

# Difuze

**Difuze** je samovolný proces pronikání částic jedné látky do druhé se snahou o **rovnoměrné prostoupení** do celého objemu.

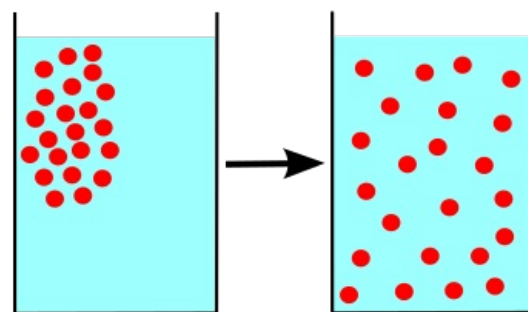
## Základní popis

Difuze nastává z důvodu **neuspořádaného tepelného pohybu částic**. Pohyb částic je v zásadě náhodný, ale látky mají tendenci přecházet **z prostředí o vyšší koncentraci do prostředí s nižší koncentrací**. Přírozenou vlastností látek je, že pokud se její částice mohou pohybovat, tak se rozptylují do celého prostoru, a postupně ve všech jeho částech vyrovnají koncentraci. Říkáme, že látky difundují. Během difuze se **nespotřebovává energie**.

Rychlost šíření částic je ovlivněna **velikostí částic, teplotou i vlastnostmi prostředí**. Matematicky popisují difuzi Fickovy zákony.

Difuze je děj **spontánní, nevratný a tepelně aktivovaný**. Tuto skutečnost objasňuje Einsteinova-Stokesova rovnice, která popisuje závislost difúzního koeficientu na teplotě  $T$ , dynamické viskozitě kapaliny  $\eta$  a velikosti difundujících částic  $R$ .

Difuze umožňuje pohyb látek uvnitř buněk a tím **látkovou výměnu**. V živých organismech hrají významnou roli další faktory, např. **elektrický náboj** částic nebo **transport přes polopropustné membrány**.



Difuze

## Rozdělení

1. Prostá difuze
2. Facilitovaná difuze
3. Difuze iontovými kanály
  - Akvaporiny

Specifickým případem difuze je osmóza

## Difuze v různých skupenstvích

### Plynné prostředí

V plynném prostředí dochází k mnohem **rychlejší difuzi**, než v jiném prostředí. Částice plynu mají **nejvyšší kinetickou energii**. Příkladem tohoto procesu je velmi rychlé rozšíření vůně po celé místnosti.

### Kapalné prostředí

Částice kapalné látky mají **nižší kinetickou energii**, než částice plynu. Z toho důvodu v ní dochází k pomalejší difuzi, než je tomu u plynu. Příkladem je uvolňování látek z čajového sáčku po jeho zalití horkou vodou.

### Pevná látka

Difuze v pevném skupenství je obtížnější, časově náročná a je jediným možným způsobem přenosu látky. Záleží však také na druhu materiálu. Příkladem je spojení dvou měděných drátků cínem.

## Difuze v biologických systémech

Difuze je jedním z nejzákladnějších jevů odehrávajících se v živých organismech. Pro transport látek přes buněčnou membránu je v lidském těle využitelná difuze plynná a kapalná.

Pro organismy je nezbytně nutné **stálé složení tělních tekutin**. Jedním z nejdůležitějších faktorů pro udržení homeostázy, je **transport přes membránu**. Buněčná membrána je selektivně permeabilní (**semipermeabilní**) bariéra. Jejím úkolem je **zachování osmotické a iontové rovnováhy** mezi intracelulárním a extracelulárním prostředím. Buněčná membrána funguje jako bariéra, která **reguluje průchod částic** mezi intra- a extracelulárním prostředím. Nejsnáze pronikají membránou **malé nepolární molekuly** jako je kyslík a oxid uhličitý, které se velmi dobře rozpouštějí, a proto velmi rychle difundují. Tato rychlá difuze je důležitá pro výměnu plynů v alveolech a tkáních. Lipofilní látky prostupují přes fosfolipidovou dvojvrstvu membrány přímo. Rychlost difuze je přímo úměrná jejich rozpustnosti v tucích. <sup>[1]</sup>

Elektroneutrální polární molekuly, pokud jsou **dostatečně malé** (např. voda) poměrně snadno difundují (ne vždy procesem prosté difuze). Hydrofilní látky (např. voda a ionty) jsou v lipidovém prostředí biologické membrány **nerozpustné**, proto mohou difundovat pouze pomocí transmembránových přenašečů zabudovaných do

membrány. To má samozřejmě význam v **možnosti regulace** vstupu těchto látek. <sup>[1]</sup>

## Příklady difuze v organismu

Difuze patří k jednomu z nejdůležitějších fyzikálních dějů, které umožňují pohyb látek uvnitř organismu.

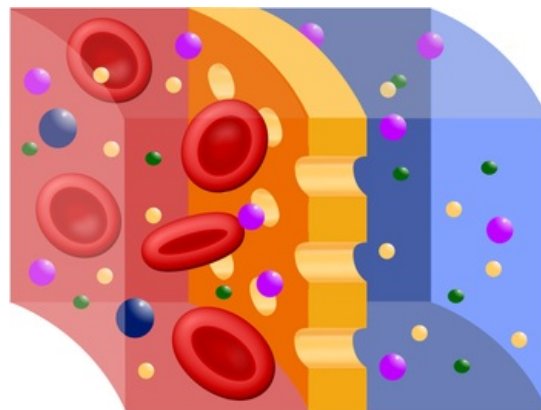
Jedním z velmi důležitých dějů je vznik **akčního potenciálu**. Ten je způsobený přestupem iontů přes buněčnou membránu.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Klidový membránový potenciál.*

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Akční potenciál (fyziologie).*

Dalším příkladem si můžeme uvést nutnost podávání pacientovi izotonického roztoku (roztok s totožnou koncentrací jako krevní plazma). V případě podání čisté vody by došlo k difúzi vody do lidských buněk, které by se zvětšovaly a přílišným prodlužováním expozice by mohly **prasknout**. Naopak při dodání pacientovi příliš koncentrovaného roztoku by došlo k vysávání vody z buněk - to by vedlo ke scvrkávání buněk. Pokud by byla doba expozice dlouhá, buňky by byly natolik koncentrovány, že by došlo také ke smrti buněk.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Osmóza.*



Přestup látek skrz polopropustnou membránu

## Odkazy

### Související články

- Transmembránový transport
- Iontové kanály
- Aktivní transport
  - Symport
  - Antiport
- Pasivní transport
  - Difuze
    - Prostá difuze
    - Facilitovaná difuze
  - Filtrace
  - Osmóza
  - Průnik léčiva přes membrány

### Reference

1. ŠVÍGLEROVÁ, Jitka. *Difúze* [online]. Poslední revize 2009-02-19, [cit. 2010-11-13]. <<https://web.archive.org/web/20160306065550/http://wiki.lfp-studium.cz/index.php/Difúze>>.

### Použitá literatura

1. LEOŠ NAVRÁTIL, ROSINA JOZEF A KOLEKTIV, *Medicínská biofyzika* [online]. [cit. 2014-16-11]. <<https://www.grada.cz/medicinska-biofyzika-3633/>> (<https://www.grada.cz/medicinska-biofyzika-3633/>)