



Střední zdravotnická škola

Mostecká 1912
390 41 Tábor

www.szs-tabor.cz
+420 381 252 514



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0791
Tematická oblast	FYZIKA
Ročník	2. ročník
Jméno autora	Ing. Hynek Másílko
Název DUM	Molekulová fyzika, difuze, Brownův pohyb
Datum vytvoření	září 2013
Datum ověření	3.10.2013
Označení DUM	VY_32_INOVACE_20.17
Anotace	Prezentace seznamuje žáky s pohybem částic z hlediska Brownova pohybu částic i na základě difuze a to s příklady. Popis obou dějů je doplněn i historickými výroky filozofů

Molekulová fyzika - přehled

- PLYNNÉ LÁTKY
 - Neustálý pohyb
 - Narážení na sebe i do stěn nádoby
- KAPALNÉ LÁTKY
 - Neustálý pohyb
 - Vzdálenosti zůstávají stejné
- PEVNÉ LÁTKY
 - Neustálý pohyb okolo stálých poloh

Molekulová fyzika

Difuze

Je samovolné pronikání částic jedné látky mezi částice druhé látky téhož skupenství, jsou-li tělesa z těchto látek uvedena do vzájemného styku.

Pronikání částic:

- Plyny - **velmi rychlé u plynů** (velká rychlost částic)
- Kapaliny – **pomalejší**
- Pevné látky - **velmi pomalu** u pevných látek.

Molekulová fyzika

Difuze

- Proces rozptylování se částic v prostoru.
- Veškeré látky mají tendenci přecházet z prostředí se svou vyšší koncentrací do prostředí s nižší koncentrací.
- Přirozenou vlastností látek je, že pokud se její částice mohou pohybovat (molekuly v nehybném roztoku se pohybují na základě náhodného pohybu), tak se rozptylují do celého prostoru, kterého mohou dosáhnout, a postupně ve všech jeho částech vyrovnají svou koncentraci.
- **Látky difundují.**

Molekulová fyzika

- **Plyny**

Částice plynu mají největší [kinetickou energii](#), proto zde difuze probíhá nejrychleji. Částice nějakého plynu se prolínají s [plynem](#), který byl v prostoru původně. Dokud se nevyrovnají [koncentrace](#), probíhá difuze.

- **Kapaliny**

Částice se po sobě jen posouvají. Závisí na [čase](#) a [teplotě](#), ale také na [viskozitě](#) a vzájemné [rozpustnosti](#).

- **Pevné látky**

V tuhých látkách také probíhá difuze, nejlépe difundují do tuhé látky [plynné](#) látky.

Příkladem může být [arsen](#), který se používá k výrobě vrstevnatých struktur – [integrované obvody](#), [fotovoltaické články](#). V některých případech je reakce velmi rychlá.

Molekulová fyzika - příklady

Čajový sáček, po zalití horkou vodou.

Cukr, přidáme-li jej později do tohoto čaje.

- (Není-li však voda teplá, látky se z lístků vůbec neuvolní, není-li teplá dost, látky se z něj částečně uvolní, ale nemají v některých případech dost energie pro svůj pohyb.

Domácí kompostování nebo kompostování na malých hromadách, kde pomocí tohoto přirozeného procesu je do značné míry zabezpečeno pronikání kyslíku směrem dovnitř kompostovaného materiálu, a tím jeho aerace.

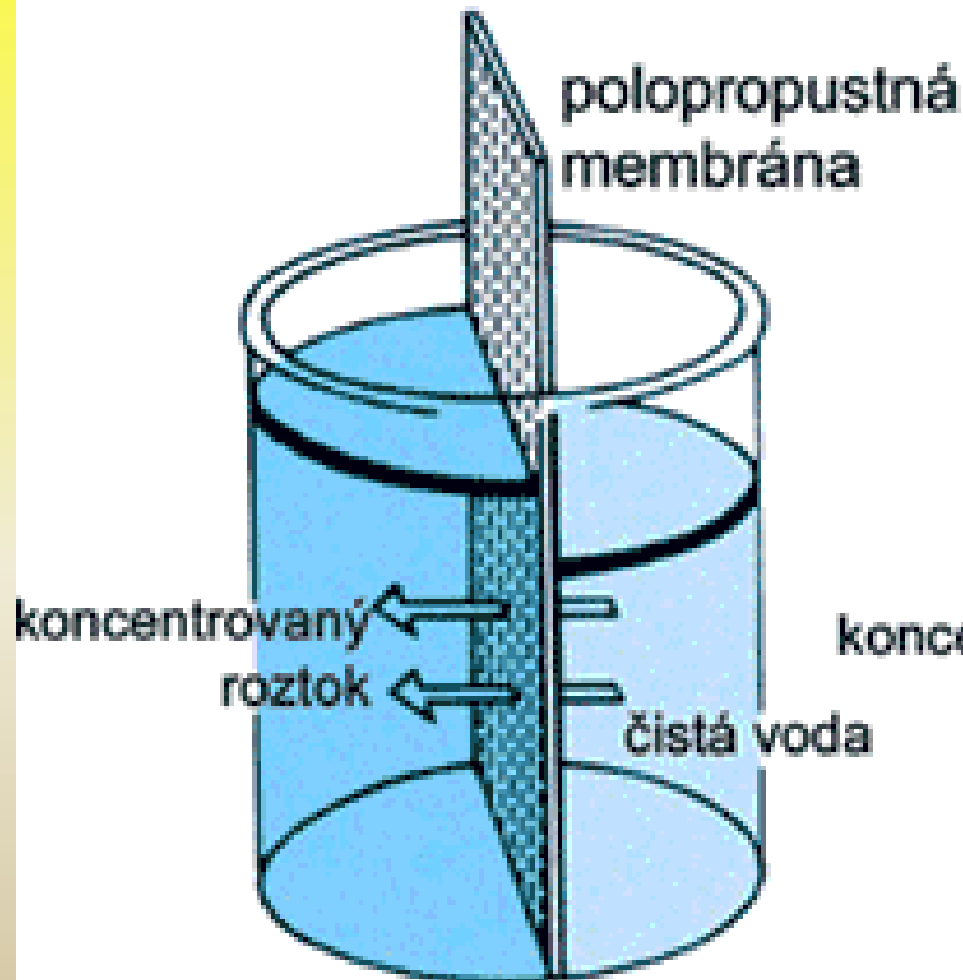
Kyslík ze vzduchu (prostředí o vyšší koncentraci) samovolně přechází do pórů uvnitř kompostu (prostředí s nižší koncentrací). Na přirozené aeraci se však také podílí konvekce.

Molekulová fyzika

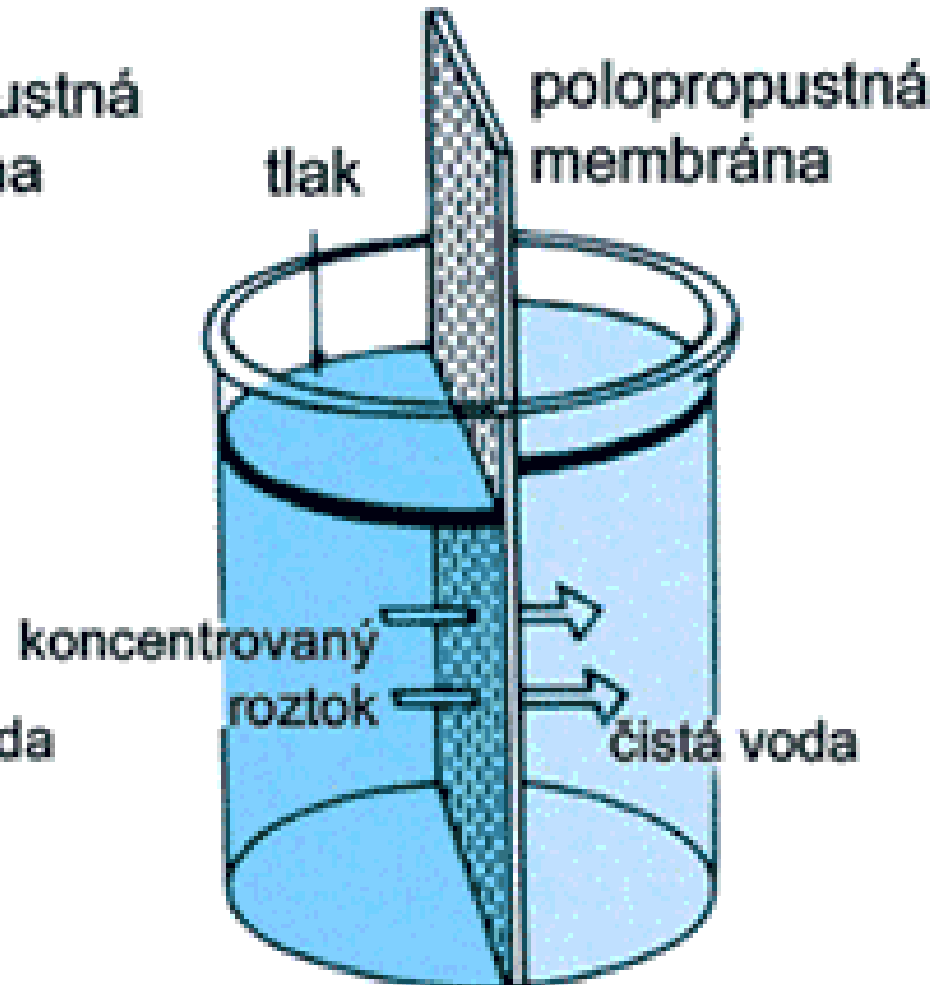
- **Osmóza:** difuze u kapalin oddělených polopropustnou blanou, která propustí jen menší molekuly
- **Reverzní osmóza (RO)** je způsob filtrace, vycházející z fyzikálního jevu zvaného osmóza. Principem je průchod iontů přes polopropustnou membránu, která odděluje roztoky o rozdílné koncentraci iontů. V případě osmózy přechází rozpouštědlo přes membránu do roztoku s vysokou koncentrací látek. Na membránu působí tlak procházejících molekul – osmotický tlak. V případě reverzní osmózy se působí tlakem vyšším než je tlak osmotický na straně roztoku s vyšší koncentrací solí. Molekuly vody z roztoku solí začnou procházet membránou a výsledkem je koncentrovaný roztok solí na tlakové straně membrány a čisté rozpouštědlo (čistá voda) na straně druhé.

Molekulová fyzika

OSMÓZA



REVERZNÍ OSMÓZA



Molekulová fyzika

- **Brownův pohyb**
- Neustálý neuspořádaný pohyb velmi malých pylových zrněk ve vodě, jehož příčinou je tepelný pohyb molekul tekutiny, v níž je Brownova částice.
- Působí na ně tlakovou silou.
- K vychýlení pak stačí minimální nerovnoměrnost v jejich působení.
- V každém okamžiku působí na částici tlaková síla různá od nuly, která způsobuje její pohyb.
- Děje se tak ve velmi malých, nezachytitelných intervalech

Molekulová fyzika

Brownův pohyb

- Je náhodný pohyb mikroskopických částic v kapalném nebo plynném médiu.

Molekuly v roztoku se vlivem tepelného pohybu neustále srážejí, přičemž směr a síla těchto srážek jsou náhodné, díky čemuž je i okamžitá poloha částice náhodná.

Rychlost Brownova pohybu je úměrná teplotě.

- Brownův pohyb poprvé zaznamenal v roce 1827 biolog Robert Brown, když pozoroval chování pylových zrněk ve vodě. Aby vyloučil možnost, že pohyb je projevem případného života, opakoval experiment s částicemi prachu. Podstatu tohoto jevu objasnil v roce 1905 Albert Einstein, vycházejí z kinetické teorie látek.

Molekulová fyzika

- **Brownův pohyb** má význam např. pro pochopení dífuze látek v prostředí.
- S přibývajícím časem, na základě stochastické pravděpodobnosti jsou molekuly neustálým nahodilým pohybem rozptylovány **z místa s nejvyšší koncentrací**.
- Molekuly se v důsledku náhodného pohybu rozptýlí - difundují do okolí. Celková entropie systému se zvýší.

Molekulová fyzika

- Podle Homéra a Hérakleita i veškeré takové společnosti se všechno pohybuje jako proudy...¹ „Protože nic není jedno ani něco ani nějaké, avšak všechno vzniká ze změny místa, z pohybu a ze vzájemného míšení.“, uvádí Hérakleitos.
- Podobný přístup k problematice pohybu částic měl také Démokritos: „Principy všeho jsou atomy a prázdný prostor, všechno ostatní je dojednané....“
- Zde je dobré si uvědomit, že tento filosof na jedné straně Brownův pohyb předpověděl s mimořádnou přesností dnešní mluvy – tedy jako vířivý pohyb atomů nebo jejich sloučenin.
- Fyzikální vysvětlení Brownova pohybu nabídl až v roce 1905 Albert Einstein a Marian Smoluchowski (v roce 1906).
- V tváří tvář tomuto experimentálnímu poznatku je možné říci, že se Einsteinovi podařilo, po téměř dvou a půl tisíciletí podařilo vysvětlit jev, který považoval Demokritos a Herakleitos za filosoficky nutný. Včetně potvrzení Demokritovy teorie s atomy, jako nedělitelnými částicemi.

Použité zdroje

Odkazy:

- <http://maturita-z-fyziky.cz/molekulova-fyzika-termika/zaklady-molekulove-fyziky-a-termodynamiky#uvod>
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Difuze>
- http://cs.wikipedia.org/wiki/Brown%C5%AFv_pohyb
- <https://sites.google.com/site/prirodnifilosofie/prostor-a-cas/brownv-pohyb>
- <http://www.aquarex.cz/prumyslove-reverzni-osmozy>

Obrázky:

- <http://www.aquarex.cz/prumyslove-reverzni-osmozy>

Učebnice:

- Fyzika I pro střední školy, O. Lepil Prometheus