

# Bp1252 Biochemie

#5 Enzymy, vitamíny, hormony,  
neurotransmitery

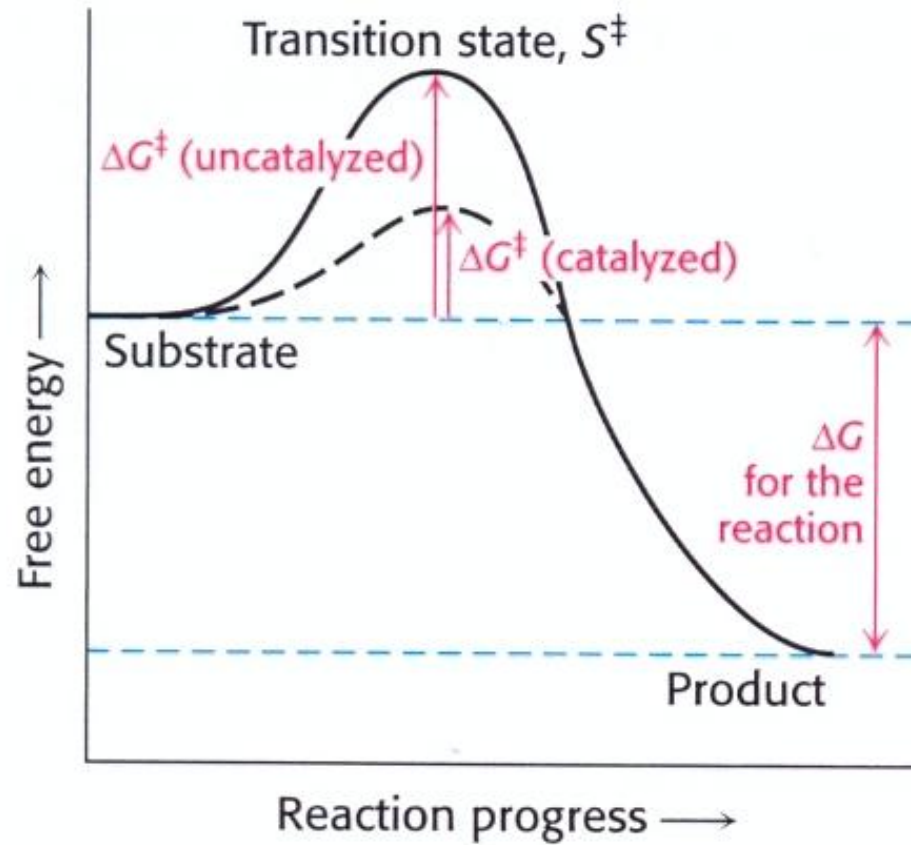
# Enzymy

- Biologické katalyzátory
- Snižují aktivační energii chemických reakcí

Pojmy: enzym (E), substrát (S), komplex enzym-substrát (ES), produkt (P).

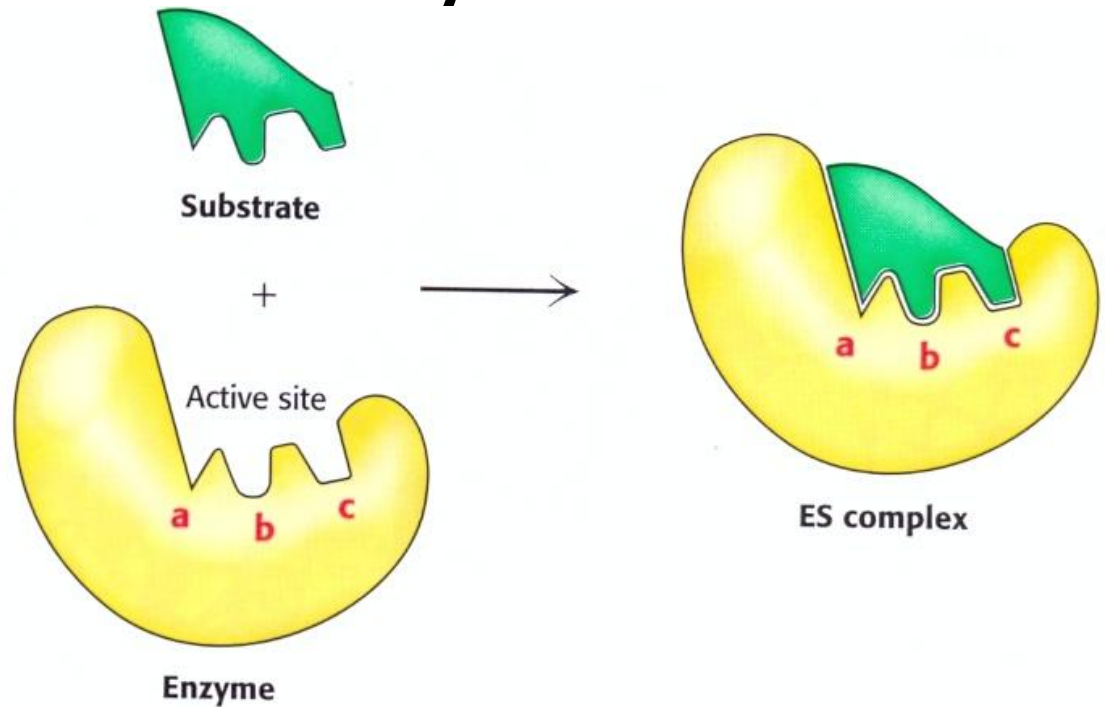


# Enzyme



# Struktura enzymů

- Aktivní místo

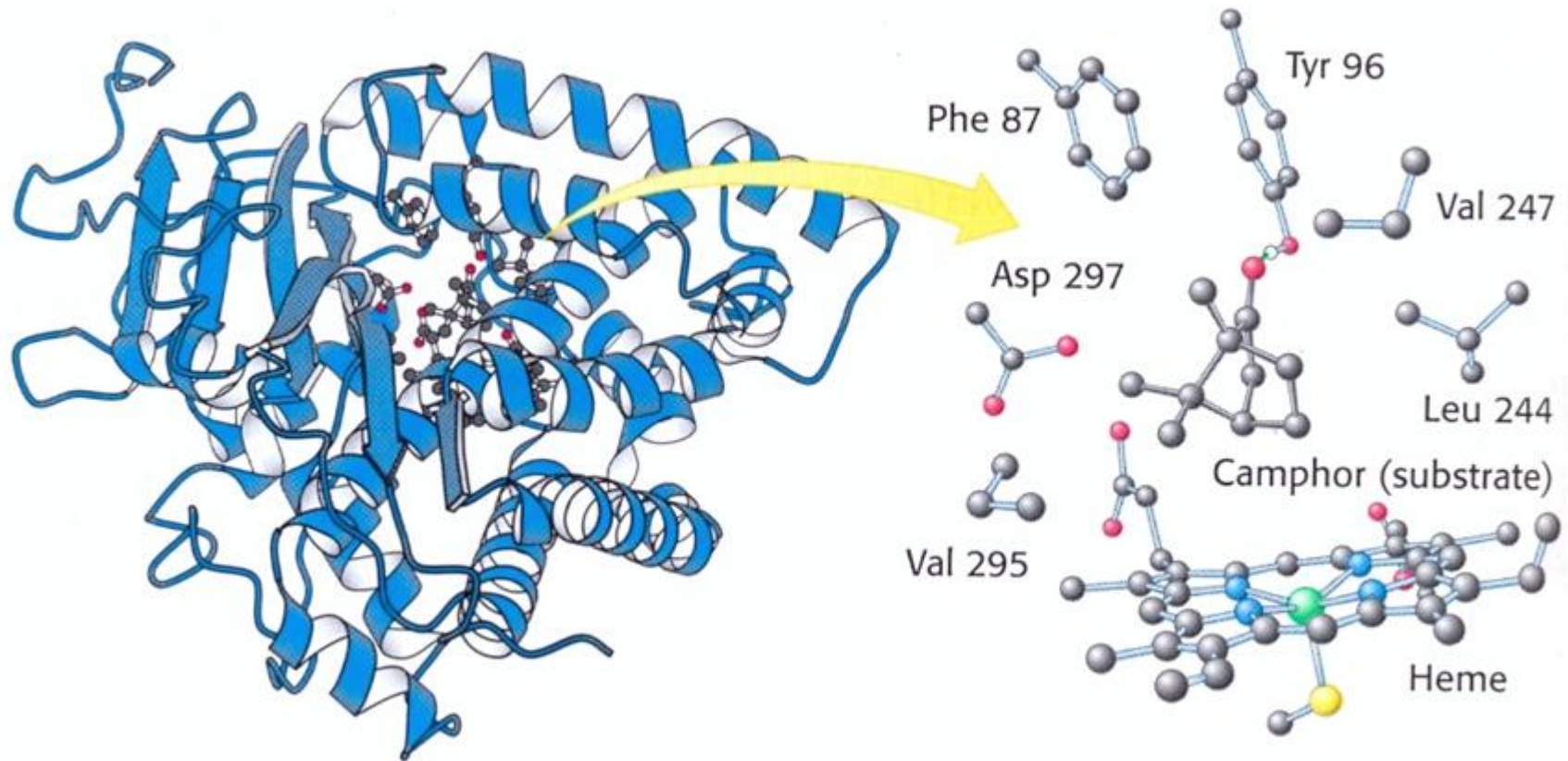


- Kofaktory

-prostetické skupiny (ionty kovů....) – trvale vázány na enzym

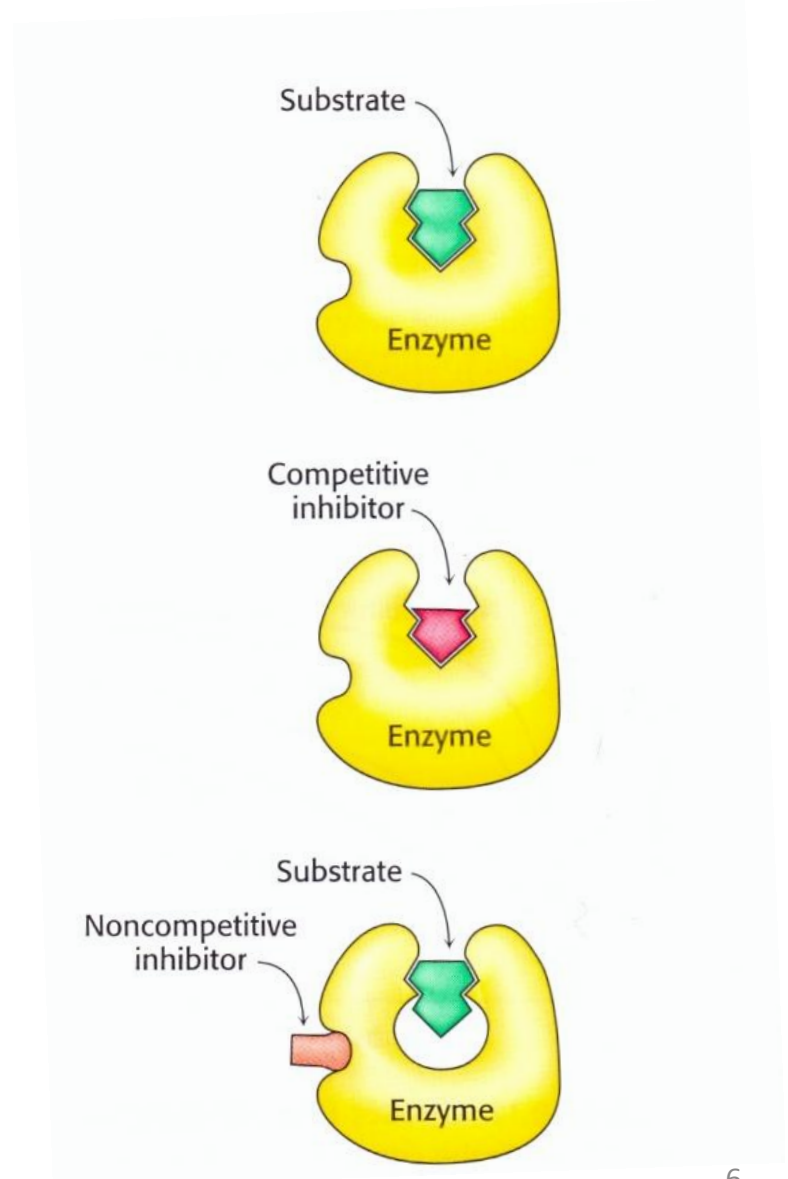
-koenzymy (některé vitaminy...) – nejsou vázány na enzym, umožňují např. přenos elektronů mezi enzymy

# Struktura enzymů – cytochrom P-450



# Inhibitory enzymů

- Kompetitivní inhibice
- Nekompetitivní inhibice



# Aktivace enzymů

- Neaktivní forma = proenzym
- Aktivace odštěpením části peptidového řetězce, fosforylací atd.
- Příklady:

Pepsinogen (neaktivní) – pepsin (aktivní)

Trypsinogen (neaktivní) – trypsin (aktivní)

# Faktory ovlivňující enzymovou aktivitu

- Teplota

Teplotní optimum 37°C

- pH optimum

U většiny kolem pH 7, pepsin pH 1,5

- Koncentrace substrátu

vyšší koncentrace → vyšší rychlost



# Rozdělení enzymů

- Oxidoreduktasy (alkoholdehydrogenasa)
- Transferasy (přenos určité skupiny z jedné molekuly na druhou; glykosyltransferasy)
- Hydrolasy (pepsin, trypsin)
- Lyasy (štěpení substrátu nebo jejich spojování; karbonátdehydratasa, fumaráthydratasa)
- Isomerasy
- Ligasy (energeticky náročné slučování dvou látek, energie se získává z ATP nebo GTP)

# Vitaminy

- Kofaktory enzymů
- Některé přijímáme v potravě ve formě provitaminů
- Vitaminy rozpustné v tucích A, D, E, K
- Vitaminy rozpustné ve vodě C, B, H

# Enzymoterapie

- Preparáty (Wobenzym, Phlogenzym) obsahují proteiny (proteasy štěpící bílkoviny uvnitř peptidového řetězce).

Ovlivnění např. zánětlivého procesu atd.

- Jiným příkladem je extrakt z vepřového pankreatu používaný při nedostaku trávicích enzymů v tenkém střevě.

# Řízení biochemických procesů

- Řízení procesů v buňce:
  - Kontrola metabolismu přes limitující složky
  - Inhibice koncovým produktem metabolické dráhy
- Řízení procesů v organismu:
  - Nervové řízení
  - Humorální (hormonální řízení) – ovlivňování periferních tkání účinnými látkami produkovánými žlázami s vnitřní sekrecí. Tyto látky označujeme jako hormony.

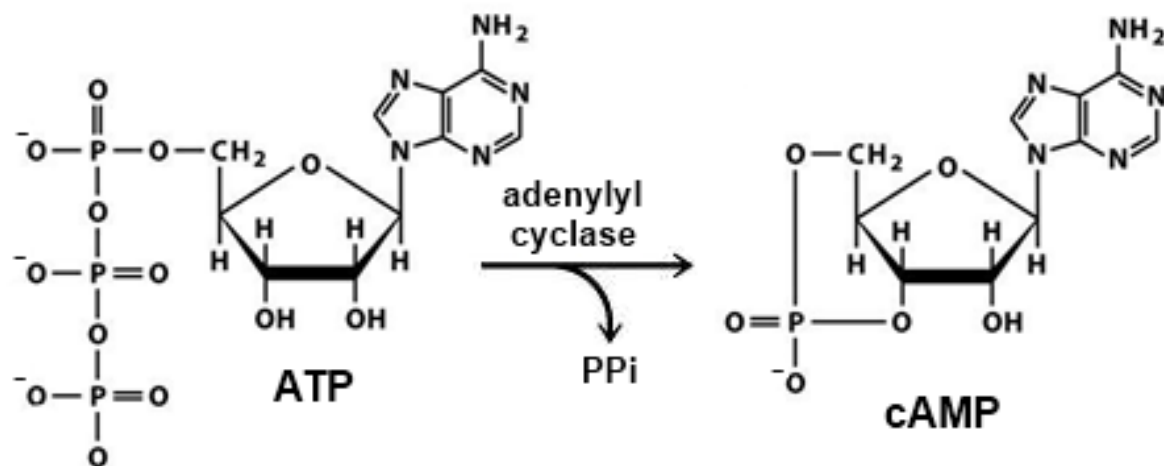
# Hormony

- Receptory v cílových buňkách

Po navázání hormonu se spouští:

- Syntéza molekuly „druhého posla“ (např. cAMP)
- Proteosyntéza enzymu
- Fosforylace tyrosinových zbytků v molekule proteinu (fosforylace vede k aktivaci tohoto proteinu)

# Hormony – příklad mechanismu účinku



Jediná molekula hormonu aktivuje cykласu, která syntetizuje mnoho molekul druhého posla cAMP (amplifikace signálu).

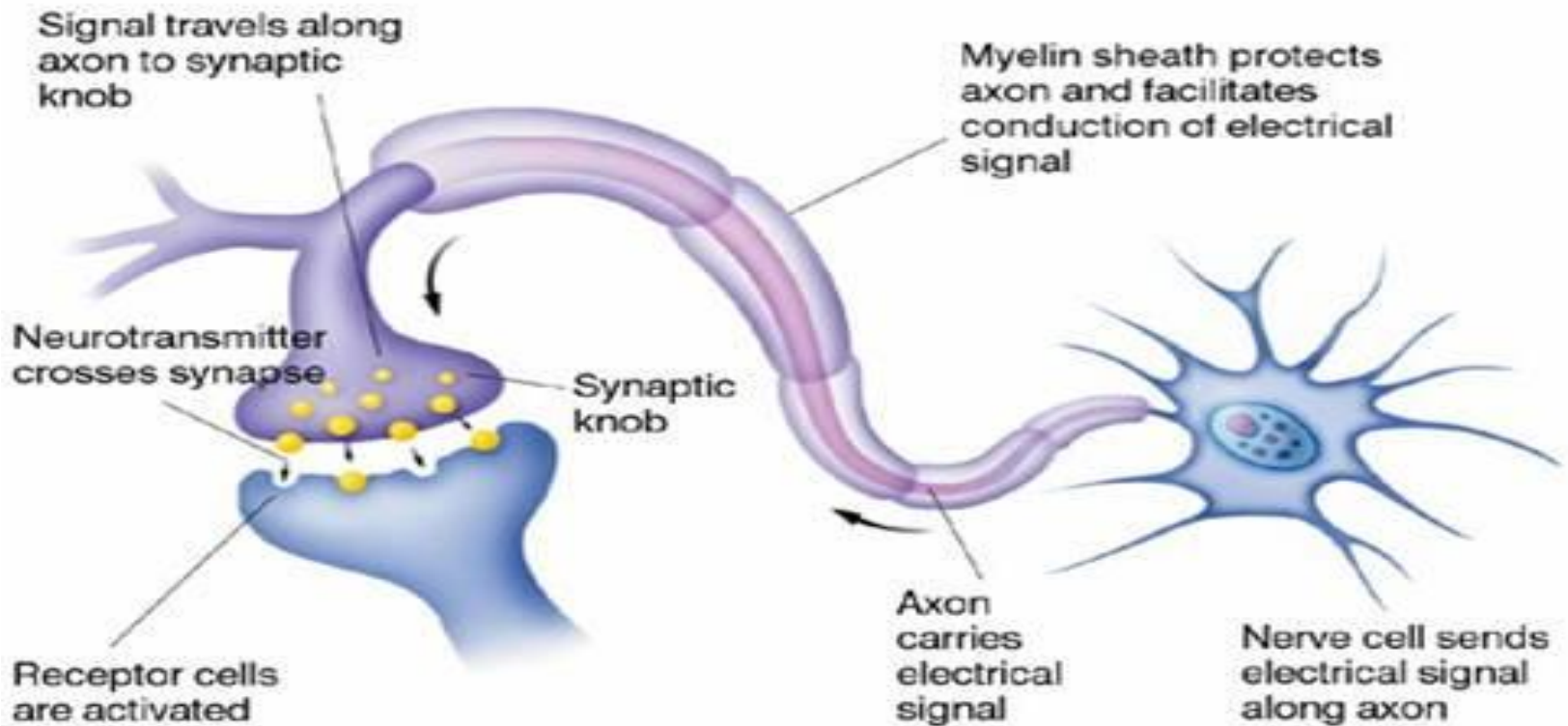
Molekula cAMP je nezbytná pro účinek řady enzymů uvnitř buňky.

# Hormony

Příklady hormonů:

- Ve vodě rozpustné molekuly (adrenalin, melatonin)
- Peptidy a proteiny (inzulin, glukagon)
- Hydrofobní org. molekuly (thyroxin, steroidní hormony)

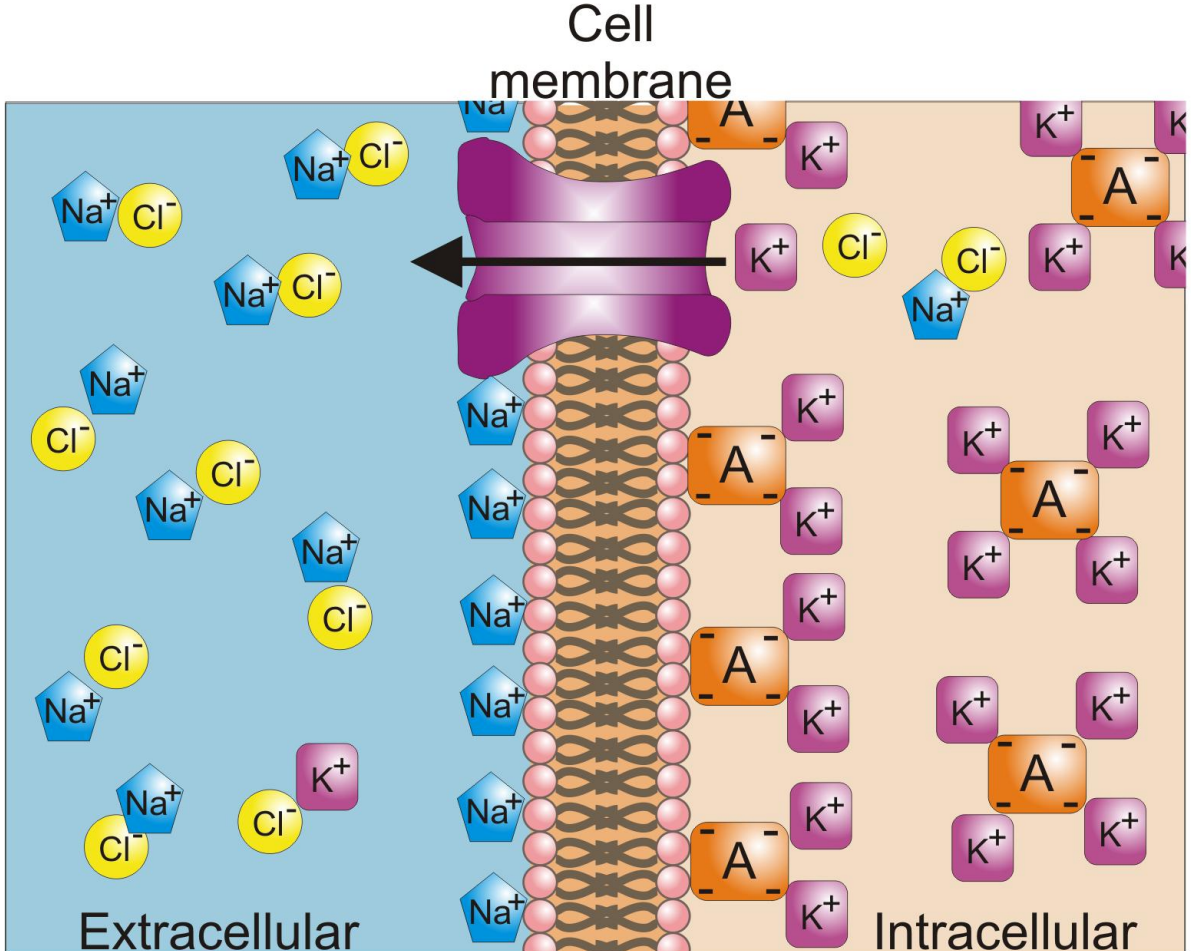
# Nervový signál





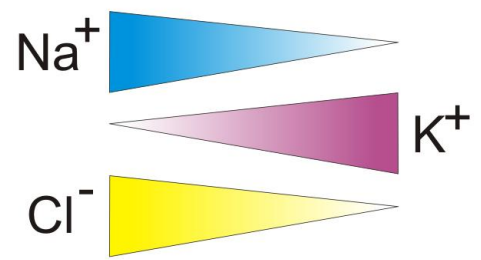
- V neuronální membráně existují iontové kanály.
  - řízené chemicky (výskyt v oblasti synaptické štěrbině na postsynaptickém neuronu, otevírají se po navázání neurotransmiteru)
  - řízené potenciálem (umístěny po celé délce axonu, otevírají se v případě poklesu napětí na membráně)

# Přenos nervového vzruchu

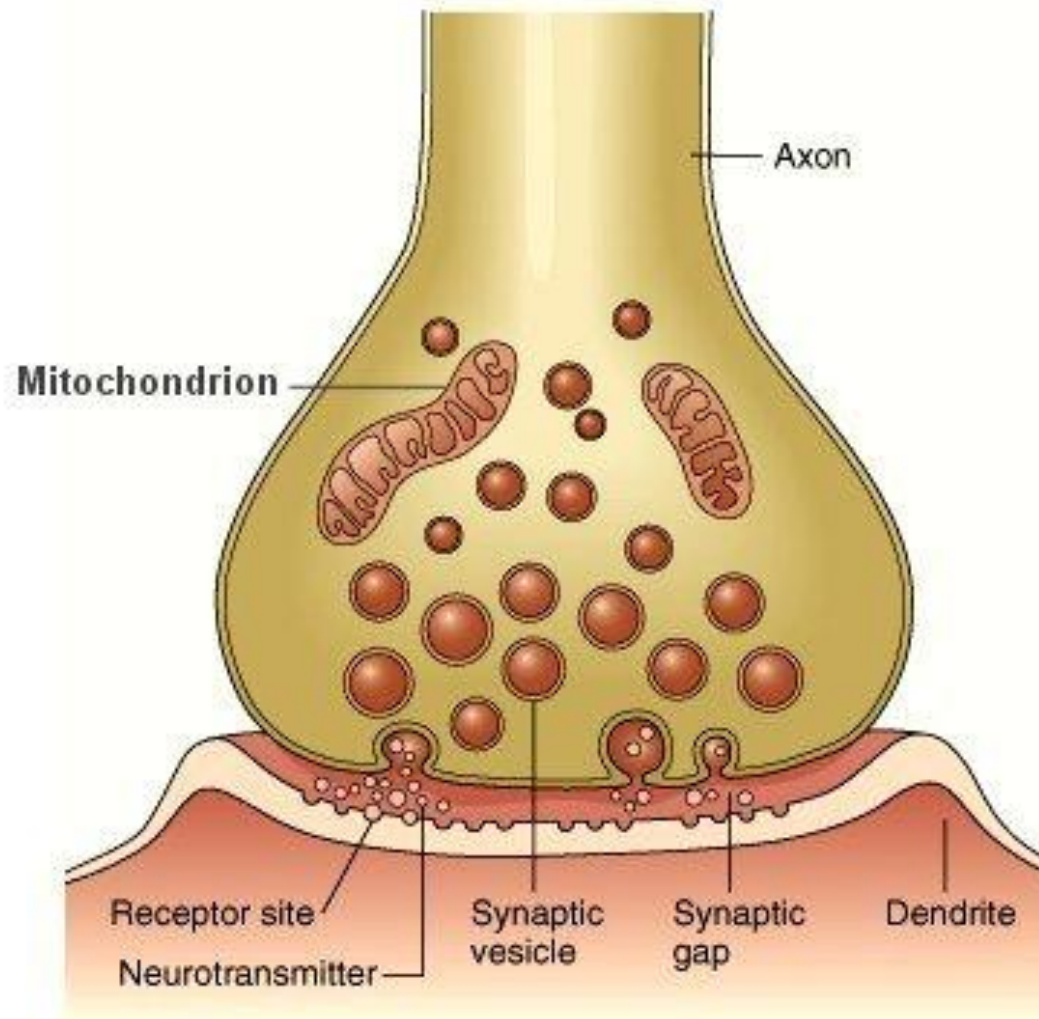


Charge Separation **+** — Across Membrane

Ion Concentration Gradients

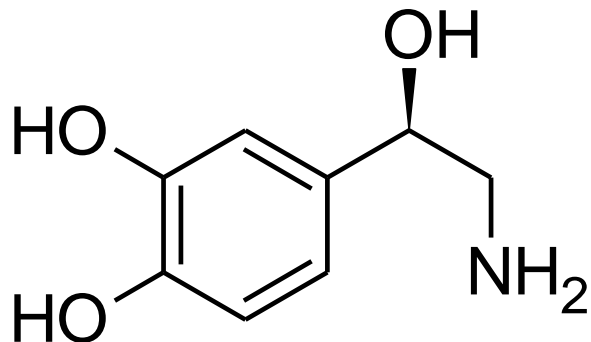


# Synapse

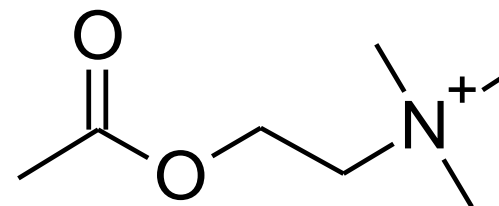


# Neurotransmitery

- Látky nezbytné pro přenos nervového vzruchu.  
(je jich celá řada)
- Např. nervy - adrenergní (vylučuje se noradrenalin)  
- cholinergní (vylučují acetylcholin)

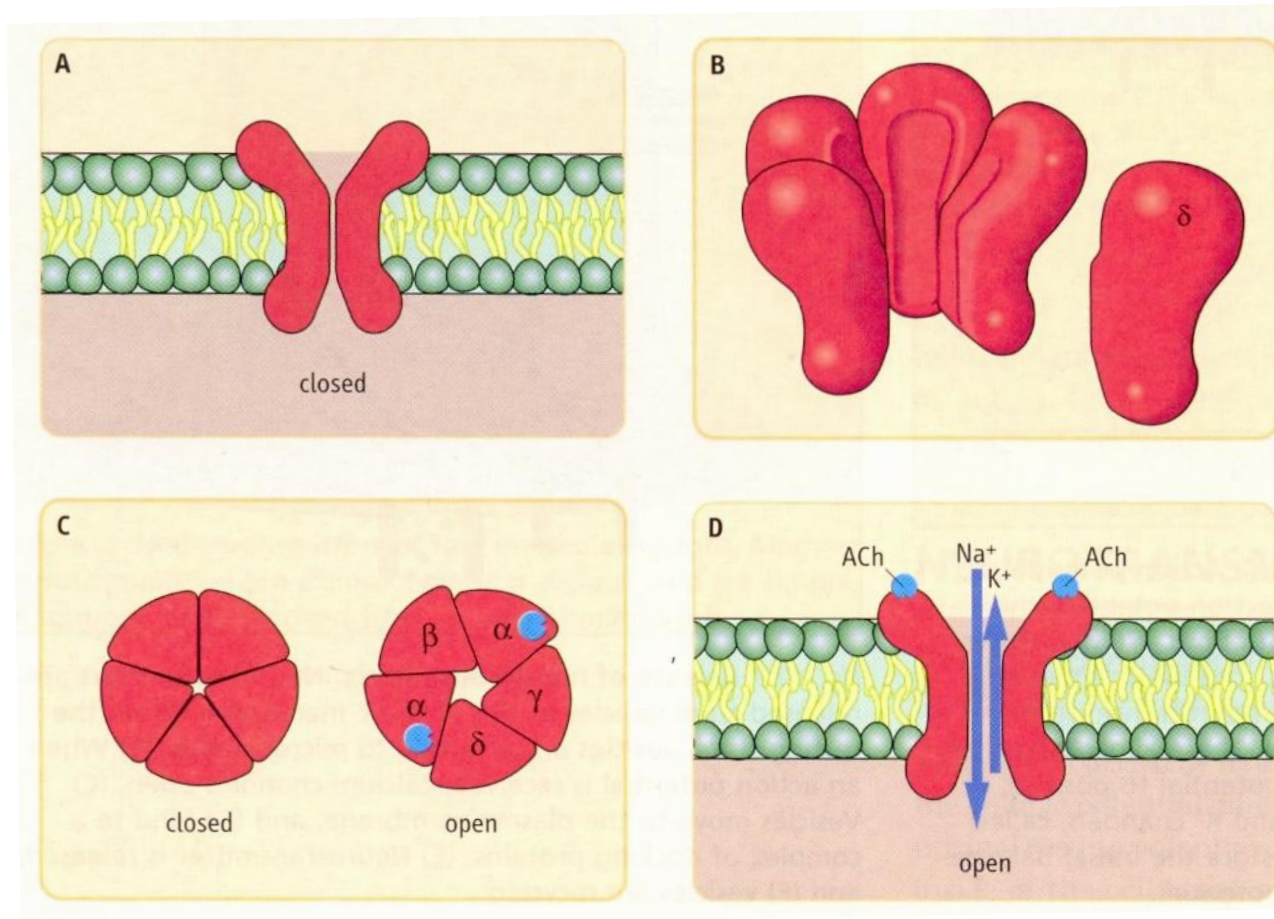


Noradrenalin



Acetylcholin

# Neurotransmitter



# Acetylcholinesterasa

- Odštěpuje acetylovou skupinu acetylcholinu za vzniku cholinu (to se děje v synaptické štěrbině)
- Patří k nejúčinnějším enzymům v organismu
- Inhibitory tohoto enzymu:  
Např. nervově paralytické bojové chemické látky (sarin, soman, VX).