



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim, Olbrachtova 291
Název a číslo OP	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, CZ. 1.5, Název projektu: Inovace ve vzdělávání na Gymnáziu Chrudim, reg.č.:CZ.1.07/1.5.00/34.0249
Název šablony klíčové aktivity	III/2 Zvyšování kvality výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast (předmět)	Chemie
Název sady vzdělávacích materiálů	Biochemie
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Mgr. Bc. Zuzana Leksová
Číslo sady	III/2-5-3-13
Anotace	Výuková prezentace na téma vitamíny, jejich význam, rozdělení a zástupci.
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	3. ročník vyššího gymnázia, 7.E, 14.5.2013, Chemie

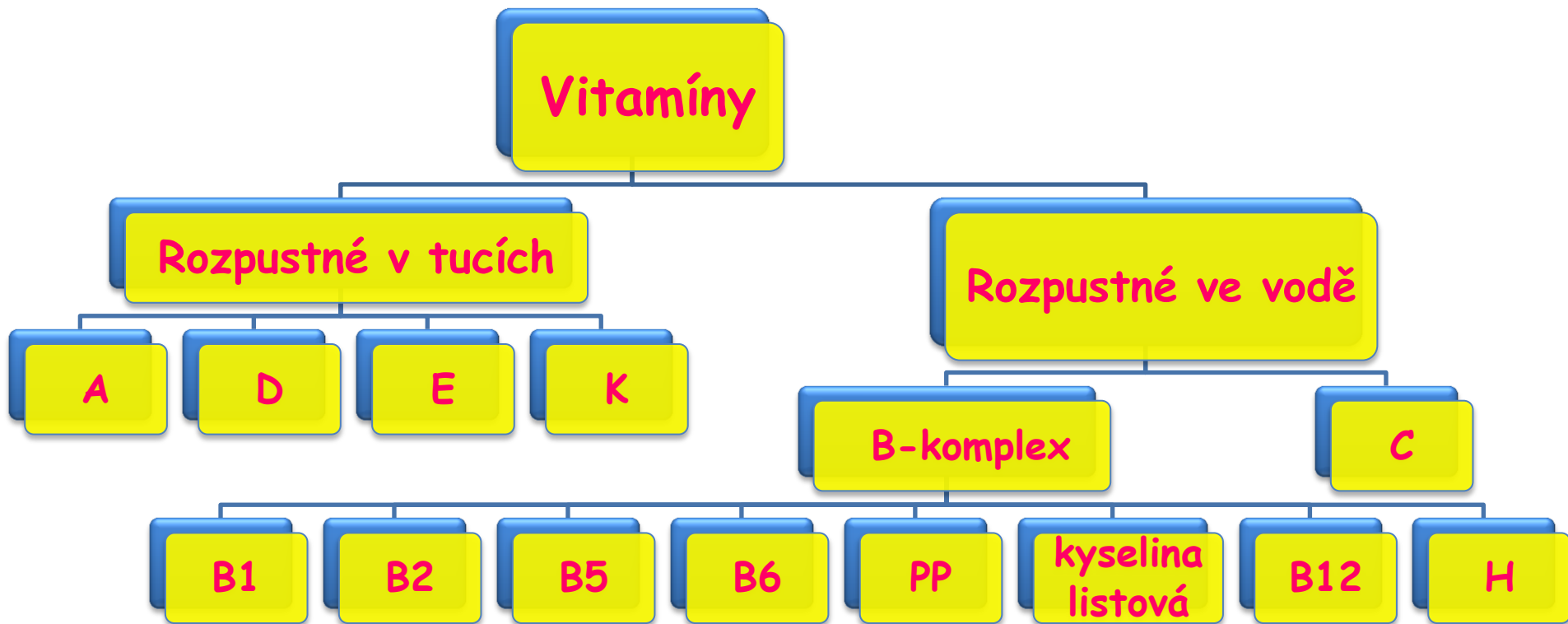
VITAMÍNY

- **přírodní** látky, vyskytující se v **rostlinných** i **živočišných** organismech
- mikroorganismy, rostliny a jednodušší živočichové si je umí sami syntetizovat, **vyšší organismy** (člověk) **ne**, proto jsou pro ně **esenciálními** a jsou odkázáni na jejich příjem v potravě (vitamín C je esenciální pro člověka, ale ne pro krysu)
- často je získáváme ve formě **provitaminů**, které jsou vitamínům chemicky blízké, snadno se na ně v organismu přemění, ale samy jsou nefunkční (např. karoten v mrkvi je provitaminem vitamínu A)
- vyskytují se často v podobě **koenzymů** jako součást enzymů (oxidoreduktázy) nebo působí jako **ochranné látky** (antioxidanty)

VITAMÍNY

- nedostatek určitého vitamínu se označuje jako **hypovitaminóza** (snížený přísun vitamínu)
- naprostý nedostatek vitamínů způsobuje závažná komplexní onemocnění tzv. **avitaminózy**, většinou známé hlavně z dřívějších dob nebo jiných zemí (křivice, kurděje, beri-beri)
- předávkování vitamínem se nazývá **hypervitaminóza** (možno jen u lipofilních vitamínů např. A a D)
- z chemického hlediska jsou vitamíny látky **strukturně nesourodé**, mohou obsahovat heterocyklus, hydroxylovou funkční skupinu, ...

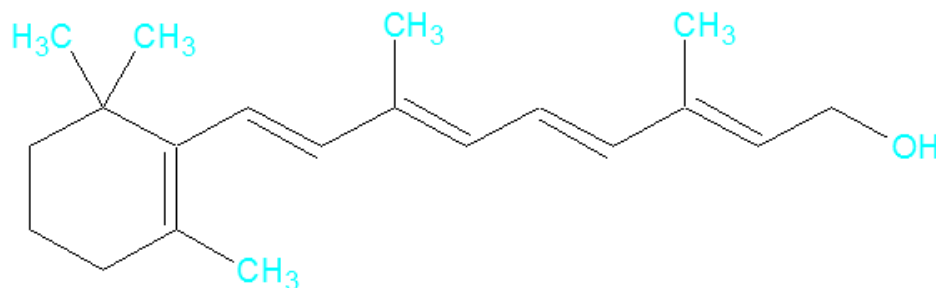
VITAMÍNY - dělení



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ V TUCÍCH

VITAMÍN A = retinol = axeferol

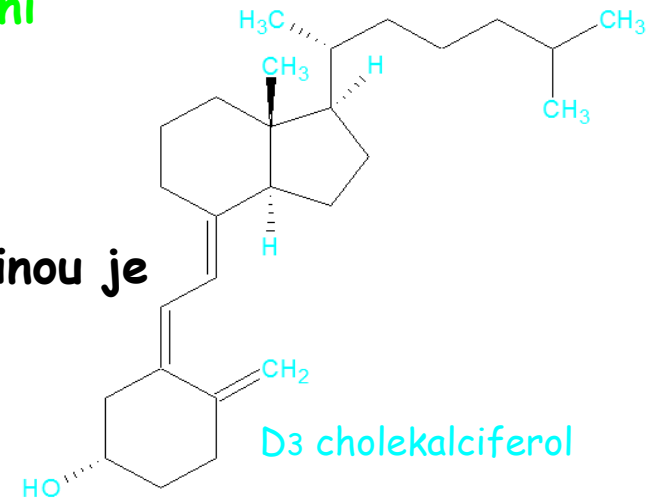
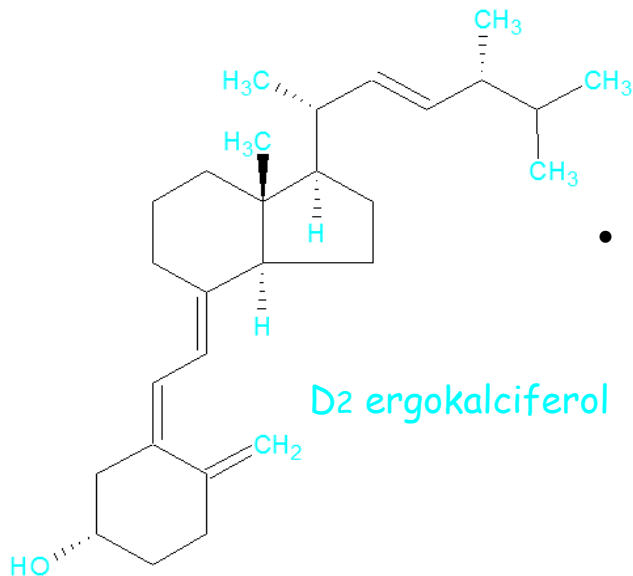
- izoprenoid - **terpenický alkohol** složený ze čtyř izoprenových jednotek
- jeho zdrojem je provitamin vitamínu A = **betakaroten** (mrkev, salát, paprika a ovoce), který se přeměňuje na vitamín A v játrech
- existuje ve dvou formách: **vitamín A₁** (retinol), **vitamín A₂** (3-dehydroretinol)
- nachází se v **játrech**, v **rybím tuku**, ve vaječném **žloutku** a v **másle**
- nedostatek vyvolává **šeroslepost**, vysychání a rohovatění sliznic, **zastavení růstu**
- ukládá se v játrech, předávkování může způsobit **osteoporózu** i **otravu**



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ V TUCÍCH

VITAMÍN D = **kalciferol** (D1-D7) antirachitický vitamín

- steroidní vitamín, D₂ vzniká přeměnou provitamínu vitamínu D = **ergosterolu** (základní steroid kvasinek) v kůži vlivem **UVzáření**
- nachází se v **játrech**, ve **žloutku** a v **másle**
- reguluje ukládání **Ca** a **P** do kostí
- nedostatek způsobuje **křivici** (rachitis), její příčinou je nedostatečná mineralizace kostí

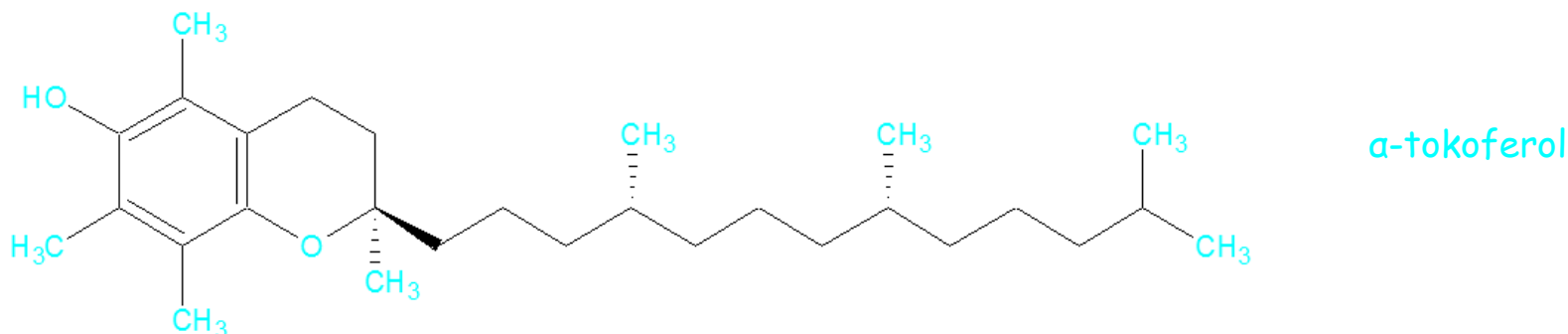


- může dojít k otravě vitamínem D (vede k přehnané **kalcifikaci tkání** např. ledvinové kameny)

VITAMÍNY ROZPUSTNÉ V TUCÍCH

VITAMÍN E = **tokoferol** antisterilní vitamín

- **chinon** s postranním **izoprenovým** řetězcem
- nachází se v **rostlinných olejích** a **klíčcích**, v **listech salátu**
- slouží jako důležitý **antioxidant**, chrání buněčné membrány před poškozením volnými radikály

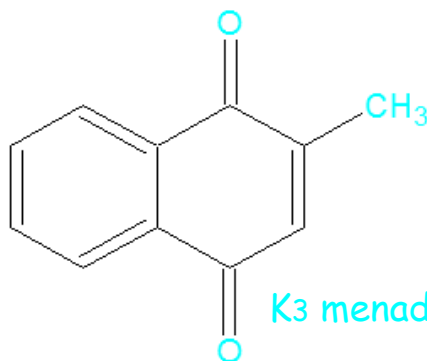
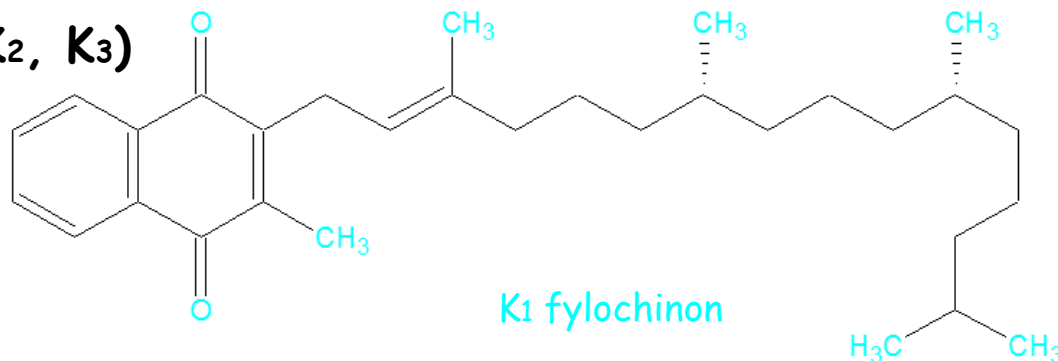


- nedostatek vede k **neplodnosti**, **ochablosti svalstva** a k **poruchám cévního systému**

VITAMÍNY ROZPUSTNÉ V TUCÍCH

VITAMÍN K = **fylochinon** (K₁, K₂, K₃)

- derivát **naftochinonu**
- K₁ se nachází v **zelených rostlinách** (kapusta, špenát, kopřivy), K₂ (menachinon) produkují mikroorganismy a **střevní bakterie**
- podílí se na **srážení krve**, je nezbytný v procesu **mineralizace kostí**, buněčného **růstu** a metabolismu proteinů cévní stěny

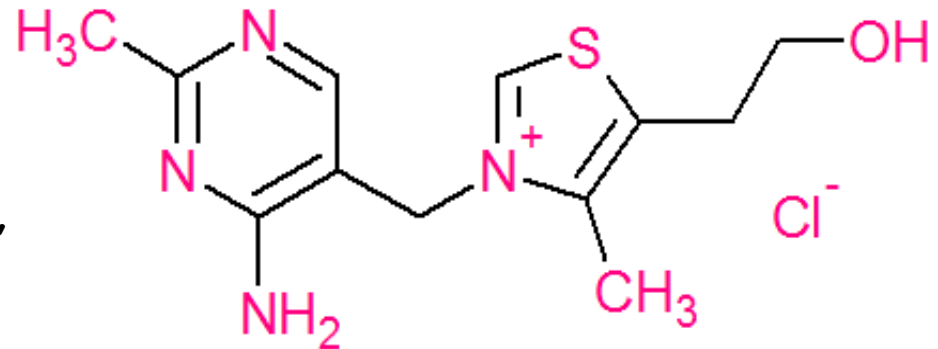


- nedostatek způsobuje zvýšenou **krvácivost krve**, neboť se **snižuje** její **srážlivost**
- u rostlin zajišťuje průběh fotosyntézy

VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

VITAMÍN B₁ = thiamin = aneurin

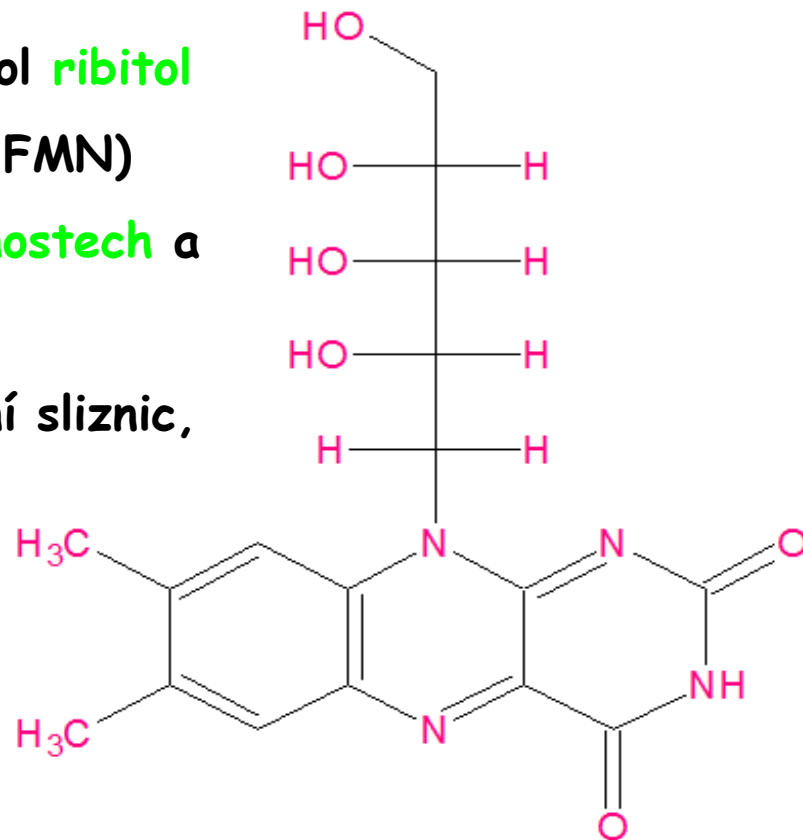
- substituovaný thiazolový a pirimidinový cyklus, spojený methylenovou skupinou
- deriváty tvoří koenzymy
- nachází se v droždí, v luštětinách, v zelenině a ve vejcích
- nedostatek vyvolává nemoc beri-beri (projevuje se nervovými poruchami a srdečním selháním, při jednostranné výživě loupanou rýží), avitaminóza se projevuje záněty nervů, obrnou, otoky



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

VITAMÍN B₂ = riboflavin

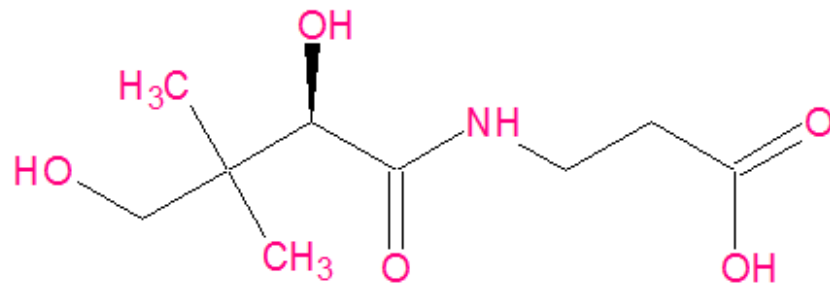
- obsahuje **heterocyklus** a cukerný alkohol **ribitol**
- základ **koenzymů** oxidoreduktáz (FAD, FMN)
- nachází se v **droždí**, v **mléku**, ve **vnitřnostech** a ve **vejcích**
- způsobuje **kožní onemocnění** a poškození sliznic, zastavení růstu (zvířata)



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

VITAMÍN B₅ = kyselina pantothenová

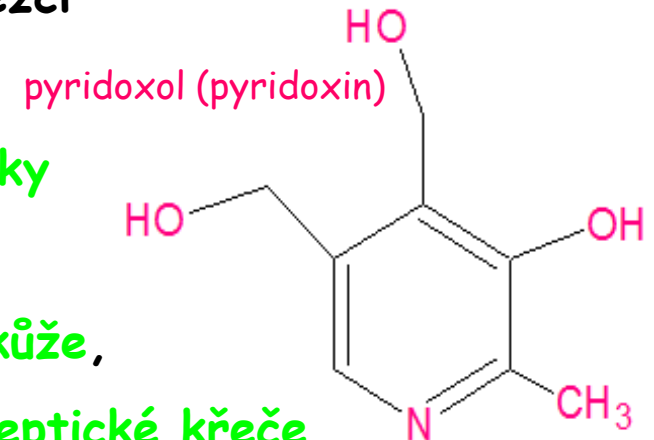
- tvořen spojením aminokyseliny β -alaninu a kyseliny pantoové
- základ Koenzymu A
- zlepšuje kvalitu kůže, vlasů i nehtů
- nachází se v mase a vnitřnostech, celozrnném pečivu a luštěninách
- nedostatek způsobuje svalové křeče a poruchy nervové činnosti



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

VITAMÍN B₆ = (pyridoxin, piridoxal, pyridoxamin) = adermin

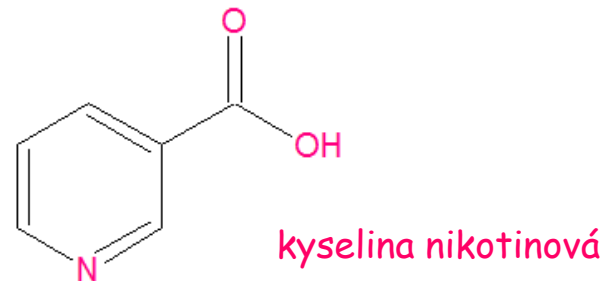
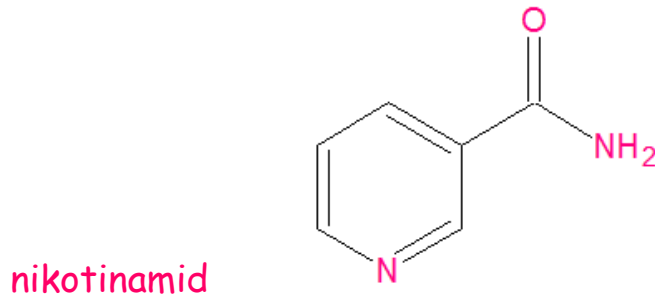
- tři deriváty pyridinu, liší se postranními řetězci
- koenzym pro metabolismus AMK
- podporuje tvorbu krvinek, má uklidňující účinky
- nachází se ve žloutku a v mase
- nedostatek vyvolává zastavení růstu, zánět kůže, poruchy metabolismu a nervové činnosti, epileptické křeče



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

VITAMÍN PP = VITAMÍN B₃ = (kyselina nikotinová, nikotinamid) = niacin

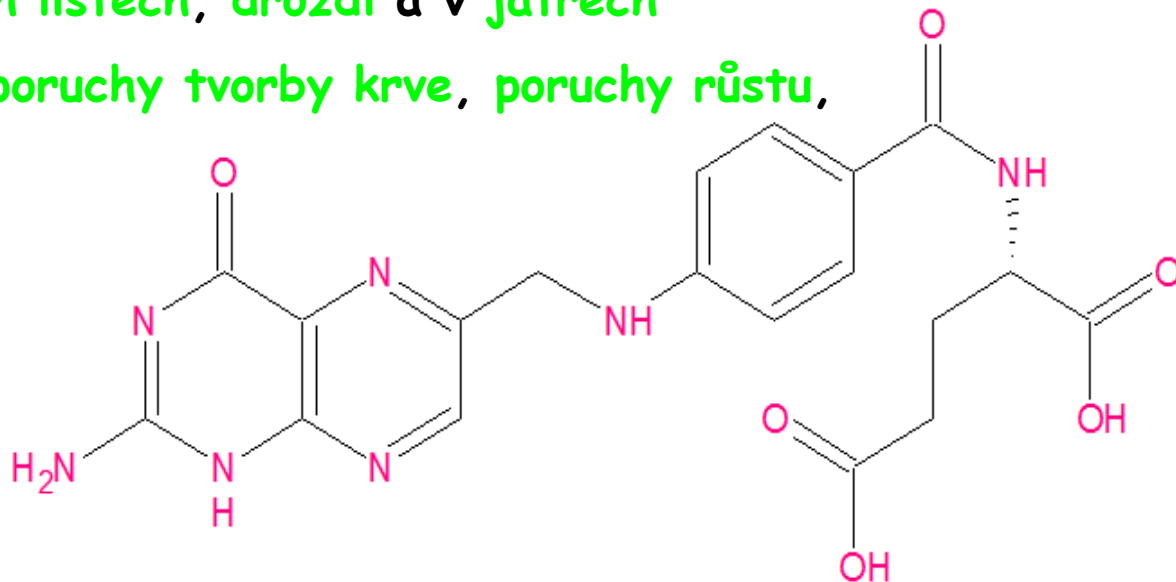
- vyskytuje se jako kyselina nikotinová nebo její amid
- složka koenzymů oxidoreduktáz jako je NAD⁺, NADP⁺
- zdrojem jsou kvasnice, obilné klíčky, maso, játra, ledviny
- nedostatek - nemoc pelagra - hnědnutí pokožky, poruchy sliznic žaludku a střev, ochabnutí svalstva (jednostranná konzumace kukuřice)



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

KYSELINA LISTOVÁ = VITAMÍN B₉ (acidum folicum)

- chemicky se skládá z heterocyklu, aromatického jádra a kyseliny glutamové
- koenzym enzymů katalyzujících reakce při tvorbě nukleotidů
- důležitá pro tvorbu krve a růst a vývoj plodu
- vyskytuje se v zelených listech, droždí a v játrech
- nedostatek způsobuje poruchy tvorby krve, poruchy růstu, případně neplodnost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



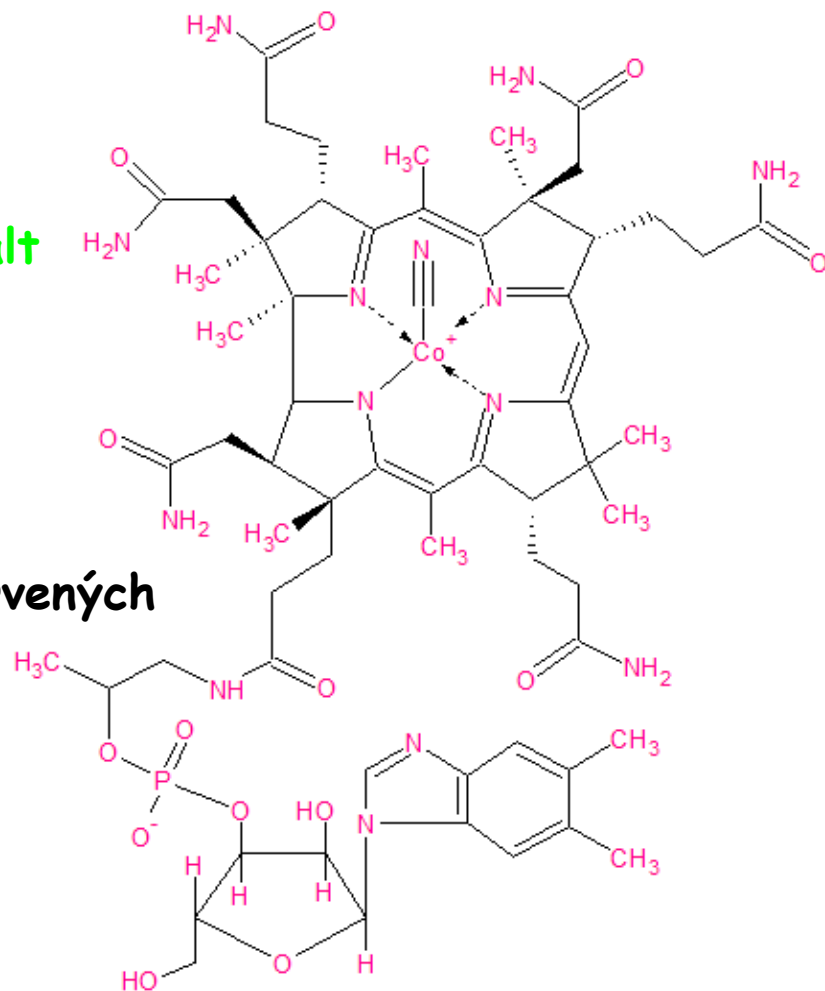
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

VITAMÍN B₁₂ = kobalamin

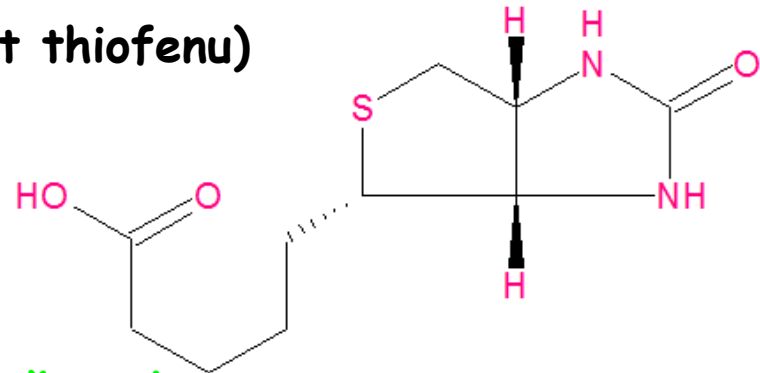
- základem struktury je **tetrapyrrolový skelet**, uvnitř je chelátově vázán **kobalt**
- nachází se v **játrech** a ve **žloutku**
- není vytvářen rostlinnými organismy
- jeho nedostatek způsobuje **anemii** (chudokrevnost)- snížené množství červených krvinek, **degeneraci míšních nervů**



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

VITAMÍN H = VITAMÍN B₇ = biotin

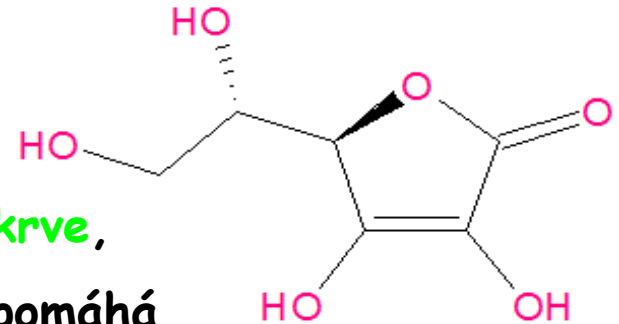
- struktura je odvozena od **thiofanu** (derivát thiofenu) **močoviny** a zbytku **kyseliny valerové**
- tvoří významný **koenzym**
- podmiňuje správnou **funkci kůže**
- **syntetizují** ho mikroorganismy v **lidských střevech**
- zdrojem jsou **játra, kvasnice, maso, zelenina**
- avitaminoza se projevuje nechutenstvím, **dermatitidami** a únavou



VITAMÍNY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

VITAMÍN C = kyselina L-askorbová

- derivát **glukózy**
- zvyšuje **imunitu** organismů, napomáhá **srážení krve**, důležitá funkce v bioredoxních systémech, napomáhá **vstřebávání železa**, tvorbě **červených krvinek**
- zdrojem je **čerstvé ovoce** a **zelenina** (citrusy, jahody, rybíz, šípek, paprika, špenát, zelí), syrové maso, mléko
- nedostatek vyvolává **sníženou imunitu**, únavu, krvácení dásní a v krajním případě **kurděje** - zvýšená krvácivost a vypadávání zubů



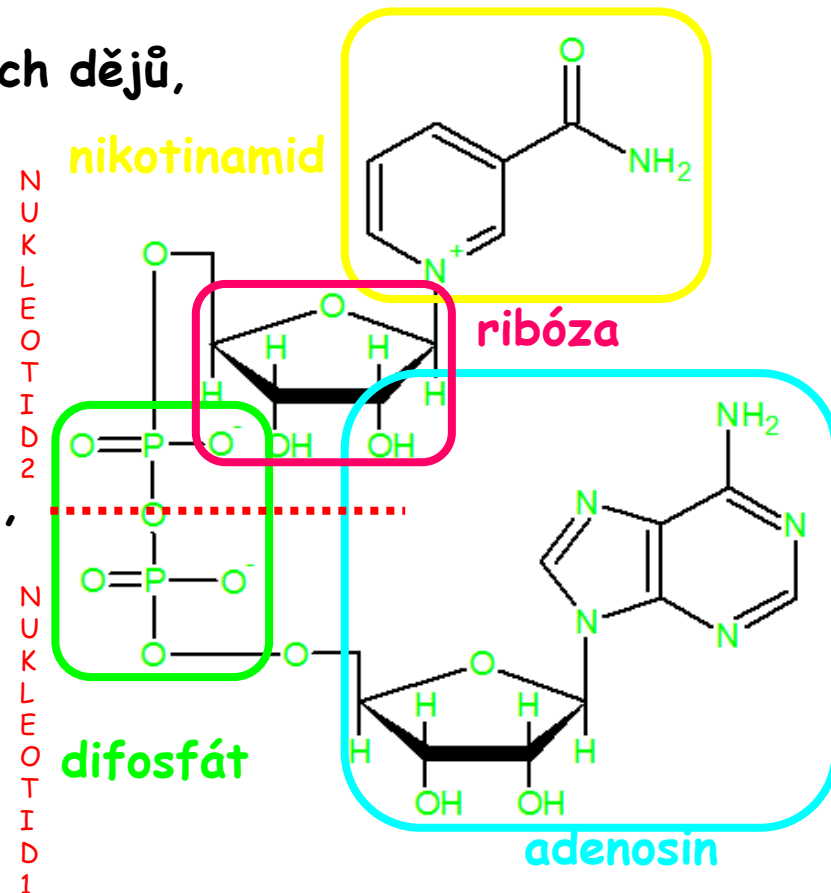
VITAMÍNY - KOENZYMY

koenzymy oxidoreduktáz se účastní redoxních dějů, při nichž se přenášejí atomy H nebo e^- nejvýznamnější jsou:

NAD^+ (nikotinamidadenindinukleotid)

$NADP^+$ (nikotinamidadenindinukleotidfosfát)

funkce obou spočívá ve **vrátné vazbě vodíku**, který je substrátu **bud' odebrán** (substrát se oxida a koenzym se redukuje) nebo je substrátu **předán** (substrát se redukuje a koenzym se oxida)



oxidovaná forma NAD^+



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

Použité zdroje

- obrázky použity vlastní, nakreslené v programu Malování
- vzorce chemických sloučenin byly vytvořené v programech ChemSketch a ISIS Draw
- BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj z chemie*. 1.vydání. Brno: Didaktis, 2002. ISBN 80-86285-56-1.
- KLOUDA, Pavel. *Základy biochemie*. 2.vydání. Ostrava: nakladatelství Pavel Klouda, 2005. ISBN 80-86369-11-0.
- KOTLÍK, Bohumír a Květoslava RŮŽIČKOVÁ. *Chemie II v kostce pro střední školy: Organická chemie a biochemie*. 1.vydání. Havlíčkův Brod: Fragment, 1997. ISBN 80-7200-057-8.
- MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia 3.díl*. 1.vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000. ISBN 80-7182-057-1.

