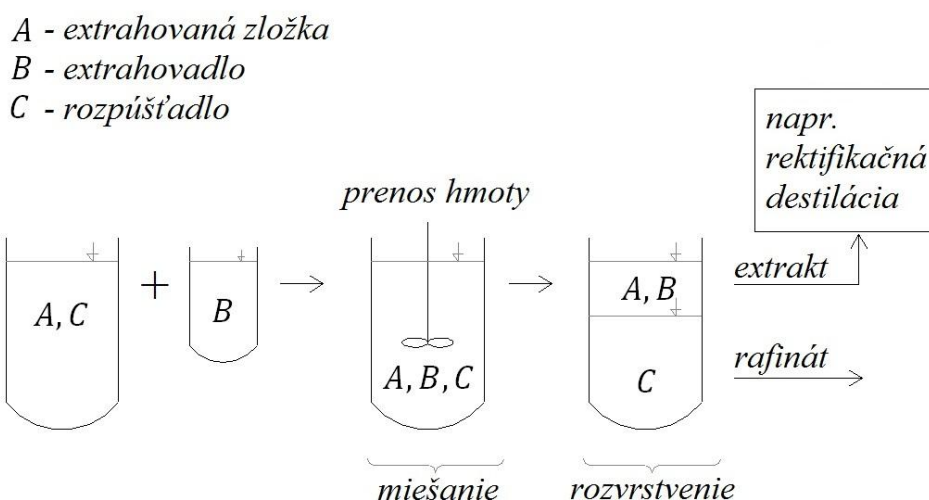


## 11 EXTRAKCIA

Pri extrakcii v kvapalinách je jedna alebo viac kvapalných zložiek odstraňovaná z roztoku prostredníctvom druhej kvapalnej fázy, ktorá je s pôvodným roztokom nemiešateľná alebo len obmedzene miešateľná.

Princíp extrakcie spočíva v tom, že sa kvapalná zmes, z ktorej treba oddeliť určitú zložku, uvedie do styku s inou kvapalinou – rozpúšťadlom (extrahovadlom) – v ktorej sa oddeľovaná zložka lepšie rozpúšťa ako ostatné zložky spracovávanej zmesi. Podmienkou úspešného oddelenia extrahovanej zložky je nerozpustnosť alebo čo najmenšia rozpustnosť pôvodného rozpúšťadla v novom rozpúšťadle (extrahovadle).



Obr. 11.1. Princíp extrakcie v kvapalinách [6]

Nech zložky roztoku A a C sú vzájomne rozpustné. Zložka A nech je extrahovaná zložka a zložka C je rozpúšťadlo. Ak zložky A a C nemožno rozdeliť destiláciou z niektorých z nasledujúcich dôvodov:

- body varu zložiek A a C sú blízke,
- látky tvoria azeotrop,

princíp extrakcie je potom nasledujúci. Do zmesi látok A a C sa pridá látka B – tzv. extrahovadlo, do ktorej sa naviaže látka A. Extrahovadlo musí mať nasledujúce vlastnosti:

- extrahovadlo a rozpúšťadlo musia byť vzájomne nemiešateľné alebo len obmedzene miešateľné,
- fázová rovnováha, t. j. rozdelenie zložky A medzi rozpúšťadlo C a extrahovadlo B musí byť priaznivá pre B.

Pre pridanie nerozpustného extrahovadla je potrebné miešaním sústavne dispergovať, t. j. vytvoriť veľké množstvo malých kvapiek dispergovanej fázy, čím získame veľký medzifázový povrch a tým sa umožní rýchly transport hmoty A do extrahovadla.

Pre nastavenie rovnováhy, alebo aspoň priblíženie sa k nej, je potrebné nerozpustné fázy oddeliť, k čomu sa väčšinou využije ich rozdielna hustota a fázy sa ľahko rozdelia gravitačne. Fáza tvorená prevažne extrahovadlom sa nazýva extrakt a fáza tvorená prevažne rozpúšťadlom sa nazýva rafinát. Extrakt, zmes rozpustných látok A a B sa ľahko oddelí napr. destiláciou.

Rovnováha vyjadruje vzájomnú rozpustnosť zúčastnených zložiek: A – extrahovaná látka, B – extrahovadlo, C – rozpúšťadlo.

Teoretický opis rovnováhy pomocou aktívnych súčiniteľov je natoľko zložitý, že v technickej praxi sa vychádza výhradne z experimentálnych údajov. Tie môžu byť prezentované:

- rôznymi spôsobmi grafického vyjadrenia, čo môže byť znázornené buď v trojuholníkovom diagrame, alebo v tzv. rozdeľovacom diagrame,
- empirickými koreláciami rovnovážnych údajov.

## APARÁTY

### **MIEŠAČ – USADZOVÁK**

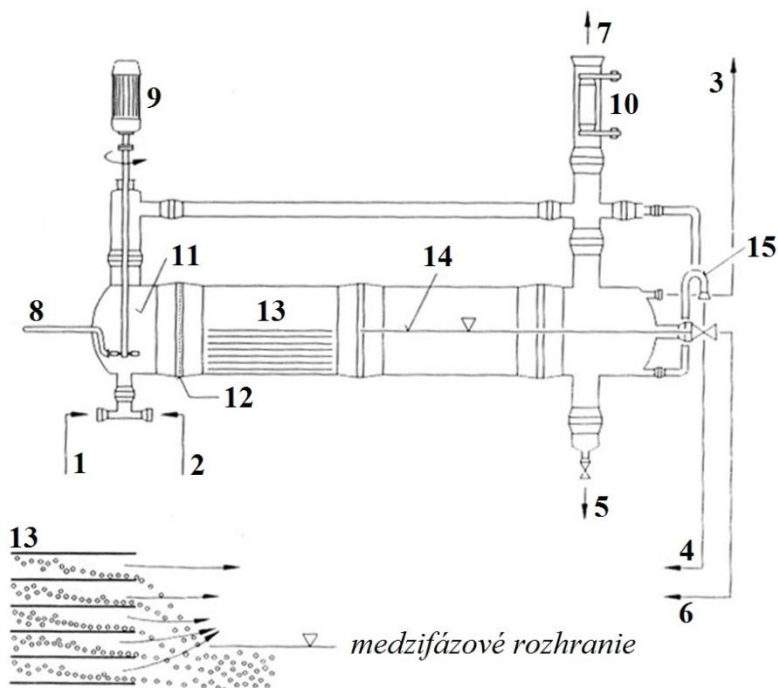
Toto konštrukčné riešenie spája tieto dve zariadenia do jedného. V miešači nastáva dispergácia fáz, v usadzováku sa extrakt a rafinát v dôsledku rozdielnych hustôt oddelia gravitačne. Dôležitý je rozmer kvapiek, ktorý musí byť kompromisom medzi požiadavkami na prenos hmoty (čo najmenšie kvapky) a vhodnou dobou sedimentácie (primeraný rozmer kvapiek). Pri vhodnom usporiadaní možno dosiahnuť až 99 %-né rozdelenie extraktu a rafinátu a až 90 %-nú účinnosť stupňa.

Výhody:

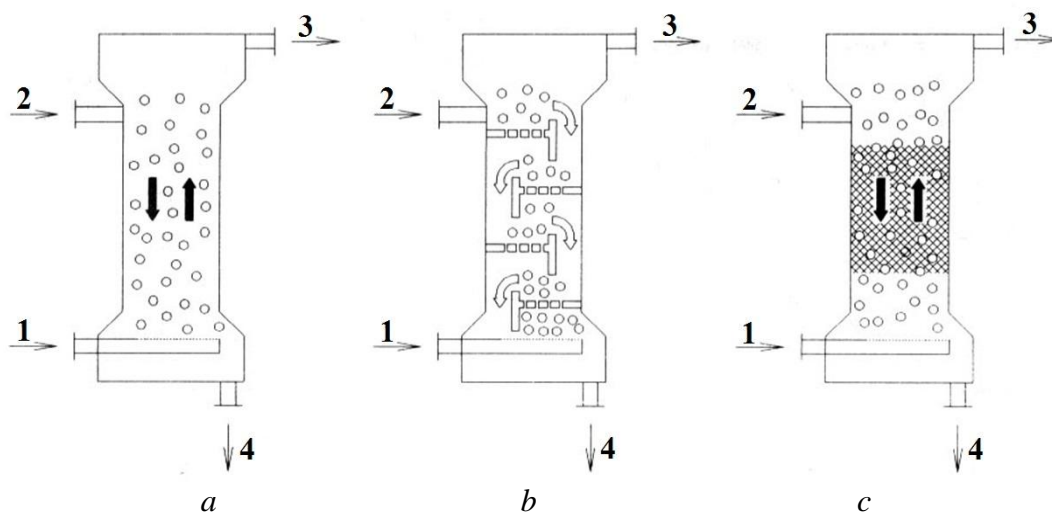
- nezávislá voľba stupňa dispergácie, lebo miešadlo neovplyvňuje hydrodynamiku ďalšej časti,
- široký rozsah výkonu zariadenia pri zachovaní účinnosti,
- zariadenie je nízke,
- vhodné pre extrémne pomery fáz,
- ľahko sa dajú pridať ďalšie stupne.

Nevýhody:

- veľká zastavaná plocha,
- veľký objem zariadenia a tým aj cena potrebného extrahovadla.



Obr. 11.2. Schéma kompaktného riešenia extraktora miešač - usadzovák [6]:  
 1 – vstup ľahkej fázy (napr. extrahovadlo alebo extrakt),  
 2 – vstup ťažkej fázy (napr. extrahovaná zložka a rozpúšťadlo alebo rafinát),  
 3 – výstup ľahkej fázy, 4 – výstup ťažkej fázy, 5 – odkalenie,  
 6 – výstup kalu z fázového rozhrania, 7 – odplynenie, 8 – teplomer, 9 – motor,  
 10 – chladič plynu, 11 – miešacia komora, 12 – prepážka, 13 – usadzovacie lamely,  
 14 – medzifázové rozhranie, 15 – nastavenie výšky fázového rozhrania



Obr. 11.3. Hlavné typy náplňových kolón [6]:  
 a – rozstrekovacia kolóna, b – kolóna so sieťovými etážami, c – náplňová kolóna,  
 1 – vstup ľahkej fázy, 2 – vstup ťažkej fázy, 3 – výstup ľahkej fázy, 4 – výstup ťažkej fázy

Proces sa často využíva v petrochémii pre oddeľovanie aromatických uhl'ovodíkov (benzén, toluén, xylén) z parafínov. Vo farmaceutickom priemysle sa takto získava penicilín z odstredenej vsádzky fermentora. Do procesov extrakcie patrí aj vylúhovanie, čo je extrakcia jednej alebo viacerých zložiek tuhej fázy kvapalinou. Vyžíva sa napr. pri získavaní liečivých látok z rastlín (čaju, kávy a pod.)