

1. Langmuir : 吸着分子は表面上の吸着点に一層だけ吸着し、すべての吸着点は等価かつ独立である。BET : 第一層の吸着は Langmuir と同様だが、第二層以降は気体・液体平衡と同様の過程で吸着が進行する。

2. Langmuir : 飽和挙動がある。すべての吸着点が占有されるとそれ以上吸着は進行しないため。BET : 飽和挙動はない。すべての吸着点が占有されたあとは、気液平衡に従って吸着が進行するため。

3. 2362 K, 2548 K での脱着の速度定数はそれぞれ  $0.287 \text{ s}^{-1}$ ,  $2.78 \text{ s}^{-1}$  である。

アレニウス式を仮定すると、 $\ln(2.78/0.287) = -E_a/2548R + E_a/2362R$

よって  $E_a = \ln(2.78/0.287) \times R \div (1/2362 - 1/2548) = 2.27 \times (8.31 \text{ J/mol/K}) \div (3.09 \times 10^{-5}/\text{K}) = 6.1 \times 10^2 \text{ kJ/mol}$

4.

$$\begin{aligned} \text{金属板に対する衝突頻度は : } & \frac{1}{4} \sqrt{\frac{8k_B T}{\pi m}} \left( \frac{p}{k_B T} \right) \cdot (4 \times 10^{-4} \text{ m}^2) = p \sqrt{\frac{1}{2\pi m k_B T}} \cdot (4 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \\ & = \frac{(2.7 \times 10^{-7} \text{ m kg s}^{-2} \text{ m}^{-2}) \cdot (4 \times 10^{-4} \text{ m}^2)}{\sqrt{2 \cdot 3.1416 \cdot (32 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}) / (6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}) \cdot (1.381 \times 10^{-23} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1} \text{ K}^{-1}) \cdot (300 \text{ K})}} \\ & = 2.90 \times 10^{12} \text{ s}^{-1} \end{aligned}$$

固着確率が 0.12 なので、単位時間あたりの吸着分子数は  $(2.90 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}) \cdot 0.12 = 3.48 \times 10^{11} \text{ s}^{-1}$ 。酸素分子 1 個の質量は  $32/6.02 \times 10^{23} = 5.32 \times 10^{-23} \text{ g}$  なので、単位時間あたりに吸着される質量は  $(3.48 \times 10^{11} \text{ s}^{-1}) \times (5.32 \times 10^{-23} \text{ g}) = 1.85 \times 10^{-11} \text{ g/s}$ 。

5. 吸着量を  $v$ , 最大吸着量を  $v_{\max}$ , 圧力を  $p$  とすると、 $\frac{p}{v} = \frac{p}{v_{\max}} + \frac{1}{Kv_{\max}}$

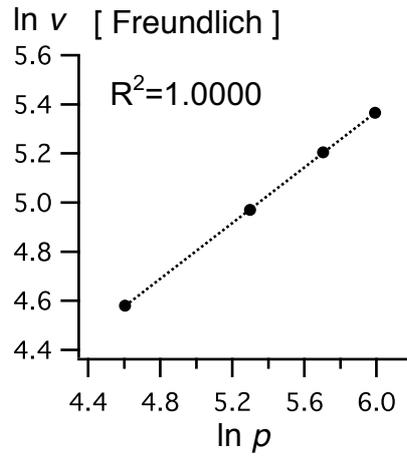
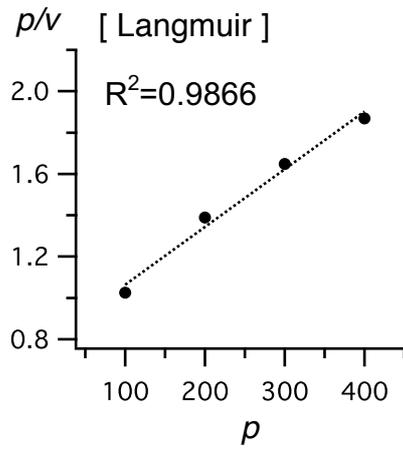
$$\text{これより } \frac{24.0 \times 10^3}{0.40 \times 10^{-6}} = \frac{24.0 \times 10^3}{v_{\max}} + \frac{1}{Kv_{\max}}, \frac{4.0 \times 10^3}{0.21 \times 10^{-6}} = \frac{4.0 \times 10^3}{v_{\max}} + \frac{1}{Kv_{\max}}$$

これを解いて  $v_{\max} = 0.49 \text{ mg}$ ,  $K = 1.9 \times 10^{-3} \text{ Pa}^{-1}$

6.

(1) 仮定により  $v/v_{\max} = cp^{1/n}$ 、よって  $\ln v = (1/n)\ln p + \ln c + \ln v_{\max}$

(2)



Freundlich の式の方が直線性がよいので、よく合うと言える。