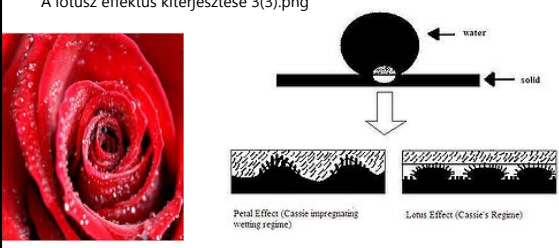


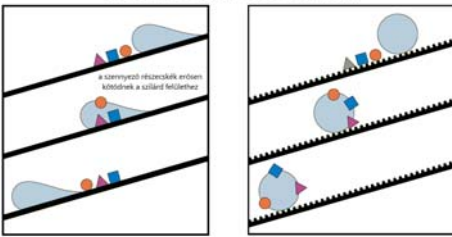


A felületi feszesség szerepe
 A lótosz effektus kiterjesztése 3(3).png

Lótosz-effektus: mikrostrukturált, hidrofób (víztaszító) felületek öntisztuló képessége

A "lótosz-effektus" mechanizmusa

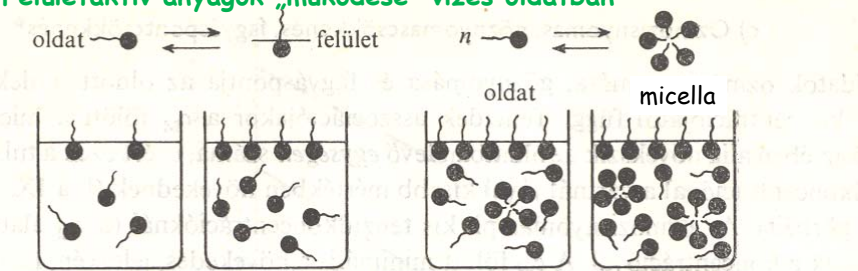


sima neutrális felület: a szennyező részecskéken átgördül a vízcsep

érdes hidrofób felület: a legördülő vízcsepp lemossa és magával viszi a szennyező részecskéket

15

Felületaktív anyagok „működése” vizes oldatban T=áll.



oldat \rightleftharpoons felület n \rightleftharpoons micella

tenzidkonzentráció $\xrightarrow{c_M}$ Kritikus micellakonzentráció

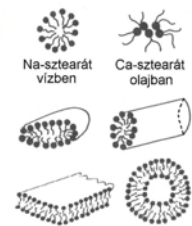
csökken felületi feszültség állandó

felületi többletkonzentráció, mol/m²

$$\Gamma = - \frac{c}{RT} \frac{d\gamma}{dc}$$

A mosás mechanizmusa

akár több-100 molekula is alkothat egy micellát



16

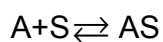
4. Adszorpció

A felület energiatöbbletének következménye

Adszorpció: feldúsulás határfelületen

Deszorpció: a feldúsult/megkötött molekulák/atomok eltávolítása

Dinamikus egyensúlyra vezető spontán folyamat



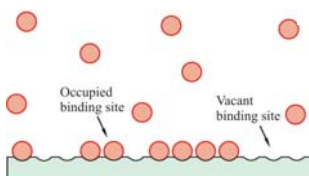
A: szabad molekula
S: felületi kötőhely
AS: felületen kötött molekula

Lássuk be, hogy **EXOTERM:** $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

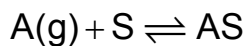
Gyakorlati alkalmazás: pl. gáztárolás
gázválasztás
víztisztítás

17

a) Gáz/szilárd határfelület



Feltétel: sík felület, azonos energiájú kötőhelyek, egyetlen réteg



A: szabad gázmolekula
S: felületi kötőhely
AS: felületen kötött gázmolekula

N_t az összes kötőhely
 N van ebből aktuálisan betöltve

$$\Theta = \frac{N}{N_t}$$

Borítottság= betöltött/összes

$$v_a = k_a(N_t - N)p = k_a N_t (1 - \Theta)p$$

Az adszorpció sebessége

$$v_d = k_d \Theta N_t$$

A deszorpció sebessége

egyensúly: $v_a = v_d$

$$k_a N_t (1 - \Theta)p = k_d N_t \Theta$$

18

$$k_a N_t (1 - \Theta) p = k_d N_t \Theta$$

$$K = \frac{k_a}{k_d}$$

$$\Theta = \frac{K \cdot p}{1 + K \cdot p}$$

Makroszkopikus mennyiségekkel:

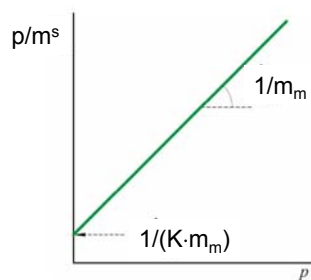
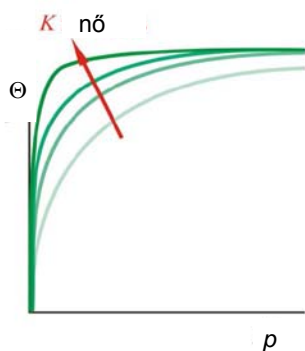
$$\Theta = \frac{m^s}{m_m} \quad \begin{array}{l} m^s \text{ pl. 1 g anyag felületén megkötött ag. mennyisége} \\ m_m \text{ uitt egy rétegben megköthető max. anyagmennyiség} \end{array}$$

19

$$\Theta = \frac{m^s}{m_m} = \frac{K \cdot p}{1 + K \cdot p}$$

$$m^s = \frac{m_m \cdot K \cdot p}{1 + K \cdot p} \quad \text{Langmuir modell}$$

A modell paramétereinek
(K , m_m) meghatározása:



linearizált alak

ha $p \rightarrow 0$ $m^s = K_H \cdot p$ **Henry**

$$\frac{p}{m^s} = \frac{1}{K m_m} + \frac{p}{m_m}$$

20

Meghatározható az anyag felülete:

$$\text{Fajlagos felület} = \frac{m_m}{M} N_A a_s$$

a_s egyetlen megkötött molekula helyigénye a felületen

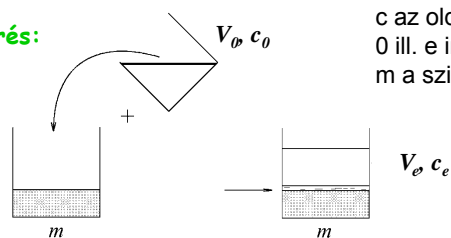
Fajlagos felület meghatározása gázadszorpciós adatokból:
77 K, N₂ gáz

21

b) Oldat/szilárd határfelület:

Jellemző kölcsönhatások: felület - oldott anyag
felület - oldószer
oldószer - oldott anyag

Mérés:



V az oldat térfogata
c az oldott anyag koncentrációja
0 ill. e index: kezdetben ill. egyensúlyban
m a szilárd fázis tömege

Kiértékelés:

$$m^s = \frac{(c_0 - c_e)V_0}{m} \quad T=\text{áll. (izoterma)}$$

22

Szilárd felület + nemionos (vagy gyenge elektrolit) oldat:

A kölcsönhatás: ált. van der Waals

Mérési eredmény

Modellezés
Pl. Langmuir

$$m^s = \frac{m_m \cdot K \cdot c}{1 + K \cdot c}$$

$c \rightarrow 0$ **Henry**
 $m^s = K_H \cdot c$

23

Ionos felületek

Jellemző kölcsönhatások: töltött felület - ellenion (+) ion - (-) ion oldószer - ion **elektrosztatikus (Coulomb)**

Elektromos kettősréteg

potenciálmeghatározó ion/ellenion
 δ rétegvastagság **Stern-réteg**

hőmozgás diffúz kettősréteg

Felületi potenciál:

$$\Psi = \Psi_0 e^{-\kappa x}$$

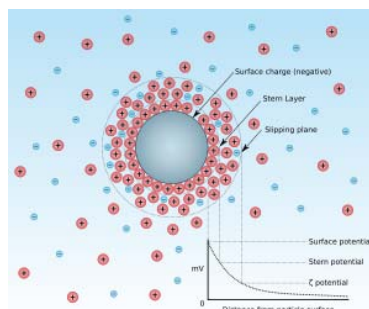
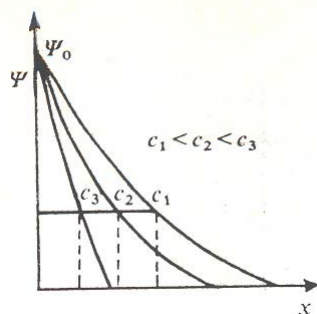
$\delta = \frac{1}{\kappa}$

$\kappa = \text{konst} \cdot z\sqrt{c}$

z : töltésszám (szimmetrikus elektrolit), T =ál.
 $1/\kappa$ fiktív rétegvastagság

24

A rétegvastagság függése a koncentrációtól



A felületi töltés alkalmas a kolloid részecske stabilizálására

ζ - potenciál (A részecske felületén lévő vagy elektrokinetikai potenciál)

Zeta potenciál [mV]	Stabilitás
0 to ± 5	gyors kiválás
± 10 to ± 30	instabilis
± 30 to ± 40	gyenge stabilitás
± 40 to ± 60	jó
± 60 felett	kiváló