

# meducate

**HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY  
NUKLEOVÉ KYSELINY**

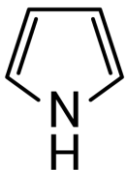
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Heterocykly

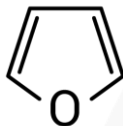
- cyklické látky obsahující v cyklu i jiné atomy kromě uhlíku (např. N, O, S)
- 5-členné kruhy s jedním nebo dvěma heteroatomy
- 6-členné kruhy s jedním nebo dvěma heteroatomy
- kondenzované heterocykly (látky se dvěma spojenými heterocykly)

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

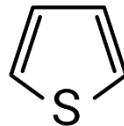
## 5-členné heterocykly s jedním heteroatomem



pyrol

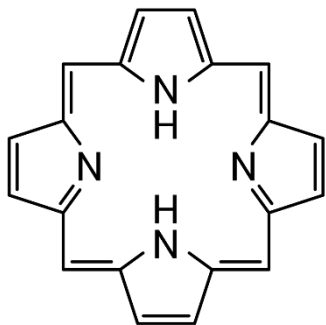


furan

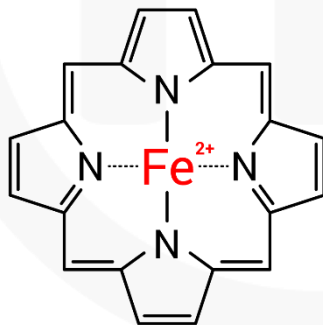


thiofen

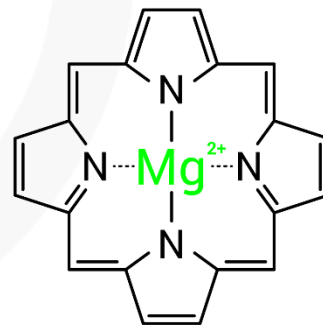
- tvoří tetrapyroly, které jsou součástí barviv - hem; chlorofyl; bilirubin a další žlučové barviva



porfin



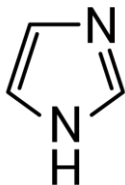
součást hemu



součást chlorofylu

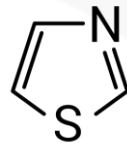
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## 5-členné heterocykly se dvěma heteroatomy



**imidazol**

- součást aminokyseliny histidinu
- součást kondenzovaných heterocyklů

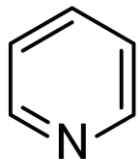


**thiazol**

- součást vitamínu B<sub>1</sub> - thiamin

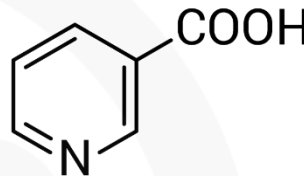
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## 6-členné heterocykly s jedním heteroatomem

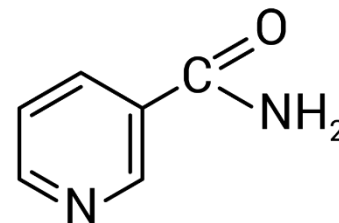


pyridin

- součást kyseliny nikotinové a nikotinamidu
- součást vitamínu B<sub>6</sub>



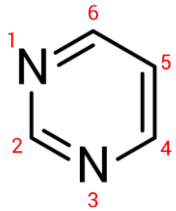
kyselina nikotinová



nikotinamid

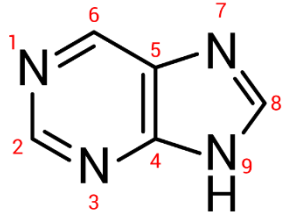
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## 6-členné heterocykly se dvěma heteroatomy a kondenzované heterocykly



**pyrimidin**

- pyrimidinové báze - uracil, thymin a cytosin
- součást kondenzovaného heterocyklu **purinu** = pyrimidin + imidazol

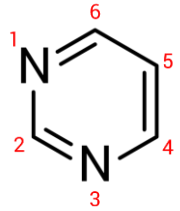


**purin**

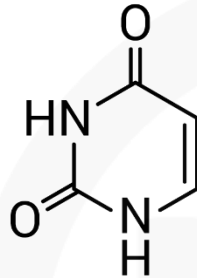
- purinové báze - adenin a guanin

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

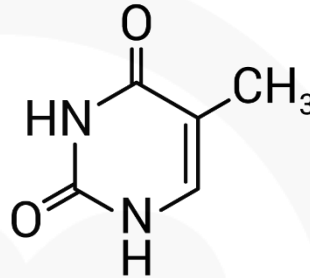
## Pyrimidinové báze



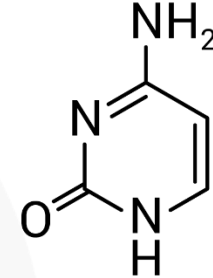
pyrimidin



uracil

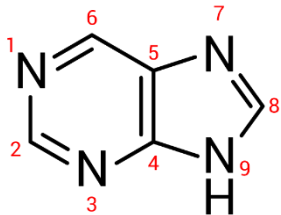


thymin

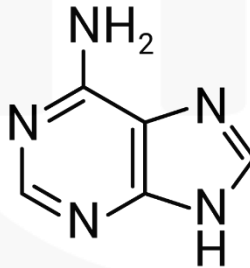


cytosin

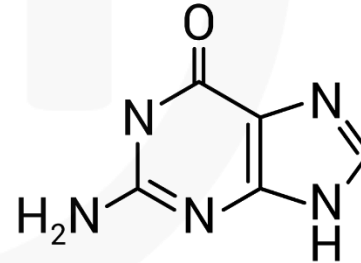
## Purinové báze



purin



adenin

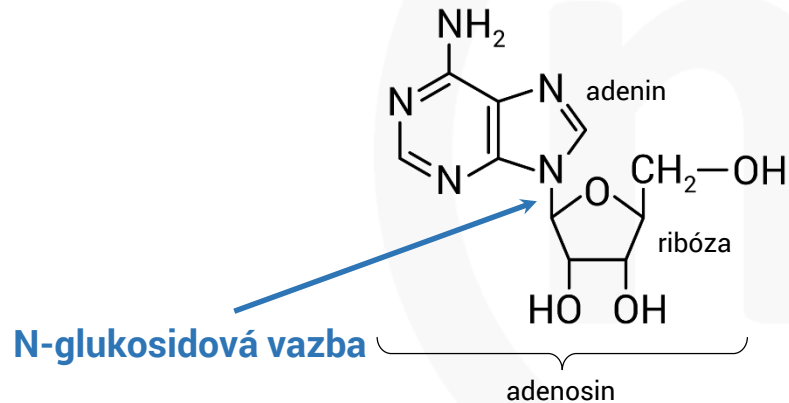


guanin

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Nukleosidy a nukleotidy

- **nukleosid = dusíkatá báze + sacharid** (pentóza - ribóza nebo deoxyribóza)

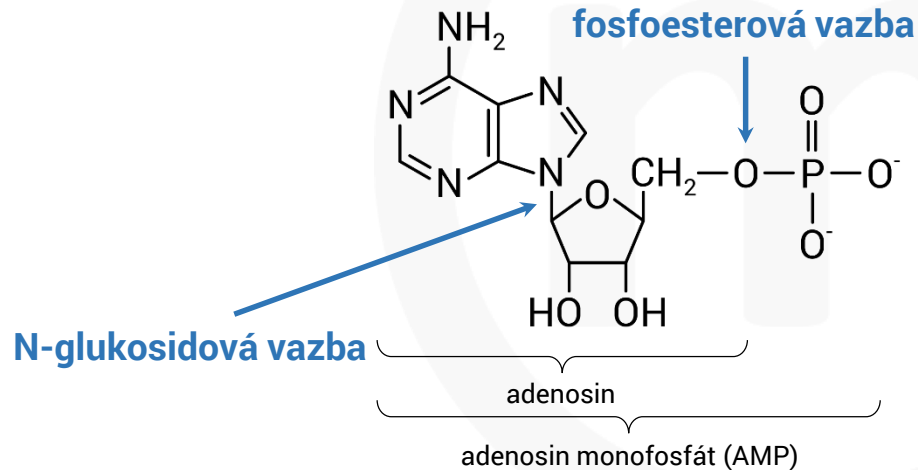




# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Nukleosidy a nukleotidy

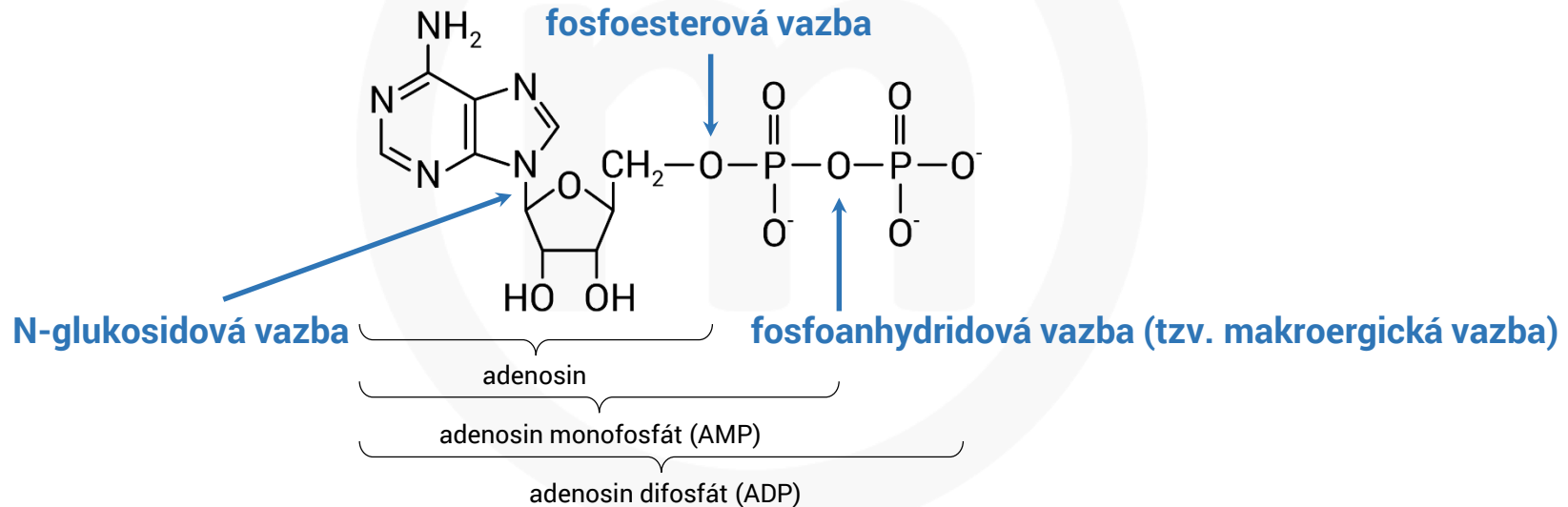
- nukleosid = dusíkatá báze + sacharid (pentóza - ribóza nebo deoxyribóza)
- **nukleotid = dusíkatá báze + sacharid + alespoň jedna fosfátová skupina**



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Nukleosidy a nukleotidy

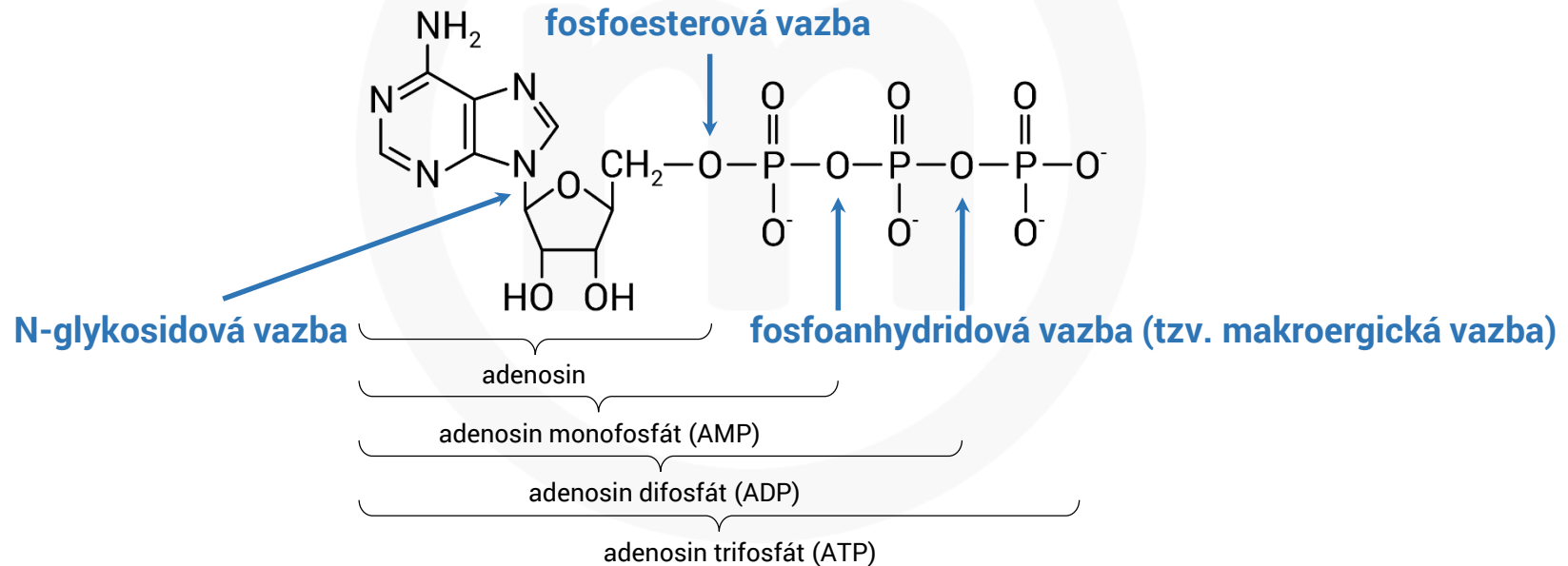
- nukleosid = dusíkatá báze + sacharid (pentóza - ribóza nebo deoxyribóza)
- **nukleotid = dusíkatá báze + sacharid + alespoň jedna fosfátová skupina**



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Nukleosidy a nukleotidy

- nukleosid = dusíkatá báze + sacharid (pentóza - ribóza nebo deoxyribóza)
- **nukleotid = dusíkatá báze + sacharid + alespoň jedna fosfátová skupina**



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Dusíkaté báze, nukleosidy a nukleotidy

- nukleosid = dusíkatá báze + sacharid (pentóza - ribóza nebo deoxyribóza)
- nukleotid = dusíkatá báze + sacharid + alespoň jedna fosfátová skupina

<b>dusíkatá báze</b>	adenin	guanin	uracil	thymin	cytosin
<b>nukleosid</b>	adenosin	guanosin	uridin	thymidin	cytidin
<b>nukleotid</b>	AMP ADP ATP	GMP GDP GTP	UMP UDP UTP	TMP TDP TTP	CMP CDP CTP

GDP = guanosin difosfát

UTP = uridin trifosfát

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

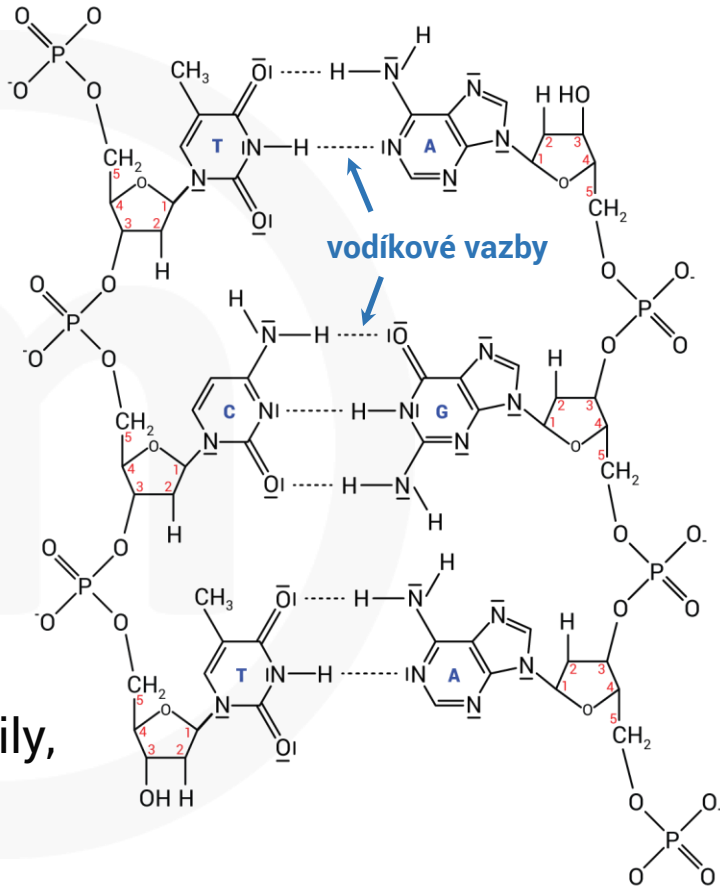
## Dusíkaté báze, nukleosidy a nukleotidy

- nukleosid = dusíkatá báze + sacharid (pentóza - ribóza nebo deoxyribóza)
- nukleotid = dusíkatá báze + sacharid + alespoň jedna fosfátová skupina
- význam nukleotidů
  - **stavební bloky nukleových kyselin (DNA, RNA)**
  - **energetická měna buňky** - obvykle ATP, ale také GTP, UTP a CTP
  - **součást důležitých koenzymů** - NAD<sup>+</sup>, FAD, koenzym A, ...

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Struktura DNA

- nukleotidy se v DNA párují podle principu komplementarity
- mezi komplementárními nukleotidy se tvoří **vodíkové vazby**
  - **dvě** mezi A a T
  - **tři** mezi C a G
- dostatečně silné, aby udržely DNA řetězce u sebe
- dostatečně slabé, aby se snadno narušily, když je třeba přecíst informaci v DNA



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Struktura DNA

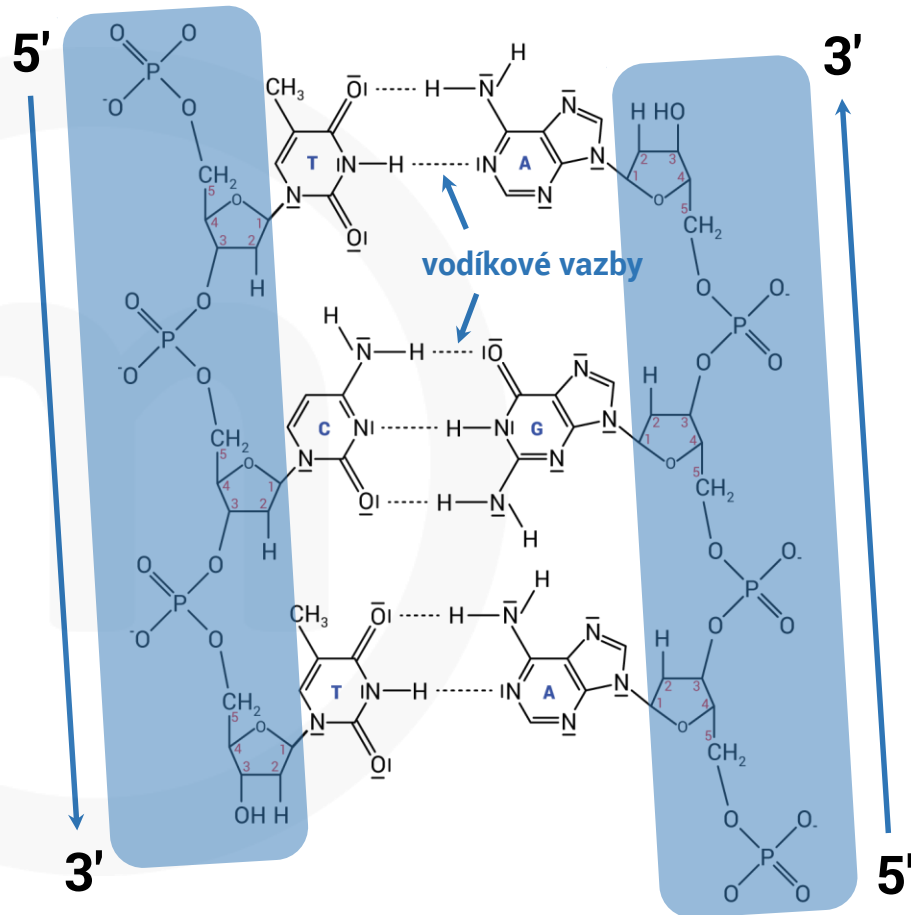
- řetězec DNA má dva konce
  - **5'-konec** (začátek)
  - **3'-konec** (konec)
- řetězce DNA jsou **antiparalelně** (5'-konec jednoho řetězce se nachází při 3'-konci druhého řetězce)

### 5'-konec

- na tomto konci řetězce je nukleotid s pentózou, která již nemá navázaný další nukleotid na fosfátu napojeném na **5. uhlík** této pentózy

### 3'-konec

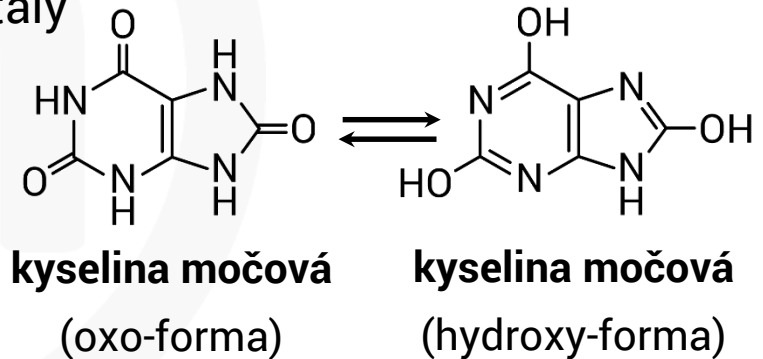
- na tomto konci řetězce je nukleotid s pentózou, která již nemá navázaný další nukleotid na **3. uhlík** této pentózy



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Odbourávání purinových nukleotidů

- lidské tělo dokáže syntetizovat purinový kruh, ale nedokáže ho už rozložit (nemá na to enzymy)
- koncovým degradačním produktem purinů je **kyselina močová**
  - málo rozpustná ve vodě, snadno tvoří krystaly
  - má **dvě tautomerní formy**
    - 2,6,8-trioxopurin (oxo-forma)
    - 2,6,8-trihydroxypurin (hydroxy-forma)

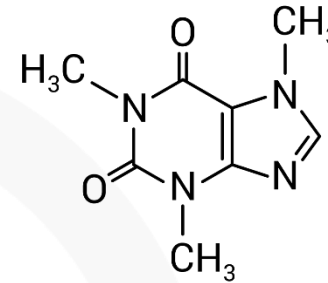




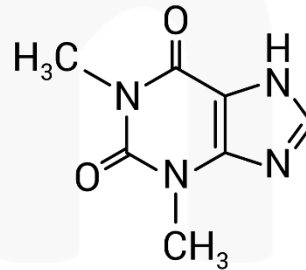
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Další deriváty purinu

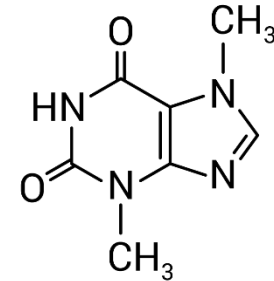
- methylované xantiny (2,6-dioxopuriny)
  - kofein = 1,3,7-trimethylxantin
  - teofilin
  - teobromin
- vlastnosti
  - patří mezi alkaloidy
  - analeptika
    - stimulují centrální nervový systém



**kofein**



**teofilin**



**teobromin**