



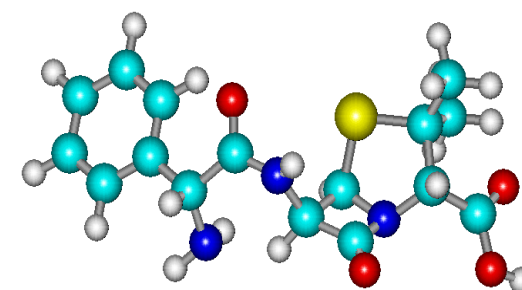
Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



Národní  
plán  
obnovy

MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# *Chemie organických látek*



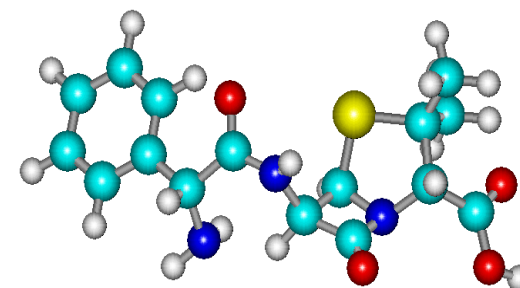
*doc. Ing. Pavel Bobál, CSc.*

MUNI  
PHARM

Ústav  
chemických  
léčiv

# Chemie organických látek

## 13. Biomolekuly II (terpeny, vitamíny, hormony)



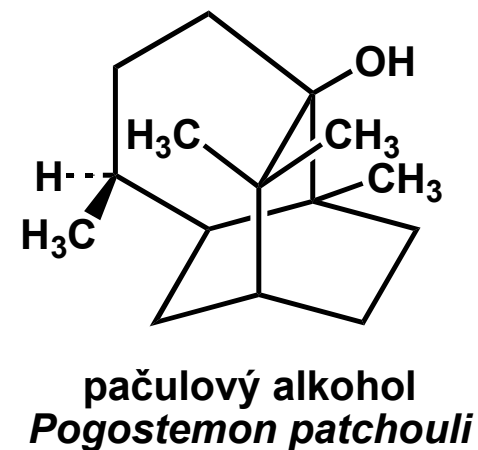
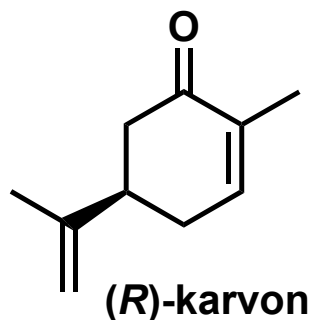
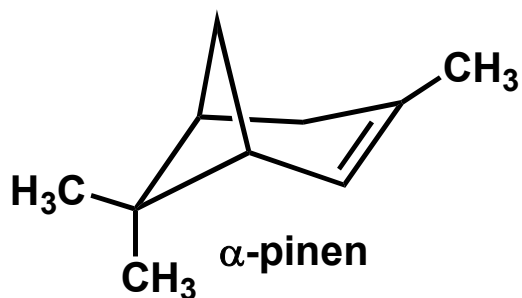
*doc. Ing. Pavel Bobál, CSc.*

**MUNI**  
**PHARM**

Ústav  
chemických  
léčiv

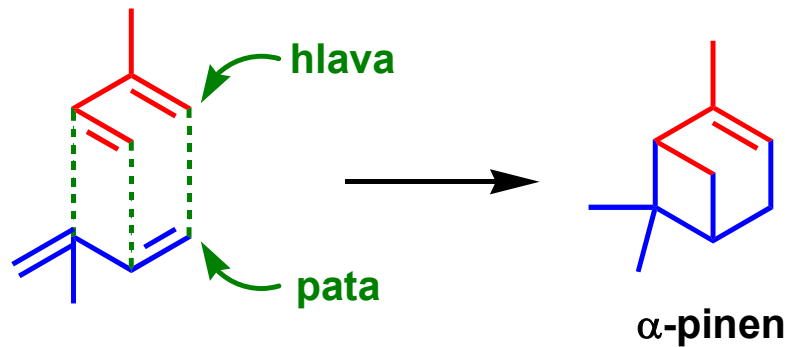
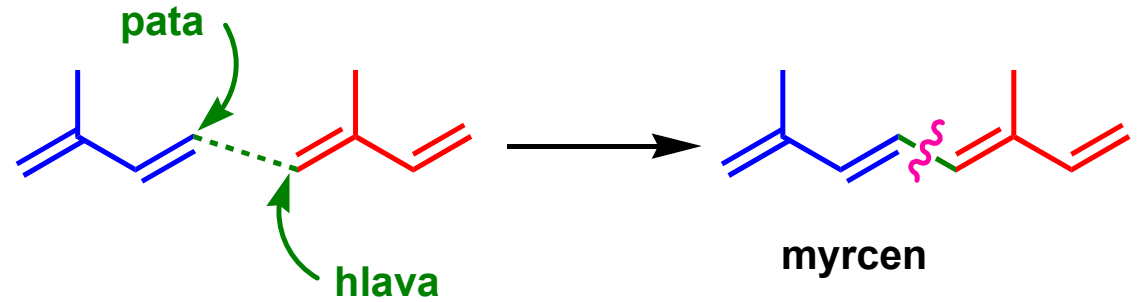
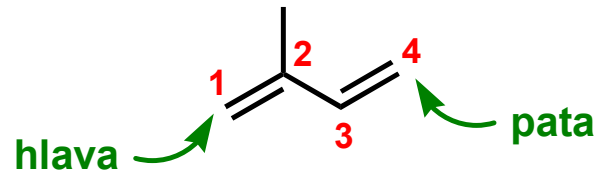
# Terpenoidy

- Destilace s vodní parou – rostlinné materiály – silice (etherické oleje, esenciální oleje)  
- směsi lipofilních látek – **terpeny** (uhlovodíky) nebo **terpenoidy**  
- ~ 22 000 druhů terpenoidů – cyklické i acyklické



# Terpenoidy

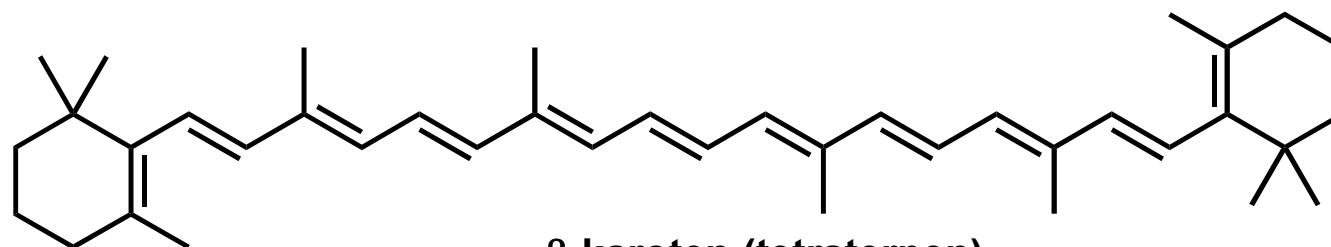
Isoprenové pravidlo – terpenoidy lze odvodit z isoprenu



# Terpenoidy

## Klasifikace terpenoidů – počet isoprenových jednotek

- monoterpeny	2 isoprenové jednotky	10 atomů
- seskviterpeny	3 isoprenové jednotky	15 atomů
- diterpeny	4 isoprenové jednotky	20 atomů
- sesterterpeny	5 isoprenové jednotky	25 atomů
- triterpeny	6 isoprenové jednotky	30 atomů
- tetraterpeny	8 isoprenové jednotky	40 atomů



$\beta$ -karoten (tetraterpen)

lanosterol (triterpen)



# Hormony

**Hormony** jsou **regulátory biochemických pochodů**, tvořené v organismu a přenášené na místo svého působení pomocí krevního řečiště.

Sloučeniny tvořené v určitém orgánu, tkáni nebo buněčném systému, uvolňované do krve a vyvolávající specifický regulační účinek v jiných orgánech a tkáních.

Vnitřní sekrece – proces výdeje hormonu do krve, žlázy se potom nazývají **endokrinní** (žlázy s vnitřní sekrecí).

**Tkáňové hormony** – tvořeny buňkami neodlišenými od okolní tkáně.

Každý hormon má své specifické účinky.

Vyznačují se vysokou účinností (fyziologické koncentrace v krvi mezi  $10^{-6}$  –  $10^{-12}$  mol/l) .

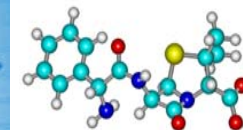
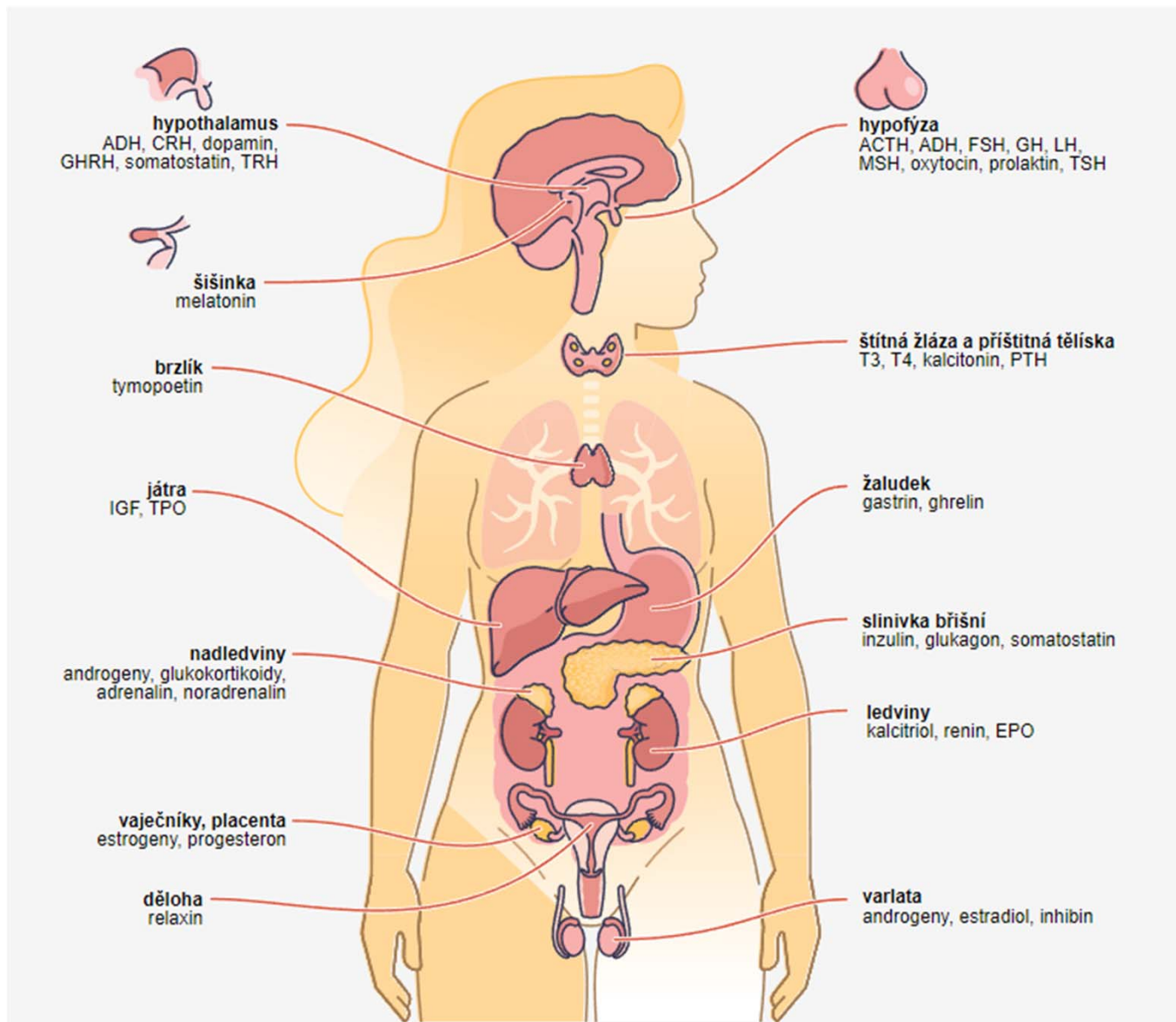


# Hormony – dělení podle chemické stavby:

1. **PEPTIDY A BÍLKOVINY** – např. insulin a glukagon
2. **STEROIDY** – látky lipofilního charakteru, např. kortikoidy (= hormony kůry nadledvinek), pohlavní hormony obratlovců
3. **DERIVÁTY TYROSINU** – hormony dřeně nadledvin (adrenalin, noradrenalin a dopamin) a hormony štítné žlázy (tyroxin a trijodthyronin)
4. **OXIDAČNÍ PRODUKTY KYSELINY ARACHIDONOVÉ** nazývané **PROSTANOIDY** – Nejsou to hormony v pravém slova smyslu, ale spíše modifikátory účinku hormonů. Patří sem: prostaglandiny, thromboxany, prostacykliny, leukotrieny)



# Hormony – dělení podle žláz, které je produkují:





# Hormony – dělení podle žláz, které je produkují:

## 1. HORMONY HYPOFÝZOVÉ

Hypofýza = je nadřazena ostatním endokrinním žlázám, řídí a kontroluje jejich činnost.

### Přední lalok hypofýzy:

- **thyreotropní hormon** – stimuluje tvorbu thyroxinu ve štítné žláze,
- **adrenokortikotropní hormon** – stimuluje tvorbu kortikotropních hormonů v kůře nadledvinek,
- **somatotropní hormon** (= růstový hormon) – zasahuje do látkové přeměny,
- **gonadotropní hormony** – regulují biochemické a fyziologické pochody v pohlavních žlázách a orgánech,

**FSH** = folikuly stimulující hormon – podporuje: u mužů spermatogenezi, u žen zrání ovariálních folikulů a tvorbu estrogenů,

**LH** = luteinizační hormon – podporuje: u mužů produkci testosteronu, u žen prasknutí zralého folikulu a vyplavení vajíčka,

**LTH** = luteotropní hormon – podporuje produkci progesteronu ve žlutém tělísku a tvorbu mléka.



# Hormony – dělení podle žláz, které je produkují:

## 1. HORMONY HYPOFÝZOVÉ

Zadní lalok hypofýzy:

oxytocin

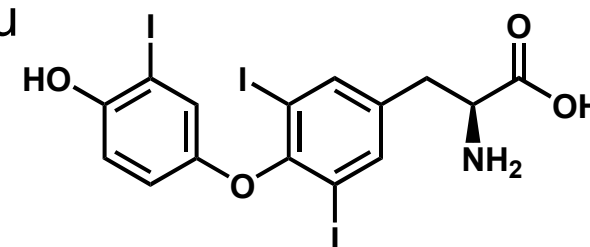
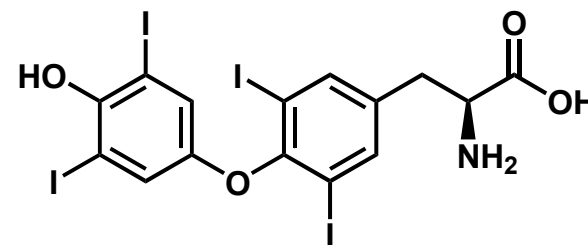
vasopresin

## 2. HORMONY ŠTÍTNÉ ŽLÁZY

- regulují intenzitu přeměny látek v organismu

tyroxin

trijódtyronin



## 3. HORMONY PŘÍŠTÍTNÝCH TĚLÍSEK

**parathormon** – ovlivňuje činnost ledvin, látkovou přeměnu kostní tkáně a resorpci vápníku



# Hormony – dělení podle žláz, které je produkují:

## 4. HORMONY NADLEDVINEK

**mineralokortikoidy** – kůra – kortikoidní hormony

– ovlivňují metabolismus minerálních látek

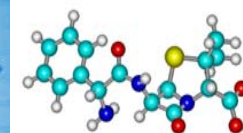
**aldosteron**

**deoxykortikosteron**

**glukokortikoidy** – dřeň – adrenalin a noradrenalin

– ovlivňují metabolismus sacharidů

**kortizol**



# Hormony – dělení podle žláz, které je produkují:

## 5. HORMONY SLINIVKY BŘIŠNÍ

**insulin** – tvoří se v b-buňkách Langerhansových ostrůvků

– snižuje hladinu glukózy v krvi,

**glukagon** – tvoří se v a-buňkách Langerhansových ostrůvků

– zvyšuje hladinu glukózy v krvi.

## 6. POHLAVNÍ HORMONY

mužské = androgeny, např. **androsteron**, **testosteron**

ženské = gynekogeny

folikulární = estrogeny – regulují cyklické dozrávání vajíček,  
např. **estron**, **estriol**, **estradiol**,

hormony žlutého tělíska = gestageny, např. **progesteron** – v době těhotenství inhibuje ovulaci.

## 7. OSTATNÍ HORMONY

nepravé hormony – vznikají přímo ve tkáních, kde působí - tzv. **tkáňové hormony**, např. **sekretin** – vzniká v žaludeční sliznici a stimuluje sekreci žaludeční šťávy.



# Vitamíny

- vitamíny jsou nízkomolekulární látky nezbytné pro život,
  - vitamíny mají funkci katalyzátorů biochemických reakcí,
  - podílejí se na metabolismu bílkovin, tuků a cukrů,
  - 13 základních typů vitamínů,
  - lidský organismus nedokáže, až na některé výjimky, vitamíny syntetizovat,
  - získávají ze stravy.
- 
- nedostatek vitamínů – **avitaminóza** – poruchy funkcí organismu nebo i vážná onemocnění,
  - přebytek vitamínů – **hypervitaminóza** – rozpustných ve vodě – organismus z těla nadbytečné množství vyloučí močí,
  - přebytek vitamínů – **hypervitaminóza** – rozpustných v tucích – vážné problémy.

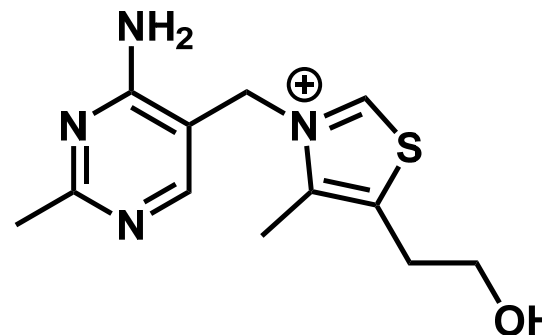


# Vitamíny - rozdělení

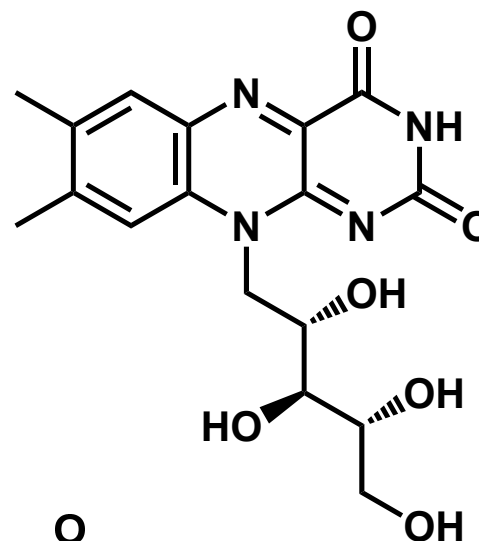
Vitamíny rozpustné ve vodě:

**Vitamíny skupiny B**

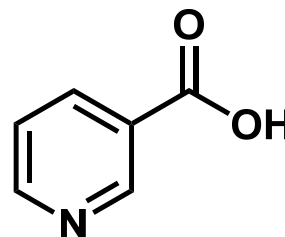
**Vitamín B<sub>1</sub> – thiamin**



**Vitamín B<sub>2</sub> – riboflavin**



**Vitamín B<sub>3</sub> – niacin**

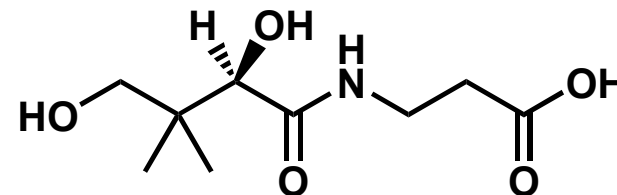


# Vitamíny - rozdělení

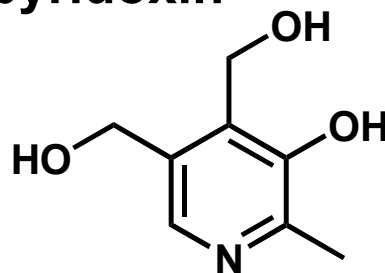
Vitamíny rozpustné ve vodě:

## Vitamíny skupiny B

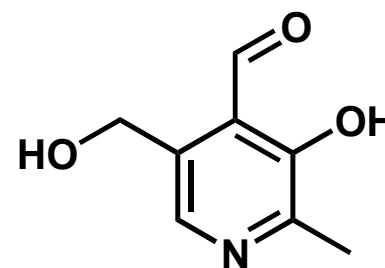
Vitamín B<sub>5</sub> – kyselina pantothenová



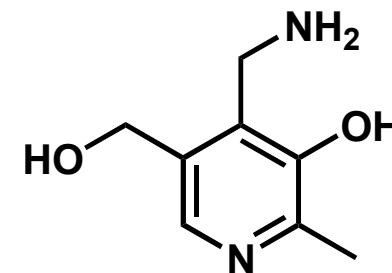
Vitamín B<sub>6</sub> – pyridoxin



pyridoxol

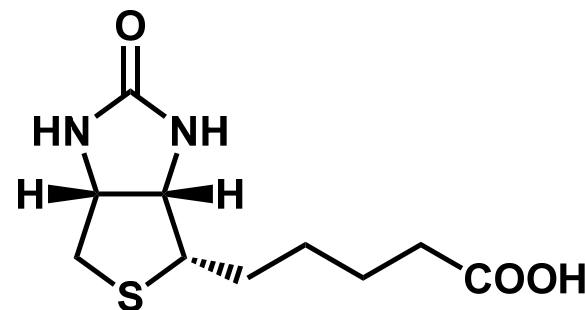


pyridoxal



pyridoxamin

Vitamín B<sub>7</sub> – biotin, vitamín H

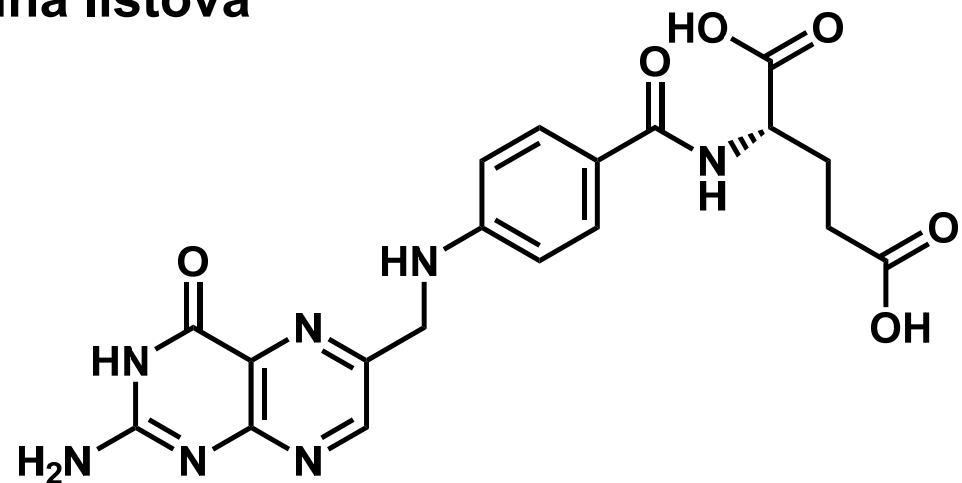


# Vitamíny - rozdělení

Vitamíny rozpustné ve vodě:

## Vitamíny skupiny B

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



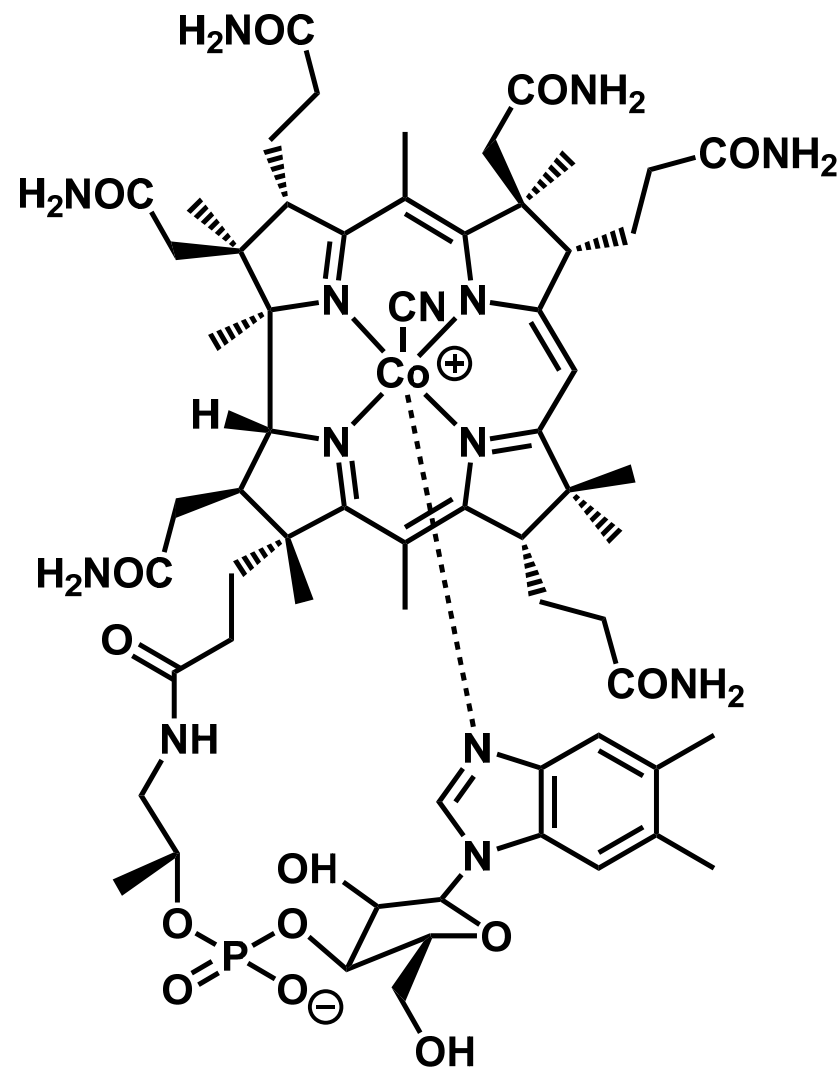


# Vitamíny - rozdělení

Vitamíny rozpustné ve vodě:

Vitamíny skupiny B

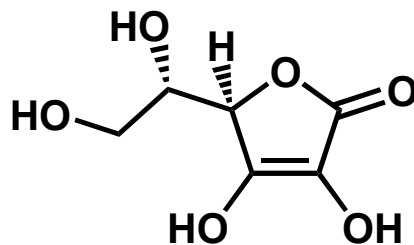
Vitamín B<sub>12</sub> – kobalamin



# Vitamíny - rozdělení

Vitamíny rozpustné ve vodě:

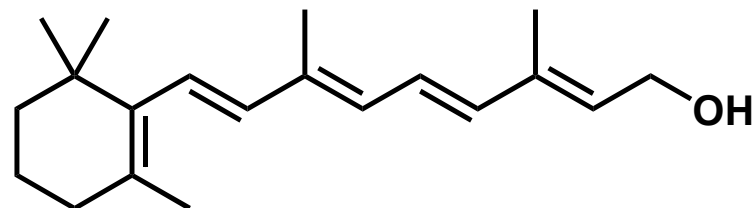
## Vitamín C - kyselina askorbová



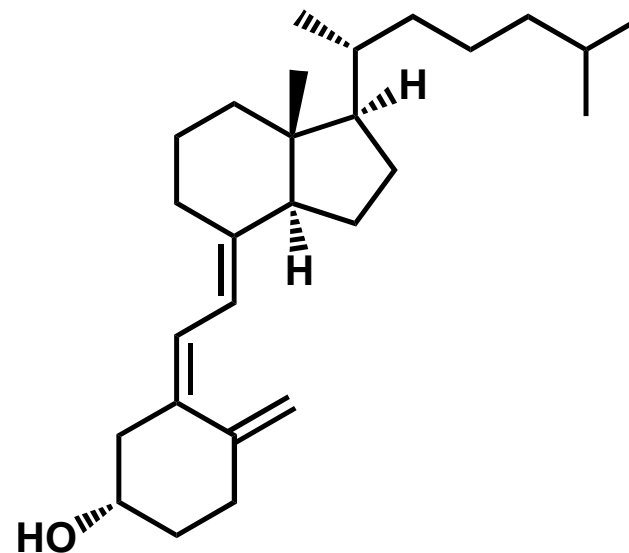
# Vitamíny - rozdělení

Vitamíny rozpustné v tucích:

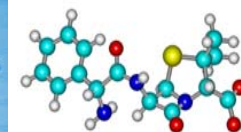
**Vitamín A** – retinol a 3,4-didehydroretinol



**Vitamín D (kalciferoly)**



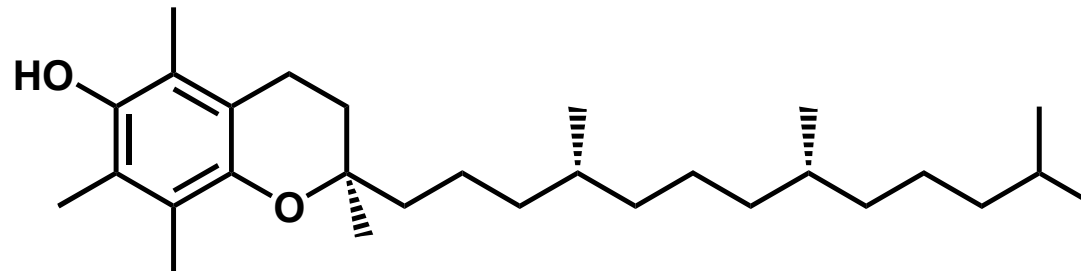
cholecalciferol, vitamín D<sub>3</sub>



# Vitamíny - rozdělení

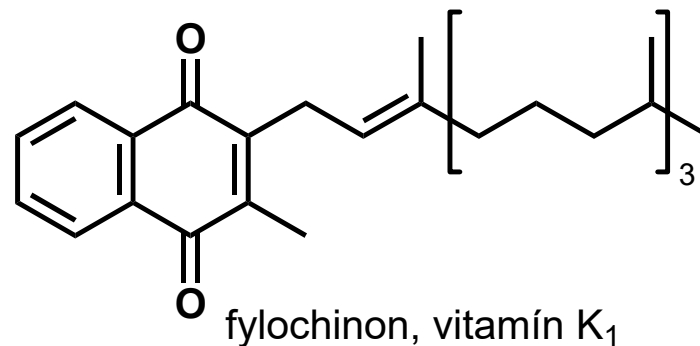
Vitamíny rozpustné v tucích:

## Vitamín E – tokoferoly



$\alpha$ -tokoferol

## Vitamín K – fylochinon a menachinon



fylochinon, vitamín K<sub>1</sub>

