

OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



Střední škola obchodu,
služeb a podnikání
a Vyšší odborná škola

Kněžskodvorská 33/A, 370 04 České Budějovice

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Ladislav Kažimír

Datum vytvoření: 17.01.2013

Číslo DUMu: VY_32_INOVACE_02_Ch_OB

Ročník: I.

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Chemie

Tematický okruh: Obecná chemie

Téma: Dělení směsí

Metodický list/anotace:

Prezentace slouží k úvodu, procvičení nebo zopakování tématu „dělení směsí“. Cvičení mohou být využita k dílčímu zkoušení.

Pojmy: přebírání, plavení, vyluhování, vytavování, sedimentace, filtrace, destilace, sublimace, krystalizace, odstředování, chromatografie.

DĚLENÍ SMĚSÍ

Metody oddělování složek směsí

- ☐ přebírání
- ☐ proudem vzduchu
- ☐ magnetem
- ☐ plavení
- ☐ vyluhování (extrakce)
- ☐ vytavování
- ☐ usazování (sedimentace)
- ☐ filtrace
- ☐ destilace
- ☐ sublimace
- ☐ krystalizace
- ☐ odstředování
- ☐ v dělicí nálevce
- ☐ chromatograficky



Přebírání

- ☐ Metoda založena na tom, že pevné složky se liší velikostí, barvou, tvarem ...
- ☐ Pro oddělení využíváme své smysly.
- ☐ Oddělujeme dvě nebo více pevných látek.

Proudem vzduchu

- ☐ Metoda založena na hmotnosti.
- ☐ Oddělujeme dvě pevné látky výrazně se lišící hmotností.
- ☐ např. polystyrenové a železné kuličky, plevy a obilí ...



Magnetem

- ☐ Metoda založena na oddělování magnetických složek od nemagnetických.
- ☐ např. oddělování železné rudy od hlusiny, oddělování železného šrotu od ostatních surovin ...

Plavení

- ☐ Metoda založena na oddělování složek výrazně se lišících hustotou.
- ☐ Oddělování dvou pevných složek ve vodě nerozpustných.
- ☐ např. oddělování zlata od písku ...



Vyluhování (extrakce)

- ☐ Metoda založena na oddělování složek, z nichž jedna je a druhá není rozpustná v daném rozpouštědle.
- ☐ Oddělování dvou pevných složek nebo dvou kapalin.
- ☐ např. získávání oleje ze semen, síra z plynárenské hmoty, rafinace minerálních olejů ...

Vytavování

- ☐ Metoda založena na oddělování složek výrazně se lišících teplotou tání.
- ☐ Oddělování dvou pevných složek.
- ☐ např. vytavování síry z ložiska (oddělení síry od hlíny ...)



Usazování (sedimentace)

- ❑ Metoda založena na oddělování látek lišících se hmotností.
- ❑ Oddělování pevné, nerozpustné látky od kapaliny.
- ❑ např. čištění odpadních vod

V lékařské praxi se sleduje například rychlost sedimentace krvinek, především erytrocytů, v krvi, která dává informaci o případném průběhu zánětlivých onemocnění.

Erytrocyty mají tendenci vytvářet válcovité shluky, které sedimentují rychleji než samostatné erytrocyty. Díky tomu se sedimentace krve zrychluje zejména při zánětech, infekčních chorobách, těhotenství apod.



Filtrace

- ❑ Metoda založena na oddělování složek lišících se velikostí částic.
- ❑ Oddělování pevné látky od kapaliny nebo plynu na porézní přepážce - pevné složky se oddělují od kapaliny nebo plynu přes filtr (filtrační papír, tkanina, štěrk, písek ...) na filtru se zachytí pevná složka filtrát proteče filtrem.
- ❑ **Povrchová filtrace** - částice se zachycují na povrchu filtru, kde vytvářejí vrstvu zvanou filtrační koláč.
- ❑ **Hlubková filtrace** - částice procházejí porézním prostředím filtru a zachycují se v něm (pískové filtry v čističkách odpadních vod). Tloušťka filtru bývá mnohem větší než v povrchové filtraci.



Filtrace

Např.

- ☐ Čištění odpadních vod.
- ☐ Oddělování mláta od sladiny při výrobě piva.
- ☐ Filtrace cukerné šťávy po saturaci.
- ☐ Odstranění vysrážených látek po čiření vína.
- ☐ Krevní dialýza - čištění krve od metabolických škodlivin.



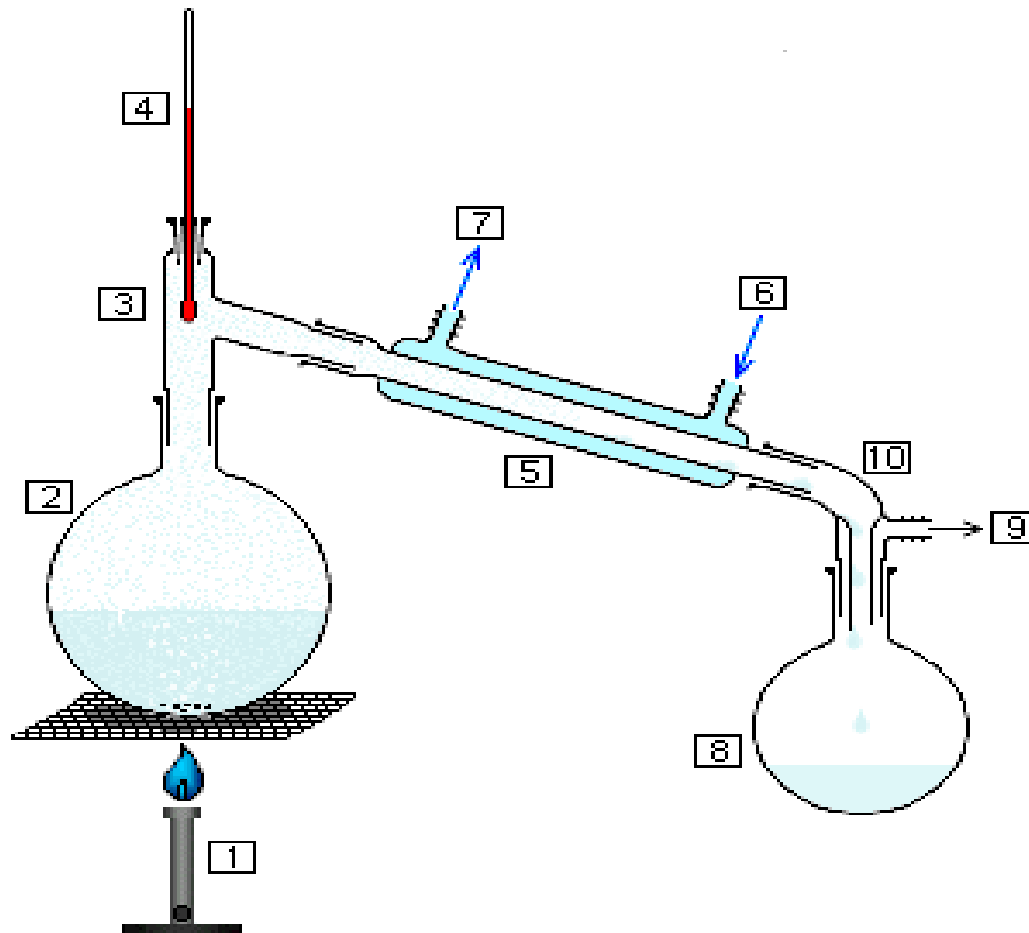
Destilace

- ❑ Rozdělení složek směsi na základě různých teplot varu.
- ❑ Destilací můžeme oddělit kapalinu od pevných látek v ní rozpuštěných.
- ❖ Nejdříve se odpařuje složka s nižší teplotou varu; páry se zkapalňují v chladiči na destilát.
- ❖ Neodpařenou kapalinu nazýváme destilační zbytek.

např.

- Destilace ropy, černouhelného dehtu.
- Destilace kapalného vzduch, lihu.
- Výroba destilované vody.

Destilace - popište aparaturu



1. Zdroj tepla
(zde Bunsenův kahan)
2. Destilační baňka
(s kulatým dnem)
3. Spojovací trubice
4. Teploměr
5. Chladič
6. Vtok chladicí vody
7. Výtok chladicí vody
8. Baňka s destilátem
9. Odvod k vývěvě (při
destilaci za sníženého tlaku)
10. Alonž

Obr.1

Destilace

❑ Jednoduchá diferenciální destilace

Přetržitá operace prováděná v laboratoři i v provozu. Diferenciální proto, že se neustále liší koncentrace, destilátu, destilačního zbytku i teplota destilace.

❑ Jednoduchá rovnovážná destilace

Nepřetržitá operace, v níž složení par destilátu i kapalného zbytku jsou konstantní a zařízení je v ustáleném stavu.

❑ Tlaková destilace

Používá se k destilaci látek s nízkou teplotou varu, které se za normálního tlaku vyskytují jako plyny. S tím souvisí i zvyšování tlaku, při kterém destilace probíhá.

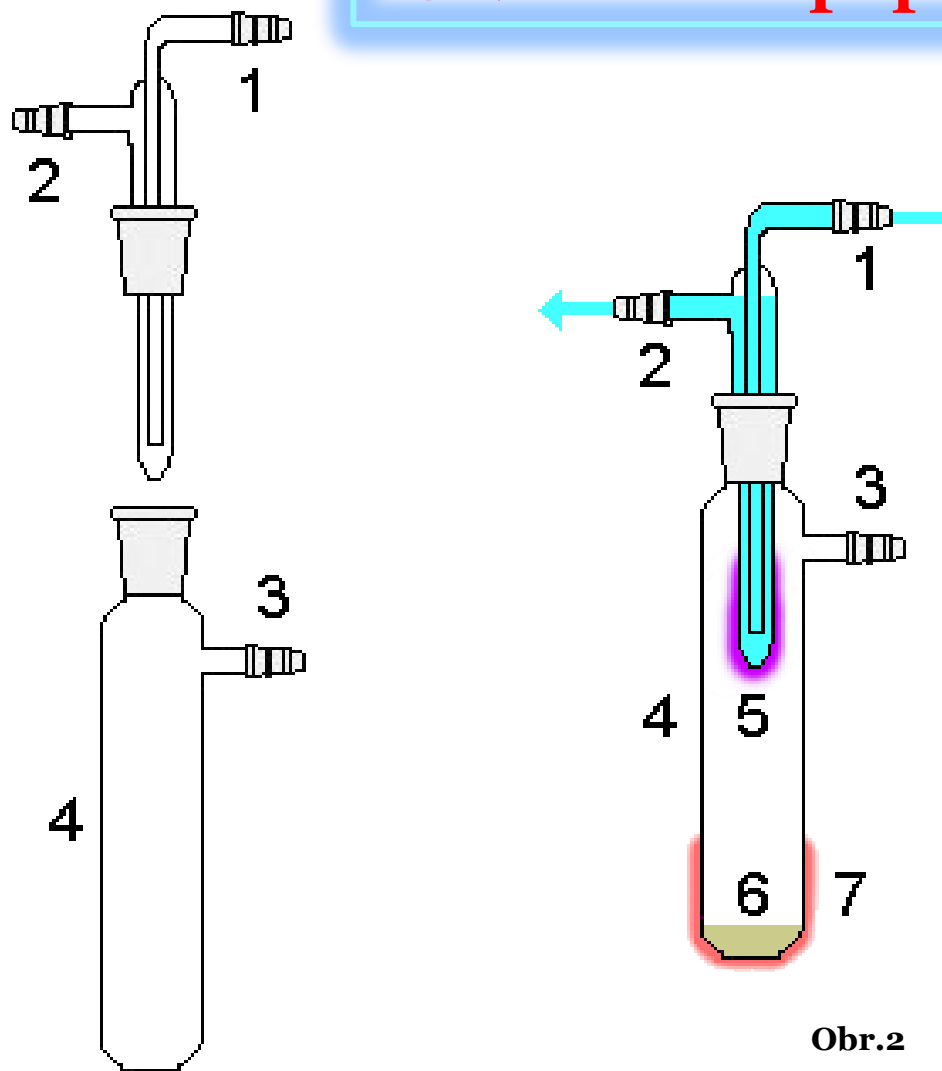
❑ Vakuová destilace

Používá se k destilaci látek tepelně labilních, které by se při destilaci za normálního tlaku rozkládaly. Také se používá pro dělení látek o vyšokém bodu varu aby je vůbec bylo možné predestilovat a látek s malým poměrem bodů varu, protože s klesajícím tlakem se tento poměr zvyšuje a separace je účinnější.

Sublimace

- ❑ Oddělení pevné látky ze směsi pomocí sublimace - schopnosti látky přecházet při zahřívání z pevného skupenství přímo na plynné (bez průchodu kapalnou fází).
- ❑ Opačný proces se nazývá **desublimace**. Při desublimaci se tedy plyn mění přímo na pevnou látku bez předchozí kondenzace.
- ❑ Za normálního tlaku sublimují např. tyto látky: **jód, led, naftalen, salmiak** aj. Při dostatečně nízkém tlaku může sublimovat většina látek.
- ❑ Oxid uhličitý sublimuje za atmosférického tlaku (**suchý led**). **Sníh** a **vodní led** také sublimuje, ale podstatně pomaleji (při teplotách pod bodem mrazu) - prádlo uschne i za mrazu.

Sublimace - popište aparaturu



1. Chladící voda - přívod
2. Chladící voda – odtok
3. Přípojka na vývěvu
4. Sublimační komora
5. Sublimovaná sloučenina
6. Surovina
7. Ohřev

Obr.2



Sublimace

- ❑ **Sublimace se využívá při čištění chemických látek. Používá se k rozdělení směsí sublimujících a nesublimujících látek. Spočívá v ohřívání a ochlazování směsi za účelem sublimace a desublimace jedné složky směsi. Výsledný produkt po ochlazení a opětné přeměně zpátky do pevného skupenství se nazývá sublimát.**
- ❑ **Přečištění naftalenu, jodu ...**

Krystalizace

- ❑ Oddělení složek homogenních směsí – roztoků.
- ❑ Vyloučí se pevná složka, která je rozpuštěná v kapalině některé látky mají schopnost krystalovat - vylučovat se z roztoků v podobě krystalů.

Druhy krystalizace

- ❑ **volná** - probíhá za normální teploty trvá déle - získají se velké krystaly.
- ❑ **ochlazování za tepla nasyceného roztoku** - vylučují se malé krystalky.
- ❑ **„naočkování“** - přidání krystalů látky do roztoku pro rychlé rozběhnutí.

např. při získávání cukru z cukerné šťávy nebo soli z mořské vody



Odstřed'ování

- ☐ Oddělení složek směsí pomocí rotačního zařízení, které působí na vložený materiál odstředivou silou (odstředivka nebo též centrifuga).
- ☐ Oddělení složek směsí, které se od sebe musí lišit hmotností.
- ☐ Nejčastějším využitím je oddělení (separace) různě těžkých frakcí kapalin a plynů nebo oddělení kapalin či plynů od pevných látek.

Např.

- Částečné sušení prádla po praní – ždímačka.
- Oddělení tučné části mléka - smetany od zbytku mléka.
- Čištění odpadní vody a plynů od mechanických nečistot.
- Separace uranu z rudy.



Oddělování pomocí dělicí nálevky

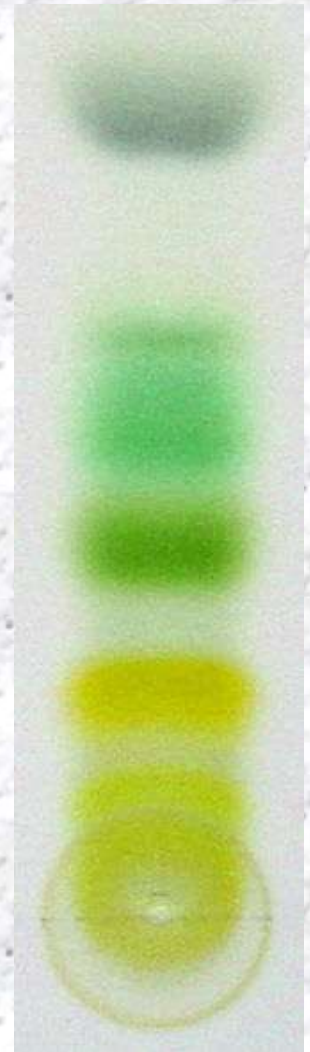
- ☐ Oddělení složek směsí, které se od sebe musí lišit hmotností.
- ☐ Oddělení kapalin s různými hustotami; kapalina s vyšší hustotou je dole.
- ☐ Nejčastějším využitím je oddělování složek emulzí.

Chromatograficky

Chromatografie – metoda, při níž se dělí složky směsi na základě jejich rozdílných vlastností (např. adsorpce nebo velikosti částic) vzhledem ke dvěma nemísitelným fázím (stacionární – např. pórovitý materiál, a mobilní – např. rozpouštědlo). Při pohybu mobilní fáze podél stacionární dochází k oddělování složek.

nejčastějším využitím je

- Dělení směsi barviv.
- Dělení směsi aminokyselin ...
- Při analýze složitých směsí látek.



Obr.3 chromatografie chlorofylu



Doplňte fyzikální veličinu, na jejímž základě se oddělí jednotlivé složky směsi

Skupenství složek směsi	Metoda čištění	Princip oddělování
pevné - pevné	plavení	hustota
	vytavování	teplota tání
	vyluhování	rozpustnost
	sublimace	schopnost sublimovat
	přebírání	velikost, tvar, barva
pevné - kapalné	usazování	hustota
	filtrace	velikost částic
	destilace	teplota varu
kapalné - kapalné	usazování	hustota
	vyluhování	rozpustnost
	destilace	teplota varu

Citace

obr.1 H PADLECKAS. *Soubor: Simple chem distillation.PNG* - *Wikipedie* [online]. [cit. 7.3.2013].

Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Simple_chem_distillation.PNG

obr.2 QUANTOCKGOBLIN. *Soubor: Sublimation apparatus.png* - *Wikipedie* [online]. [cit. 7.3.2013].

Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sublimation_apparatus.png

obr.3 SIEBECK, Florian. *Soubor:Chromatography of chlorophyll - Step 7.jpg* - *Wikipedie* [online]. [cit. 15.3.2013].

Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Chromatography_of_chlorophyll_-_Step_7.jpg

Literatura

Dušek B.; Flemr V. Chemie pro gymnázia I. (Obecná a anorganická), SPN 2007, ISBN:80-7235-369-1

Vacík J. a kolektiv Přehled středoškolské chemie, SPN 1995, ISBN: 80-85937-08-5

Kotlík B., Růžicková K. Chemie I. v kostce pro střední školy, Fragment 2002, ISBN: 80-7200-337-2