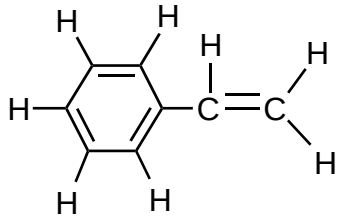
**Exercise 3.1 同素体**

**グラファイトは指で擦るとつるつるしますーその性質が減摩剤としての用途に繋がります。グラファイトの顕微鏡的な構造がどのように巨視的な性質に関係しているのでしょうか？**

**答え：グラファイトの層はお互い弱く繋がっている。層の間でお互い滑りやすい。**

**Exercise 3.2　分子式**

**スチレン分子はポリスチレンの原料です。飲み物のコップや建築用の断熱材、包装材料などでよく知られた材料です。その構造はここに示されています。スチレンの分子式は？**




**答え：スチレン　$C_8H_8$**

**Exercise　3.3　分子式**

**グリシンは重要なアミノ酸、多くの生き物の構成成分です。その構造式は以下の通りです(教科書参照)。分子式は？例題 3.2 のモデルの色コードを参照。**

**答え：グリシン　$C_2H_5NO_2$**

**Exercise　3.4　イオン電荷を予測する**

**(1) K, (2) Se, (3) Be, (4) V, (5) Co, (6) Cs から生成するイオンの可能な電荷を予測しなさい。**

**答え：(1) $K^+$, (2) $Se^{2-}$, (3) $Be^{2+}$, (4) $V^{2+}$, (5) $Co^{2+}$あるいは $Co^{3+}$, (6) $Cs^+$**

**Exercise　3.5　イオン性化合物**

**1.　次のイオン性化合物について構成イオンの種類とその数を示しなさい。**

**(a) NaF, (b) $Cu(NO_3)_2$, (c) $NaCH_3CO_2$.**

**答え：(a) 1 個の $Na^+$と 1 個の $F^-$イオン**
**(b) 1 個の $Cu^{2+}$と 2 個の $NO_3^-$イオン**
**(c) 1 個の $Na^+$と 1 個の $CH_3COO^-$イオン**

**2.　鉄は遷移金属で、従って少なくとも 2 つの異なる電荷を持ったイオンっを形成します。鉄と塩素の間で出来る化合物の式を示しなさい。**

答え：$FeCl_2$ と $FeCl_3$

3. カチオン $Na^+$ および $Ba^{2+}$ とアニオン $S^{2-}$ および $PO_4^{3-}$ との組み合わせでできる中性のイオン性化合物の全ての式を書きなさい。

答え：$Na_2S$, $Na_3PO_4$, BaS, $Ba_3(PO_4)_2$

Exercise 3.6 化学式

$Br_2$, K, KBr の違いを説明しなさい。これらは元素ですか化合物ですか？イオン性ですか？

答え： $Br_2$ と K は元素、 KBr はイオン性化合物。$Br_2$ は赤茶色の液体、K は鮮やかな金属光沢の固体、KBr は白色の固体

Exercise 3.7 イオン性化合物の名前と式

(1) 次のイオン性化合物の化学式を示しなさい。Tab. 3.2 と Fig. 3.16 を用いて。

a) Ammonium nitrate 硝酸アンモニウム b) Cobalt(II) sulfate 硫酸コバルト(II) c) Nickel(II) cyanide シアン化ニッケル(II) d) Vanadium(III) oxide 酸化バナジウム(III) e) Barium acetate 酢酸バリウム f) Calcium hypochorite 次亜塩素酸カルシウム

(2) 次のイオン性化合物の命名をしなさい。

a) $MgBr_2$ b) $Li_2CO_3$ c) $KHSO_3$ d) $KMnO_4$ e) $(NH_4)_2S$ f) CuCl と $CuCl_2$

答え：(1) (a) $NH_4NO_3$ (b) $CoSO_4$ (c) $Ni(CN)_2$ (d) $V_2O_3$ (e) $Ba(CH_3CO_2)_2$ (f) $Ca(OCl)_2$

(2) (a) 臭化マグネシウム (b) 炭酸リチウム (c) 亜硫酸水素カリウム (d) 過マンガン酸カリウム (e) 硫化アンモニウム (f) 塩化第一銅、塩化第二銅

Exercise 3.8 アルカン

1. アルカンの一般式を用いて 12 個と 24 個の炭素原子をもつアルカンの分子式を書きなさい。
2. ヘキサデカンには何個の炭素と水素原子がありますか？

答え：(1) $C_{12}H_{26}$, $C_{24}H_{50}$

(2) $C_{16}H_{34}$

Exercise 3.9 化合物の命名

1. 次の二元、非金属化合物の化学式を示しなさい。

(a) Carbon Dioxide (b) Phosphorus triiodide (c) Sulfur dichloride (d) Xenon

trioxide (e) Boron trifluoride (f) Dioxygen difluoride (g) Nonane

2. 次の二元、非金属化合物を命名しなさい。

(a) $N_2F_4$ (b) HBr (c) $SF_4$ (d) $ClF_3$ (e) $BCl_3$ (f) $P_4O_{10}$ (g) $C_7H_{16}$

答え：

(1) (a) $CO_2$ (b) $PI_3$ (c) $SCl_2$ (d) $XeO_3$ (e) $BF_3$ (f) $O_2F_2$ (g) $C_9H_{20}$

(2) (a) 4 フッ化 2 窒素 （ｂ）臭化水素 (c) 4 フッ化硫黄 (d) 3 フッ化塩素 (e) 3 塩化ホウ素 (f) 10 酸化 4 リン(5 酸化リン) (g) ヘプタン

Exercise 3.10 モル質量およびモルから質量への換算

1. (a) 石灰石、$CaCO_3$ (b) カフェイン、$C_8H_{10}N_4O_2$ のモル質量を計算しなさい。

2. 454g の $CaCO_3$ は何モルですか？

3. カフェイン 2.50 x $10^{-3}$ モルは何グラム？

答え：(1) (a) $CaCO_3$ = 100.1 g / mol (b) カフェイン = 194.2 g / mol

(2) 454 / 100.1 = 4.54 (mol) (3) 2.50 x $10^{-3}$ x 194.2 = 0.486 (g)

Exercise 3.11 百分組成

各化合物の組成を 1.00 mol の化合物に含まれる元素の質量および各元素の百分質量によって表しなさい。

答え： 1. Na, 23.0 g, 39.3 %: Cl, 35.5 g, 60.7 %

2. C, 96.1 g, 84.1 %: H, 18.1 g, 15.9 %

3. N, 28.0 g, 21.2 %; H, 8.06 g, 6.10 %; S, 32.1 g, 24.3 %; O, 64.0 g, 48.4 %.

Exercise 3.12 実験式と分子式

ホウ素と水素のみを含む水素化ホウ素は色々な化合物を形成します。その一つは 78.14%の B と 21.86%の H を含み、そのモル質量は 27.7g/mol です。この化合物の実験式と分子式は？

答え： B: 78.14 / 10.88 = 7.228 (モル B) H: 21.86 / 1.008 = 21.69(モル H)

H / B = 21.69 / 7.228 = 3.000 / 1.000 実験式 $BH_3$

27.7 / 13.8 = 2 分子式 $(BH_3)_2$ 又は $B_2H_6$

Exercise 3.13 二元化合物の実験式

気体状の塩素を 0.532g のチタンと反応させた、2.108g の TixClx が得られた。塩化チタンの実験式は？

答え：21.08 – 0.532 = 1.576 (g) Cl

Ti: 0.532 / 47.88=0.0111(モル Ti) Cl: 1.576 / 35.453 = 0.04445(モル Cl)

Cl / Ti = 4.000 実験式 $TiCl_4$

**Exercise 3.14　化学式を使って**
**50.0g の Fe を含む酸化鉄(III)の質量は？**

**答え：$Fe_2O_3$, $Fe_2O_3$　159.7 g に Fe 111.7 g が含まれる。50.0 x (159.7 /111.7) = 71.5 (g)の $Fe_2O_3$**

**Exercise 3.15　水和化合物の化学式を決める**
**ルテニウムは確かに余り知られていない元素です、しかしその化学は非常に興味があります。他のルテニウム化合物を作るための良い材料は $RuCl_3 \cdot xH_2O$ です。この水和化合物 1.056g 加熱して、水の全てが除かれ、0.838g の $RuCl_3$ が残ったとすると、x の値は？**

**答え：水の質量：1.056 – 0.838 = 0.218 (g)**
**0.218 / 18.02 = 0.0121 (モル水)、0.838 / 207.4 = 0.00404(モル $RuCl_3$)**
**0.0121 / 0.0040 =　3.0 (= x)　$RuCl_3 \cdot 3H_2O$**