Oddělování složek směsí - separační metody

Jednotlivé složky je možné ze směsi oddělit na základě rozdílných fyzikálních a chemických vlastností (hustota, teplota varu, rozpustnost, magnetické vlastnosti, popř. velikost částic …).

# Usazování (sedimentace)

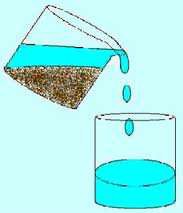
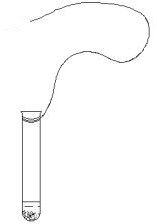
* 1. oddělování vzájemně nerozpustných složek směsi - **suspenze** na základě jejich **rozdílné hustoty**

Látka, která má větší hustotu, klesne ke dnu, látka s menší hustotou zůstává na povrchu.

**Využití**:

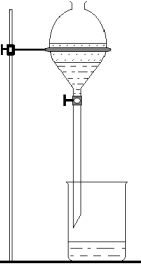
* čištění vody v čističkách a vodárnách, čištění ropy v rafinériích, příprava turecké kávy,…
* při vyšetřování krve se sleduje rychlost sedimentace červených krvinek a lze tak zjistit informace o rozsahu zánětlivých onemocnění
* poznávání geologického vývoje ze vzniklých sedimentů – sedimentace pevných látek v oceánech, mořích, jezerech

K **urychlení usazování** lze využít **odstředivou sílu**. Odstředivka (centrifuga) se používá k oddělování složek malých množství suspenzí (např. oddělování krevních složek, odšťavovač, ždímačka,…).



dekantace – oddělení pevné fáze od kapalné

* 1. oddělování dvou nemísitelných kapalin - **emulze** (např. voda a olej)



- pomocí **dělící nálevky** – lehčí kapalina(olej) je nad těžší vodou, voda se pak odpustí

# Oddělování směsi dvou pevných látek

* 1. Separace (oddělování)

Využití: např. třídění odpadu : plast, sklo, papír, kov

* 1. Rozpuštěním jedné z pevných látek ve vhodném rozpouštědle

např. **sůl + písek**

* + 1. Do směsi nalijeme vodu, sůl se rozpustí a písek ne!
    2. Směs přefiltrujeme, písek se zachytí na filtračním papíru, roztok soli proteče.
    3. Písek propláchneme, vysušíme.
    4. Sůl z roztoku získáme odpařením vody.

Jak by jsi od sebe oddělil směs **cukr + kuchyňská sůl**, jsou-li obě látky rozpustné ve vodě?

**Obojí sůl** i cukr jsou rozpustné ve vodě, ale! mají **různé míry rozpustnosti**.

**Sůl**, známá také jako chlorid sodný, se **ve vodě rozpouští snadněji než cukr**. To znamená, že sůl má **vyšší rozpustnost** ve vodě než cukr. Po rozpuštění obou látek ve vodě za vzniku nasyceného roztoku a nasledném ochlazení vzniklého roztoku se začně **jako první** z roztoku vylučovat - krystalizovat **méně rozpustná složka** – tedy **cukr** !!

Jak oddělit složky směsi: písek, železné piliny a cukr ? – navrhni

# Filtrace

Metoda oddělování **nerozpustné pevné složky směsi** od **kapalné** nebo **plynné složky směsi**

přes tzv**. FILTR na základě různé velikosti částic.**

**Filtraci používáme pro suspenze, dým, prach kouř, NE pro roztoky !!**

Filtrační materiál – **filtr** : filtrační papír, vata, plátno, písek, štěrk, rouška, v našem těle např. ledviny.

**Na filtru se při filtraci zachytí pevná složka, kapalná nebo plynná složka směsi projde filtrem.**

Filtr obsahuje otvory o určité velikosti, kterými projdou menší částice kapalné či plynné složky směsi, ale částice pevné látky s většími částicemi se na filtru zachytí, neprojdou otvory ve filtru.

**Využití filtrace :**

* příprava sypaného čaje, příprava překapávané filtrované kávy v kávovarech, čištění vody ve vodárnách a v bazénech, vysávání prachu - filtr ve vysavačích, filtry v autech, plynové masky, roušky nejen při nedávné pandemii Covid19, ledviny v našem těle filtruji krev a zbavují ji toxických látek jako např, močoviny …).

**Jednoduchá filtrace:**

V laboratořích používáme k filtraci **filtrační aparaturu**, ve které se jako filtr nejčastěji používá

**filtrační papír**.

Pevné složky směsi se zachytí na filtračním papíru-vytvoří tzv. **filtrační koláč**,

rozpuštěné složky směsi protečou jako **filtrát.**

**Filtrovaná směs se lije po tyčince a stopka nálevky se musí dotýkat stěny kádinky.**

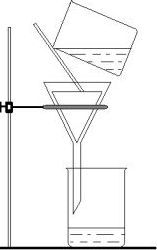
**Skládání filtračního papíru**

1. přehnout na poloviny 2. přehnout na čtvrtiny 3. přehnout na osminy 4. finální vzhled



**Filtrační aparatura v chemické laboratoři**

tyčinka kádinka



nálevka

filtrační filtrační papír

kruh

kádinka

stojan

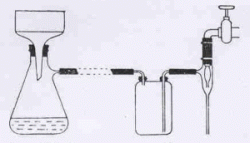
filtrát

# Filtrace s odsáváním

Pro **rychlejší filtraci** lze použít filtraci s odsáváním (**filtrace za sníženého tlaku**)

pomocí tzv. **Büchnerovy** **nálevky, odsávací baňky** a **vývěvy**.

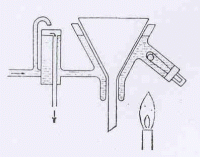
Rychlost filtrace je přímo úměrná rozdílu tlaků na jedné a druhé straně filtru.



# Filtrace za horka

Filtrace za horka se používá většinou **při krystalizaci** v případě, že by rozpuštěná látka v roztoku, který projde přes filtr mohla začít krystalizovat ve stopce nálevky.

Filtráční nálevku je tedy nutné zahřát, aby se předešlo k nežádoucí krystalizaci.



# Krystalizace

**metoda oddělování rozpuštěné pevné složky roztoku od rozpouštědla**

Odpařením rozpouštědla dochází k **vyloučení pevné složky v podobě krystalů.**

Odpaření rozpouštědla může probíhat za okolní teploty pozvolně – **volná krystalizace** nebo ho

lze **urychlit zahřátím roztoku**, tím se rychleji vypaří rozpouštědlo.

Urychlení krystalizace lze také provést **prudkým ochlazením roztoku** rozpuštěné složky.

Při nižší teplotě klesá rozpustnost většiny rozpuštěných solí-sůl pak krystalizuje z roztoku.

Pokus:

1. Oddělení modré skalice z roztoku krystalizací prudkým ochlazením za horka nasyceného roztoku – vznikají malé drobné krystalky, chlazení lze provést tekoucí studenou vodou nebo ledovou lázní.
2. Volná krystalizace modré skalice - vznikají velké, vyvinuté krystaly - náročné na čas!
3. Krystalizace pozvolným chladnutím za horka nasyceného roztoku – vznikají velké, pěkně vyvinuté krystalky.

**Využití:**

výroba cukru, získávání soli z mořské vody,

čištění krystalických látek –znečištěnou krystalickou látku rozpustíme v rozpouštědle, filtrací vyčistíme roztok od nerozpuštěných nečistot a následnou krystalizací přefiltrovaného roztoku připravíme čistou krystalickou látku.

# Destilace

Při destilaci se **složky** stejnorodé směsi - **roztoku** (např. voda + líh) **oddělují na základě rozdílných teplot varu** (líh vře při **780 C**, voda při 1000 C).

Směs se zahřeje a jednotlivé složky se postupně oddělují ze směsi jakmile dosáhnou své teploty varu.

**Nejprve** se tedy ze směsi oddělí **látka s nejnižší teplotou varu**( tzv. nejtěkavější složka) jako poslední **zůstane látka s nejvyšší teplotou varu.**

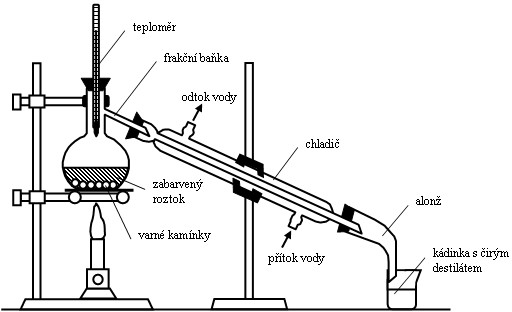
Produktem destilace je **destilát.**

V chemické laboratoří se k destilaci používá **destilační aparatura**.

**Schéma destilační aparatury k jednoduché destilaci**

**Využití**: výroba destilované vody z vody pitné, výroba ethanolu ze zkvašených ovocných šťáv, výroba vysokoprocentních alkoholických nápojů – destilátů

Nejdůležitější součástí destilační aparatury je **chladič**, ve kterém dochází ke **kondenzaci**(zkapalnění) par odcházející **těkavější složky směsi**.

****

# Frakční destilace

je proces, při kterém se oddělují ze směsi její složky (frakce).

Jde o **oddělování** chemických **látek podle bodu varu** zahříváním na teploty, při kterých se jednotlivé frakce vypařují. Je zvláštním typem destilace. Obecně jde o oddělování částí směsi, jejichž teplota varu se liší od teploty varu ostatních složek o méně než 25 °C (při atmosférickém tlaku).

Liší-li se tyto teploty o více než 25 °C, používá se prostá destilace.

**Využití frakční destilace** je např. při zpracování ropy, frakční destilací zkapalněného vzduchu se dá získat dusík, kyslík, vzácné plyny..

# 

# Chromatografie

je metoda **dělení stejnorodých kapalných směsí**, kterou můžeme použít např. k **dělení směsi barviv**.

je založena na tom, že každé barvivo je **různou** **rychlostí unášeno vhodným rozpouštědlem**

Pokud směs barev naneseme na látku, po které může vhodné rozpouštědlo vzlínat, směs barev se rozdělí na jednotlivé barvy.

**Využití**: **dělení barviv obsažených v listech rostlin** pomocí lihu - výsledkem jsou jednotlivá barviva: žlutý xantofyl, zelený chlorofyl a oranžový antokyan.

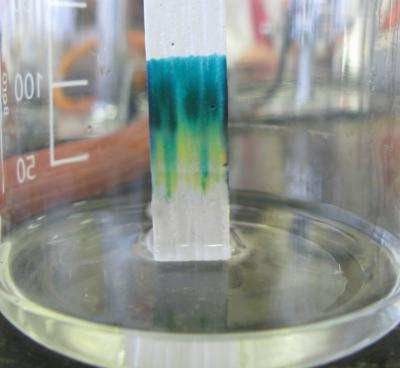
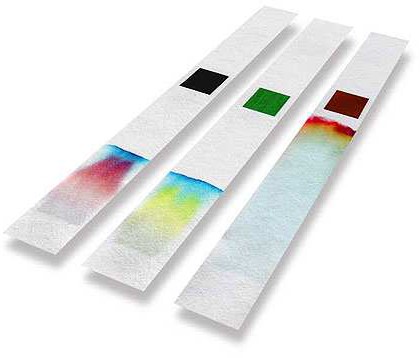
**Pokus - chromatografie na křídě:**

Na bílou křídu nakresli hnědým nebo černým fixem asi 2 cm od okraje křídy kolem dokola asi 3 mm silný proužek. Do misky nalij ethanol do výše asi 1,5 cm a postav do něj křídu proužkem dolů. Pozor! Proužek nesmí být v ethanolu ponořen. Pozoruj.

**Vysvětlení:**

Vzlínáním ethanolu na křídě se hnědé nebo černé barvivo rozděluje na jednotlivé složky.

Přesné barevné složení závisí na výrobci.

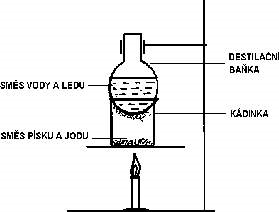


# Sublimace

- **oddělení pevné látky ze směsi**, **na základě její sublimace** (např. jod, naftalen), **sublimující látka** se mění při určité teplotě **z pevného skupenství přímo na plynné** narozdíl od ostatních složek směsi.

Na studeném rozhraní pak tato látka **zpět desublimuje** na chemicky čistou látku.

**Využití** při čištění krystalických látek co sublimují.



Milan Haminger, BiGy Brno 2023©