


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 Vegyiparira.



1

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.



2


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





3

ADSZORPCIÓ

A leggyakoribb adszorbensek:

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



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

4

AKTÍV SZÉN

Növényi anyagok száraz lepárlásával készül (egyfajta faszén)

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

Gőzléssel javítható.
Gázokra is jó.
Nehezen regenerálható.





BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

5

IONCSERÉLŐK

Szintetikus: polimer alapvázra ionizálható csoportokat kötnek

Kationcserélő: - szulfonsav csoport
- karbonsav csoport


Anioncserélők: alkilezett amino csoportok

$$\begin{array}{c}
 \text{C}_2\text{H}_5 \\
 | \\
 \text{C}_2\text{H}_4 - \text{NH}^{\oplus} \\
 | \\
 \text{C}_2\text{H}_5
 \end{array}$$

DEAE
Anion exchanger

$$\begin{array}{c}
 \text{O} \\
 // \\
 \text{CH}_2 - \text{C}^{\ominus} \\
 | \\
 \text{O}
 \end{array}$$

CM
Cation exchanger

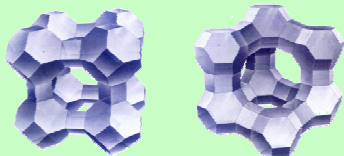


BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

6

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

ADSZORPCIÓ

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

Koncentráció az oszlop hosszában:

11

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
