

TERMODYNAMIKA A ŽIVÉ ORGANISMY

Termodynamika

= studuje zákony vzájemné tepelné přeměny a jiných forem energie

Klasifikace termodynamických systémů

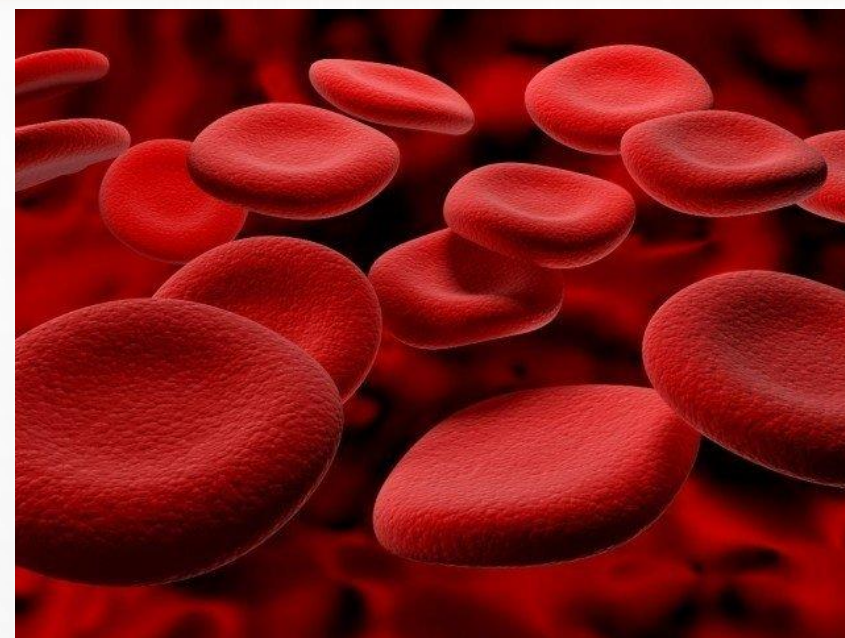
Otevřený systém → tok energie a hmoty

Uzavřený systém → tok energie, ale ne hmoty

Izolovaný systém → nic nemůže projít hranicí

Termodynamické parametry systému

- Tlak
- Objem
- Teplota
- Entropie
- Vnitřní energie
- Enthalpie
- Gibbsova volná energie
- Helmholtzova volná energie
- Teplo



Termodynamické zákony

1. Termodynamický zákon

- Zákon zachování energie
- Teplo dodané termodynamickému systému se vždy alespoň částečně spotřebuje na zvýšení jeho vnitřní energie a za určitých podmínek může systém navíc konat práci

$$\Delta U = \Delta W + \Delta Q$$

2. Termodynamický zákon

- Určuje přirozený směr, kterým přírodní procesy probíhají
- Účinnost tepelného stroje (η) je dána poměrem vykonané práce a dodaného tepla

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

Entropie

- Stavová veličina udávající míru neuspořádanosti zkoumaného systému nebo míru neurčitosti daného procesu

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

- V žádném cyklickém procesu nemůže entropie klesat

Termodynamická rovnováha

= stav termodynamické soustavy při neměnicích se vnějších podmínkách, při němž je vyloučena samovolná fázová nebo energetická přeměna

- Stavové veličiny se při termodynamické rovnováze nemění
- Entropie systému v rovnováze je pro daný stav maximální

Účinky teploty na organismus

Tepelný transport

- **Vedením** (kondukce) – při přímém styku dvou těles
 - **Prouděním** (konvekce) – prostřednictvím proudícího tekutého média
 - nejvýznamnějším mechanismem přenosu tepla v lidském těle je krevní oběh
 - **Zářením** (radiací) - organismus vyzařuje tepelné elektromagnetické záření
- Stefan-Boltzmannův zákon:** $E = \sigma T^4$
(Stefan-Boltzmannova konstanta $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$)

Využití vysoké teploty

Hypertermie
Termoterapie

Využití nízké teploty

Kryoterapie



Tepelné energetické ztráty

- Přímé
- Vyzařování (radiace)
- Proudění (konvekce)
- Nepřímé
- Odpařování z plic
- Pocení (odpařování z tělesného povrchu)

Úpal = šokový stav organismu způsobený nahromaděním tepla v těle

Úžeh = vzniká zejména přímým slunečním zářením dopadajícím na oblast hlavy a šíje -> rychlý vzestup teploty v termoregulačních centrech

Kritická teplota pod 28°C, smrt pod 20°C

Měření teploty

- Teplota - popisuje stav organismu jako biologického
- Systému
- Termometrie, termografie
- Invazivní metody
- Neinvazivní metody: -dotykové (kontaktní)
- bezdotykové (bezkontaktní)

