


4.2. ADSZORPCIÓ

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

2. **Koncentráció lépés(ek)** → a nagyobb mennyiségben jelen lévő szennyezéseket, elsősorban a vizet választjuk el.
 Jellemző műveletek:
 Extrakció
ADSZORPCIÓ
 Membránszűrés
 Csapadékképzés

Ez inkább a Fizikai kémiára alapsz, nem a Vegyiparra.



1

ABSZORPCIÓ/ADSORPCIÓ



Megoszlás a fázisok belsejében Megoszlás a fázisok érintkezési felületén



2

ADSORPCIÓ

Elve: Az adszorbens szilárd anyag, amely a felületén reverzibilisen (nem kovalensen) köt meg (szelektíven) molekulákat.

Ez egy másik fázis, mert más a
 – molekulák energiája és
 – koncentrációja
 mint az oldatban

Elvileg monomolekuláris borított-ság, a kötőhelyek száma véges.




3

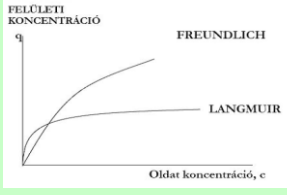
ADSORPCIÓ

Izoterma egyenletek:


Freundlich: (hatványfüggvény) $q = Kc^n$

Langmuir: (hiperbola) $q = q_0 \frac{c}{K+c}$

Van fizikai értelmezése,



K_{spont} = szabad molekulák koncentrációja v. üres kötőhelyek "koncentrációja" / felett kötőhelyek "koncentrációja"



4

ADSORPCIÓ

Gyakori problémák:

- Komponens interakció (versengés a kötőhelyekért)
- Sztérikus gátlások
- Kizárási (size exclusion) hatások

Sokszor a kötőhelyeknek csak alig 10 százalékra hozzáférhető



4.2.3. ábra: Méretkizáró porózus adszorbensnél




5

ADSORPCIÓ

A leggyakoribb adszorbensek:

- aktív szén
- loncserélők (hordozó felületén ionos csoportok)
 - Szintetikus (polisztirol alapú)
 - Agyagásványok (pl. zeolitok)
- szintetikus (apoláris) gyanták
- speciális anyagok (affin, hidrogél)



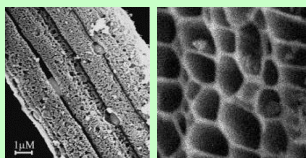
6

AKTÍV SZÉN

Növényi anyagok száraz lepárlásával készül (egyfajta faszén)

- Fahulladék, fűrészpör
- Kókuszdió héja
- „Orvosi” szén – csonthéjasok héjából

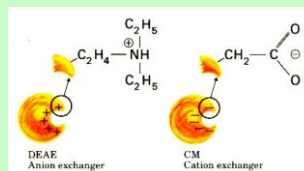
Gőzléssel javítható.
Gázokra is jó.
Nehezen regenerálható.



IONCSERÉLŐK

Szintetikus: polimer alapvázra ionizálható csoportokat kötnek

- Kationcserélő: - szulfonsav csoport
- karbonsav csoport
- Anioncserélők: alkilezett amino csoportok



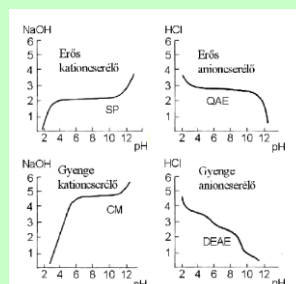
IONCSERÉLŐK

Szintetikus: polimer alapvázra ionizálható csoportokat kötnek

Formula	Name	Abbreviation
Strong anion		
-CH ₂ N ⁺ (CH ₃) ₃	Triethylaminoethyl	TAM-
-C ₂ H ₅ N ⁺ (C ₂ H ₅) ₃	Triethylaminoethyl	TEAE-
-C ₂ H ₄ N ⁺ (C ₂ H ₅) ₂ CH ₂ CH(OH)CH ₃	Diethyl-2-hydroxypropylaminoethyl	QAE-
Weak anion		
-C ₂ H ₅ N ⁺ H ₃	Aminoethyl	AE-
-C ₂ H ₅ NH(C ₂ H ₅) ₂	Diethylaminoethyl	DEAE-
Strong cation		
-SO ₃ ⁻	Sulpho	S-
-CH ₂ SO ₃ ⁻	Sulphomethyl	SM-
-C ₃ H ₆ SO ₃ ⁻	Sulphopropyl	SP-
Weak cation		
-COO-	Carboxy	C-
-CH ₂ COO-	Carboxymethyl	CM-

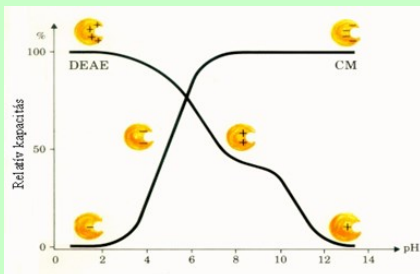
IONCSERÉLŐK

Szintetikus: polimer alapvázra ionizálható csoportokat kötnek



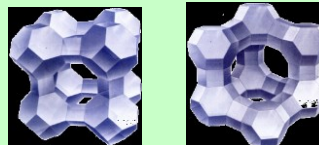
IONCSERÉLŐK

Szintetikus: polimer alapvázra ionizálható csoportokat kötnek



IONCSERÉLŐK

Agyagásványok, ezen belül legérdekesebbek a zeolitok.

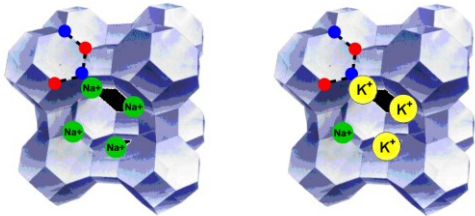


Ioncserélő és molekulaszita egyszerre. A kötött ionok nagysága szűkíti a cellaméretet.

IONCSERÉLŐK

Agyagásványok, ezen belül legérdekesebbek a zeolitok.

Ioncsereelő és molekulaszita egyszerre. A kötött ionok nagysága szűkíti a cellaméretet.



Szintetikus gyanták/Speciális anyagok

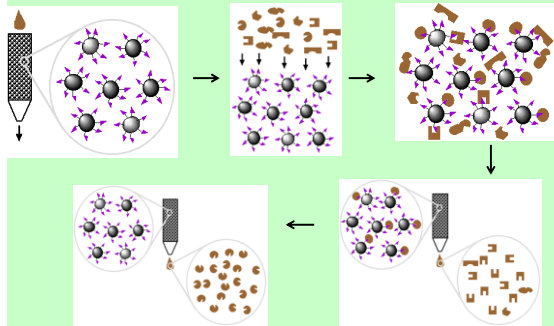
Sztirol-divinilbenzol kopolimerek (nincs ionizáló csoport rajtuk)

Apoláris molekulák kötése (pl.: szteroidok)

Affinkromatográfia (inkább affín adszorpció)



Affinkromatográfia



ADSZORPCIÓ

Műveletileg:

Szakaszos (batch) adszorpció (az egyensúly beállításáig)

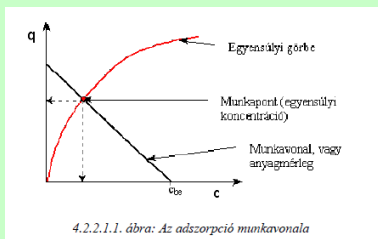
Ideális kevert tartályreaktorban

Rögzített ágyban (oszlopban)



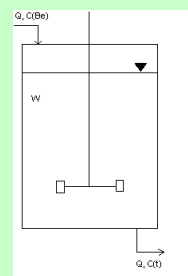
ADSZORPCIÓ

Szakaszos (batch) adszorpció (az egyensúly beállításáig)



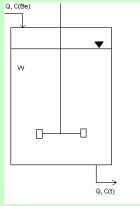
ADSZORPCIÓ

Ideális kevert tartályreaktorban a tranziensek:

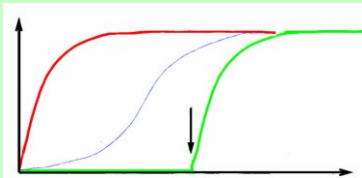


ADSZORPCIÓ

Ideális kevert tartályreaktorban a tranziensek:



1. Nincs adszorpció
2. Erős és gyors adszorpció
3. Valós adszorpció

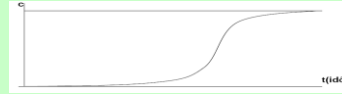


19

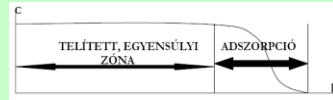
ADSZORPCIÓ

Rögzített ágyban (töltött oszlopban)

Áttörési görbe (az idő függvényében):



Koncentráció az oszlop hosszában:



20

ADSZORPCIÓ



4.2.2.3.3. ábra: Adszorpciós oszlopok telepe

21

ADSZORPCIÓ

	EXTRAKCIÓ	ADSZORPCIÓ
Kapacitás	Nagy	Kicsi
Szelektivitás	Mérsékelt	Nagy
Egyensúly	Általában lineáris, a komponensek függetlenek (a megoszlási hányados közel állandó).	Nem lineáris (telítési jellegű) kölcsönhatás van. (a felületi kötőhelyek véges számúak)
Műveletileg	Steady state (folyadék-folyadék extrakció folytonosítható)	Periodikus (nem tudjuk elkerülni a szilárd fázist).
Problémák	Emulzió képződés, denaturálódás.	Az adszorbens kezelése, inhomogenitása, összenyomhatósága.

22