



分析化学II No.4



東京大学 理学部化学科 岡林潤
(スペクトル化学研究センター)

2018.7.2

【24】《Lambert-Beer の法則》

$A \equiv -\log T = \varepsilon cl$ より、

$$1\text{cm のとき } A = 0.0458$$

$$2\text{cm ならば } A = 0.0458 \times 2 = 0.0916 \quad \rightarrow \quad T = 10^{-0.0916} = \underline{81.0\%}$$

$$5\text{cm ならば } A = 0.0458 \times 5 = 0.229 \quad \rightarrow \quad T = 10^{-0.229} = \underline{59.0\%}$$

【25】《Lambert-Beer の法則》

溶液中ではクロム酸イオンとして、 $\frac{0.0194}{1.00} = 1.00 \times 10^{-4} \text{mol/L}$ が存在

1.

$$A \equiv -\log T = -\log 0.329 = 0.483$$

Lambert-Beer の法則より $A = \varepsilon cl$

$$\varepsilon = \frac{0.483}{1.00 \times 10^{-4} \times 1.00} = \underline{4.83 \times 10^3} \quad \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$$

2. 求めるクロム酸カリウムの濃度を c とする。

$$A \equiv -\log T = -\log 0.688 = 0.162$$

Lambert-Beer の法則より $A = \varepsilon cl$ (ε は CrO_4^- 固有の値)

$$\rightarrow c = \frac{A}{\varepsilon l} = \frac{0.162}{4.83 \times 10^3 \times 2.00} = \underline{1.68 \times 10^{-5}} \quad \text{mol/L}$$

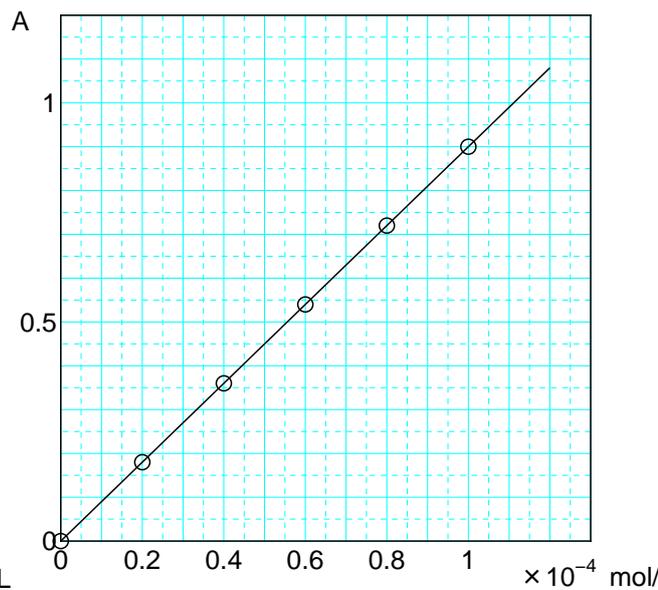
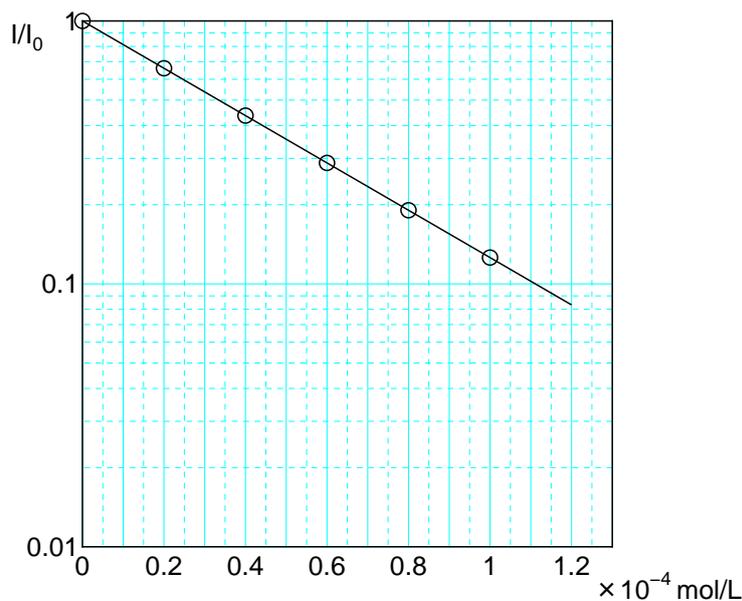
【26】《Lambert-Beer の法則》

$$c = \frac{A}{\varepsilon l} = \frac{-\log T}{\varepsilon l} = \frac{-\log \frac{10.0}{100}}{1.00 \times 10^4 \times 1.00} = \underline{1.00 \times 10^{-4}} \quad \text{mol/L}$$

【27】《Lambert-Beer の法則》

$$\frac{I}{I_0} = 10^{-A} = 10^{-\epsilon cl} = 10^{-10^4 c}$$

c	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
$\frac{I}{I_0}$	1	0.66	0.44	0.29	0.19	0.13
A	0	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90



【28】《Lambert-Beer の法則》

Lambert-Beer の法則より

$$\begin{cases} \epsilon_{A1} = 0.596 \times 10^4 \\ \epsilon_{A2} = 0.045 \times 10^4 \\ \epsilon_{B1} = 0.243 \times 10^4 \\ \epsilon_{B2} = 0.862 \times 10^4 \end{cases}$$

$$A = \epsilon_{A1}[A] + \epsilon_{B1}[B] \quad \text{となるから}$$

$$0.783 = \epsilon_{A1}[A] + \epsilon_{B1}[B] \quad (1)$$

$$0.495 = \epsilon_{A2}[A] + \epsilon_{B2}[B] \quad (2)$$

(1),(2) より

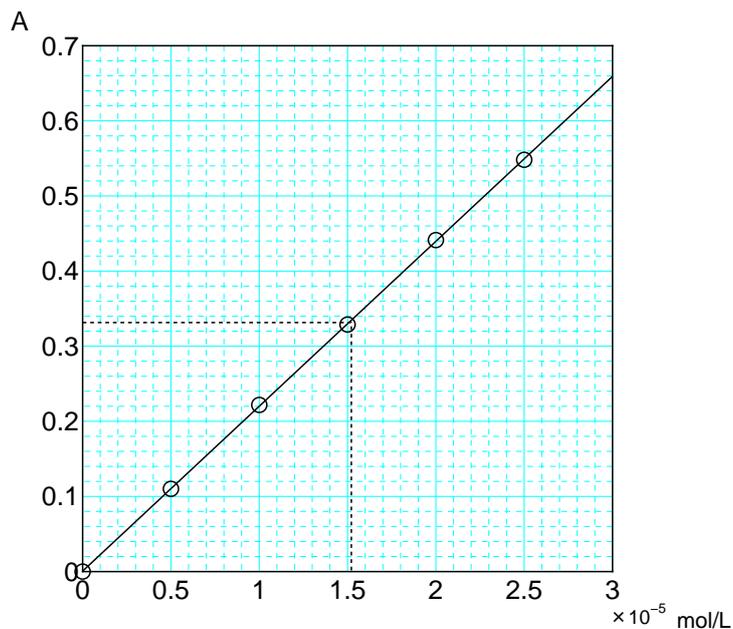
$$[A] = \frac{0.783 \cdot \epsilon_{B2} - 0.495 \cdot \epsilon_{B1}}{\epsilon_{A1}\epsilon_{B2} - \epsilon_{A2}\epsilon_{B1}} = \underline{1.11 \times 10^{-4}} \quad \text{mol/L}$$

$$[B] = \frac{0.783 \cdot \epsilon_{A2} - 0.495 \cdot \epsilon_{A1}}{\epsilon_{A2}\epsilon_{B1} - \epsilon_{A1}\epsilon_{B2}} = \underline{5.17 \times 10^{-5}} \quad \text{mol/L}$$

【29】《Lambert-Beer の法則》

1.

[Ni]($\times 10^{-5}$)	0.0	0.5	1	1.5	2	2.5
検量線用 A	0.0	0.11	0.222	0.329	0.441	0.548
未知 A		0.33	0.343	0.334	0.338	0.337



未知 A 平均は約 0.33。グラフより、 5.13×10^{-5} mol/L

2. 全濃度 $C_{\text{PAR}} = [\text{PAR}] + 2[\text{Ni}(\text{PAR})_2]$

$$\begin{aligned}
 A &= \varepsilon_{\text{PAR}}[\text{PAR}] + \varepsilon_{\text{Ni}(\text{PAR})_2}[\text{Ni}(\text{PAR})_2] \\
 &= \varepsilon_{\text{PAR}}C_{\text{PAR}} + (\varepsilon_{\text{Ni}(\text{PAR})_2} - 2\varepsilon_{\text{PAR}})[\text{Ni}(\text{PAR})_2]
 \end{aligned}$$

$\varepsilon_{\text{PAR}}C_{\text{PAR}}$ はブランク試料の吸光度で、グラフではこの値が基準となっている。

検量線の傾きは $2.2 \times 10^4 \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1} = \varepsilon_{\text{Ni}(\text{PAR})_2} - 2 \underbrace{\varepsilon_{\text{PAR}}}_{2000}$

$$\varepsilon_{\text{Ni}(\text{PAR})_2} = \underline{2.6 \times 10^4} \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$$

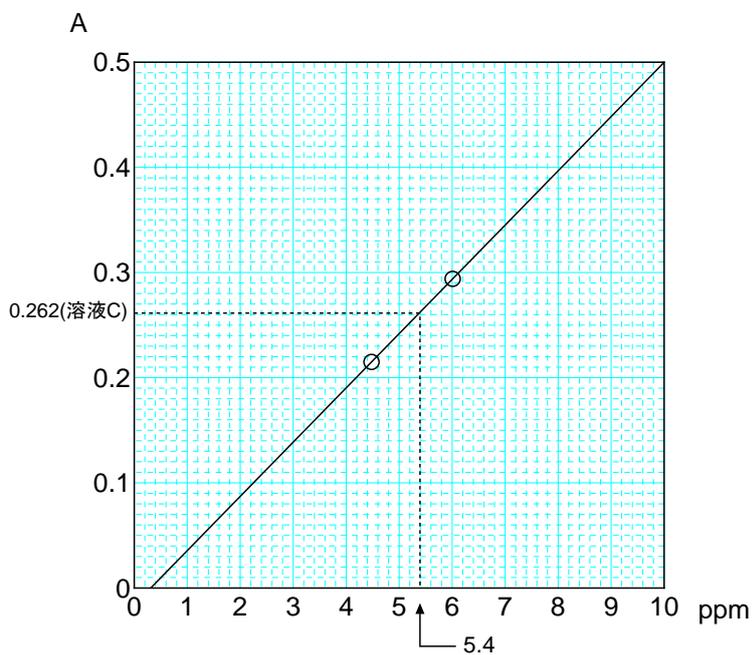
【30】《Lambert-Beer の法則》

1.

$$A: \frac{(0.1588 \times 0.00705 \times 10^3)_{\text{mg}}}{\left(\left(\frac{250}{1000}\right)_{\text{m}^3} \times 1\right)_{\text{kg}}} = \underline{4.48\text{ppm}}$$

$$B: \frac{(0.2131 \times 0.00705 \times 10^3)_{\text{mg}}}{\left(\frac{250}{1000} \times 1\right)_{\text{kg}}} = \underline{6.01\text{ppm}}$$

2.



3. 含有率を x とする

$$C: \frac{(0.1988 \times \frac{x}{100} \times 10^3)_{\text{mg}}}{\left(\frac{250}{1000}\right)_{\text{kg}}} = \underbrace{5.4\text{ppm}}_{\text{グラフより}}$$

$$x = \underline{0.679\%}$$

4. グラフより、傾き $\varepsilon = \frac{0.294 - 0.215}{\left(\frac{(6.01 - 4.48) \times 10^{-3}}{54.94}\right)_{\text{g/kg}} \underbrace{\left(\frac{\text{mol}}{\text{kg}}\right)}_{=\text{mol/L(比重 1)}}} \times 1_{\text{cm}} = \underline{2.84 \times 10^3 \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}}$