

4. Etyylikloridi adsorboituu tiettyyn aktiivihilimäärään eri paineissa 298 K lämpötilassa seuraavasti:

$p / \text{kPa}$	2.67	6.67	13.33	26.60	40.00
$m / \text{g}$	3.0	3.8	4.3	4.7	4.8

Laske Langmuirin isotermin avulla peittoaste  $\theta$  kussakin paineessa. Jos etyylikloridimolekyylin pinta-ala on  $0.1 \text{ nm}^2$ , mikä on aktiivihillen pinta-ala?

5. Petrimaljassa kasvatetaan bakteerikantaa ravintoliuoksessa. Bakteerikasvu noudattaa nopeuslakia

$$\frac{dB}{dt} = k_1 BF$$

jossa  $B$  on bakteerien lukumäärä ja  $F$  ravinnon määrä, ts., kun ravinto loppuu, loppuu bakteerikasvukin. Ravinto vähenee vastaavasti nopeuslain

$$-\frac{dF}{dt} = k_2 BF$$

mukaisesti. Johda bakteerien lukumäärä  $B$  ajan funktiona. Ohje: Nopeuslaeista nähdään että

$$\frac{1}{k_1} \frac{dB}{dt} + \frac{1}{k_2} \frac{dF}{dt} = 0 \quad - \quad \frac{B - B_0}{k_1} + \frac{F - F_0}{k_2} = 0$$

jossa  $B_0$  ja  $F_0$  ovat bakteerien lukumäärä ja ravinnon määrä kun  $t = 0$  (tarvitset ratkaisussa osamurtohajotelmaa). Mikä on bakteerien loppulukumäärä? Hahmottele kvalitatiivisesti kuvaajat  $B(t)$  ja  $F(t)$  arvoilla  $k_1 = k_2 = 0.1$ ,  $B_0 = 1$  ja  $F_0 = 100$  (laaduista ei nyt väliä!).