

FERMENTLEVEK CENTRIFUGÁLÁSA

Ismétlés: nincs rögzített műveleti sorrend, de vannak általános irányelvek:

1. Sejtek elválasztása → szilárd-folyadék elválasztás

Jellemző műveletek:

szűrés

CENTRIFUGÁLÁS (ülepítés)

A lényegét a Vegyipari műveletekben megtanították, itt az egyes készülékek alkalmazásáról lesz szó



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

1

FERMENTLEVEK CENTRIFUGÁLÁSA

Általános:

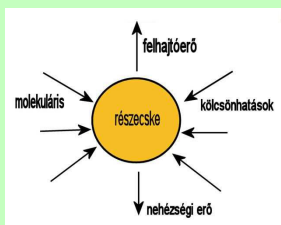
- a centrifugálás drágább, csak akkor célszerű alkalmazni, ha a szűrés nem megy.
- folytonosan is működtethető, de ennek az az ára, hogy a szilárd fázis igazából nem is annyira szilárd, inkább csak egy sűrűbb szuszpenzió, maximum paszta.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

2

ISMÉTLÉS



$$\text{Gyorsító erő} = \left[\frac{d^3 \pi (\rho_s - \rho)}{6} \right] a$$

$$\text{Közegellenállás} = 3d\pi\mu v$$

Az állandósult sebesség:

$$v = \frac{d^2 (\rho_s - \rho) a}{18\mu}$$

De mert $a = r \cdot \omega^2$, a sebesség függ a sugártól



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

3

ÜLEPEDÉSI KÖLCSÖNHATÁSOK

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Különálló részecskék | Kis koncentrációnál nincs kölcsönhatás a részecskék között |
| Koaguláció | A részecskék menet közben összetapadnak, tömegük és sebességük nő |
| Gátolt v. zónás ülededés | (Közepes koncentrációnál) A töltött részecskék taszítják egymást, távolságuk állandó marad, zónában üledednek |
| Összepréselődés | A lerakódott részecskék szerkezetét a folyamatosan ráakadó súly összepréseli |



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

4

KÉSZÜLÉKTÍPUSOK

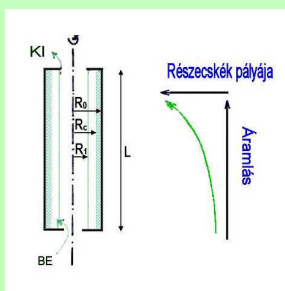
1. Hengeres kialakítás (cső és basket)
2. Lemezes centrifugák
3. Dekanterek



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

5

HENGERES KIALAKÍTÁS



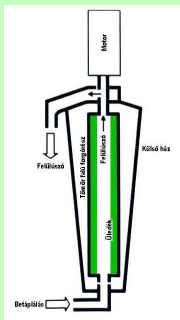
A szilárd anyag a henger belső felületére rakódik le. Eltávolítása szakaszosan történik.
Terhelhetőség: a felszínen belépő legkisebb részecske is kiüledjen, mire a palást végéhez ér.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

6

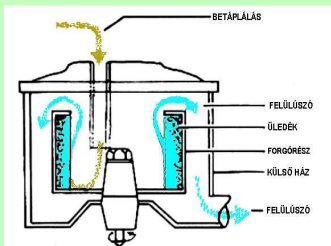
CSŐCENTRIFUGA (Tubular bowl)



Előny:
Igen nagy gyorsulás érhető el,
→ 20 000g
Sejttörmelékek leválasztására is alkalmas.
Hátrány:
szakaszos, kapacitása kicsi

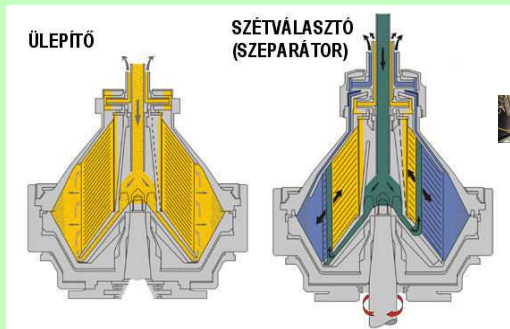


HENGERES KIALAKÍTÁS



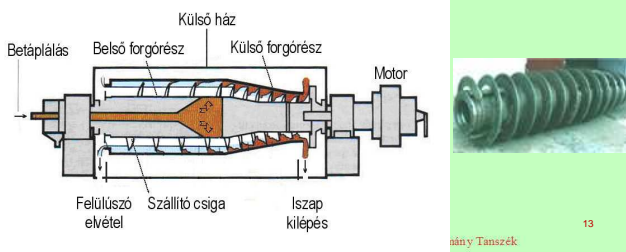
(Imperforate) basket centrifuga (eltérő geometria)
kisebb g érték,
nagyobb tárolókapacitás

LEMEZES (DISK STACK) CENTRIFUGÁK



DEKANTER CENTRIFUGA

Két, eltérő fordulatszámmal járó forgórésze van:
 A külső, kúpos kialakítású köpeny, és a
 Belső, szállítócsigával ellátott rotor.
 Ez folyamatosan „kiemeli” az üledéket.



DEKANTER CENTRIFUGA

A dekanterek előnyei:

- Nagyon sűrű zagyok, iszapok is feldolgozhatók
- Hatékonyan víztelenít
- Ténylegesen folytonos üzem
- Nagy kapacitás

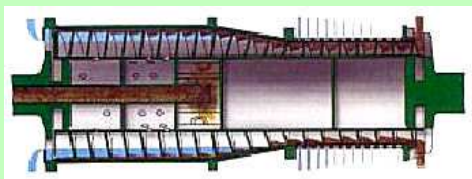
Hátrány:

- Bonyolult szerkezet, igényes műszaki megoldások
 →drága
- Nem túl nagy g értékek

DEKANTEREK FAJTÁI

Szűrőssel kombinált dekanter:

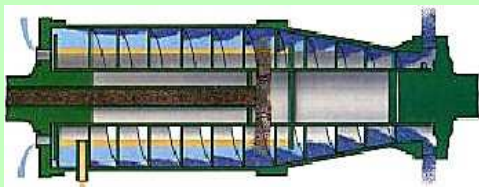
A kiemelt anyagot a kaparó egy hengeres szűrőfelületen viszi végig, eközben a víztartalma kiperéselődik, jelentősen csökken



DEKANTEREK FAJTÁI

Háromfázisú dekanter:

A szilárd anyagok elválasztása mellett két, nem elegyedő folyadékfázis elválasztására is alkalmas.



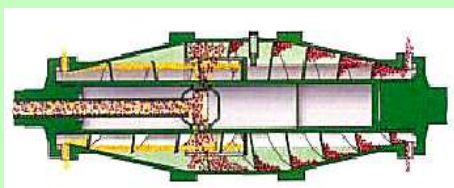
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

16

DEKANTEREK FAJTÁI

„TRIKANTER, CENSOR”:

Többféle szilárd részecskét válogat szét a sűrűségkülönbség alapján (elmerülő és úszó frakció). A vizet nem vezetik át a készüléken, csak a veszteséget pótolják.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

17

CENTRIFUGÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

| Típus | ρ_0 (%) | W_{max} (m ³ /h) |
|-------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| Csőcentrifuga | 0-1 | 150 |
| Lemezes (szakaszos elvétel fúvókán) | 0,01-10 | 200 |
| Lemezes (szakaszos elvétel réseken) | 0,2-20 | 100 |
| Lemezes (folytonos elvétel fúvókán) | 1-30 | 300 |
| Dekanter (szállítócsiga) | 5-80 | 200 |



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

18

LÉPTÉKNÖVELÉS, ÖSSZEHASONLÍTÁS

Több elv használatos:

1. $G \cdot t = \text{konstans}$ (közelítő egyszerűsítés)

2. $\Sigma \cdot v_g = \text{térfogatáram}$ ahol:

Σ – a berendezés adataiból számítható konstans

v_g – a gravitációs ülepedési sebesség (az anyagi rendszerre jellemző konstans)