

# Vitaminsy a minerální



- esenciální faktory výživy

Didaktika biochemie, DPS-2015, Jaroslava Horynová

	Množství v 1 tabletě	% DDD*
Železo	4,2 mg	30
Kyselina listová	200 µg	100
Vitamin C	40 mg	50
Vitamin K	30 µg	40
Vitamin E	6 mg	50
Vitamin A	400 µg	50
Vitamin B1	0,9 mg	82
Vitamin B2	1,1 mg	79
Niacin	12 mg	75
Kyselina pantothenová	4 mg	67
Vitamin B6	1 mg	71
Vitamin B12	1,3 µg	52
Biotin	50 µg	100
Jód	45 µg	30
Vitamin D	10 µg	200**
Hořčík	57 mg	15
Zinek	3 mg	30

\* Doporučená denní dávka

\*\* Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) doporučuje pro děti od 4 do 10 let až 10 µg vitamínu D (pro děti od 11 do 17 let až 15 µg) zejména v období se sníženým slunečním svitem s cílem předcházet nepříznivým důsledkům jeho poddávkování právě u dětí.

<http://www.drmax-lekarna.cz/vibovit-vanoce-2014-stegosaurus.html>

# Charakteristika vitamínů

**Vitamíny = definovány jako organické exogenní esenciální katalyzátory heterotrofních organismů**

- ovlivňují průběh biochemických reakcí
- nejsou to látky stavební, zásobní ani energetické
- jsou esenciální = nepostradatelné pro člověka
- umí je tvořit pouze rostliny nebo mikroorganismy
- nízkomolekulární látky
- 13 nejdůležitějších vitamínů



# Něco málo z historie...

Pojem **VITAMIN** zavedl polský chemik

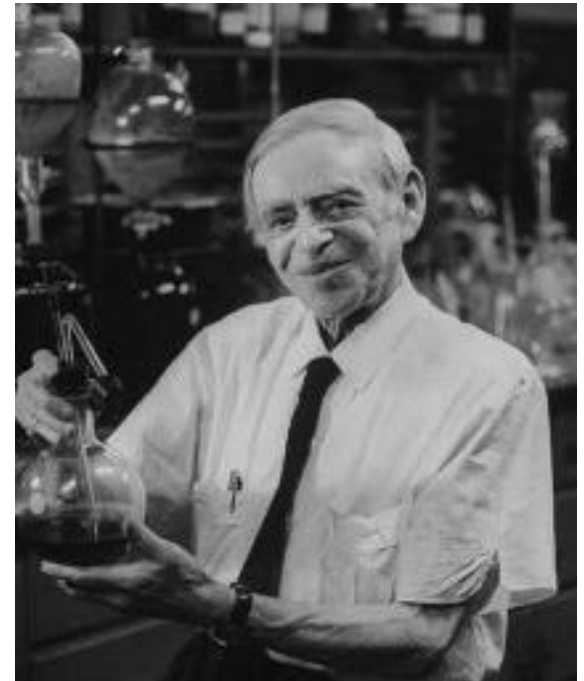
**Kazimir Funk**

„Vital amine“

(život = vita) (amin = dusíkatá látka ).

**vitamín C** objeven v roce **1928**

– první chem. určený vitamín



<http://biolicey2vrn.ru/index/funk/0-394>

# Klasifikace a dělení vitamínů

- pojmenovány podle **abecedy** – vit. A, B, C....
- **číselné indexy** – rozlišují vitamíny s podobnými fyziolog. vlastnostmi B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>
- **triviální názvy** - riboflavin, retinol, tokoferol...

## Podle rozpustnosti dělíme vitamíny na 2 skupiny:

rozpustné v tucích (lipofilní)

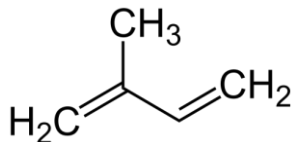
a

rozpustné ve vodě (hydrofilní)



**A D E K**

- nepolární
- deriváty izoprenu



**všechny ostatní  
B C H PP**

- polární

- **hypovitaminóza**
- **avitaminóza**
- **hypervitaminóza**



# ZDROJE VITAMÍNŮ

Zařad' vitamíny A, D, E, K, C, vit. skupiny B





# ZDROJE VITAMÍNŮ

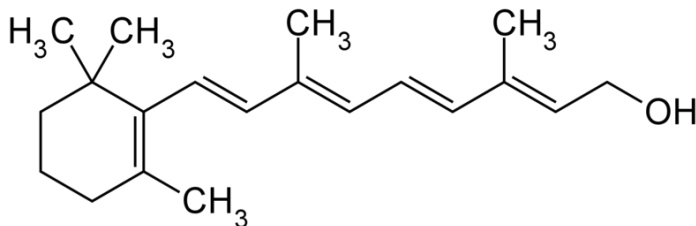


Zařad' vitamíny A, D, E, K, C, PP, B1, B2, B6, B5, B6, B9, B12





# vitamín A - retinol



- pouze v živočišných tkáních
- v rostlinách → provitamín **β-karoten**
- **β-karoten** – ochrana před UV zářením  
**mrkev, rajčata, paprika**
- **vitamín A** - složka zrakových pigmentů
- získává se z **másla, žloutku, jater, rybího tuku, mléka a luštěnin**
- **nadbytek** – otrava, v těhotenství se nesmí užívat - defekty plodu, osteoporóza
- **nedostatek** – šeroslepost, vypadávání vlasů, oslabení imunity



doporučená denní dávka pro člověka: 1,3 mg



Ilustrační foto – zdroje vitamínu A

# vitamín D - kalciferol

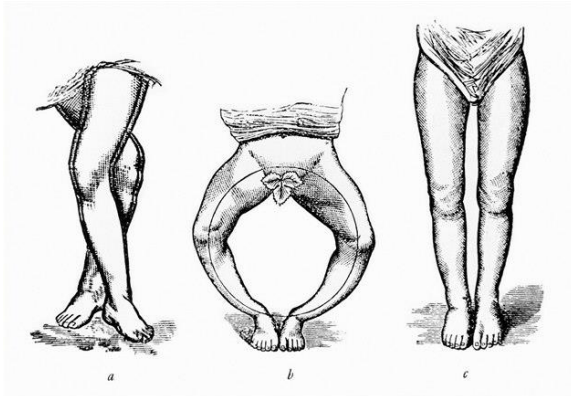
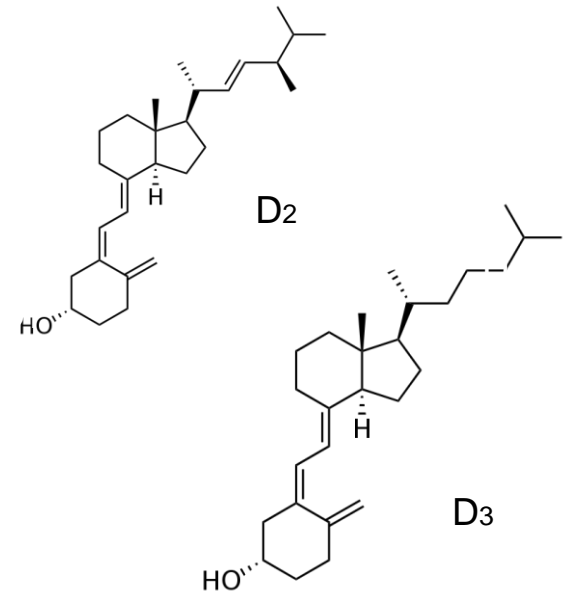
rozlišujeme provitamín **D<sub>2</sub>** a **D<sub>3</sub>**  
v kůži se mění na vitamín účinkem UV

**funkce:** vstřebávání a metabolismus **Ca** a **P**

**zdroj:** rybí tuk, másla, žloutek, mléko

**nedostatek:** **křivice**, imunita

**nadbytek:** předávkování → kalcifikace srdce, ledvin



**doporučená denní dávka pro člověka:** 0,001 – 0,01mg

Ilustrační foto – zdroje vitamínu D

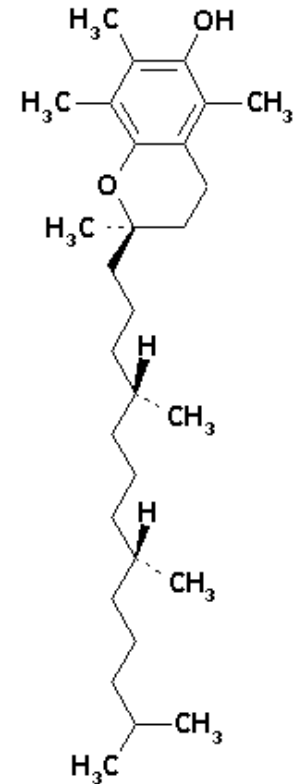
# vitamín E - tokoferol

**funkce:** nejdůležitější antioxidant v těle, zabezpečuje správnou funkci pohlavních žláz

**zdroj:** rostlinné oleje, luštěniny, zelenina, máslo a vejce, obilné klíčky, pivo

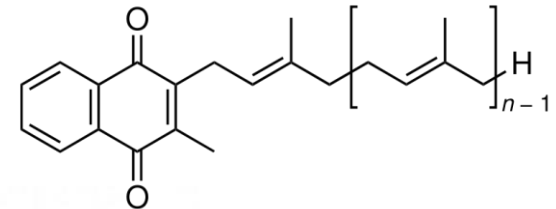
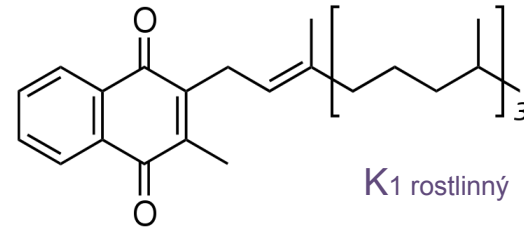
**nedostatek:** neplodnost samců, potraty

**nadbytek:** obecně málo toxický, dlouhodobé užívání vysokých dávek zhoršuje vstřebávání vitamínu K



doporučená denní dávka pro člověka: 20 mg

# vitamín K - fylochinon



**funkce:** antioxidant, srážlivost krve

• syntetizuje ho střevní mikroflóra

**zdroj:** zelené rostliny, luštěniny, droždí

**nedostatek:** zvýšená krvácivost

**nadbytek:** syntetický způsobuje nadbytečný rozpad červených krvinek



doporučená denní dávka pro člověka: 100 µg

## Opakování:

1. Co jsou to vitamíny?
2. Proč jsou takto nazvány?
3. Jsou to vysokomolekulární nebo nízkomolekulární látky?
4. Proč jsou esenciální?
5. Podle čeho se rozdělují?
6. Které vit. jsou lipofilní?
7. Které jsou hydrofilní?
8. Co je to hypovitaminóza, avitaminóza, hypervitaminóza?
9. Může se člověk předávkovat některými vitamíny? Jakými a proč?
10. Co je to beta-karoten?
11. Jmenuj alespoň 2 zdroje vit. A.
12. Jak se nazývá triviálně vit. D.
13. V jeho názvu najdeš prvek, který potřebuje tento vit. ke svému vstřebávání. Který to je?
14. Co může způsobit předávkování vit. D a nedostatek vit D?
15. Který z vitamínů rozpustných v tucích je nejdůležitějším antioxidantem?
16. Jaké jsou zdroje vit E?
17. Jaká je fce vit. E?
18. Co způsobuje nedostatek vit. K?

# **dobrovolný DÚ:**

referát

**1) Vit. C a moderní medicína**

**2) Homocystein**

Zajímavý odkaz pro ty co se chtějí dozvědět více

<https://www.youtube.com/watch?v=XOY2b45wkck>

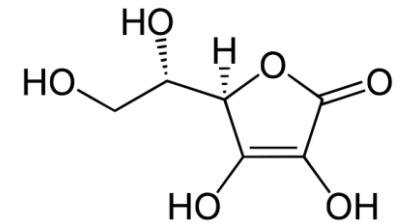
## 2. VH

# Hydrofilní vitamíny a minerální látky

- opakování předešlé hodiny
- domácí úkol
- diskuse vit. C

# vitamín C - kyselina L-askorbová

- na vzduchu je velice nestálý a ničí se teplem
- kyselý charakter, antioxidační vlastnosti



**funkce:** zachytává volné radikály, zvyšuje obranyschopnost, vstřebávání Fe

**zdroj:** ovoce a zeleniny, šípky, paprika...

**nedostatek:** únava, krvácení cév, kurděje



kurděje postihovali námořníky



doporučená denní dávka pro člověka: 50 – 75 mg



# Vitamíny skupiny B

## Vitamin B<sub>1</sub> – thiamin

**funkce:** metabolismus sacharidů (v Krebsův cyklus)

**zdroj:** střevní bakterie, kvasnice, obilniny, luštěniny, vnitřnosti, ořechy, mléko, pivo

**nedostatek:** nespavost, únava, nedoslýchavost, poruchy NS, **beri - beri**

## Vitamin B<sub>2</sub> – riboflavin

**funkce:** katalyzuje přenos vodíku, je citlivý na světlo

**zdroj:** kvasnice, obilné klíčky, listová zelenina, rajčata, mléko

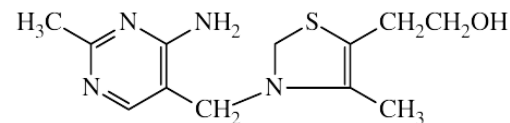
**nedostatek:** poruchy růstu a NS, záněty očí, **sliznic - koutky**

## Vitamin B<sub>5</sub> – kyselina pantothenová

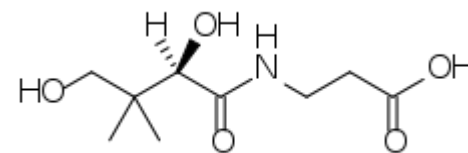
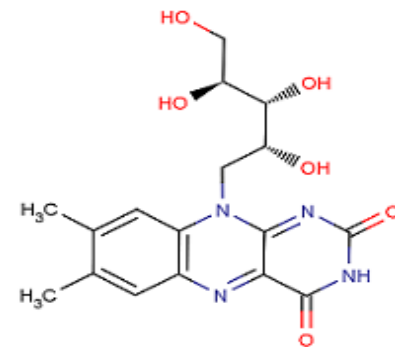
**funkce:** metabolických dějích všech buněk (koenzym A)

**zdroj:** kvasnice, játra, luštěniny, maso, ryby, vejce

**nedostatek:** horké nohy, nevolnost, ztráta pigmentu, křeče



káva a čaj snižují koncentraci B<sub>1</sub> v krvi

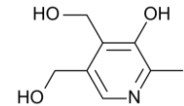


## Vitamin B<sub>6</sub> – pyridoxin

**funkce:** důležitý pro metabolismus AK

**zdroj:** droždí, obilné klíčky, maso, játra, celozrnná mouka, brambory, pivo

**nedostatek:** kožní nemoci, nervové poruchy, pomalé hojení zánětů ran

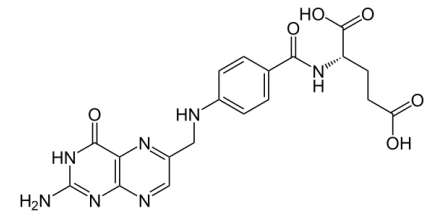


## Vitamin B<sub>9</sub> – kyselina listová

**funkce:** syntéza NK, krvetvorba, vývoj plodu

**zdroj:** droždí, játra, vejce, maso, zelené části rostlin

**nedostatek:** je výjimečný

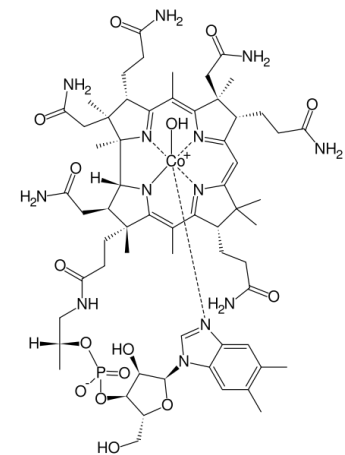


## Vitamin B<sub>12</sub> – kobalamin

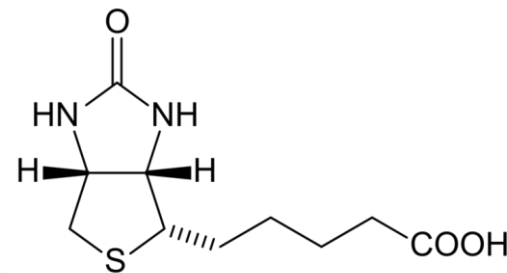
**funkce:** krvetvorba, metabolismus AK, NK, posiluje obranyschopnost a paměť

**zdroj:** játra, maso, střevní mikroflóra, mořské řasy

**nedostatek** – zásoba na několik let v játrech



# vitamín H - biotin



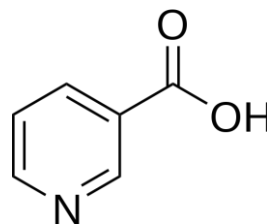
**funkce:** součást enzymů, katalyzuje přenos O a CO<sub>2</sub>

**zdroj:** arašídy, žloutek, houby, květák a od střevních bakterií

**nedostatek:** nespavost, únava, deprese

# vitamín PP

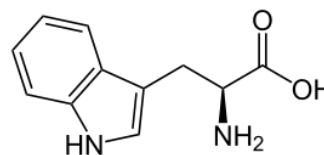
niacin (kyselina nikotinová)



**funkce:** snižuje hladinu **cholesterolu**, důležitý pro syntézu RNA, bílkovin a činnost kůže, nervové a trávicí soustavy, součást enzymů redoxních reakcí

**zdroj:** získává se z kvasnic, jater, masa a mléka, v těle savců vzniká z tryptofanu (aminokyselina)

**nedostatek:** pelagra



<http://cs.wikipedia.org/wiki/Pellagra>

# Některé biogenní minerální prvky důležité pro zdraví člověka.

- organismus je nutně potřebuje, nedokáže si je sám vytvořit
- příjem potravou a vodou
- mají významnou úlohu při růstu a při metabolismu organismu
- důležitý je vzájemný poměr těchto prvků
- aktivátory nebo součásti hormonů a enzymů
- hrají důležitou úlohu v prevenci civilizačních onemocnění.

Okolo 70 % všech anorganických látek v organismu → **Ca, Mg, Na, K, P, S, Cl**  
Mikroelementy: **Fe, Zn, Se, Cu, I**

# Potřebné minerály

## Vápník Ca<sup>2+</sup>

**Funkce:** mineralizace kostí a zubů - > 90 % Ca  
aktivace myosinu (sval. kontrakce)  
srážlivost krve - fibrinogen → fibrin

**Zdroje:** mléko, mléčné výrobky, vejce, obiloviny, ořechy  
zeleniny, houby

**Nedostatek:** u dětí křivice (rachitis), u dospělých osteoporóza



## Zinek Zn<sup>2+</sup>

**Funkce:** součástí některých enzymů - antioxidační efekt  
stimulace tvorby insulinu  
metabolismus vitamínu A

**Zdroje:** vejce, kukuřice, ořechy, dýňové a sluneč. semínka

**Nedostatek:** lámavost nehtů, kožní problémy



## Hořčík Mg<sup>2+</sup>

**Funkce:** aktivátor enzymů  
mineralizace kostí, správnou činnost svalů a nervů  
uvolňování energie z glukózy



**Zdroje:** vejce, kukuřice, - zelenina (mrkev, špenát, kapusta) - ovoce (broskve, maliny, hrozny)

**Nedostatek:** zvýšená únava, křeče, srdeční arytmie a úzkostné stavy

# Potřebné minerály

**Železo Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>** doporučená denní dávka je v ČR stanovena vyhláškou na 14 mg

**Funkce:** součást hemoglobinu a dýchacích enzymů

**Zdroje:** špenát, luštěniny, meruňky, tofu, mandle, ovoce

**Nedostatek:** anémie, závratě, únava

## **Sodík Na<sup>+</sup>**

**Funkce:** správná funkce NS, zadržování vody v těle

**Zdroje:** jedlá sůl; minerálky, ryby špenát

**Nedostatek:** svalovými křečemi, bolest hlavy

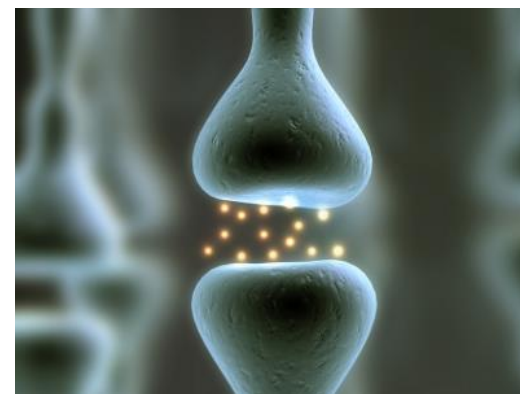
**Nadbytek:** zvýšení krevního tlaku a poškození cév

## **Draslík K<sup>+</sup>**

**Funkce:** správném funkce NS, srdečního svalu

**Zdroje:** banány, rajčata

**Nedostatek:** poškození ledvin, arytmie



# Potřebné minerální látky?

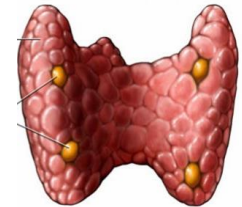
## Jod I<sup>-</sup>

**Funkce:** hormony štítné žlázy, správný vývoj plodu

**Zdroje:** vejce, ořechy, jodizovaná sůl, houby, mořské ryby

**Nedostatek:** otokem krku, obezita, zvýšený chol.

**Nadbytek:** způsobit hubnutí, únavu, neklid, bušení srdce



## Selen Se

**Funkce:** antioxidant, oxidace lipidů

**Zdroje:** vejce, ořechy, sója, brokolice

**Nadbytek:** vysoké dávky jsou toxické



# Opakování

- 1) **Zakroužkuj správnou odpověď vitamíny jsou** (více správných odpovědí) a) katalyzátory autotrofních organismů  
b) esenciální organické sloučeniny  
c) nízkomolekulární látky tvořené pouze rostlinami  
d) jsou zásobními a energetickými látkami
- 2) **U jakých vitaminů může nastat hypervitaminóza?** A) lipofilních  
B) hydrofilních  
C) lipofilních i hydrofilních
- 3) **Vypiš vitamíny rozpustné v tucích:** \_\_\_\_\_
- 4) **Kurděje způsobuje avitaminóza vitaminu:** \_\_\_\_\_
- 5) **Jaký z lipofilních vitaminů je antioxidant?** K B E
- 6) **Při nedostatku jakého vitaminu se objevuje krvácivost: (špatná srážlivost)** D A K
- 7) **Nedostatek , kterého vitaminu způsobuje šeroslepost?** \_\_\_\_\_
- 8) **Na metabolismu vápníku a fosforu se podílí vitamin:** \_\_\_\_\_
- 9) **Jaké vitaminy se nachází v pivu?** \_\_\_\_\_
- 10) **Který z vitaminů se nazývá triviálně RETINOL:** \_\_\_\_\_
- 11) **Jaká je doporučená denní dávka vit. C:** 500 mg 50 mg 5mg
- 12) **Jakou funkci v metabolismu člověka má  $Fe^{3+}$  :** \_\_\_\_\_
- 13) **Který z anorganických prvků stimuluje tvorbu inzulínu a metabolismus vit.A:** \_\_\_\_\_
- 14) **Které dva prvky jsou součástí nervové synapse:** \_\_\_\_\_
- 15) **Který z prvků je důležitý pro tvorbu hormonu štítné žlázy?** \_\_\_\_\_



## LITERATURA

1. *Biochemie - prof.dr.Ing. Zdeněk Vodrážka, DrSc., 1999*
2. *Vitaminy - Prof. MUDr. Vratislav Schreiber, CSc., 1993*
3. *Vitaminy - PharmDr. Jan Žamboch, 1996*
4. *Harperova biochemie – R.K.Murray, 1998*
5. *skripta-potr-biochem.pdf*
6. *Vodrazka---Biochemie.pdf*
7. *Biochemie - Voetovi.pdf*
8. *ThiemeFlexibook ColorAtlasOfBiochemistry 2ndEdition.pdf*

## Internetové zdroje

<http://www.washington.edu/wholeu/2014/01/21/vitamins/>

<http://www.spektrumzdravi.cz/nejdulezitejsi-vitaminy-mineraly-a-stopove-prvky>

<http://cs.wikipedia.org/>

<http://www.wikiskripta.eu/>

<http://www.zdravejedlo.sk/vitaminy>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Vitam%C3%ADn>

<http://www.celostnimedicina.cz/mineralni-latky-jejich-zdroje-a-vyznam-pro-organismus.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=XOY2b45wkck>

<http://didaktikabiochemie.natur.cuni.cz/index.html>