

Reakciókinetika II.: Heterogén rendszerek

- F109. A N_2 -molekulák (az effektív felületük $0,165 \text{ nm}^2$) egy rétegben adszorbeálódnak $1,00 \text{ g Fe/Al}_2\text{O}_3$ katalizátoron 77 K -en, a nitrogén forráspontján. Felmelegítve $0,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra a nitrogén térfogata 760 Torr nyomáson $2,86 \text{ cm}^3$. Mekkora a katalizátor fajlagos felülete?
- F110. Egy szilárd adszorbens $0,44 \text{ mg CO}$ -ot köt meg $26,0 \text{ kPa}$ nyomáson és 300 K hőmérsékleten. 300 K -en és $3,0 \text{ kPa}$ nyomáson ez az érték $0,19 \text{ mg}$. Ismeretes, hogy az adszorpcióra a Langmuir-izoterma érvényes. Számítsuk ki mindkét esetben a relatív borítottság értékét.
- F111. Átlagosan mennyi ideig marad (a deszorpció felezési idejével leírva) egy hidrogénatom 298 K -en egy adott felületen, ha a deszorpció aktiválási energiája
- 15 kJ mol^{-1} , illetve
 - 150 kJ mol^{-1} .
- Legyen $\tau_0 = 0,10 \text{ ps}$. Milyen hosszú ez az időtartam 1000 K hőmérsékleten?
- F112. A HI erősen kötődik az arany felületén, de igen kevésbé a platinán. Tételezzük fel, hogy az adszorpció követi a Langmuir-izotermát. Mekkora a HI bomlásának rendűsége a két fémfelületen?
- F113. Az acetone s adszorpciója aktív szénen, vizes oldatban a következőképpen változik az oldat c koncentrációjával $18 \text{ }^\circ\text{C}$ -on:

$c / (\text{mmol dm}^{-3})$	15,0	23,0	42,0	84,0	165	390	800
$s / (\text{mmol acetone}/1,00 \text{ g szén})$	0,60	0,75	1,05	1,50	2,15	3,50	5,10

A Langmuir-, a Freundlich- vagy a Tyomkin-féle izoterma írja le a legjobban az adatokat?

- F114. Az ammónia Pt-felületen történő katalitikus bomlásakor, $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ -on a képződő hidrogén (a többi gázhoz képest) nagyon erősen kötődik a felülethez.
- Mutassuk meg, hogy ekkor
$$\frac{d p(\text{NH}_3)}{dt} = -k_c \frac{p(\text{NH}_3)}{p(\text{H}_2)}$$
.
 - Igazoljuk, hogy e sebességi egyenlet alapján a $(1/t) \cdot \ln(p/p_0)$ értékeket $(p-p_0)/t$ függvényében ábrázolva (ahol $p = p(\text{NH}_3)$) egyenest kell kapnunk.
 - A következő adatokkal ellenőrizzük a sebességi egyenlet érvényességét, és határozzuk meg k_c értékét.

t / s	0	30	60	100	160	200	250
$p(\text{NH}_3) / \text{torr}$	100	88	84	80	77	74	72