

# meducate

**HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY  
NUKLEOVÉ KYSELINY**

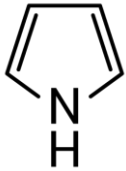
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Heterocykly

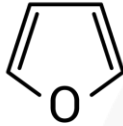
- cyklické látky obsahujúce v cykle aj iné atómy okrem uhlíka (napr. N, O, S)
- 5-členné kruhy s jedným alebo dvomi heteroatómami
- 6-členné kruhy s jedným alebo dvomi heteroatómami
- kondenzované heterocykly (látky s dvomi spojenými heterocyklami)

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

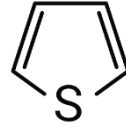
## 5-členné heterocykly s jedným heteroatómom



pyrol

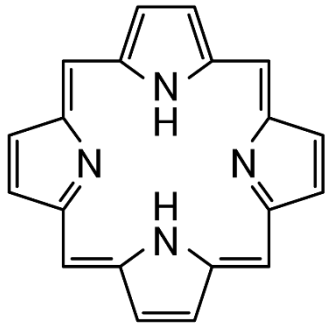


furán

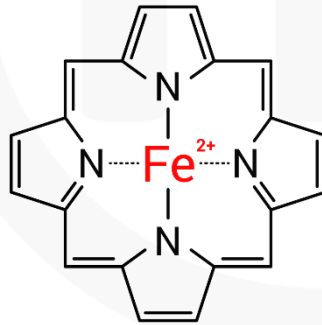


tiofén

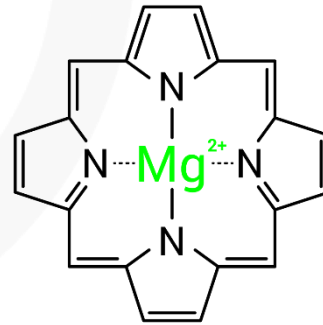
- tvorí tetrapyroly, ktoré sú súčasťou farbív - hem; chlorofyl; bilirubín a ďalšie žlté farbivá



porfín



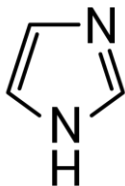
súčasť hemu



súčasť chlorofylu

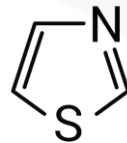
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## 5-členné heterocykly s dvomi heteroatómami



**imidazol**

- súčasť aminokyseliny histidínu
- súčasť kondenzovaných heterocyklov

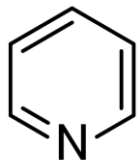


**tiazol**

- súčasť vitamínu B<sub>1</sub> - tiamín

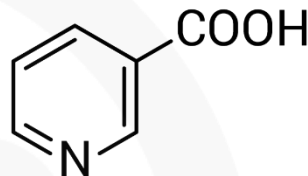
## HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## 6-členné heterocykly s jedným heteroatómom

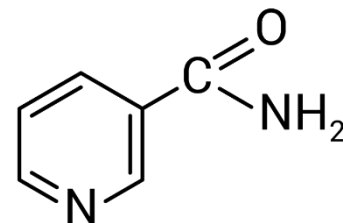


pyridín

- súčasť kyseliny nikotínovej a nikotínamidu
- súčasť vitamínu B<sub>6</sub>



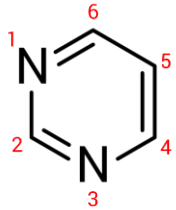
kyselina nikotínová



nikotínamid

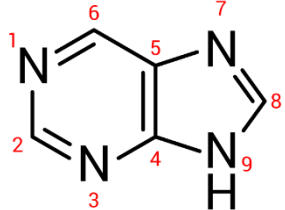
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## 6-členné heterocykly s dvomi heteroatómami a kondenzované heterocykly



**pyrimidín**

- pyrimidínové bázy - uracil, tymín a cytozín
- súčasť kondenzovaného heterocyklu **purínu** = pyrimidín + imidazol

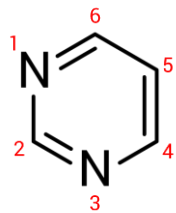


**purín**

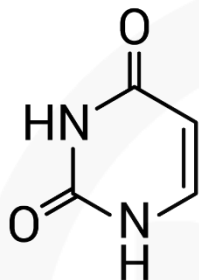
- purínové bázy - adenín a guanín

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

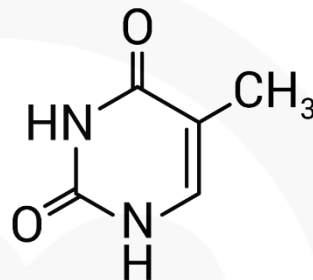
## Pyrimidínové bázy



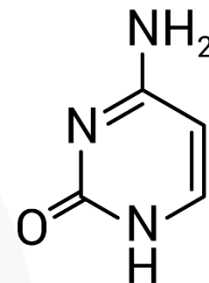
pyrimidín



uracil

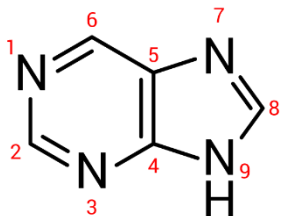


tymín

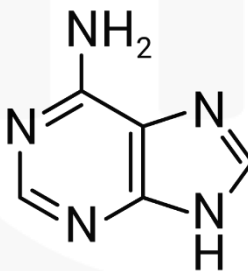


cytozín

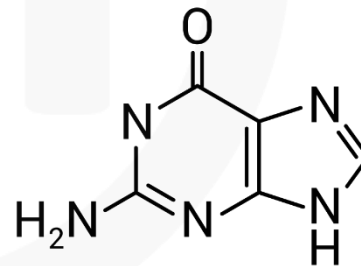
## Purínové bázy



purín



adenín

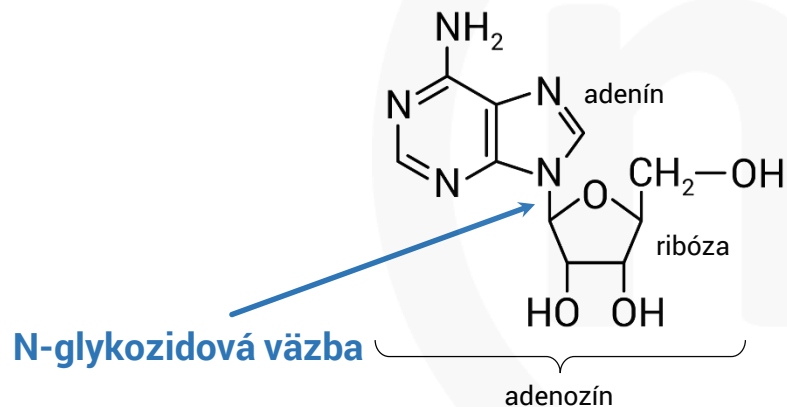


guanín

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Nukleozidy a nukleotidy

- **nukleozid = dusíkatá báza + sacharid (pentóza - ribóza alebo deoxyribóza)**

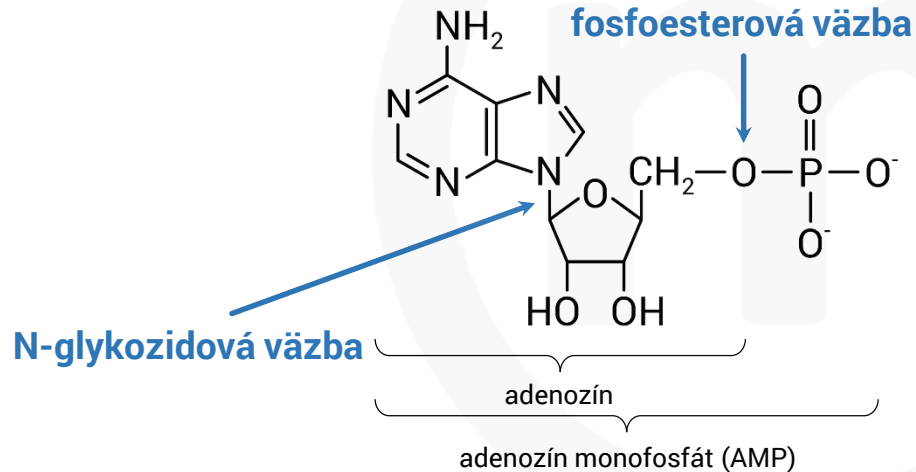




# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Nukleozidy a nukleotidy

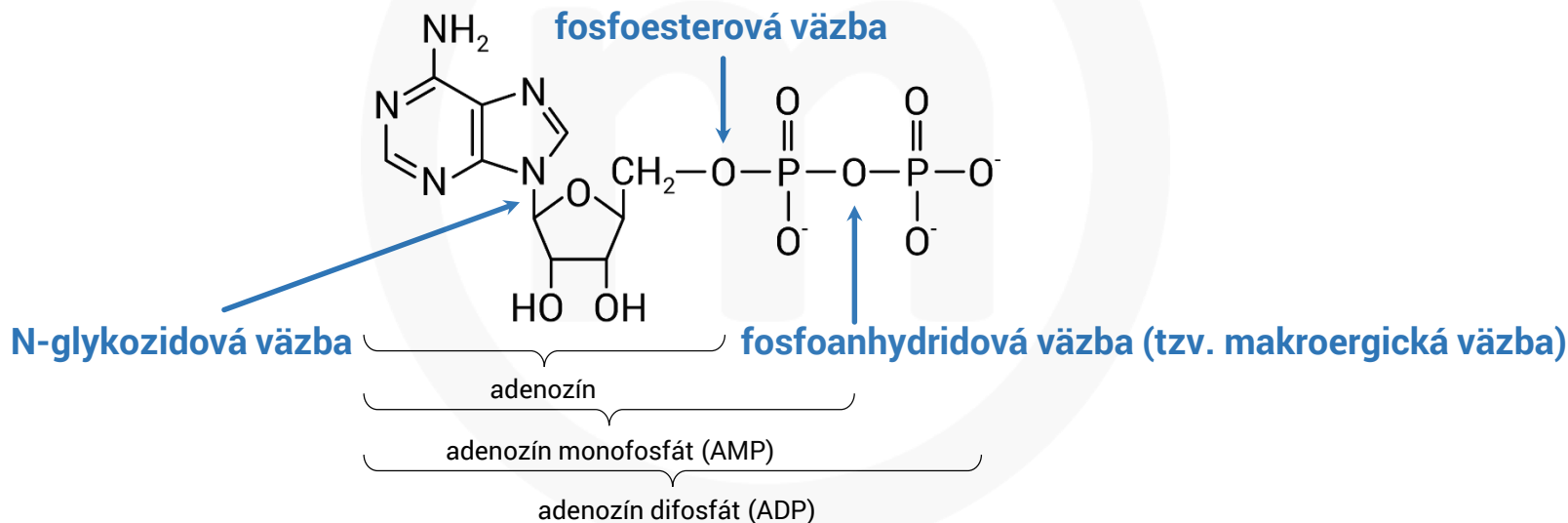
- nukleozid = dusíkatá báza + sacharid (pentóza - ribóza alebo deoxyribóza)
- **nukleotid = dusíkatá báza + sacharid + aspoň jedna fosfátová skupina**



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Nukleozidy a nukleotidy

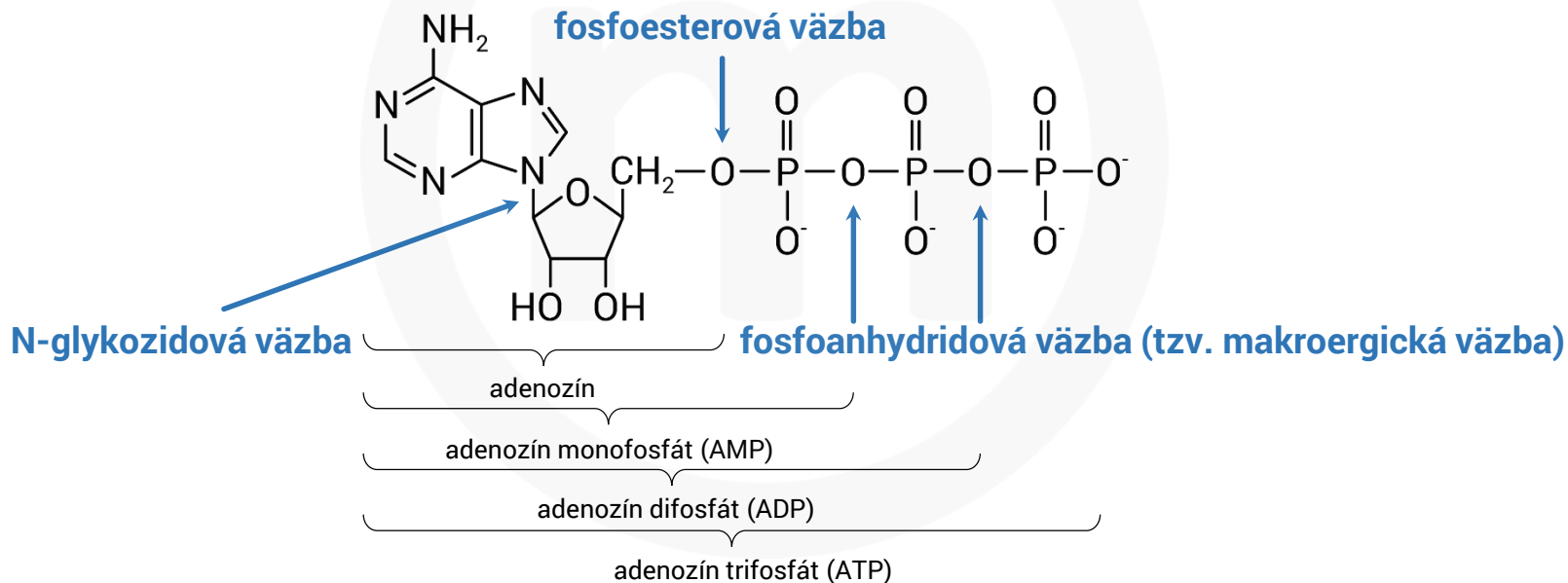
- nukleozid = dusíkatá báza + sacharid (pentóza - ribóza alebo deoxyribóza)
- **nukleotid = dusíkatá báza + sacharid + aspoň jedna fosfátová skupina**



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Nukleozidy a nukleotidy

- nukleozid = dusíkatá báza + sacharid (pentóza - ribóza alebo deoxyribóza)
- **nukleotid = dusíkatá báza + sacharid + aspoň jedna fosfátová skupina**



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Dusíkaté bázy, nukleozidy a nukleotidy

- nukleozid = dusíkatá báza + sacharid (pentóza - ribóza alebo deoxyribóza)
- nukleotid = dusíkatá báza + sacharid + aspoň jedna fosfátová skupina

<b>dusíkatá báza</b>	adenín	guanín	uracil	tymín	cytozín
<b>nukleozid</b>	adenozín	guanozín	uridín	tymidín	cytidín
<b>nukleotid</b>	AMP ADP ATP	GMP GDP GTP	UMP UDP UTP	TMP TDP TTP	CMP CDP CTP

GDP = guanozín difosfát

UTP = uridín trifosfát

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

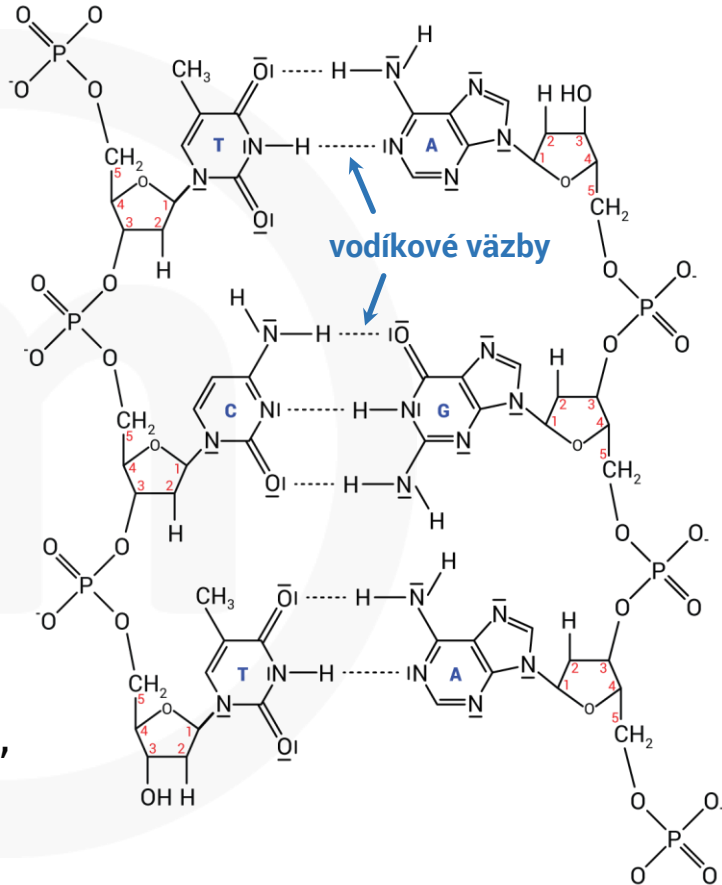
## Dusíkaté bázy, nukleozidy a nukleotidy

- nukleozid = dusíkatá báza + sacharid (pentóza - ribóza alebo deoxyribóza)
- nukleotid = dusíkatá báza + sacharid + aspoň jedna fosfátová skupina
- význam nukleotidov
  - **stavebné bloky nukleových kyselín (DNA, RNA)**
  - **energetická mena bunky** - zvyčajne ATP, ale tiež GTP, UTP a CTP
  - **súčasť dôležitých koenzýmov** -  $\text{NAD}^+$ , FAD, koenzým A, ...

# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Štruktúra DNA

- nukleotidy sa v DNA párujú podľa princípu komplementarity
- medzi komplementárnymi nukleotidmi sa tvoria **vodíkové väzby**
  - **dve** medzi A a T
  - **tri** medzi C a G
- dostatočne silné, aby udržali DNA reťazce pri sebe
- dostatočne slabé, aby sa ľahko narušili, keď treba prečítať informáciu v DNA



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Štruktúra DNA

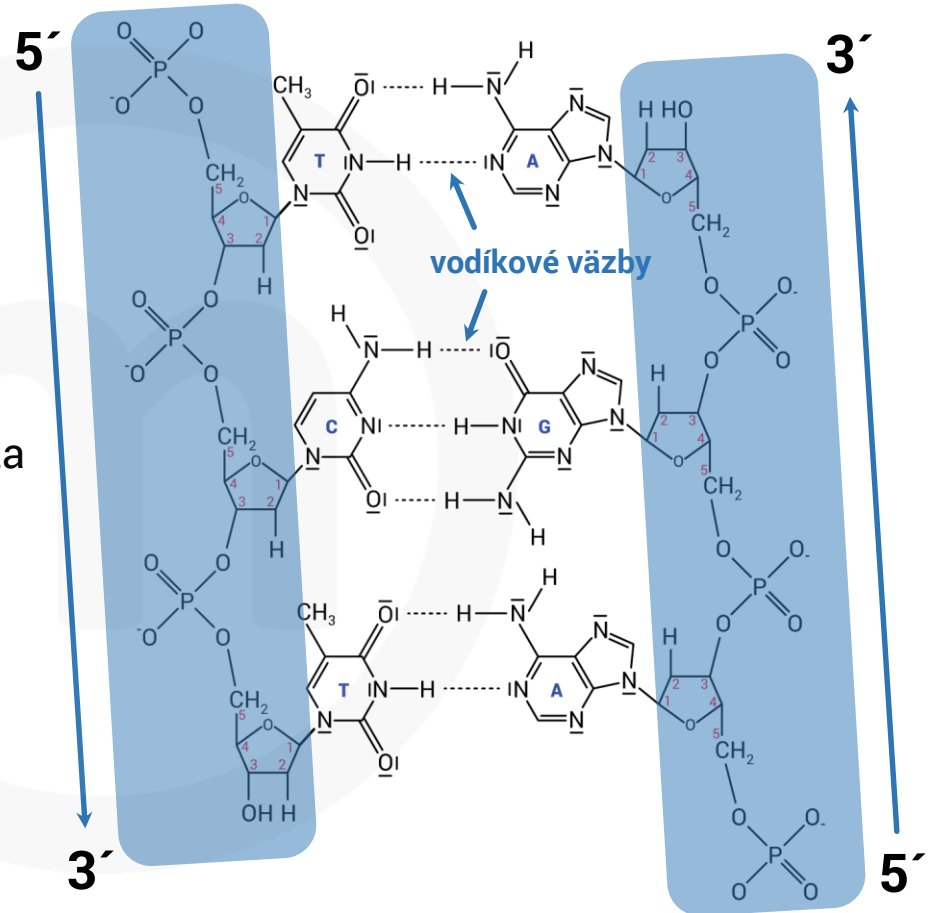
- reťazec DNA má dva konce
  - 5'-konec** (začiatok)
  - 3'-konec** (konec)
- reťazce DNA sú **antiparalelné** (5'-konec jedného reťazca sa nachádza pri 3'-konci druhého reťazca)

### 5'-konec

- na tomto konci reťazca je nukleotid s pentózou, ktorá už nemá naviazaný ďalší nukleotid na fosfáte napojenom na **5. uhlík** tejto pentózy

### 3'-konec

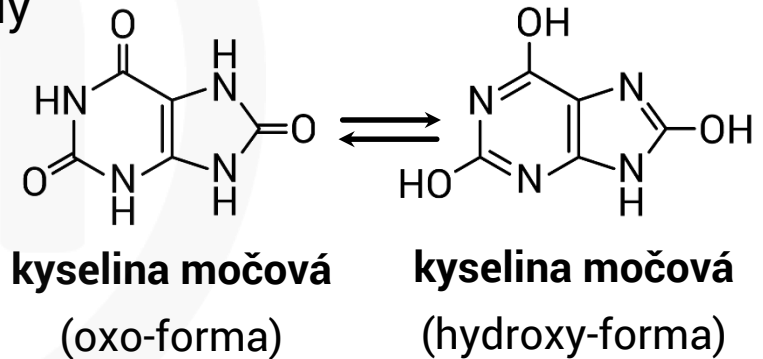
- na tomto konci reťazca je nukleotid s pentózou, ktorá už nemá naviazaný ďalší nukleotid na **3. uhlík** tejto pentózy



# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Odbúvanie purínových nukleotidov

- ľudské telo dokáže syntetizovať purínový kruh, ale nedokáže ho už rozložiť (nemá na to enzýmy)
- koncovým degradačným produktom purínov je **kyselina močová**
  - málo rozpustná vo vode, ľahko tvorí kryštály
  - má **dve tautomérne formy**
    - 2,6,8-trioxopurín (oxo-forma)
    - 2,6,8-trihydroxypurín (hydroxy-forma)

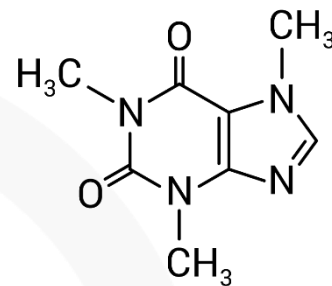




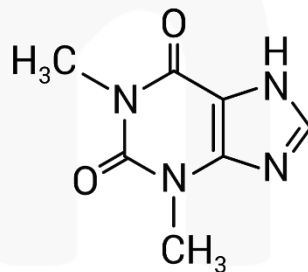
# HETEROCYKLY, NUKLEOTIDY, NUKLEOVÉ KYSELINY

## Ďalšie deriváty purínu

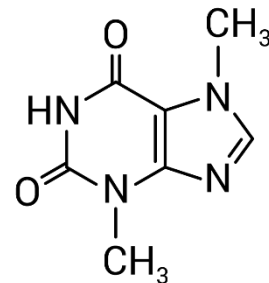
- metylované xantíny (2,6-dioxopuríny)
  - kofeín = 1,3,7-trimetylxantín
  - teofilín
  - teobromín
- vlastnosti
  - patria medzi alkaloidy
  - analeptiká
    - stimulujú centrálny nervový systém



**kofeín**



**teofilín**



**teobromín**