěrů, jak se vitaminy chovají v lidském organismu. Společně vyplňují první část pracovního listu č. 2. Poté zadá práci ve dvojicích: vyplnění druhé části s pomocí informačních textů. Po skončení kontroluje se žáky správnost vyplnění.	Diskutují a vyplňují tabulku. Ve dvojicích vyhledávají informace v kartách. Společně s učitelem vyhodnocují výsledky.
Prezentace výsledků	Zopakování nových znalostí Zadání domácího úkolu	10 min.	Pracovní listy „Domácí úkol“ pro každého žáka	Společně se žáky shrnuje, co nového se dozvěděli.	Žáci opakují a vyhodnocují zjištěné informace.

**Domácí úkol pro žáky:**

Pracovní list „Domácí úkol“ – viz přílohy.

# Přípravy pro učitele

---

## Úvod do tématu – motivace (cca 5 minut)

### Úvodní diskuze na téma Vitaminy:

- Po úvodní administrativě učitel žáky seznámí s tématem této dvouhodinovky.
- Učitel pokládá návodné otázky na téma vitaminy, například: Kdy a kde jste se setkali s vitaminy? Myslíte, že jsou pro člověka důležité a proč? Jak člověk získává vitaminy? Může mít člověk nedostatek vitaminů a dá se to nějak poznat?
- Odpovědi učitel zapisuje na tabuli, aktivita slouží k vybavení informací, které žáci o problému mají.

## Předlaboratorní příprava (cca 15 minut)

### Práce s tabulkou I.N.S.E.R.T:

- Učitel vysvětlí žákům práci s tabulkou I.N.S.E.R.T – (je vhodnější, aby tento typ práce s textem žáci již znali), vysvětlí (zopakuje) význam značek v tabulce, případně uvede příklad na tabuli.
- Společně s žáky překreslí tabulku na tabuli (nebo promítne přes vizualizér, je-li k dispozici).
- Každý žák od učitele dostane pracovní text „Co jsou vitaminy?“ se stejnou tabulkou I.N.S.E.R.T nakopírovaný k vyplnění a případnému vlepění do sešitu. Žáci si přečtou text a průběžně vyplňují svou tabulku. Text s tabulkou je v přílohách.
- Následně učitel společně se žáky vyplňuje tabulku na tabuli. Žáci při tom vybírají položky ze svých tabulek. Zejména se učitel soustředí na případné otázky, které zaznamená na tabuli. Zeptá se žáků, zda na ně mohou odpovědět, pokud ne, zůstanou k otevřenému. (Je vhodné se k nim na konci práce vrátit, případně mohou sloužit jako motivace k dalšímu bádání.)

Vitaminy jsou látky pro člověka nepostradatelné, které spolu s bílkovinami (proteiny), cukry (sacharidy) a tuky (lipidy) patří k základním složkám lidské stravy. Tělo si je samo neumí nevytvářet, proto je musíme přijímat právě prostřednictvím stravy. V lidském těle se účastní důležitých chemických reakcí, jsou katalyzátorem. To znamená, že určité chemické reakce urychlují, zpomalují nebo zajišťují, aby mohly vůbec proběhnout. Vitaminy jsou tedy nezbytné pro většinu tělesných funkcí.

Každý vitamin má svůj zvláštní úkol (specifickou funkci) a je třeba v určitém množství. Žádný z nich nelze nahradit zvýšeným příjmem vitaminu jiného, a proto je třeba přijímat všechny druhy vitaminů v potřebném množství.

Při nedostatku vitaminů vzniká v organismu stav, kterému říkáme **hypovitaminóza**. Naopak při předávkování určitým vitaminem nastává **hypervitaminóza**. Oba stavy jsou pro organismus nepříznivé. Přitom předávkování je možné jen u některých vitaminů, zatímco nedostatek může vzniknout u všech.

V současné době je dokázáno, že vitaminy hrají důležitou roli v prevenci některých onemocnění, zpomalují projevy stárnutí, obnovují a posilují lidskou imunitu a mnohé další.

### Tabulka I.N.S.E.R.T

Vysvětlivky značek:

✓	jíž jsem věděl	+	nová zajímavá informace
–	je v rozporu s tím, co jsem věděl	?	nerozuměl jsem nebo mám další otázky

✓	<i>PŘÍKLAD: Tělo si neumí samo vyrábět vitaminy.</i>
–	<i>PŘÍKLAD: Žádný z vitaminů nelze nahradit příjmem jiného.</i>
+	<i>PŘÍKLAD: Předávkování může vzniknout jen u některých vitaminů.</i>
?	<i>PŘÍKLAD: Jaké tělesné funkce se třeba bez vitaminů neobejdou?</i>

## Praktická (badatelská) činnost (cca 35 minut)

### a) Rozdělení do skupin (cca 5 min):

- Učitel použije některou z metod pro náhodné rozdělení do skupin po 3 až 4 žácích (například losování, nebo vytvoření řady podle věku/výšky/abecedy a následné rozdělení...).

### b) Praktická činnost (30 min):

- Učitel rozdá pracovní list č. 1 „Rozpustnost vitaminů“ a nechá jej chvíli prodiskutovat žáky ve skupinách mezi sebou. Mezitím připraví pro všechny skupiny potřebné pomůcky: tabletu šumivého vitaminu C, dvě tobolky vitaminu E, olej, vodu, vyšší nádobu (může být odměrný válec) a skleněnou tyčinku nebo lžičku na míchání.
- Následně mají skupiny za úkol nechat rozpustit oba své vitaminy. Jaký zvolí postup práce a jaký vitamin budou rozpouštět ve vodě či oleji je na nich. Učitel nechá žáky pokus provádět a zapisovat si průběžně svá pozorování do pracovního listu. V případě potřeby pomůže.
- Důležité je, aby žáci svůj postup pečlivě zapisovali, a to **včetně chyb a neúspěchů**. Zapsání neúspěchů musí učitel pohlídat, protože žáci jsou naučení chyby rychle maskovat a opravovat, jako že je neudělali. V badatelské metodě je ale i chybný krok přínosem a vyvozují se z něj zajímavé poznatky!

## Vyhodnocení výsledků (cca 25 minut)

- Učitel projde s žáky jednotlivé body pracovního listu č. 1 a společně je vyhodnocují. Žáci sdělují výsledky svých pokusů a srovnávají je s ostatními skupinami.
- Pro názornost je vhodné, aby učitel sám na závěr rozdrtil tobolku vitaminu E ve vodě a demonstroval tak všem žákům, že se opravdu jedná o olej.
- Po dokončení si žáci s pomocí učitele uklidí pracovní místa.
- Následně učitel rozdá pracovní list č. 2 „Vlastnosti vitaminů“ a nejprve řídí diskusi o tom, jaké další vlastnosti vitaminů plynou z rozpustnosti v tucích a ve vodě. Společně s žáky zapisují svá zjištění do tabulky v první části pracovního listu.
- Poté učitel rozdá do dvojic informační texty „Karty s informacemi o vitamínech“ a zadá třídě práci ve dvojicích: *Na základě informací z karet přiřaďte k názvu vitaminu jeho úlohu v organismu.*  
Druhou část pracovního listu „Důležitost jednotlivých vitaminů pro člověka“ tedy již žáci vyplňují samostatně, a to s pomocí informačních textů.

## Prezentace výsledků (cca 10 minut)

- Žáci společně s učitelem prezentují výsledky samostatné práce a kontrolují společně vyplnění druhé části pracovního listu.
- Učitel zve postupně k tabuli jednotlivé skupiny, ty stručně prezentují své postupy.
- Žáci celkově zhodnotí pokus, řeknou, co je překvapilo, a navrhnou, jak by šlo v pokusu pokračovat (co by šlo ještě vyzkoušet).
- Učitel zadá domácí úkol:  
*Z nedostatku vitaminů mohou v lidském organismu vznikat choroby. Vysvětlete, co je hypervitaminóza a hypovitaminóza. Pokuste se na základě svých znalostí a informací z karet přiřadit příklady k jednotlivým vitaminům.*
- Každému žákovi rozdá jeden list domácího úkolu.

Datum:

Jména (skupina):

Třída:

### PŘEDPOKLAD (hypotéza)

Rozpustí se šumivá tableta vitaminu C lépe v oleji nebo ve vodě? A v čem tobolka vitaminu E? Svá očekávání zapište:

*PŘÍKLAD: Předpokládáme, že oba vitaminy se budou rozpouštět ve vodě, ale v oleji pouze vitamin E.*

### POKUS ROZPUSTNOSTI

Nyní je vaším úkolem rozpustit postupně oba vitaminy ve vhodném prostředí. Pokuste se zvolit nejvhodnější postup a vše pečlivě krok za krokem zapisujte (včetně pozorování, co se děje):

- *PŘÍKLAD: do připravené nádoby jsme nalili asi deci vody, dali půlku vit. C a lehce zamíchali lžičkou*
- *šumivá tableta se ihned začala rozpouštět a během půl minuty se celá rozpustila*
- *následně jsme do nové deci vody vhodili tobolku vitaminu E a lehce zamíchali lžičkou*
- *tobolka klesla ke dnu a nejeví žádné známky rozpouštění*
- *pak jsme do nádoby dali trochu oleje a vhodili jsme druhou půlku vit. C – ale ta se nerozpouštěla.*
- *závěrem jsme zkoušeli vhodit do oleje tobolku a ta se po zamíchání začala rozpouštět*

Nyní si prohlédněte druhou tobolku s vitaminem E. Je ze želatiny, uvnitř je tekutina. Zkuste odhadnout, jaká to je tekutina (zkuste ji vylít a prozkoumat) a vysvětlete svou domněnku:

Náš odhad, co je uvnitř tobolky:

*PŘÍKLAD: olej s vitaminem E*

Pro toto tvrzení máme následující důvody:

*PŘÍKLAD: vzhledově na pohmat olej připomíná, ve vodě dělá mastná oka*

### HODNOCENÍ POKUSU

Potvrdila se vaše hypotéza z úvodu pracovního listu? Probíhal pokus podle vašeho očekávání? Zapište své hodnocení:

*PŘÍKLAD: částečně ano: v oleji se opravdu rozpouští pouze vitamin E., ve vodě ale jen vitamin C*

## Pracovní list č. 2 – Vlastnosti vitaminů VZOROVÉ ŘEŠENÍ

Datum:

Jméno:

Třída:

### Vyvození dalších vlastností vitaminů

Vitaminy rozdělujeme do dvou skupin. Některé jsou rozpustné ve vodě (například vitamin C, vitaminy řady B) a jiné v tucích (například vitaminy D, E, K, A). Zamysli se nad nimi a zkus vyplnit správně tabulku:

	Vitaminy rozpustné ve vodě	Vitaminy rozpustné v tucích
<b>Kde se dané vitaminy v organismu vstřebávají?</b>	<i>tam kde voda, tedy na sliznicích (v dutině ústní, střevními sliznicemi apod.)</i>	<i>tam kde tuky, tedy přes stěnu tenkého střeva (Při poruše trávení tuků je možný nedostatek těchto vitaminů i při jeho dostatku v potravě.)</i>
<b>Rozhodni, zda se v organismu spíše skladují nebo vylučují.</b>	<i>vylučovat (Vylučují se močí, není možné je v těle dlouhodobě skladovat – kromě vit. B12)</i>	<i>skladovat (Tělo si dělá zásobu pro případ nedostatku a tedy je lze skladovat, a to např. v játrech nebo tukové tkáni.)</i>
<b>Pokud budeš jíst vitaminy v podobě tabletek nebo kapslí, hrozí ti nějaké riziko předávkování?</b>	<i>ne (Vysoké dávky těchto vitaminů mohou být pro tělo zátěží, ale vždy se jejich nadbytek vyloučí močí.)</i>	<i>ano (Vysoké dávky těchto vitaminů jsou pro tělo silně zatěžující a je možné se předávkovat tabletami. Proto jsou často dostupné jen na lékařský předpis.)</i>

### Důležitost jednotlivých vitaminů pro člověka

Vitaminy hrají v lidském organismu nezastupitelnou úlohu. Pokus se na základě informací z karet k jednotlivým vitaminům správně přiřadit jejich úlohu v organismu. Vybírej z následujících pojmů:

**kosti a klouby**

**pokožka, vlasy a nehty**

**srážlivost krve**

**imunitní systém**

**zrak**

**zvýšení plodnosti a ochrana buněk**

Tento vitamin	je v lidském organismu důležitý pro:
Vitamin A	<i>zrak</i>
Vitaminy řady B	<i>pokožka, vlasy a nehty</i>
Vitamin C	<i>imunitní systém</i>
Vitamin D	<i>kosti a klouby</i>
Vitamin E	<i>zvýšení plodnosti a ochranu buněk</i>
Vitamin K	<i>srážlivost krve</i>

## Text pro učitele – vitaminy a jejich funkce

Vitaminy jsou esenciální látky, které spolu s bílkovinami, tuky a sacharidy patří k základním složkám lidské stravy. V lidském organismu mají funkci katalyzátorů biochemických reakcí, tudíž hrají významnou úlohu při procesech vstřebávání a výměny látek mezi vnějším prostředím a živým organismem.

Rozeznáváme 13 základních vitaminů. Až na některé drobné výjimky si je lidský organismus nedokáže sám vyrobit a musí je dostávat prostřednictvím stravy nebo umělým doplněním. Při nedostatku vitaminů dochází v organismu ke stavům, které označujeme jako **hypovitaminóza**. Hypovitaminóza může nastat i při některých onemocněních, kdy organismus není schopen vitaminy vstřebávat.

Nedostatek vitaminů se projevuje poruchami různých funkcí organismu, které mohou vyústit až ve vážná onemocnění. Naopak při nadbytečném příjmu některého vitamínu může dojít k jeho předávkování a stavu organismu, který označujeme jako **hypervitaminóza**. Tento stav je reverzibilní a odezní, vyloučíme-li daný vitamín ze stravy.

### Funkce vitaminů v lidském organismu:

Vitaminy jsou velice důležité pro správnou funkci organismu, protože se podílejí na metabolismu bílkovin, tuků a cukrů.

Jsou nezbytné pro udržení řady tělesných funkcí a výstavbu nových tkání. V současné době je dokázáno, že vitaminy také mají nezastupitelnou roli v prevenci některých onemocnění, zpomalují degenerativní projevy stárnutí a jsou schopny posilovat a obnovovat imunitní reakce organismu.

### Vitaminy jsou pro lidský organismus velice důležité:

- ve formě koenzymů se účastní metabolismu živin, tedy přeměny bílkovin, tuků a sacharidů na energii (B-komplex, vitamín B1 se účastní metabolismu sacharidů a škrobů, zatímco vitaminy B2, B6, a niacin pomáhají uvolňovat energii a jsou nezbytné pro růst a obnovu nových tkání: kostní hmota a kolagen (C, D, B6, K1, Ca, Mg), krvetvorba (B6, B12, kys. listová, vitamín C, E a Fe), dobrý vývoj CNS (kys. listová), svalová hmota (vitamín E)
- nezbytné pro udržení tělesných funkcí: dobré vidění (vit. A, beta-karoten), krevní srážlivost (vitamín K)
- posílení imunitního systému (vitaminy C a E)
- prevence a podpůrná léčba některých onemocnění: prevence CVD - antioxidační vitaminy (vitamín E, C, beta-karoten), prevence a léčba osteoporózy (Ca, Mg a vitaminy, účastnící se metabolismu vápníku - C, B6, K1 a D3)

### Dělení vitaminů:

Podle svých chemicko-fyzikálních vlastností se vitaminy rozdělují do dvou skupin, na lipofilní (rozpuštěné v tucích) a hydrofilní (rozpuštěné ve vodě).

- Mezi lipofilní vitaminy patří vitamín A (a provitamin A), vitamín D, E, K.
- Mezi hydrofilní vitaminy řadíme vitamín C a skupinu vitaminů B-komplexu (vitamín B1, B2, B6, B12, niacin, kyselina panthotenová, kyselina listová a biotin).

Pro lidský organismus je z hlediska tohoto dělení podstatné, že vitaminy rozpustné v tucích se ukládají v organismu a jejich zásoba vydrží několik týdnů až měsíců, zatímco vitaminy, rozpustné ve vodě, se, až na výjimku (vitamín B12), v organismu neukládají do zásoby, jejich aktuální přebytek se vylučuje močí a musí být proto průběžně doplňovány.



Jméno:

Datum:

Z nedostatku vitaminů mohou v lidském organismu vznikat choroby. Pokus se doplnit příklady, jak se projevuje u člověka nedostatek jednotlivých vitaminů:

<b>vitamin A</b>	<i>projevuje se snížením schopnosti vidět za šera a tmy, chorobami oční rohovky, nebo změnami pokožky...</i>
<b>vitaminy řady B</b>	<i>projevuje se jako únava, kožní problémy, popraskané rty, zácpa, nechutenství, chudokrevnost, nervová onemocnění...</i>
<b>vitamin C</b>	<i>projevuje se sníženou odolností proti infekcím, únavou, apatií, zpomalením hojení ran, krvácením z nosu a z dásní...</i>
<b>vitamin D</b>	<i>projevuje se výskytem křivice u dětí, vede ke slabosti ve svalech a k měknutí kostí až k jejich deformacím...</i>
<b>vitamin E</b>	<i>projevuje se poruchami zraku, ochablou a suchou kůží, celkovou únavou, poklesem výkonnosti, záněty v zažívacím traktu...</i>
<b>vitamin K</b>	<i>způsobuje zvýšenou náchylnost ke krvácení, průjmy, pomalejším hojením ran, tvorbou modřin...</i>

## Závěrečné poznámky

### Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení

Pro pokus lze využít i jiné vitaminy, případně pokus rozšířit a nechat žáky zkoumat tři až čtyři různé vitaminy. Také lze rozšířit množství pokusných kapalin o ocet, líh, mléko atd. Žáci pak mohou srovnávat jednotlivé kapaliny a jejich schopnost vitamin rozpustit.

V případě, že se některá z aktivit protáhne (především to hrozí u částí s diskuzemi), lze využít i času přestávky a pokus nepřerušovat. Učitel také ušetří čas, pokud zvolí u druhého pracovního listu práci ve větších skupinách namísto dvojic.

Naopak pokud čas na konci hodiny zbude, mohou se žáci pustit do vyplňování domácího úkolu.

Pracovní listy by měly zůstat po hodině žákům. Pokud učitel chce zpětnou vazbu, je vhodné, aby si pracovní listy žáků pouze okopíroval a poté jim je vrátil.

### Reflexe po hodině

Pokus proběhl dobře, žáci většinou tápou nad způsobem rozpuštění tobolky s vitamínem. V takovém případě je třeba drobné rady učitele, aby tobolku porušili (rozmačkali) a k vitamínu se nejprve dostali. Ochranný obal vitamínovou náplň pouze chrání během konzumace a není samotným vitamínem.

### Navazující a rozšiřující aktivity

Na výukovou jednotku volně navazuje zvláště zpracovaná aktivita **Když tělo potřebuje vitaminy** (další 2 vyučovací hodiny), která zkoumá obsah vitamínu C v jednotlivých potravinách. Je určena žákům, kteří mají o problematiku hlubší zájem, případně vyšším ročníkům ZŠ.

### Využití a doporučené zdroje informací

<http://www.mojevitaminy.cz/>

<http://www.onko.cz/pub/publikace/vitaminy.doc>

<http://www.celostnimedicina.cz/co-to-jsou-vitaminy-a-jaka-je-jejich-funkce.htm>

### Zdroje obrázků:

mrkev: [http://www.dormeo.cz/clanky-dormeo/zdravi/proc\\_jist\\_mrkev.htm](http://www.dormeo.cz/clanky-dormeo/zdravi/proc_jist_mrkev.htm)

špenát: <http://www.lucasinka.cz/2010/09/spenat-%E2%80%93-zelena-pro-vase-zdravi/>

vejce: <http://www.viviente.cz/vejce/>

sleď: <http://www.nordsee.com/cz/themen/187/Sled%20obecný>

losos: <http://www.poradce-pro-vyzivu.com/strava/slozky-potravy/rybi-maso>

celozrnné potraviny: <http://en.wikipedia.org/wiki/Cereal>

naklíčená zrna: <http://www.ireceptar.cz/zdravi/recepty-pro-chut-i-vitalitu-naklicene-mungo-pšenice-a-pohanka/>

kiwi: <http://www.smartkitchen.com/blog/kiwi-threatened-by-pee-wee-bacteria/>

citrusy: <http://idem-chudnut.blog.cz/0901/citrusy>

růžičková kapusta: <http://kuchyne.dumazahrada.cz/clanky/vareni-a-stolovani/ruzickova-kapusta-zazene-jarni-unavu-mame-recept-21396.aspx>

petržel: <http://oko.yin.cz/39/petrzel/>

ovesné vločky: <http://www.foodsubs.com/GrainOats.html>

slunce: <http://www.kiss98.cz/aktuality/vikend-plny-slunce-351.html>