

# Extrakce

---

Extrakce je separační metoda, při které přechází určitá látka ze směsi látek, které se nacházejí v kapalně či tuhé fázi, do fáze jiné. Na rozdíl od destilace, krystalizace a sublimace je extrakce velmi vhodná pro izolaci tepelně nestálých látek, protože se může provádět i za laboratorních podmínek nebo za chladu.

Obecně pro extrakci platí, že jejím opakováním s několika menšími dávkami rozpouštědla se dosáhne lepšího oddělení než při jediné extrakci celým množstvím daného rozpouštědla.

## Princip extrakce

Je to dělicí proces, při kterém jsou v kontaktu dvě vzájemně nemísitelné fáze (látky v tekutém nebo kapalném stavu). Látky (analyty) se rozdělují mezi tyto fáze na základě různé rozpustnosti (rozdílných rozdělovacích koeficientů) u použitých rozpouštědel.

Obecně platí, že **čím větší je rozdíl mezi rozdělovacími koeficienty látek, tím dokonalejšího oddělení potom dosáhneme.**

## Rozdělení extrakce

- a) podle způsobu provedení
  1. Jednostupňová – ustavení jedné rovnováhy mezi fázemi.
  2. Mnohostupňová – ustavení rovnováhy se mnohokrát opakuje v oddělených krocích.
  3. Kontinuální – fáze jsou při protiproudém pohybu v neustálém styku.
- b) podle zúčastněných fází
  1. Plyn x kapalina – extrakce těkavých látek z kapaliny (GLE).
  2. Kapalina x kapalina – vytlačovaná extrakce (LLE).
  3. Tuhá x kapalina – extrakce rozpuštěných anorganických solí (SLE).

c) podle charakteru extrahovaných látek

1. Extrakce organických látek.
2. Extrakce kovových látek.
3. Extrakce iontových látek.

## **Extrakce u organických látek**

Organické látky lze extrahovat přímo pomocí vhodně zvoleného organického rozpouštědla. Polarita použitého rozpouštědla musí přibližně odpovídat polaritě látky, kterou chceme extrahovat. Polaritu popisuje relativní permitivita rozpouštědla.

Nepolární rozpouštědla mají nízkou permitivitu (benzen  $\epsilon_r = 2,3$ ). Polární rozpouštědla mají naopak permitivitu vysokou (blíží se vodě  $\epsilon_r = 80$ ).

Rozpouštědla seřazená podle rostoucí polaritě tvoří tzv. eluotropní řadu. Vhodné rozpouštědlo pro extrakci polárních organických látek je často mísitelné s vodou (mísitelnost roste s rostoucí polaritou rozpouštědla), což častokrát ztěžuje proces extrakce.

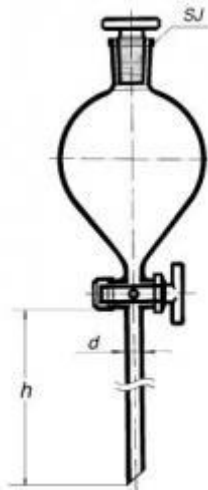
## **Extrakce anorganických látek**

Ionty extrahované látky nepřecházejí do nepolárních rozpouštědel, a proto je nutné je převést chemickou reakcí s vhodným chelatačním činidlem (stabilní cheláty cyklického tvaru) na nepolární látku.

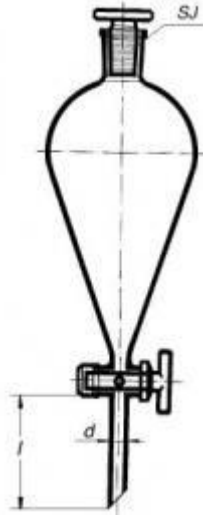
Chelatační činidla jsou často selektivní pro určitý druh iontu, např:  
acetylaceton, dithizon, ....

# Dělicí nálevky

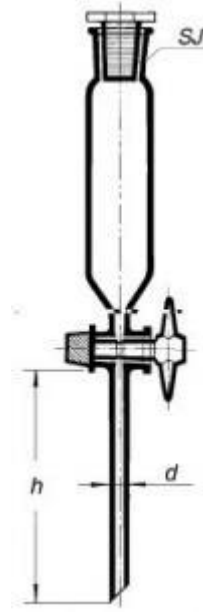
Typy dělicích nálevek:



Nálevka kulovitá



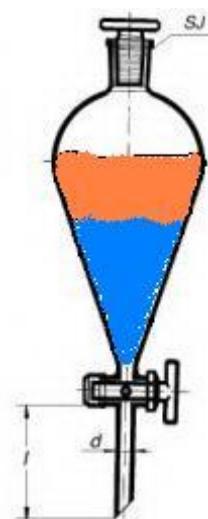
nálevka hruškovitá



nálevka válcovitá

Pracovní postup:

Do dělicí nálevky nalijeme směs látek k extrakci. Uzavřeme ji zátkou a uchopíme tak, abychom zajistili zátku nálevky i její uzavřený kohout a intenzivně protřepeme obsah. Poté vložíme dělicí nálevku do filtračního kruhu, uvolníme zátku a vyčkáme, až se obě vrstvy od sebe oddělí. Každou vrstvu kapaliny vypustíme do jednotlivých kádínek.



Ustálený stav



vypouštění fáze 1



vypouštění fáze 2

Cvičení 6):

Extrakce pomocí vhodného rozpouštědla

Postup:

- 1) Do dělicí nálevky nalijeme 50ml vody a 50ml glycerinu, vše protřepeme a sledujeme vznik dvou fází, které se pokusíme oddělit.
- 2) Do zkumavky (1) odměříme 5ml vody a přidáme 1ml cyklohexanu. Obsah zkumavky dobře promícháme a necháme v klidu 2-3 minuty. Sledujeme a sledování zaznamenáme. Zkumavku popíšeme a uchováme.
- 3) Do zkumavky (2) odměříme 5ml vody a vsypeme několik krystalů modré skalice. Promícháme a pozorujeme. Pozorování zaznamenáme. Zkumavku popíšeme a uschováme.
- 4) Do zkumavky (3) odměříme 3ml cyklohexanu a vsypeme několik krystalů modré skalice. Promícháme a sledujeme. Pozorování zaznamenáme. Zkumavku popíšeme a uchováme.
- 5) Do zkumavky (4) odměříme 5ml vody a vsypeme dva krystaly jódu. Promícháme a pozorujeme. Pozorování zaznamenáme. Zkumavku popíšeme a uchováme.
- 6) Do zkumavky (5) odměříme 3ml cyklohexanu a vsypeme dva krystaly jódu. Promícháme a sledujeme. Pozorování zaznamenáme. Zkumavku popíšeme a uchováme.
- 7) Do zkumavky (2) přidáme 1ml cyklohexanu. Promícháme a pozorujeme. Pozorování zaznamenáme. Zkumavku uchováme.
- 8) Do zkumavky (4) přidáme 1ml cyklohexanu. Promícháme a pozorujeme. Pozorování zapíšeme. Zkumavku uchováme.
- 9) Do zkumavky (6) odměříme 5ml směsi roztoku  $I_2$  a  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ .  
Jakou barvu má tato směs?  
Jakým způsobem můžeme oddělit její složky?  
Navrhněte a proveďte příslušný pokus.

Pomůcky:

Dělicí nálevka

Glycerin

Zkumavky 6 ks

Cyklohexan

Modrá skalice  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Jód  $\text{I}_2$

5ml směsi  $\text{I}_2 + \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , smíchané v poměru 1:1

Skleněné tyčinky na promíchání

## Protokol – cvičení 6)

Jméno:

Datum:

Vyučující:

Hodnocení:

1) Záznam pozorování:

Bod 1:

Bod 2:

Bod 3:

Bod 4:

Bod 5:

Bod 6:

Bod 7:

Bod 8:

2) Jakou barvu má směs z bodu 9.

3) Popište postup oddělení složek z bodu 9.