

### 4.2. ADSZORPCIÓ

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

2. Koncentráló lépés(ek) → a nagyobb mennyiségben jelen lévő szennyezéseket, elsősorban a vizet választjuk el.

Jellemző műveletek:

- Extrakció
- ADSZORPCIÓ**
- Membránszűrés
- Csapadékképzés

Ez inkább a Fizikai kémiára alapot, nem a Vegyiparira.




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

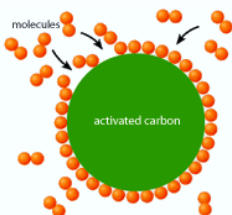
### ADSZORPCIÓ

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

Ez egy másik fázis, mert más a

- molekulák energiája és
- koncentrációja

mint az oldatban



Elvileg monomolekuláris borítottság, a kötőhelyek száma véges.




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

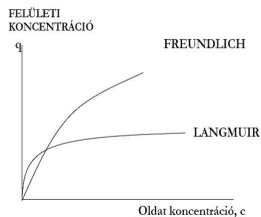
### ADSZORPCIÓ

Véges számú kötőhely → telítés → telítési görbe  
 Izoterma egyenletek:

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

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

Van fizikai értelmezése,  
 K a kötési reakció egyensúlyi állandója




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ADSZORPCIÓ

A leggyakoribb adszorbensek:

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




---

---

---

---

---

---

---

---

## AKTÍV SZÉN

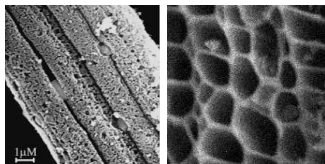
Növényi anyagok száraz lepárlásával készül (egyfajta faszén)

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

Gőzléssel javítható.

Gázokra is jó.

Nehezen regenerálható.




---

---

---

---

---

---

---

---

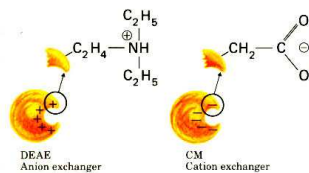
## IONCSERÉLŐK

Szintetikus: polimer alapvázra ionizálható csoportokat kötnek

Kationcserélő: - szulfonsav csoport

- karbonsav csoport

Anioncserélők: alkilezett amino csoportok




---

---

---

---

---

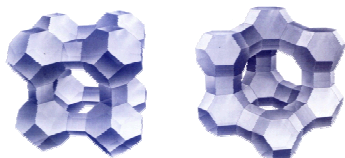
---

---

---

## IONCSERÉLŐK

Agyagásványok, ezen belül legérdekesebbek a zeolitok.



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



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

7

---

---

---

---

---

---

---

---

## ADSZORPCIÓ

Gyakori problémák:

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

Sokszor a kötőhelyeknek csak alig 10 százaléka hozzáférhető



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

8

---

---

---

---

---

---

---

---

## ADSZORPCIÓ

Műveletileg:

Szakaszos (batch) adszorpció (az egyensúly beállásáig)

Ideális kevert tartályreaktorban

Rögzített ágyban (oszlopban)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

9

---

---

---

---

---

---

---

---

### ADSZORPCIÓ

Ideális kevert tartályreaktorban a tranziensek:

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

10

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ADSZORPCIÓ

Rögzített ágyban (töltött oszlopban)  
Áttörési görbe (az idő függvényében):

Koncentráció az oszlop hosszában:

11

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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.

12

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---