正誤表

Ver.34

p.70 $\boxed{\text{発展 4.1}}$ 最下行　赤字のように訂正

スターリングの公式(式(1.55))を用いると

p. 74, $\boxed{\text{参考 4.5}}$ L.1, L.3　赤字のように訂正

$\delta q_{\mathrm{red}}(T, V)$

以下の修正は第５刷作成時に修正済です.

Ver.33

式(5.47) 赤字のように訂正

$$\cdots + \sum \left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_{T,P,n_{j(\neq i)}} \mathrm{d}n_i = V\mathrm{d}P - S\mathrm{d}T + \sum \mu_i \mathrm{d}n_i$$

****

Ver.32

本文 p. 81, 中段, 反応 1

誤：NADH(aq) + O_2 (g) + H^+ (aq) → NAD^+ (aq) + 2H_2O (l)

正：NADH(aq) + $\frac{1}{2}O_2$ (g) + H^+ (aq) → NAD^+ (aq) + H_2O (l)

p. 102, 問題 5.15, １行目（赤字ように訂正）

理想気体のエンタルピーは圧力に依存しないこと

p. 108, 式(6.12)

誤：$\Delta\bar{V}_{\mathrm{vap}}{}^{\ominus}\mathrm{d}P$=・・・

正：$\Delta\bar{V}_{\mathrm{vap}}\mathrm{d}P$=・・・

p. 115, 式(6.48)（赤字ように訂正）

・・・$= RT_{\mathrm{m}} \int_{\ln 1}^{\ln x} \mathrm{d}(\ln x)$

p. 139, L. 7

誤：その交点は pH – pK_a

正：その交点は pH = pK_a (K_H = 1)

p. 157, 問題 9.14

誤：エタノール(aq) + NAD^+(aq) + H^+(aq) ⇌ アセトアルデヒド(aq) + NADH(aq)

正：エタノール(aq) + NAD^+(aq) ⇌ アセトアルデヒド(aq) + NADH(aq) + H^+(aq)

p. 160, 式(10.20)　（赤字のように訂正）

$\mathrm{d}\gamma = -\sigma^{\mathrm{M}}\mathrm{d}E - \Gamma_{\mathrm{K^+,H_2O}}\mathrm{d}\mu_{\mathrm{KBr}}$

p. 195, 図 12.9 の右の式　下から 3 行目

$$x_{\mathrm{T}} = \frac{\Delta_{\mathrm{r}}G^{\ominus}+K(x_{\mathrm{P}}-x_{\mathrm{R}})^2}{2K(x_{\mathrm{P}}-x_{\mathrm{R}})} \quad \rightarrow \quad x_{\mathrm{T}} = \frac{\Delta_{\mathrm{r}}G^{\ominus}+K({x_{\mathrm{P}}}^2-{x_{\mathrm{R}}}^2)}{2K(x_{\mathrm{P}}-x_{\mathrm{R}})}$$

p. 223，式(14.6)　(赤字のように訂正)

$$f = \xi v_{\infty}$$

p. 224，最下行（赤字のように訂正）

式(14.13)を式(14.12)に代入すると

p. 238，式(14.71)

$$(K_{\mathrm{d}}(\Lambda^{\infty})^2 \ \rightarrow \ (K_{\mathrm{d}}\Lambda^{\infty})^2$$

p. 243, L. 5　(赤字のように訂正)

水中における沈降係数は$s = 453$ S，・・・

p. 244，参考文献 6)

前田耕司　→　前田耕治

p. 251，表 3，タイトル下行

前田耕司　→　前田耕治

問題解答

p. 30，問題 9.10, L.8 (赤字のように訂正)

$$\Delta_{\mathrm{r}}G = 2\Delta_{\mathrm{r,R}}\overrightarrow{G^{\ominus}} - \Delta_{\mathrm{r,L}}\overleftarrow{G^{\ominus}} \cdots \rightarrow \quad \Delta_{\mathrm{r}}G = 2\Delta_{\mathrm{r,R}}\overrightarrow{G^{\ominus}} + \Delta_{\mathrm{r,L}}\overleftarrow{G^{\ominus}} \cdots$$

p. 31，問題 9.14，下から 5 行目

(2)の場合，「$m_2 = 2$だから」以降の行内の該当下付き添え字を 3 カ所訂正

NAD, pH→S,pH　(つまり，$\Delta_{\mathrm{r}}\vec{G}^{\oplus\prime}{}_{\mathrm{NAD,pH}}$と$\Delta_{\mathrm{r}}\vec{G}^{\oplus}{}_{\mathrm{NAD,pH}}$を

それぞれ$\Delta_{\mathrm{r}}\vec{G}^{\oplus\prime}{}_{\mathrm{S,pH}}$と$\Delta_{\mathrm{r}}\vec{G}^{\oplus}{}_{\mathrm{S,pH}}$とする)

p. 31，問題 9.14，下から 2 行目

1000　→　1000 J kJ^{-1}

p. 31，問題 9.15，問 3　最後の文

誤：また$-\Delta_{\mathrm{r}}H^{\ominus} < 0$であるので発熱反応となる．

正：また$\Delta_{\mathrm{r}}H^{\ominus} < 0$であるので発熱反応となる．

p. 31，問題 9.16, L. 2　(赤字のように訂正)

$$\Delta\Delta\phi = \Delta\phi_{\mathrm{pH4}} - \Delta\Delta\phi_{\mathrm{pH7}} = \frac{RT}{F}\ln\frac{a_{\mathrm{H^+,pH4}}}{a_{\mathrm{H^+,pH7}}} = 2.303\frac{RT}{F}\log\frac{a_{\mathrm{H^+,pH4}}}{a_{\mathrm{H^+,pH7}}} = -2.303\frac{RT}{F}(\mathrm{pH(4)} - \mathrm{pH(7)})$$

p. 32，問題 10.4，L. 2

誤：$\frac{3\times(7.275\times10^{-2}\ \mathrm{N\ m^{-1}})\times(1.00\times10^{-2}\ \mathrm{cm^3})\times(10^{-6}\ \mathrm{m^3\ dm^{-3}})}{0.50\times10^{-6}\ \mathrm{m}} = 4.365\times10^{-2}\ \mathrm{J}$

正：$\frac{3\times(7.275\times10^{-2}\ \mathrm{N\ m^{-1}})\times(1.00\ \mathrm{cm^3})\times(10^{-6}\ \mathrm{m^3\ cm^{-3}})}{0.50\times10^{-6}\ \mathrm{m}} = 0.4365\ \mathrm{J}$

L.4　(赤字のように訂正)

$$= \frac{0.4365\ \mathrm{J}}{(1.00\ \mathrm{g\ cm^{-3}})\times(10^{-3}\ \mathrm{kg\ g^{-1}})\times(1.00\ \ \mathrm{cm^{-3}})\times(9.80\ \mathrm{m\ s^{-2}})} = 44.5\ \mathrm{m}$$

p. 34　問題 11.11, L. 2　（赤字のように訂正）

$$N = -\frac{1}{k^*}\frac{\mathrm{d}N}{\mathrm{d}t} = -\frac{\tau_{1/2}}{\ln}\frac{\mathrm{d}N}{\mathrm{d}t} = \cdot\ \cdot\ \cdot$$

p. 34, 問題 11.15, L.1　（赤字のように訂正）

擬一次反応として

p. 35, 問題 12.12, 下から L. 6~5,

擬一次反応となり、擬一次反応速度定数は

p. 38, 問題 12.23, 下から L.2

$$C = C_1 - C_2 \quad \rightarrow \quad C = 10^{C_1 - C_2}$$

p. 38,　問題 12.24, 問 1, L.5 (赤字のように訂正)

$$= \sqrt{(1.5\times10^2\ \mathrm{dm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}})\times(4.6\times10^7\ \mathrm{dm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}})\times\exp\left(-\frac{-2.509\times10^3\ \mathrm{J\ mol^{-1}}}{(8.314\ \mathrm{J\ mol^{-1}\ K^{-1}})\times(298.15\ \mathrm{K})}\right)}$$

下から L. 5 ~ L. 4 (赤字のように訂正)

$$k_{\mathrm{obs}} = \sqrt{k_{\mathrm{DD}}k_{\mathrm{AA}}K} = \sqrt{k_{\mathrm{DD}}k_{\mathrm{AA}}\exp\left(-\frac{\Delta_{\mathrm{r}}G^{\oplus}}{RT}\right)}$$

$$= \sqrt{(1.5\times10^2\ \mathrm{dm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}})\times(6.6\times10^2\ \mathrm{dm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}})\times\exp\left(-\frac{-8.68\ \times10^3\ \mathrm{J\ mol^{-1}}}{(8.314\ \mathrm{J\ mol^{-1}\ K^{-1}})\times(298.15\ \mathrm{K})}\right)}$$

$$= 1.8\times10^{3}\ \mathrm{dm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}}$$

最後の行(赤字のように訂正)

上り坂となる逆反応は$k_{\mathrm{obs}} = 5.46\times10^{1}\ \mathrm{dm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}}$

p. 39, 問題 13.7　（赤字のように訂正）

擬一次反応速度定数

p. 42, 問題 13.13　（赤字のように訂正）

L. 5

示すこととする（例えば$c_{\mathrm{EA}} = ea$）.

式(7)の行

式(3)+式(4)より, $k_2 ea - k_4 fb = 0$だから,

式(8)の行

式(2)に式(7)を代入して, $e = [\{(k_{-1}+k_2)/k_1\}/c_{\mathrm{A}}]ea = [\{(k_{-1}+k_2)/k_1\}/c_{\mathrm{A}}](k_4/k_2)fb$

式(9)

$$c_{\mathrm{E},0}/fb = \frac{k_{-1}+k_2}{k_1 c_\mathrm{A}}\frac{k_4}{k_2} + \frac{k_4}{k_2} + \frac{k_{-3}+k_4}{k_3 c_\mathrm{B}} + 1$$

$$= \left(\frac{k_2+k_4}{k_2}\right)\left(1 + \frac{k_{-1}+k_2}{k_1 c_\mathrm{A}}\frac{k_4}{k_2+k_4} + \frac{k_{-3}+k_4}{k_3 c_\mathrm{A}}\frac{k_2}{k_2+k_4}\right)$$

p. 42，問題 13.16, L.4

0.05 mmol → 0.005 mmol $\mathrm{dm^{-3}\ s^{-1}}$

以下の修正は第４刷作成時に修正済です．

Ver. 31

p. 164，図 10.6 キャプション （赤字ように訂正）

ラングミュア（$a=0$）およびフルムキン（$a \neq 0$）の吸着等温式

Ver. 30

p.141，式(8.40)，上段，最左辺，（赤字ように訂正）

$$\cdot\cdot\cdot = -2.303(c_{\mathrm{H^+}}/c^\circ)\frac{\mathrm{d}c_{\mathrm{B},0}}{dc_{\mathrm{H^+}}}$$

Ver. 29

問題解答

p.31 問題 9.14 L.2（赤字ように訂正） より，$\Delta_\mathrm{r}\vec{G}^{\oplus}{}_\mathrm{NAD} = -nFE^{\oplus}{}_\mathrm{NAD}$=・・・

L.7 （赤字ように訂正） $\Delta_\mathrm{r}G^{\oplus} = \Delta_\mathrm{r}\vec{G}^{\oplus}{}_\mathrm{NAD} + \Delta_\mathrm{r}\overleftarrow{G}^{\oplus}{}_\mathrm{S}$

L.14 （赤字ように訂正） ・・・$= \Delta_\mathrm{r}\vec{G}^{\oplus}{}_\mathrm{NAD} + \Delta_\mathrm{r}\overleftarrow{G}^{\oplus}{}_\mathrm{S}$・・・

p.31 問題 9.15 **問 2** L.2 （赤字ように訂正） $-2\Delta_\mathrm{r}G^{\oplus}{}_2/(\Delta_\mathrm{r}\vec{G}^{\oplus}{}_1 + 2\Delta_\mathrm{r}\vec{G}^{\oplus}{}_3) \times 100$・・・

****

Ver.28

教科書本体

p.28，式(2.49) （赤字ように訂正） $RT = P\bar{V} = \frac{2}{3}\bar{E}_\mathrm{K}$

p.54，式(3.31) （赤字ように訂正） $\mathrm{d}U = \delta q_V + \delta w = \delta q_V$

p.202，問題 12.20 （赤字ように訂正）

H_2 (g) + I_2 (g) → 2HI (g)の反応の律速段階は H_2 (g) + 2I (g) → 2HI (g)と考えられており，その三次反応速度定数は 400 °C で k = 0.0234 $\mathrm{dm^6\ mol^{-2}\ s^{-1}}$ で，活性化エネルギーは E_a = 22.2 $\mathrm{kJ\ mol^{-1}}$ である．標準活性化エンタルピー $\Delta^\ddagger H^\circ$ と標準活性化エントロピー $\Delta^\ddagger S^\circ$ を求めなさい．ただし，透過係数は $\kappa = 1$ と近似できるものとする．

問題解答

p.16， 問題 4.6 （赤字ように訂正） $q_3 = -w_3 = -T_\mathrm{L}\Delta S_\mathrm{H}$

pp.36-37, 問題 12.20　（下記のように全面修正）

本反応系では参考 12.3 において $\Delta^{\ddagger}n = -2$となるので，式(12.59a)は$E_{\mathrm{a}} = \Delta^{\ddagger}H^{\circ} + 3RT$と書き換えられる．したがって，

$$\Delta^{\ddagger}H^{\circ} = E_{\mathrm{a}} - 3RT = 22.5\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}} - 3 \times (8.314\ \mathrm{J\ mol^{-1}\ K^{-1}}) \times \frac{(673.15\ \mathrm{K})}{1000} = 5.71\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$$

となる．また，式(12.50)に代入して

$$A = \frac{k/k^{\circ}}{\exp(-E_{\mathrm{a}}/RT)} = \frac{k}{k^{\circ}}\exp\left(\frac{E_{\mathrm{a}}}{RT}\right)$$

$$= \frac{0.0234\ \mathrm{dm^6\ mol^{-2}\ s^{-1}}}{1\ \mathrm{dm^6\ mol^{-2}\ s^{-1}}} \times \exp\left(\frac{2.22\ \times 10^4\ \mathrm{J\ mol^{-1}}}{(8.314\ \mathrm{J\ mol^{-1}\ K^{-1}}) \times (673.15\ \mathrm{K})}\right) = 1.24$$

と得られる．一方，$E_{\mathrm{a}} = \Delta^{\ddagger}H^{\circ} + 3RT$となることから，式(15.59c)の e^2 は e^3 となることと$k^{\circ}c^{\circ} = 1\ \mathrm{s^{-1}}$を考慮すると

$$\Delta^{\ddagger}S^{\circ} = R\left\{\ln\left(\frac{k^{\circ}c^{\circ}Ah}{k_{\mathrm{B}}T}\right) - 3\right\}$$

$$= (8.314\ \mathrm{J\ mol^{-1}\ K^{-1}}) \times \left\{\ln\left(\frac{(1\ \mathrm{s^{-1}}) \times 1.24 \times (6.626 \times 10^{-34}\ \mathrm{J\ s})}{(1.381 \times 10^{-23}\ \mathrm{J\ K^{-1}}) \times (673.15\ \mathrm{K})}\right) - 3\right\}$$

$$= -275\ \mathrm{J\ mol^{-1}}$$

と得られ，中間体形成により$\Delta^{\ddagger}S^{\circ}$が減少することがわかる．

　高校の教科書等で示されている H_2 (g) + I_2 (g) → 2HI (g)の反応は，素反応ではなく，H_2 (g) + 2I (g) → 2HI (g)の先行反応として I_2 (g) ⇌ 2I (g)の平衡反応があることが提唱されている．ただし，この反応の詳細については，まだ論争が続いている．

****

Ver.27

教科書本体

p.192，下から L. 8-7　（赤字ように訂正）$\theta_1 > \theta_2$のとき，$0.5 < \beta < 1$，$\theta_1 < \theta_2$のとき，$0 < \beta < 0.5$となる．

p.203，問題 12.24，問 1 i) ii)（赤字ように訂正）

i) シトクローム *c* (Red) + シトクローム c_{551} (Ox) → シトクローム *c* (Ox) + シトクローム c_{551} (Red)

ii) シトクローム *c* (Red) + プラストシアニン (Ox) → シトクローム *c* (Ox) + プラストシアニン (Red)

問 2　（赤字ように訂正）

ii) アズリン(Red) + シトクローム *c* (Ox) →アズリン (Ox) + シトクローム *c* (Red)

p.221，問題 13.11，問 3（赤字ように訂正）触媒定数は$k_{\mathrm{c,B}} = 100\ \mathrm{s^{-1}}$である．

****

以下の修正は第３刷作成時に修正済です．

Ver.26

教科書本体

p.136，式(8.8)の次の行（赤字ように訂正）：　　とすると，式(8.4)は

p.137，式(8.22)　（赤字ように訂正）：$\mathrm{pK_a(H_2O)} = -\log\left(\frac{a_{\mathrm{H}^+}a_{\mathrm{OH}^-}}{a_{\mathrm{H_2O}}}\right) = \mathrm{pK_w} = 14.0$

問題解答

p. 8，問題 2.22，最後の行（赤字ように訂正）：　$E = \frac{Q_1/r_1 - Q_2/r_2}{4\pi\varepsilon_0} = \cdot\cdot\cdot$

Ver.25

問題解答

p. 18，問題 5.14，お（解答最後を赤字ように訂正）　$\left[\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P + \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V\right]$

Ver.24

教科書本体

p.77，式(4.64)　（次のように訂正）

$$\Delta_{\mathrm{r}}S^{\ominus} = \sum \nu\bar{S}^{\ominus}{}_{\mathrm{product}} - \sum \nu\bar{S}^{\ominus}{}_{\mathrm{reactant}}$$

問題解答

p. 30，問題 9.12，（解答最後を赤字ように訂正）　$x = 1.6\ \mathrm{kg\ d^{-1}}$

Ver.23

教科書本体

p. 79，式(5.1)の次の行:　（赤字のように修正）

$-\mathrm{d}A(\geq -\delta w_{\mathrm{non}-PV} \geq 0)$は，$T, V$一定のとき，・・・

問題解答

p. 16，問題 4.10, 2 行目:　(赤字のようの修正)

$\cdots = -1.37\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$

Ver.22

教科書本体

p. 97, 式(5.101) 左辺 （赤字のように修正）：

$$= \frac{1}{2}\sum_i z_i{}^2 c_i / d \quad (d\text{: 密度 } [\mathrm{g\,cm^{-3}} = \mathrm{kg\,dm^{-3}}])$$

p. 97, 式(5.101) の 1~2 行下 （赤字のように修正）：

質量モル濃度 c_i ($\mathrm{mol\,kg^{-1}}$) との関係は

$n_{i,0} = N_\mathrm{A} m_i d / 1000\ \mathrm{cm^{-3}}$ であることに注意し，・・・

p. 98, 式(5.103) （赤字のように修正）：

$$A = \frac{1}{2.303 \times 8\pi}\left(\frac{2N_\mathrm{A}d}{1000}\right)^2\left(\frac{e^2}{\varepsilon_0\varepsilon_\mathrm{r}k_\mathrm{B}T}\right)^{3/2}$$

p. 103, 問題 5.18, L.2 （赤字のように修正）：

d) $K_3[Fe(CN)_6]$

p. 108, 式(6.10)の下 L.2 最後 （赤字のように修正）：

・・・ $(\bar{V}^\mathrm{G}\mathrm{d}P)$となり液化

p. 177, 式(11.53) （次のように書き換えてください）

$$v = k_2 c_\mathrm{A} c_{\mathrm{B},0}\left(1 - \frac{c_\mathrm{P}}{c_{\mathrm{B},0}}\right) = k_2 c_\mathrm{A} c_{\mathrm{B},0}\left\{1 - \frac{c_{\mathrm{A},0}}{c_{\mathrm{B},0}}\left(1 - \frac{\xi}{n}\right)\right\}$$

$$\simeq k_2 c_{\mathrm{B},0} c_\mathrm{A} = k_1{}' c_\mathrm{A}$$

問題解答

p. 42, 問題 13.16, L.6: (赤字のようの修正)

$$\delta K_\mathrm{M} = \sqrt{\left(\frac{\partial A}{B\partial A}\right)_B^2 (\delta A)^2 + \left(\frac{A\partial\left(\frac{1}{B}\right)}{\partial B}\right)_A^2 (\delta B)^2}$$

****

以下の修正は第２刷作成時に修正済です.

教科書本体

p. 1, 章のまえがき，右カラム, L.3:

誤：Foundations of Science Mathematics, D. S. Silvia, S. G. Rawlings, Oxford Chemistry Pimers に必要最小限の問題があるので参照されたい.

正：Foundations of Science Mathematics, D. S. Silvia, S. G. Rawlings, Oxford Chemistry Primers (和訳:「演習で学ぶ 科学のための数学」 山本雅博, 加納健司訳, 化学同人, 2018) に必要最小限の問題があるので参照されたい. また，紙面の都合で本書に書き込めなかった数学については Web を参照されたい.

p. 2, L.2: $1+1/s$ は・・・ → $(1+1/s)^s$ は・・・

p. 9, 式(1.41): 2 行目の｛ ｝の前に“+”を入れる.

$$
\begin{aligned}
\mathrm{d}z &= \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y \mathrm{d}x + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_{x+\mathrm{d}x} \mathrm{d}y \\
&\cong \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y \mathrm{d}x + \left\{\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x + \left[\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x\right]_y \mathrm{d}x\right\}\mathrm{d}y \\
&= \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y \mathrm{d}x + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x \mathrm{d}y + \left[\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x\right]_y \mathrm{d}x\mathrm{d}y
\end{aligned}
\tag{1.41}
$$

p. 9, 式(1.42): 2 行目の｛ ｝の前に“+”を入れる. 3 行目の第 2 項の分子 y → x

$$
\begin{aligned}
\mathrm{d}z &= \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x \mathrm{d}y + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_{y+\mathrm{d}y} \mathrm{d}x \\
&\cong \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x \mathrm{d}y + \left\{\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y + \left[\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y\right]_x \mathrm{d}y\right\}\mathrm{d}x \\
&= \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x \mathrm{d}y + \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y \mathrm{d}x + \left[\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y\right]_x \mathrm{d}x\mathrm{d}y
\end{aligned}
\tag{1.42}
$$

p. 11, 式(1.58)の上の行

誤 「・・・・次のように書かれる.」

正 「・・・・次のように書かれる. Web」

p.13, 文章の最後に改行して次の文章を入れる.

「級数の和については Web を参照されたい.」

p.14, 演習問題 1.6, L.2:「知られている.」の後に Web を入れる.

p.16, イントロの囲み文章の最後に次の文章を入れる.

「なお, 濃度表現の仕方および運動と微分積分についてはそれぞれ Web を参照されたい.」

p. 17, 表 2.1, ξの「記号の使用例」に 「摩擦係数」 を加える.

p. 18, L.10 （2.2 節の1段落最後）:

誤: 「次元で表される.」

正: 「次元で表される. Web」

p. 20, 式(2.8): k_r → k_f, dx → $\mathrm{d}x$

$$
E_\mathrm{P} = -\int_0^x F_\mathrm{r}\mathrm{d}x = \int_0^x k_\mathrm{f}x\mathrm{d}x + E_{\mathrm{P},0} = \frac{k_\mathrm{f}x^2}{2} + E_{\mathrm{P},0}
\tag{2.9}
$$

p. 21，式(2.14):　第 2 辺の υ → $\vec{\upsilon}$

$$a \equiv \frac{\mathrm{d}\vec{\upsilon}}{\mathrm{d}t} = \frac{\upsilon \mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} = rw^2 \tag{2.14}$$

p. 21，下から L. 4:　G (= 6.670 ×・・・ → G (= 6.6738 ×・・・

p. 22，下から L.3:　12.000 g → 12 g

p. 22, L. 4，式(2.19):　$g = 9.8\ \mathrm{m\ s^{-2}}$ → $g = 9.80665\ \mathrm{m\ s^{-2}}$

p. 22, L.7):　したがって，重力は・・・ → したがって，重力加速度と重力は・・・

p. 22，注 1), L.2:　torr とは書いて・・・ → torr と書いて・・・

p. 26，コラム 2.3, L. 5:　Chemsity → Chemistry

p. 27，式(2.46):　右辺分子に N を入れる

$$PV = \frac{Nm < \upsilon^2 >}{3} \tag{2.46}$$

p. 29，式(2.59):　最右辺の積分の始点を −∞ → 0

$$U = \int_{+\infty}^{r}(-F)\mathrm{d}r = -\frac{Q_1Q_2}{4\pi\varepsilon}\int_{+\infty}^{r}\frac{\mathrm{d}r}{r^2} = \frac{Q_1Q_2}{4\pi\varepsilon}\int_{0}^{1/r}\mathrm{d}(\frac{1}{r}) \tag{2.59}$$

$$= \frac{Q_1Q_2}{4\pi\varepsilon r} = E_1Q_2$$

p.30，コラム 2.4, L.2:　electrolysiws → electrolysis

p.33，式(2.72)，式(2.74)の次の行，式(2.75):　$\mathrm{d}w_{PV} \to \delta w_{PV}$，　$\mathrm{d}q \to \delta q$

$$-\delta w_{PV} = P\mathrm{d}V = \frac{N}{3}pc\frac{\mathrm{d}V}{V} \tag{2.72}$$

断熱課程($\delta q = 0$)(3.10 節)であるので，

$$\mathrm{d}U = \delta q + \delta w_{PV} = \delta w_{PV} \tag{2.75}$$

p.40，発展 2.3, L.1:

誤：「式の導出は省くが，・・・」

正：「式の導出は省くが Web，・・・」

p. 43，演習問題 2.15, 1 行めの終わり:

mol dm⁻ で改行するのでなく，mol dm^{-3} あるいは mol で改行する．

p. 48，参考 3.1, L.2: そのとき，・この全微分は・・・ → そのとき，この全微分は・・・

p. 49，最下行:　物質量 → 物理量

p. 60，演習問題 3.12:　3.12 を少し上げて文の行の高さにあわせる

p. 62，演習問題 3.27:　$\Delta_{\mathrm{vap}}\overline{H}_{99.6\,°\mathrm{C}} = 40.657\ \mathrm{kJ\,mol^{-1}\ K^{-1}}$

p. 63，イントロの囲み記事の最後につぎの文章を入れる：

なお，本章の内容とも関係の深い定容・定圧過程・各種エンジンについては Web を参照されたい．

p. 72，参考 4.3 の最後：　囲み文章の最後に Web を入れる．

p. 73, 式(4.45):

$$\mathrm{d}q_{\mathrm{rev}}(T,V)=\mathrm{d}U(T)-\mathrm{d}w_{\mathrm{rev}}=C_V\mathrm{d}T+P\mathrm{d}V$$
$$=C_V\mathrm{d}T+\frac{nRT}{V}\mathrm{d}V=C_V\mathrm{d}T+nRT\mathrm{d}(\ln V) \tag{4.45}$$

p. 73, 式(4.48):

$$q_{\mathrm{rev,ACD}}=q_{\mathrm{rev,AC}}+q_{\mathrm{rev,CD}}=nRT\ln(\frac{V+\Delta V}{V})+C_V\Delta T \tag{4.48}$$

p. 75, 4.5 章, l. 6: 成分 1 のモル分率である

→ 成分 1 の**モル分率** (mole fraction)である

(モル分率は太字)

p. 76, 参考 4.8, L.4 以降:

同様に，孔の数が N 個，白 N_1 個，赤 N_2 個($N=N_1+N_2$)並べることを考えますとその並べ方は，

${}_{N}C_{N_1}=\frac{N!}{N_1!N_2!}$ 通りになります．この状況から，2 成分からなる n mol $(=N/N_{\mathrm{A}})$の混合エントロピーを考えますと

$$\Delta_{\mathrm{mix}}S=S_{\mathrm{after}}-S_{\mathrm{before}}=k_{\mathrm{B}}\ln W_{\mathrm{after}}-k_{\mathrm{B}}\ln W_{\mathrm{before}}$$
$$=k_{\mathrm{B}}\ln\frac{N!}{N_1!N_2!}-k_{\mathrm{B}}\ln 1 \tag{4.62}$$
$$=k_{\mathrm{B}}[N(\ln N-1)-N_1(\ln N_1-1)-N_2(\ln N_2-1)]$$

となる．ここで式(4.62)の最後の式変形にはスターリングの公式（式（1.55））を用いた．式(4.62)を整理すると，

$$\Delta_{\mathrm{mix}}S=-k_{\mathrm{B}}\left(N_1\ln\frac{N_1}{N}+N_2\ln\frac{N_2}{N}\right) \tag{4.63}$$
$$=-k_{\mathrm{B}}N(x_1\ln x_1+x_2\ln x_2)=-nR(x_1\ln x_1+x_2\ln x_2)$$

と得られます $(x_1=\frac{N_1}{N},\ x_2=\frac{N_2}{N},\ R=k_{\mathrm{B}}N_{\mathrm{A}})$. Web

p. 76, 参考 4.8, 囲み記事の最後： Webを入れる．

p. 78, 問題 4.9, L.1: $\Delta_{\mathrm{surr}}S^{\ominus}$ → $\Delta S^{\ominus}{}_{\mathrm{surr}}$

p. 80, 注 1 の最後： Webを入れる．

p. 81, L. 9: 共役(conjugate)しているという． → 共役(couple)しているという．

p. 81, 図 5.3: 共役反応のギブズエネルギー →

共役反応(coupled reaction)のギブズエネルギー

p. 81, 5.4 節, 2 段落目最後: の反応 2 が共役している．→

の反応 2 が共役している（注 2）.

p. 81, 脚注に挿入：

（注 2）厳密には生化学的標準状態で議論すべきで，$\Delta_{\mathrm{r}}G^{\ominus}$ ではなく，$\Delta_{\mathrm{r}}G^{\oplus}$ を用いる（cf. 7.7 節）.

p. 83, コラム 5.2 の最後： Webを入れる．

p. 85, 参考 5.3, L.6-L.9,

誤　この過程を熱力学第一法則($dU = dq + dw = -P_{ex}dV$)で記述すると，断熱過程であるから $dU = 0$ となることを考えると，

$$dU = dU_2 - dU_1 = -P_2 dV_2 - P_1(-dV_1) = 0$$

$$dU_1 + P_1 dV_1 = dU_2 + P_2 dV_2 \qquad (5.27)$$

$$dH_1 = dH_2$$

となり，・・・

正　この過程が断熱過程（$\delta q = 0$）であることを考えると，熱力学第一法則($dU = \delta q + \delta w = -P_{ex}dV$)から

$$dU = dU_2 - dU_1 = -P_2 dV_2 - P_1(-dV_1) = P_1 dV_1 - P_2 dV_2$$

$$dU_1 + P_1 dV_1 = dU_2 + P_2 dV_2$$

$$dH_1 = dH_2 \qquad (5.27)$$

となり，・・・

p. 91，図 5.5，一番左の図の上の式（記号）： $\Delta P^{\ominus}{}_{A,R} = 1$ → $\Delta P^{\ominus}{}_{A,R}$

p. 92, 5.8.3.節の最後： Webを入れる．

p. 95，参考 5.5 の囲み記事の最後： Webを入れる．

p. 100，問題 5.10: 式(5.6) → 式(5.7)

p. 100，問題 5.11: 問題文の最後に下記の文章を加える．

ATP の加水分解反応のギブスエネルギーは $\Delta_r G = -31\,\mathrm{kJ\,mol^{-1}}$ とする．

p. 105，イントロの囲み記事の最後： Webを入れる．

p. 110，コラム 1，第 1 段落の最後に下記を挿入

ただし，減圧蒸留の意義は有機化合物が必要のない高温にさらされないようにするためであり，高温に耐える物質の場合，オイルバスを使用して，100 °C で減圧蒸留することもある．

p. 110，コラム 1，最後に下記を挿入

ただし，減圧蒸留操作法等については異なる意見もあるので Web 参照のこと．

p. 110, 6.5 節の最後： Webを入れる．

p. 111，式(6.22)の下 3 行目: **的性質**(colligative properties)とよぶ． →

的性質(colligative properties)とよぶ（注 1）．

p. 111，脚注に挿入：

注 1）中国語では“依数的”と書き，この方が意味はわかり易い．

p. 111, 6.6 節の最後に： Webを入れる．

p. 116，図 6.13 の中に挿入： 傾き $\overline{V}$

p. 117，演習問題，問題 6.6: 1010 Pa → 1013 hPa

p. 117，演習問題，問題 6.6，最後: Webを入れる．

p. 118，問題 6.11: 海水パンツ → 水着

p. 118, 問題 6.15: ある方の芸名も使われてますネ. → 芸名に使えないですかネェ.

p. 121, 式(7.8)

$$K_p = \left(\frac{(c_E/P^\circ)^{\nu_E}(c_F/P^\circ)^{\nu_F}}{(c_A/P^\circ)^{\nu_A}(c_B/P^\circ)^{\nu_B}}\right)_{eq}(RT)^{\nu_E+\nu_F-\nu_A-\nu_B} = K_c^G\left(\frac{RTc^\circ}{P^\circ}\right)^{\Delta\nu} \tag{7.8}$$

p. 126, 図 7.3 の脚注の最後： Web を入れる.

p. 129, 式(7.39): $$\left(\frac{\partial(\ln K)}{\partial T}\right)_P = -\frac{1}{R}\left(\frac{\partial}{\partial T}\left(\frac{\Delta_r G^\circ}{T}\right)\right)_P = \frac{\Delta_r H^\circ}{RT^2} \tag{7.39}$$

p. 129, 図 7.5: 左の軸ラベル $\mathrm{In}K_P$ → $\ln K_P$ （自然対数を意味する ln）

p. 129, 図 7.5: 図の脚注に以下の文を追加

赤は $\ln K_P$ (左の軸), 青は $\Delta_r H^\ominus$ (左の軸)

p. 128, 式(7.36), 1 行目右辺と 3 行目の分子：$4\xi_{eq}{}^4(4-2\xi_{eq})^2$ → $4\xi_{eq}{}^2(4-2\xi_{eq})^2$

p. 128, 式(7.36), 2 行目, 右辺の最後の項: $\dfrac{1}{(P^\ominus)^2}$ → $(P^\ominus)^2$

p. 133, 演習問題 7.9, L.3: $\Delta_r G^\ominus = 17\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$ → $\Delta_r G^\ominus = 1.7\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$

p. 133, 演習問題 7.13, L.3: 500 °C → 500 K

p. 138, 式(8.28) と p. 139, L.5: $\log(K_a c^\ominus / c_{H^+}) = \mathrm{pH} - \mathrm{p}K_a$ → $\log(K_H) = \mathrm{pH} - \mathrm{p}K_a$

p. 140, L.5: pH = 3 ～ 10 で・・・ → pH = 3 ～ 11 で・・・

p. 141, コラム 8.1; 文章の最後: Web を入れる.

p. 144, 演習問題 8.11, L2: 1.0 $\mathrm{dm^{-3}}$ にしたとき, → 1.0 $\mathrm{dm^3}$ にしたとき

p. 147, 式(9.7)の 2 行上：

・・・示している. → ・・・示している. Web

p. 153, 式(9.42)：

$$\text{誤}:\ E^{\circ\prime} + \frac{RT}{nF}\ln\frac{a_{Ox}\left(1+\dfrac{a_L}{K_{Ox}}\right)}{a_{Red}\left(1+\dfrac{a_L}{K_{Red}}\right)} = E^{\circ\prime} + \frac{RT}{nF}\ln\frac{a_{Ox}\left(1+\dfrac{a_L}{K_{Ox}}\right)}{a_{Red}\left(1+\dfrac{a_L}{K_{Red}}\right)} + \frac{RT}{nF}\ln\frac{a_{Ox}}{a_{Red}}$$

↓

$$\text{正}:\ E^{\circ\prime} + \frac{RT}{nF}\ln\frac{a_{Ox}\left(1+\dfrac{a_L}{K_{Ox}}\right)}{a_{Red}\left(1+\dfrac{a_L}{K_{Red}}\right)} = E^{\circ\prime} + \frac{RT}{nF}\ln\frac{\left(1+\dfrac{a_L}{K_{Ox}}\right)}{\left(1+\dfrac{a_L}{K_{Red}}\right)} + \frac{RT}{nF}\ln\frac{a_{Ox}}{a_{Red}}$$

p. 156, 演習問題 9.9, L1: Fe(II)溶液 200 $\mathrm{cm^{-3}}$ を → Fe(II)溶液 200 $\mathrm{cm^3}$ を

p. 156, 演習問題 9.9, L2: Ce(IV)溶液を 5 $\mathrm{cm^3}$, 10 $\mathrm{cm^3}$ → Ce(IV)溶液を 5.00 $\mathrm{cm^3}$, 10.00 $\mathrm{cm^3}$

p. 159, 式(10.9)の上の行

$G^\sigma = \gamma A + \sum \mu_i^\sigma n_i^\sigma$ を微分すると → $G^\sigma = \gamma A + \sum \mu_i n_i^\sigma$ を微分すると

p. 160, L. 3, 「isotherm)とよぶ.」の最後：　Webを入れる.

p. 162, 式(10.31), 式(10.32) および p. 164 式(10.45)1 行名:　最後の項

$-\mu_{\mathrm{AS}}{}^{\circ}$ → $-\mu_{\mathrm{S}}{}^{\circ}$ (° はプリムソルをつける)

p. 168, 章の前書き，右カラム，L2: 一分子反応 → 単分子反応

p. 168, イントロ囲み記事の最後：Webを入れる.

p. 169, 本文, L. 7: 反応速度 v の単位は $\mathrm{dm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}}$ である. →

反応速度 v の単位は $\mathrm{mol\ dm^{-3}\ s^{-1}}$ である.

p. 169, 下から L. 3:　速度法 → 初期速度法

p. 170, L.4, L. 11: 簡略でき・・・ → 簡略化でき・・・

p. 176, 式(11.46)と式(11.47): 積分初期濃度 c_0 → $c_{\mathrm{A},0}$

$$-\int_{c_{\mathrm{A},0}}^{c_\mathrm{A}} \frac{\mathrm{d}c_\mathrm{A}}{c_\mathrm{A}{}^2} = k_2 \int_0^t \mathrm{d}t \qquad (11.46)$$

$$\frac{1}{c_\mathrm{A}} = k_2 t + \frac{1}{c_{\mathrm{A},0}} \qquad (11.47)$$

p. 176, .L. 6:　の場合($c_{\mathrm{A},0} = c_0, c_{\mathrm{B},0} = 0,\ v \equiv -\dfrac{\mathrm{d}c_\mathrm{A}}{\mathrm{d}t} = k_2 c_\mathrm{A}{}^2$)の速度式も同様になる.

↓

の場合の速度式は $v \equiv -\dfrac{\mathrm{d}c_\mathrm{A}}{2\mathrm{d}t} = k_2 c_\mathrm{A}{}^2$ となり，式(11.45)と類似の形になる.

p. 177, L.9-10:　偽一次反応・・・ → 擬一次反応・・・

p. 180, 第 1 段落最後:　逐次反応の表現法としてよく用いられる.

↓

逐次反応の表現法としてよく用いられる.（注 1）

p. 180, 最後:　非常に重要となる.（注 1）

↓

非常に重要となる.（注 2）

p. 180, 注 1):　注 1） → 注 2）

p. 180, 脚注に挿入:　注 1） 式(11.73)の反応で，中間体 I に対して定常状態近似すると，先行反応の逆反応速度定数を $k_{\mathrm{a},-1}$ として $\dfrac{\mathrm{d}c_\mathrm{I}}{\mathrm{d}t} = k_\mathrm{a} c_\mathrm{A} c_\mathrm{B} - (k_{\mathrm{a},-1} + k_\mathrm{b}) c_\mathrm{I} = 0$ となる. これより，$K\left(=\dfrac{c_\mathrm{I} c^\ominus}{c_\mathrm{A} c_\mathrm{B}}\right) = \dfrac{k_\mathrm{a} c^\ominus}{k_{\mathrm{a},-1} + k_\mathrm{b}}$ となる. 前駆平衡では $k_{\mathrm{a},-1} >> k_\mathrm{b}$ だから，$K = \dfrac{k_\mathrm{a} c^\ominus}{k_{\mathrm{a},-1}}$ となる.

p. 183, イントロ囲み記事の最後：Webを入れる.

p. 184, 式(12.12)の 1 行上: 流束は → 全流束（ϕ×面積）J は

p. 184, 下から L. 2: 流量を表す式 → 流束を表す式

p. 184, 最下行: 拡散律速の速度~~定数 k_d~~ は・・・ → 拡散律速の速度は・・・

p. 185, L.1: ので，→ ので，1 分子あたりの速度定数 k_d は

p. 185, 式(12.16), 式(12.18)の c_B を削除

p. 185, L. 11: となる． →

となる．1 mol あたりの速度定数 $k_{d,mol}$ は $k_{d,mol} = k_d N_A$ となる．

p. 186, 注 1: 一分子反応の・・・ → 単分子反応の・・・

p. 190, 参考 12.2, L.6

マクスウェル－ボルツマン分布 (2.15 節 $\boxed{\text{発展 2.3}}$) で示したように，低温の気相で大きなエネルギーをもつ分子の割合は限られ，温度が上昇すると急速に増大する(図 12.4).

↓

マクスウェル－ボルツマン分布 (2.15 節 $\boxed{\text{発展 2.3}}$) によれば，温度があがると，ある最小値($E_{min} = E_a$) をもつ気相分子の割合が増加する．運動エネルギーは速さの二乗に比例するから，低温の気相で大きなエネルギーをもつ分子の割合は限られ，温度が上昇すると急速に増大する(図 12.4).

p. 190, 参考 12.2, 図 12.4

図の横軸ラベル 運動エネルギー → 気相分子の速さ

p. 196, 式(12.82)

$$\Delta^{\ddagger}G^{\circ} = \frac{(\Delta_r G^{\circ})^2 - 2\lambda\Delta_r G^{\circ} + \lambda^2}{4\lambda} \simeq -\frac{\Delta_r G^{\circ}}{2} + \frac{\lambda}{4} \quad \rightarrow \quad \Delta^{\ddagger}G^{\circ} = \frac{(\Delta_r G^{\circ})^2 + 2\lambda\Delta_r G^{\circ} + \lambda^2}{4\lambda} \simeq \frac{\Delta_r G^{\circ}}{2} + \frac{\lambda}{4}$$

(ただし°はプリムソルをつけてください)

p. 200, 式(12.99) (右辺の符号が反対)

$$\log[kc^{\circ}/(k^{\oplus})] = -A\sqrt{I}\left[(z_A)^2 + (z_B)^2 - (z_A + z_B)^2\right] = 2Az_A z_B\sqrt{I} \qquad (12.99)$$

p. 200, 式(12.100) (右辺の符号が反対)

$$\log(k/k_0) = 2Az_A z_B\sqrt{I} \qquad (12.100)$$

p. 201, 演習問題 12.10, L.1: くらべて → 比べて

p. 202, 演習問題 12.15, L.4: 反応について → 反応機構について

p. 202, 演習問題 12.16, L.3: 反応について → 反応機構について

p. 202, 演習問題 12.19, L.2: 反応速度を酸の → 反応速度定数を酸の

p. 205, 注 2 : 以下の文を追加.

$1/\upsilon$ の誤差 $\delta(1/\upsilon)$ は υ の誤差を $\delta\upsilon$ とすると，式(14.37)より，

$\delta(1/\upsilon) = \sqrt{[\mathrm{d}(1/\upsilon)/\mathrm{d}\upsilon]^2(\delta\upsilon)^2} = \delta\upsilon/\upsilon^2$ となる．

p. 216, 式(13.50): $K'^{\mathrm{A}}_{\mathrm{M}} \equiv K^{\mathrm{A}}_{\mathrm{M}} \Big/ \left(1 + \dfrac{K^{\mathrm{B}}_{\mathrm{M}}}{c_{\mathrm{B}}}\right)$

p. 216, 式(13.51): $v = \dfrac{V'_{\mathrm{max}}}{1 + \dfrac{K'^{\mathrm{A}}_{\mathrm{M}}}{c_{\mathrm{S}}}}$

p. 221, 演習問題 13.15, 問１, L.1: V'max/$K'M$ → $V'_{\mathrm{max}}/K'_{\mathrm{M}}$

p. 230, 下から L. 3: $m = (2.485 \pm 0.004) \times 10^3$ kg のいずれの表記も好ましくありません.

↓

$m = (2.485 \pm 0.004) \times 10^3$k のいずれの表記も好ましくありません.

p. 231, 式(14.39): $\boldsymbol{F} = -\left(\dfrac{\partial \tilde{\mu}}{\partial x}\right)_c = -zF\left(\dfrac{\mathrm{d}\phi}{\mathrm{d}x}\right) = q\boldsymbol{E}$

p. 231, 式(14.43): $\boldsymbol{v} = \dfrac{q\boldsymbol{E}}{\xi N_{\mathrm{A}}} = u\boldsymbol{E}$

p. 233, 図 14.12: 横軸のラベル log (m_{f}/Da) → m_{f}/Da （対数表示）

p. 236, 式(14.60): $L \equiv \dfrac{1}{R} = \kappa \dfrac{A}{d} = \dfrac{\kappa}{K_{\mathrm{cell}}}$

p. 238, 図 14.16: 横軸のラベル $\sqrt{|z|c}$ / mol$^{1/2}$ dm$^{-3/2}$

p. 238, 式(14.67): $c_{\mathrm{AB,0}} \equiv c_{\mathrm{A^-}} + c_{\mathrm{AB}} = c_{\mathrm{B^+}} + c_{\mathrm{AB}}$

p. 238, 式(14.68): $K_{\mathrm{d}} \equiv \dfrac{(c_{\mathrm{A^-}}/c^\circ)(c_{\mathrm{B^+}}/c^\circ)}{(c_{\mathrm{AB}}/c^\circ)} = \dfrac{\alpha^2}{(1-\alpha)}\dfrac{c_{\mathrm{AB,0}}}{c^\circ}$

p. 239, 下から L. 6: 分子質量 m_{u} → 分子質量 m_{f}

p. 239, 参考 14.3 囲み記事の最後： Webを入れる.

p. 242, 問題 14.13, L. 3: CO_2 (*g*) → CO_2 (g)

p. 254, 表 5, カラムのラベル： $E^{\ominus}$ / V vs.SHE → $E^{\oplus}$ / V vs.SHE

p. 258, 左カラム, L. 17: 初期速度法 169 を挿入

p. 258, 左カラム, 下から L. 4: 速度法 169 を削除

p. 259, 真ん中のカラム： モル分率 90 → モル分率 75, 90

問題解答

p. 8, 問題 2.22, L.5: $U_m = UN_A = (-2.31\,\mathrm{J}) \times (6.022 \times 10^{23}\ \mathrm{mol^{-1}})/1000 = -139\,\mathrm{kJ\ mol^{-1}}$

p. 10, 問題 3.11, L.1: 2 atm では・・・ → 0.5 atm では・・・

p. 10, 問題 3.11, L.7 および最下行: $\Delta H = \Delta U - \Delta(PV) = \Delta U - \Delta(nRT) = 0$ →

$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV) = \Delta U + \Delta(nRT) = 0$

p. 11, 問題 3.12

$$\Delta_{\mathrm{vap}}\overline{U} = \Delta_{\mathrm{vap}}\overline{H} - P\Delta_{\mathrm{vap}}\overline{V}$$

$$= (40.6\,\mathrm{kJ\ mol^{-1}}) - (1\,\mathrm{atm} \times \frac{1.013 \times 10^5\ \mathrm{Pa}}{1\,\mathrm{atm}}) \times (3.01 \times 10^4\ \mathrm{cm^3\ mol^{-1}} \times \frac{1\,\mathrm{m^3}}{1 \times 10^6\ \mathrm{cm^3}}) \times 10^{-3}\ \mathrm{kJ\ J^{-1}} = 37.7\,\mathrm{kJ\ mol^{-1}}$$

p. 13, 問題 3.23, L.1: 熱力学第二法則は，閉鎖系・・・→熱力学第二法則は，孤立系・・・

p. 14, 問題 3.27

$$\Delta_{\mathrm{vap}}\overline{H}_{20\,°\mathrm{C}} = \Delta_{20\,°\mathrm{C}\to 99.6\,°\mathrm{C}}\overline{H}_{\mathrm{H_2O(l)}} + \Delta_{\mathrm{vap}}\overline{H} + \Delta_{99.6\,°\mathrm{C}\to 20\,°\mathrm{C}}\overline{H}_{\mathrm{H_2O(g)}}$$

$$= (\overline{C}_{P,\mathrm{H_2O(l)}} - \overline{C}_{P,\mathrm{H_2O(g)}})\Delta T + \Delta_{\mathrm{vap}}\overline{H}$$

$$[(75.291 - 33.58)\ \mathrm{J\ mol^{-1}\ K^{-1}}] \times [(99.6 - 20)\ \mathrm{K}]/(1000\ \mathrm{J\ kJ^{-1}}) + 40.657\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$$

$$= 44.0\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$$

p. 16, 問題 4.9, L.2: $\Delta_{\mathrm{surr}}S^{\ominus}$ ・・・ → $\Delta S^{\ominus}{}_{\mathrm{surr}}$ ・・・

p. 19, 問題 5.15: $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V + T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_V$ → $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V + V\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$

p. 19, 問題 5.19: 式の修正

$$b \equiv 1/\sqrt{\frac{2e^2}{\varepsilon_0\varepsilon_r k_B T}\sum \frac{1}{2}n_i z_i^2} = 1/\sqrt{\frac{2N_A e^2 I}{\varepsilon_0\varepsilon_r k_B T}}$$

$$= 1/\sqrt{\frac{2 \times (6.022 \times 10^{23}\ \mathrm{mol^{-1}}) \times (1.602 \times 10^{-19}\ \mathrm{C})^2 \times (0.01\ \mathrm{mol\ dm^{-3}}) \times (10^3\ \mathrm{dm^3\ m^{-3}})}{(8.854 \times 10^{-12}\ \mathrm{F\ m^{-1}}) \times 78.36 \times (1.381 \times 10^{-23}\ \mathrm{J\ K^{-1}}) \times (298.15\ \mathrm{K})}}$$

$$= 3.04 \times 10^{-9}\ \mathrm{m}\ (= 30.4\ \mathrm{A})$$

p. 22 問題 6.17: 右辺 $1.00 \times 10^3\ \mathrm{g\ mol^{-1}}$ → $1.00 \times 10^4\ \mathrm{g\ mol^{-1}}$

p. 34 問題 11.11:

$$N = \frac{1}{k^*}\frac{dN}{dt} = \frac{\tau_{1/2}}{\ln 2}\frac{dN}{dt} = \frac{(12.3\,\mathrm{a}) \times ((365 \times 24 \times 60 \times 60)\ \mathrm{s\ a^{-1}})}{0.693} \times (3.7 \times 10^{10}\ \mathrm{molecule\ s^{-1}}) = 2.07 \times 10^{19}\ \mathrm{molecule}$$

p. 35 問題 12.12: 各速度定数をアレニウスの式で表すと $k_1/k^{\ominus} = A_1\exp(-E_{a,1}/RT)$，

$k_{-1}/k^{\ominus} = A_{-1}\exp(-E_{a,-1}/RT)$，$k_2/k^{\ominus} = A_2\exp(-E_{a,2}/RT)$ となる.

したがって，

$$\ln(k/k^\ominus) = \ln(k_1/k^\ominus) - \ln(k_{-1}/k^\ominus) + \ln(k_2/k^\ominus)$$
$$= \ln\left(\frac{A_1 A_2}{A_{-1}}\right)\exp\left(-\frac{E_{a,1} - E_{a,-1} + E_{a,2}}{RT}\right)$$

p. 35，問題 12.12，下から L.3:　$k' >> 1 \quad \rightarrow \quad K' >> 1$

p. 35，問題 12.13:　$\dfrac{k_2}{k_1} = \exp\left[-\dfrac{(60\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}) \times (10^3\ \mathrm{J\ kJ^{-1}})}{8.314\ \mathrm{J\ mol^{-1}\ K^{-1}}} \times \left(\dfrac{1}{307.15\ \mathrm{K}} - \dfrac{1}{297.15\ \mathrm{K}}\right)\right]$

p. 36，問題 12.15　2 行目，右辺

$= C - \log K_\mathrm{W} + \log K_\mathrm{b} \quad \rightarrow \quad = C - 0.82\log K_\mathrm{W} + 0.82\log K_\mathrm{b}$

p. 39，問題 13.9:　$k_1/k^\ominus = A_1 \exp(-E_{a,1}/RT)$　，　$k_{-1}/k^\ominus = A_{-1}\exp(-E_{a,-1}/RT)$　，

$k_2/k^\ominus = A_2 \exp(-E_{a,2}/RT)$ とし，・・・

p. 40，問題 13.9, L.1:　$K_\mathrm{M}/c_\mathrm{S} << 1$ のとき，$c_\mathrm{ES}/c_\mathrm{E} = c_\mathrm{S}/K_\mathrm{M} >> 1$ となり

p. 40，問題 13.11，下から L.1: $\upsilon = (k_\mathrm{c}/K_\mathrm{M})c_{\mathrm{E},0}c_S$ で表される．$\rightarrow \upsilon = (k_\mathrm{c}/K_\mathrm{M})c_{\mathrm{E},0}c_\mathrm{S}$ で表される．

（s を立体にする）

p. 41，問題 13.11, L.1:

$$\frac{\upsilon_\mathrm{A}}{\upsilon_\mathrm{B}} = \frac{(k_\mathrm{c,A}/K_\mathrm{M,A})c_{\mathrm{E},0}c_\mathrm{A}}{(k_\mathrm{c,B}/K_\mathrm{M,B})c_{\mathrm{E},0}c_\mathrm{B}} = \frac{(k_\mathrm{c,A}/K_\mathrm{M,A})}{(k_\mathrm{c,B}/K_\mathrm{M,B})} = \frac{(150\ \mathrm{s^{-1}})/(2.00\times10^{-6}\ \mathrm{mol\ dm^{-3}})}{(100\ \mathrm{s^{-1}})/(10.00\times10^{-6}\ \mathrm{mol\ dm^{-3}})} = 7.5$$

p. 44，問題 14.13, L.1:　$c_{\mathrm{H}^+} \cong c_{\mathrm{HCO_3^-}}$　（H$^+$を立体にする）