

Základy chemických technologií

8. Přednáška

Extrakce

Sušení

Extrakce

- *extrakce kapalina – kapalina*
- *rovnováha kapalina – kapalina pro dvousložkové systémy*
- *jednostupňová extrakce, opakovaná extrakce*
- *procesní zařízení*

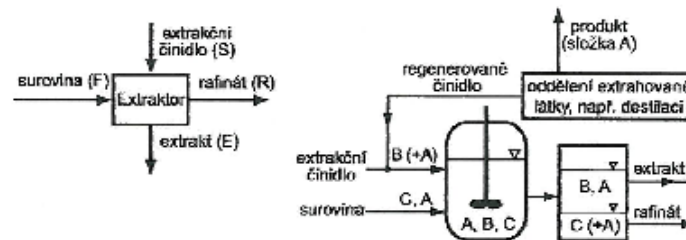


- *extrakce kapalina – pevná látka, VYLUHOVÁNÍ*
- *metody*
- *procesní zařízení*



Extrakce kapalina – kapalina:

- Extrakce kapalina – kapalina s dokonale nemísitelnými rozpouštědly:
- vsádkový proces, dvě varianty
 - jednostupňový
 - vícestupňový s opakovaným přívodem čerstvého rozpouštědla
- **předpoklady**
- obě fáze jsou po skončení procesu vzájemně v rovnováze
- obě fáze jsou po skončení procesu dokonale separovány
- základní komponenty obou fází - rozpouštědlo a extrakční činidlo
- nemohou přecházet do druhé fáze



Obr. 13.1: Princip kapalné extrakce

Základy chemických technologií

- *Fázová rovnováha sloužící k popisu procesu extrakce udává vzájemnou rozpustnost všech tří složek A, B, C. Předpokládáme vzájemnou nerozpustnost složek B a C, rovnováha určuje rozdělení extrahované složky A mezi původní rozpouštědlo C a přidávané rozpouštědlo (extrakční činidlo) B.*
- *Rovnovážná data se dají nalézt v odborné literatuře, nebo se dají naměřit experimentálně.*
- *Způsob vyjádření fázové rovnováhy:*

- *y = molární (u - hmotnostní) zlomek extrahované složky v extraktu (obsahuje extrakční činidlo a extrahovanou složku)*
- *x = molární (w - hmotnostní) zlomek extrahované složky v rafinátu (obsahuje původní rozpouštědlo resp. inertní (nerozpustnou) tuhou fázi*
- *Naměřená rovnovážná data přepočítáváme na funkční závislost*
-
- $$y = f(x)$$
- *v nejjednodušším případě lineární závislost:*
-
- $$y = Kx, \text{ kde } K \text{ je rozdělovací koeficient}$$

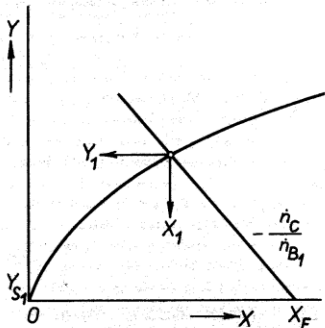
Z materiálové bilance se dá odvodit vztah:

- $Y_1 = X_1 + (n) XF$
- Rovnice přímky, směrnice - $(nC/nB1)$, pro $Y1=0$ prochází bodem XF

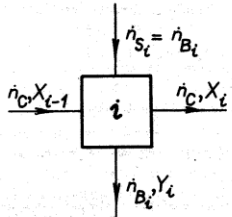
- **Opakování z fyzikální chemie:**
 - fázové rovnováhy v systémech kapalina – kapalina
 - systémy s omezeně mísitelnými rozpouštědly
 - systémy s nemísitelnými rozpouštědly

Na dalším obrázku je příklad grafického řešení extrakce s nemísitelnými rozpouštědly v jednom stupni a více stupních.

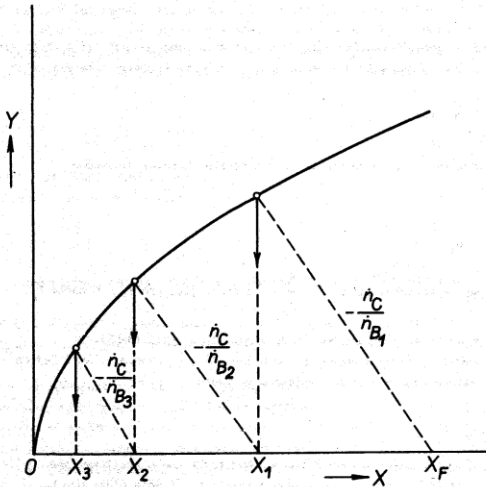
Základy chemických technologií



Obr. 3-15 Grafické řešení jednostupňové extrakce s nemísitelnými rozpouštědly



Obr. 3-16 Opakovaná extrakce - 1-tý člen



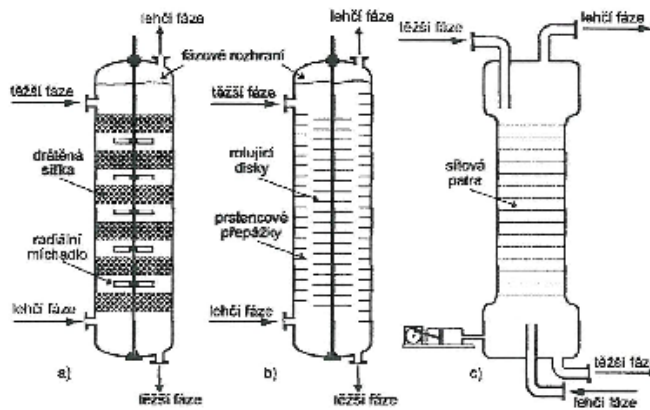
Obr. 3-17 Grafické řešení opakované extrakce

Zařízení pro extrakci kapalina – kapalina

- diskontinuální
- kontinuální, kolonové aparáty

13.1. ZAŘÍZENÍ PRO EXTRAKCI

211

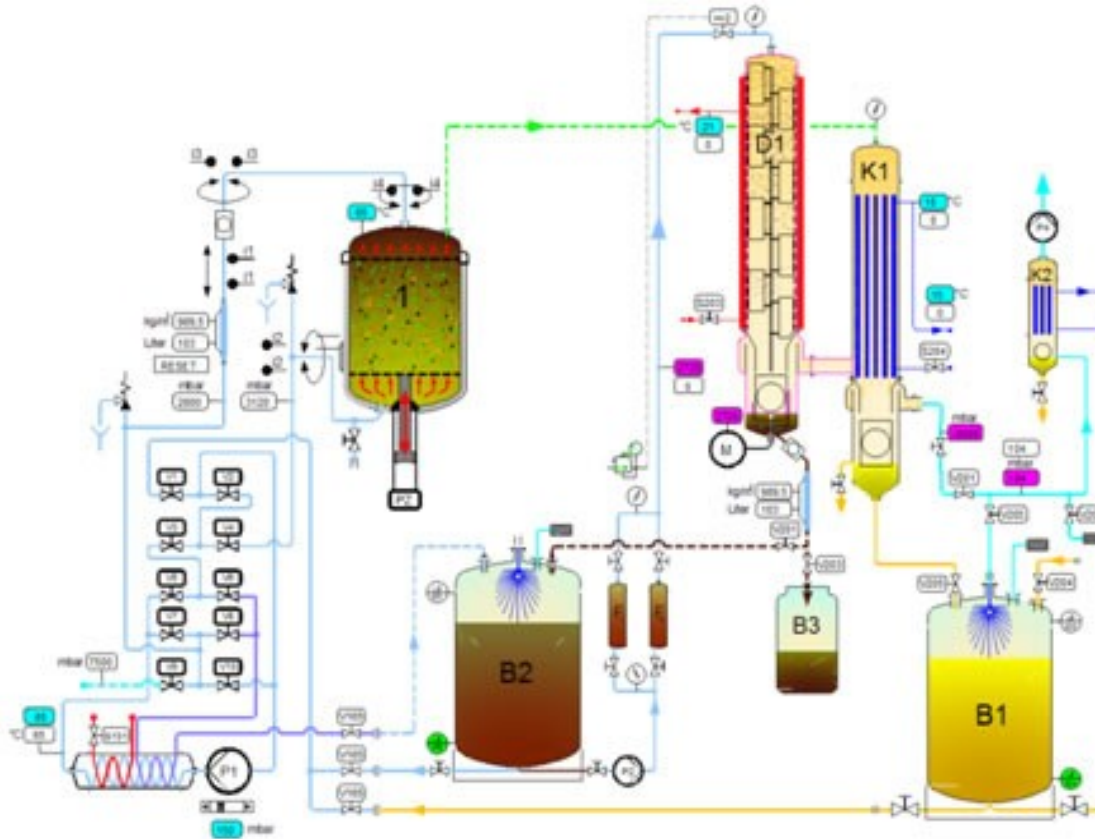


Obr. 13.3: Kolonové extraktory; a) Scheibel, b) RDC, c) pulsční

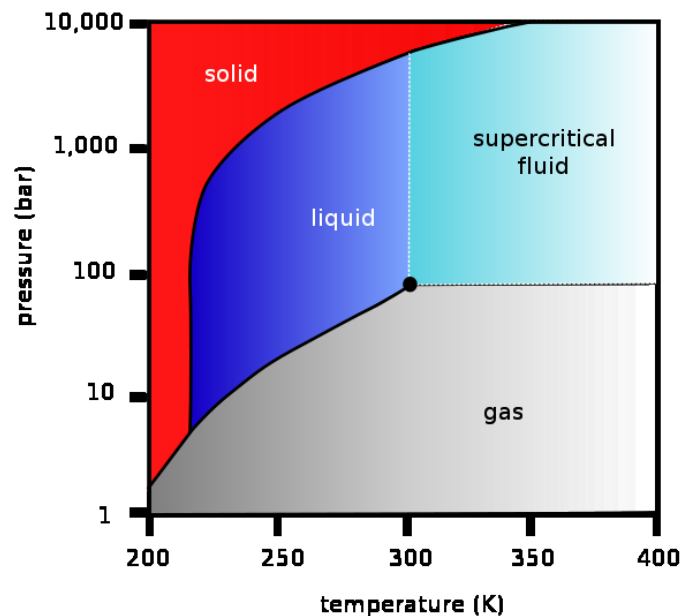
- **Extrakce z tuhé fáze / vyluhování:**
 - *neplatí předpoklad dokonalé nemísitelnosti*
 - *tuhá fáze porézní, nelze dokonale oddělit tuhou a kapalnou fází.*
 - *Do bilancí se zavádí parametr $e = \text{kg extrakčního činidla/kg inertu tuhé fáze}$.*
 - *Farmacie, léčivé rostliny, živočišné tkáně*
 - *Potravinářství*
 - *Historie - barvářství*
 - *Extrahovaná látka – součást stavby rostlinné/živočišné tkáně*
 - *Transport na povrch – extrakce do rozpouštědla*
 - *Intenzifikace –*
 - *mechnické narušení – mletí, řezání*
 - *vlhčení / bobtnání (narušení buněčných stěn)*
 - *Způsoby provedení:*
 - *macerace*
 - *digesce (za tepla)*
 - *perkolace*

Základy chemických technologií

- **Zařízení:** náříklad zařízení fy Samtech Extraktionstechnik GmbH (www.samtech.at/en/index.php)



- **Superkritická extrakce:**
- *Plyny v nadkritické oblasti,*



- *Farmacie – nejen jako izolace, ale technologie využívající SCF's i pro získávání látek se specifickou distribucí velikosti částic.*
- *Potravinářství:*
- *různé technologie od.... (káva bez kofeinu, sušený žlutek bez cholesterolu, ...),*
- *extrakty z koření*
- *chmelový extrakt*

Základy chemických technologií

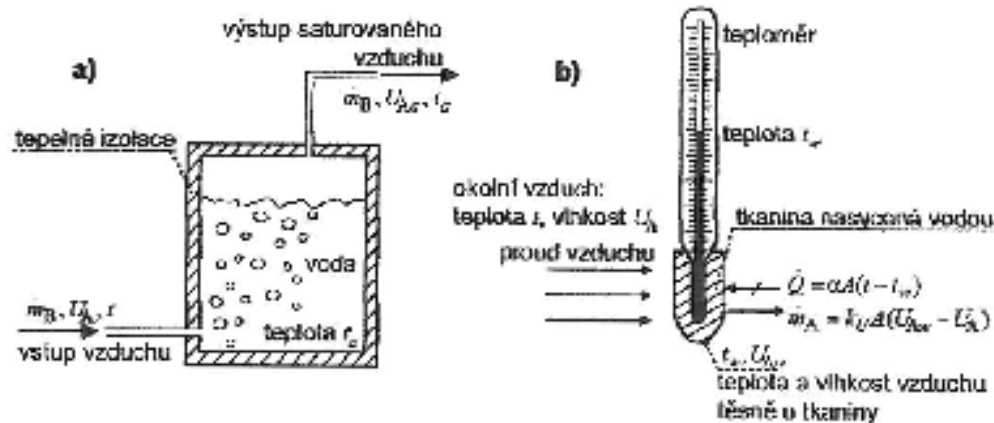
- **SUŠENÍ**
- *obecně děj, při kterém se odstraňuje kapalina obsažená v materiálu*
- *odstraňovaná kapalina = vlhkost, materiál který sušíme = vlhký materiál*
- *možnosti:*
- *mechanický: filtrace, odstředování, lisování*
- *fyzikálně – chemický: extrakce, absorpce*
- *tepelný: odpařování, kondenzace*
- *k odpaření kapaliny z pevného materiálu je nutné dodat energii, podle toho*
 - *kontaktní*
 - *mikrovlnné*
 - *radiční*
 - *konvekční*



- Vlastnosti vlhkého vzduchu, vlhký teploměr
- Teorie sušení rozpracovaná na systémy odpařovaná kapalina = voda, sušící plyn = vzduch
- Pojmy: teplota adiabatického nasycení,
- Teplota vlhkého teploměru
- Vlhkot vzduchu: $UA = mA / mB$

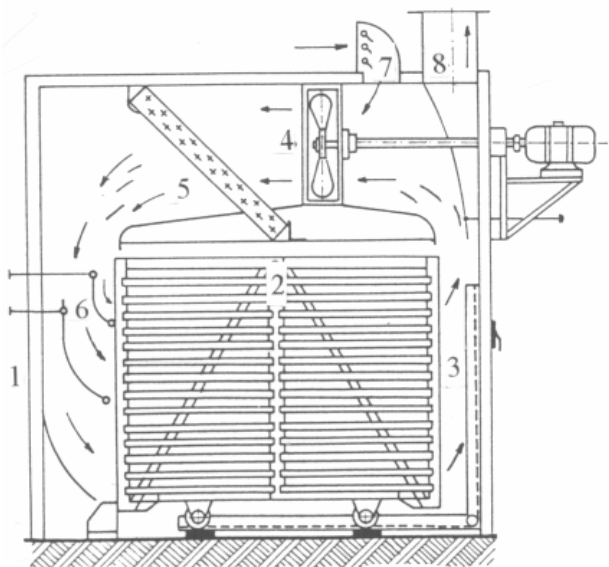
15.1. VLASTNOSTI VLHKÉHO VZDUCHU

243

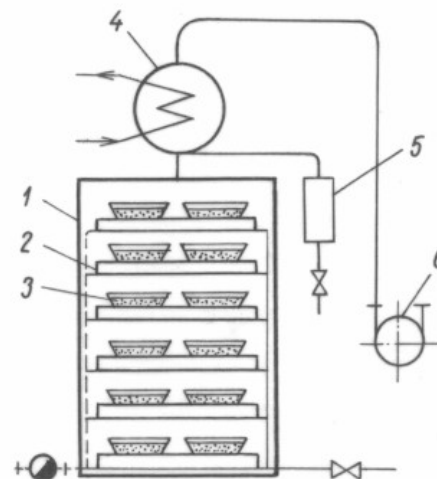


Obr. 15.1: Realizace: a) teploty adiabatického nasycení, b) teploty vlhkého teploměru.

Základní typy zařízení pro vsádkové procesy:



Obr. 25.2. Schéma skříňové sušárny
1-skříň sušárny, 2-lísky s materiálem,
3-vozik, 4-ventilátor, 5-topná soustava,
6-usměrňovače proudu plynu, 7-přívod plynu,
8-odvod plynu



Obr. 25.3. Schéma skříňové vakuové sušárny
1-skříň sušárny
2-topné police
3-misky s vysoušeným materiálem
4-kondenzátor
5-sběrač kondenzátu
6-vývěva