

化学結合

◇ プロセス

1. 次の文中の（ ）に適当な語句をいれよ。

- (1) 水に溶けて電離する物質を（ア）、水に溶けて電離しないものを（イ）という。
- (2) 原子が電子を失うと（ウ）イオン、電子を受け取ると（エ）イオンになる。
- (3) 気体状の原子から電子を1個取り去って、1価の（オ）イオンにするのに必要なエネルギーを（カ）という。また、気体状の原子が電子を1個受け取って、1価の（キ）イオンになるときに放出するエネルギーは（ク）とよばれる。
- (4) 陽イオンと陰イオンの静電気力（クーロン力）による結合を（ケ）結合という。
- (5) 一般に、非金属元素の原子どうしは、互いの電子を共有し合って結びつく。このような結合を（コ）結合という。（コ）結合によって生じた粒子を（サ）という。
- (6) 一方の原子から供与された非共有電子対を共有して生じる結合を（シ）結合という。
- (7) 原子が共有電子対を引き寄せる強さの尺度を表す数値を（ス）という。
- (8) 個体の金属では、原子は（セ）電子によって結びつき、（ソ）結合を形成している。

2. 次の問いに答えよ。

(1) 次のイオン式で示されるイオンの名称を答えよ。

- a. H^+ b. NH_4^+ c. Fe^{2+} d. OH^- e. HCO_3^- f. S^{2-}

(2) 次のイオンをイオン式で示せ。

- a. カリウムイオン b. 銀イオン c. オキシニウムイオン
d. 銅(II)イオン e. 硝酸イオン f. 酸化物イオン

(3) 次のイオンの組合せで生じる物質の組成式を示せ。

- a. Na^+, Cl^- b. Al^{3+}, O^{2-} c. Na^+, SO_4^{2-} d. Ca^{2+}, OH^-

(4) 次の組成式で示される物質の名前を示せ。

- a. KCl b. $CaCO_3$ c. $NaHCO_3$ d. $FeSO_4$ e. $Fe_2(SO_4)_3$

(5) 次の分子を分子式で表せ。

- a. 水 b. アンモニア c. メタン d. 二酸化炭素 e. 塩化水素

3. 次の(ア)～(オ)のイオンについて、下の各問いに答えよ。

(ア) Li^+ (イ) F^- (ウ) Mg^{2+} (エ) NH_4^+ (オ) SO_4^{2-}

(1) (ア)～(ウ)のイオンは、どの希ガス原子と同じ電子配置か。元素記号を記せ。

(2) (エ)の多原子イオン1個に含まれる電子の総数はいくらか。

(3) 次の各イオンの組合せで生じる物質の組成式と名称を記せ。

① (ア)と(イ) ② (ウ)と(オ) ③ (エ)と(オ)

4. 次の(ア)～(カ)の分子について、下の各問いに答えよ。

(ア) H_2 (イ) N_2 (ウ) CO_2 (エ) NH_3 (オ) CH_4 (カ) C_2H_2

(1) (ア)～(カ)の分子のうち、三原子分子はどれか。記号で記せ。

(2) (オ)の分子中の炭素原子は、どの希ガス原子の電子配置に似ているか。元素記号で記せ。

(3) (ア), (ウ), (エ)の電子式を示し、これらの分子中の非共有電子対の数を記せ。

(4) (イ), (オ), (カ)を構造式で示せ。

5. 次の各分子を極性分子、無極性分子に分類せよ。()は分子の形を表す。

(ア) H_2O (折れ線形) (イ) CO_2 (直線形)

◇ 基本問題

6. 電解質と非電解質：次の(ア)～(オ)の物質を電解質、非電解質に分類せよ。

(ア) 塩化ナトリウム NaCl (イ) 硝酸カリウム KNO_3

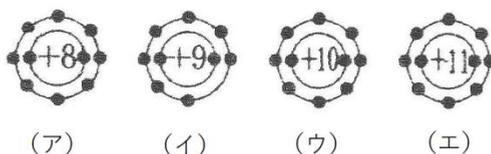
(ウ) エタノール $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (エ) スクロース $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

(オ) 塩化水素 HCl

7. イオンの生成：次の文中の()に適当な語句、数字を入れよ。

原子が電子を失うと(ア)イオン、電子を受け取ると(イ)イオンとなる。たとえば、ナトリウム原子 $_{11}\text{Na}$ は、価電子を(ウ)個もち、それを失って(エ)個の(ア)イオンとなる。ナトリウムイオンは、希ガスの(オ)と同じ電子配置となっている。一方、フッ素原子 $_9\text{F}$ は価電子を(カ)個もち、他から電子を(キ)個受け取って、(ク)個の(イ)イオンとなる。フッ化物イオンは、希ガスの(ケ)と同じ電子配置となっている。

8. 原子・イオンの電子配置：右の電子配置をもつ粒子のうち、下の(1)～(3)に該当するものはどれか。(ア)～(エ)の記号で示せ。



- (1) 原子 (2) イオン
 (3) 1個の陰イオンになりやすいもの

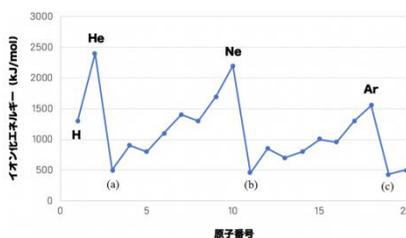
9. 単原子イオン：次の(ア)～(ウ)のイオン式、(エ)～(カ)の名称を記せ。また、各イオンは、どの希ガス原子と同じ電子配置となっているか。希ガスの名称を記せ。

- (ア) マグネシウムイオン (イ) 硫化物イオン (ウ) 塩化物イオン
 (エ) O^{2-} (オ) Al^{3+} (カ) Li^+

10. 多原子イオン：次の(ア)～(ウ)のイオン式、(エ)～(ク)の名称を記せ。また、(イ)および(エ)の多原子イオンに含まれる電子の総数を求めよ。

- (ア) アンモニウムイオン (イ) オキシニウムイオン (ウ) 水酸化物イオン
 (エ) NO_3^- (オ) CH_3COO^- (カ) CO_3^{2-} (キ) SO_4^{2-} (ク) PO_4^{3-}

11. イオン化エネルギーと電子親和力：右図は、 ${}_1H \sim {}_{20}Ca$ の第1イオン化エネルギーを示したものである。下の各問いに答えよ。



- (1) グラフ中の原子のうち、最も1価の陽イオンになりやすい原子の名称を記せ。
 (2) 原子(a)～(c)の第1イオン化エネルギーが順に小さくなる理由を簡潔に記せ。
 (3) 同一周期に属する原子では、一般に、原子番号が大きいほど、第1イオン化エネルギーは大きくなる。この理由を簡潔に記せ。
 (4) 電子親和力が大きい原子は、陰イオンになりやすい。 ${}_3Li$ と ${}_9F$ の電子親和力は、どちらの原子の方が大きいか。元素記号で示せ。

12. イオンの大きさ： O^{2-} , F^- , Na^+ , Mg^{2+} の大きさについて次の問いに答えよ。

- (1) 各イオンと同じ電子配置になっている希ガスの名称を記せ。
 (2) イオン半径が O^{2-} , F^- , Na^+ , Mg^{2+} の順に小さくなる理由を、簡潔に記せ。
 (3) 同族の Na^+ と K^+ では、どちらのイオン半径が大きいか。理由とともに答えよ。

13. **イオン結合**：次の文中の（ ）にあてはまる語句を下の選択肢から選べ。

陽性の強い（ア）元素の原子は陽イオンになりやすく、陰性の強い（イ）元素の原子は陰イオンになりやすい。生じた陽イオンと陰イオンは、（ウ）力によって結びつく。このような結合を（エ）という。

- [選択肢] ① 金属 ② 非金属 ③ ファンデルワールスカ ④ 静電気
⑤ 共有結合 ⑥ イオン結合 ⑦ 金属結合

14. **イオン結合**：次の各原子の組み合わせで、イオン結合を形成するものをすべて選び、生じる陽イオンと陰イオンのイオン式を示せ。

- ① Li と Na ② Na と O ③ O と S ④ Ca と Cl

15. **組成式と名称**：次の表の空欄に適切な名称や組成式を記せ。

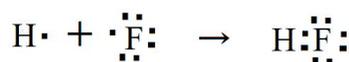
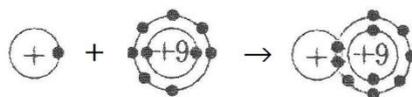
	Cl ⁻ 塩化物イオン	OH ⁻ (ア)	SO ₄ ²⁻ (イ)	PO ₄ ³⁻ リン酸イオン
K ⁺ カリウムイオン	KCl 塩化カリウム	(ウ) (エ)	(オ) (カ)	(キ) (ク)
Fe ²⁺ (ケ)	(コ) (サ)	Fe(OH) ₂ (シ)	(ス) (セ)	(ソ) (タ)
Al ³⁺ アルミニウムイオン	(チ) (ツ)	(テ) (ト)	(ナ) (ニ)	AlPO ₄ リン酸アルミニウム

16. **イオン結晶の性質**：イオン結晶の性質を示した次の文について、(ア)～(エ)に適する語句を（ ）内から選べ。

- (1) 一般に(ア. かたく／やわらかく)強い力を加えると割れる。
(2) 融点が(イ. 高い／低い)ものが多い。
(3) 個体の状態では電気を(ウ. 導く／導かない)が、液体にしたり、水溶液にしたりすると、電気を(エ. 導くように／導かなく)なる。

17. **共有結合と分子**：次の文中の（ ）に適当な語句を入れ、下の各問いに答えよ。

水素原子Hとフッ素原子Fが結合を形成するようすを、原子の電子配置や電子式を用いて表すと、図のようになる。電子式において、HやF中の・印の電子は（ア）とよばれる。HとFはこの電



子を共有し合って結びつく。このような結合を（イ）結合という。フッ化水素分子 HF 中の F の電子配置は、希ガスの（ウ）の電子配置に似ている。

- (1) HF 分子中に含まれる電子および陽子の総数は、それぞれいくらか。
(2) 次の各分子中の下線部の原子は、どの希ガス原子と電子配置が似ているか。
(a) Cl₂ (b) H2O (c) CH₄ (d) NH₃

18. 分子の電子式：次の（ア）～（カ）の各分子について、下の各問いに答えよ。

- （ア）F₂ （イ）H₂S （ウ）CO₂ （エ）CH₄ （オ）C₂H₄ （カ）C₂H₂
- (1) 各分子を電子式で示せ。
(2) 1 分子中に含まれる共有電子対および非共有電子対の数をそれぞれ求めよ。ただし、非共有電子対がない場合は、0 と記せ。

19. 分子：次の (a)～(e) の分子について、下の各問いに答えよ。

- (a) 塩素 Cl₂ (b) シアン化水素 HCN (c) 二硫化炭素 CS₂
(d) エチレン C₂H₄ (e) エタン C₂H₆
- (1) 単結合を最も多く含む分子を選び、記号と構造式を記せ。
(2) 二重結合を含む分子を 2 つ選び、それぞれ記号と構造式を記せ。
(3) 三重結合を含む分子を 1 つ選び、記号と構造式を記せ。

20. 分子の形状：次の（ア）～（カ）の分子の形状を下の①～⑤から選び、番号で示せ。

- （ア）塩化水素 HCl （イ）二酸化炭素 CO₂ （ウ）メタン CH₄
（エ）水 H₂O （オ）アンモニア NH₃ （カ）窒素 N₂
- ① 直線形 ② 折れ線形 (V 字形) ③ 三角錐形 ④ 正四面体形 ⑤ 正八面体形

21. 分子の形状と電子対の反発：次の文中の（ ）に適切な語句や数値を記せ。

分子は、それぞれ固有の形状をしている。分子の形状は、含まれる共有電子対、非共有電子対の反発によって説明されることがある。

たとえば、メタン分子 CH₄ には、共有電子対が（ア）組含まれる。これらは互いに反発するが、（イ）形の頂点方向に位置するとき、最も反発が小さくなる。したがって、メタン分子は（イ）形となる。

同様に、アンモニア分子 NH₃ には、（ウ）組の共有電子対と（エ）組の非共有電子対があり、これらが互いに反発して（イ）形をとろうとする。したがって、アンモニア分子の窒素分子と水素分子の配置は（オ）形となる。

26. 分子結晶の性質：分子結晶に関する次の記述のうち、正しいものを1つ選べ。

- ① 分子結晶では、多数の分子が共有結合で結びつき、規則正しく配列している。
- ② 分子結晶は、やわらかく、融点は極めて高いものが多い。
- ③ 分子結晶には、電気をよく導くものが多い。
- ④ 分子結晶には、ドライアイスなどのように、昇華しやすいものがある。

27. 分子間力：分子間力は、図のように分類できる。空欄に適切な語句を入れよ。

(ア)	すべての分子間に働く弱い引力
極性分子間に働く弱い引力	極性分子間に働く弱い(イ)的な引力
(ウ)	電気陰性度の大きいF, O, Nなどの原子の間に(エ)原子が介在し、(イ)的な引力によって生じる結合

28. 共有結合：次の文中の()に適切な語句を入れよ。

共有結晶(共有結合の結晶)は、すべての原子が(ア)結合で結びつき、規則正しく配列した固体である。共有結晶は、(イ)式で表され、炭素原子やケイ素原子が正四面体状に結合した形の(ウ)やケイ素、炭化ケイ素などがある。共有結晶は、かたく、電気を導きにくい。また、融点は極めて(エ)い。

29. 金属：金属に関する次の記述のうち、正しいものを2つ選べ。

- ① 金属結晶中には、自由に動きまわることができる自由電子が存在する。
- ② 金属の単体は、常温ですべて固体の状態にある。
- ③ 典型元素からなる金属の融点は、一般に、遷移元素からなる金属よりも高い。
- ④ 金属結晶が強い力を受けてもくだけにくいのは、金属結合が保たれるためである。
- ⑤ 金属は、電気伝導性はよいが、熱伝導性はよくない。

30. 結晶の比較：結晶は、(ア)イオン結晶、(イ)分子結晶、(ウ)共有結晶、(エ)金属結晶に分類される。(ア)~(エ)の結晶の性質を1つずつ、結晶の例を2つずつ下の選択肢から選び、番号および記号で答えよ。

(性質) ① 引き延ばして細い線にできる。 ② 非常にかたく、融点が極めて高い。

③ やわらかく、融点の低いものが多い。 ④ かたいが、割れやすい。

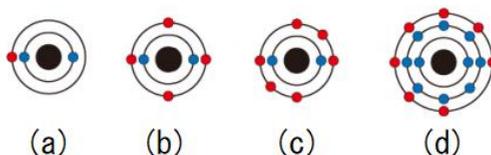
(例) (a) 硝酸カリウム (b) 銀 (c) ドライアイス (d) ダイヤモンド

(e) ナフタレン (f) ケイ素 (g) ナトリウム (h) 炭酸カルシウム

◇ 発展問題

31. 原子の結合と結合の種類：下の(a)～(d)は、原子の電子配置を示している。これらの原子について、次の(1)～(4)の結合を考えると、生じる結合はそれぞれ何結合か。また、(2)、(4)で生じる物質の化学式を記せ。

- (1) 多数の(a)原子どうし
 (2) (b)原子1個と(c)原子2個
 (3) 多数の(b)原子どうし
 (4) 多数の(a)原子と多数の(d)原子

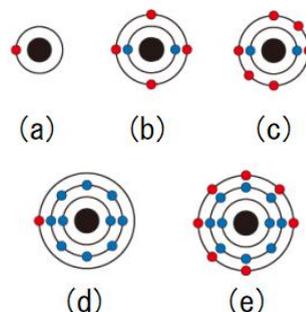


32. 沸点の高低：次の(1)～(3)の物質の組み合わせについて、それぞれ沸点が最も高いと考えられる物質はどれか。化学式を示し、その理由を簡潔に記せ。

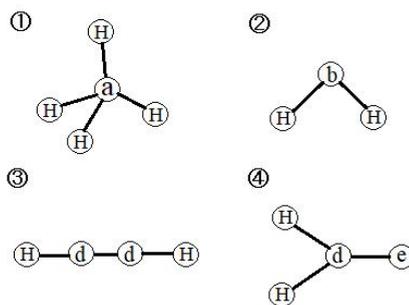
- (1) F_2, Cl_2, Br_2 (2) HF, HCl, HBr (3) $Cl_2, HCl, NaCl$

33. 原子の電子配置と化学結合：5種の原子の電子配置を右に示す。次の各問いに答えよ。

- (1) 組成比が1:1のイオン結合をつくる原子の組み合わせを、下から1つ選べ。
 (2) 組成比が1:4の共有結合をつくる原子の組み合わせを、下から2つ選べ。
 (3) 組成比が1:2で、二重結合を2つもつ分子をつくる原子の組み合わせを、下から1つ選べ。
 (ア) a, b (イ) a, c (ウ) a, e (エ) b, c (オ) b, e (カ) c, e (キ) d, e



34. イオンと分子量：①～④はイオンまたは分子を表しており、Hは水素、a, b, d, eは水素以外の原子を表す。①は正四面体構造をもつ1価の陽イオンで、 aH_3 と H^+ との反応で生成する。aは最外殻のL殻に5個の電子をもつ。bの2価の陰イオン b^{2-} は、アルゴンと同じ電子配置をとる。dの単体には、ダイヤモンドがある。④は平面構造をしており、eはbと同族であり、元素の周期表で1つ上の周期の原子である。



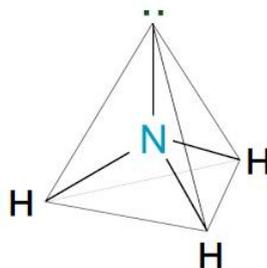
- (1) a, b, d, eの元素名を記せ。

原子間を結ぶ線は、結合の種類を表すものではない。

- (2) 二重結合および三重結合をもつものはどれか。それぞれ番号で示せ。
 (3) 下線部のように、非共有電子対を与えて形成される結合を何というか。

35. 分子の構造：次の文中の（ ）に適切な語句または数値を入れ、問いに答えよ。

分子の構造を推定するとき、電子対は互いに反発し合うため、その反発力が最小となる分子構造をとると仮定する。アンモニア分子は、窒素原子のまわりに3組の共有電子対と1組の非共有電子対が存在するので、図のように、4組の電子対が窒素原子を中心とする四面体形の頂点方向に位置する。そのため、分子構造は三角錐形となる。水の場合、酸素原子のまわりに（ア）組の共有電子対と（イ）組の非共有電子対が存在するので、分子構造は（ウ）形となる。



また、二重結合や三重結合をもつ分子の構造を推測するときには、これらの結合は1組の電子対とみなしてよく、たとえば、二酸化炭素では、炭素原子のまわりに非共有電子対がなく、二重結合が（エ）組存在することから、分子構造は（オ）形となることが予想できる。

（問）オゾン分子 O₃ の電子式が右のように表されるとすると、分子はどのような構造をしていると推定できるか。簡潔に説明せよ。



36. 錯イオン：次の文中や表中の（ ）に適切な語句やイオン式を入れよ。

NH₃ や CN⁻ のような（ア）電子対をもつ分子やイオンが、金属イオンと（イ）結合を形成すると、錯イオンを生じる。錯イオンには、次のようなものがある。

錯イオン	金属イオン	名称	形状	水溶液の色
（ウ）	Cu ²⁺	テトラアンミン銅(Ⅱ)イオン	正方形	（エ）
[Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	Zn ²⁺	（オ）	（カ）	（キ）
[Fe(CN) ₆] ³⁻	Fe ³⁺	（ク）	（ケ）	黄色

37. 結晶と化学結合：次の（ア）～（エ）にあげる結晶の例を、下の(a)～(f)からそれぞれ選んで記号で記し、下の問いに答えよ。

- （ア）分子結晶 （イ）イオン結晶 （ウ）金属結晶 （エ）共有結晶
 （結晶の例）(a) 塩化カルシウム (b) ナフタレン (c) 塩化アンモニウム
 (d) 鉄 (e) 二酸化ケイ素 (f) 水

（問）(a)～(f)の各結晶に含まれる結合の名称をすべて記せ。ただし、共有結合、イオン結合、金属結合、水素結合、およびファンデルワールス力とする。

38. 水素結合：元素の周期表の14族～17族の水素化合物の分子量と沸点の関係を示したものである。

次の各問いに答えよ。

(1) ②のグラフは17族を示している。①, ③, ④のグラフはそれぞれ何族を示しているか。

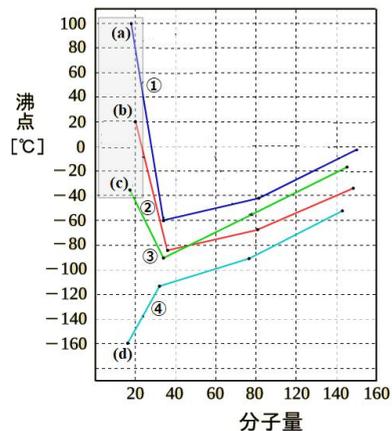
(2) 第2周期(a)～(d)の立体構造を下の(ア)～(オ)からそれぞれ選び、記号で示せ。

(ア)直線形 (イ)正六角形 (ウ)三角錐形

(エ)折れ線形 (オ)正四面体形

(3) 第3周期以降では、周期が大きくなるほど、沸点が高くなる。その理由を50字以内で記せ。

(4) 第2周期の(a), (b), (c)の沸点は、その周期から予想される値より著しく高くなっている。その理由を50字以内で記せ。



解答

1. (1) ア 電解質 イ 非電解質 (2) ウ 陽 エ 陰 (3) オ 陽
カ イオン化エネルギー キ 陰 ク 電子親和力 (4) ケ イオン (5) コ 共有
サ 分子 (6) シ 配位 (7) ス 電気陰性度 (8) セ 自由 ソ 金属
2. (1) a 水素イオン b アンモニウムイオン c 鉄(II)イオン d 水酸化物イオン
e 炭酸水素イオン f 硫化物イオン
(2) a Ca^{2+} b Ag^+ c H_3O^+ d Cu^{2+} e NO_3^- f O^{2-}
(3) a NaCl b Al_2O_3 c Na_2SO_4 d $\text{Ca}(\text{OH})_2$
(4) a 塩化カリウム b 炭酸カルシウム c 炭酸水素ナトリウム d 硫酸鉄(II)
e 硫酸鉄(III) (5) a H_2O b NH_3 c CH_4 d CO_2 e HCl
3. (1) ア He イ Ne ウ Ne (2) 10 (3) ① LiF フッ化リチウム
② MgSO_4 硫酸マグネシウム ③ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 硫酸アンモニウム
4. (1) ウ (2) Ne (3) 電子式 略 ア 0 ウ 4 エ 1 (4) 略
5. ア 極性分子 イ 無極性分子
6. 電解質 アイオ 非電解質 ウエ
7. ア 陽 イ 陰 ウ 1 エ 1 オ ネオン カ 7 キ 1 ク 1 ケ ネオン
8. (1) イウ (2) アエ (3) イ
9. ア Mg^{2+} イ S^{2-} ウ Cl^- エ 酸化物イオン オ アルミニウムイオン
カ リチウムイオン (電子配置) ア ネオン イ アルゴン ウ アルゴン
エ ネオン オ ネオン カ ヘリウム
10. ア NH_4^+ イ H_3O^+ ウ OH^- エ 硝酸イオン オ 酢酸イオン カ 炭酸イオン
キ 硫酸イオン ク リン酸イオン (電子の総数) イ 10個 エ 32個
11. (1) カリウム (2) (a)~(c)はいずれも同族元素であり、原子番号が大きくなるにつれて、最外殻電子がより外側の電子殻に入り、電子と原子核の結びつきが弱くなるため。
- (3) 同一周期の原子では、原子番号が大きくなるにつれて、原子核中の正の電荷が増加し、より電子を強く引きつけるようになるため。
12. (1) ネオン (2) 原子番号が大きくなると、原子核の正電荷の量が増え、電子がより強く原子核に引きつけられるようになるため。
- (3) K^+ (理由) 周期の番号が大きくなるほど、より外側の電子殻に電子が配置されるようになるため。
13. ア ① イ ② ウ ④ エ ⑥
14. ② Na^+ , O^{2-} ④ Ca^{2+} , Cl^-
15. ア 水酸化物イオン イ 硫酸イオン ウ KOH エ 水酸化カリウム オ K_2SO_4
カ 硫酸カリウム キ K_3PO_4 ク リン酸カリウム ケ 鉄(II)イオン コ FeCl_2
サ 塩化鉄(II) シ 水酸化鉄(II) ス FeSO_4 セ 硫酸鉄(II) ソ $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$
タ リン酸鉄(II) チ AlCl_3 ツ 塩化アルミニウム テ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ト 水酸化アルミニウム
ナ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ニ 硫酸アルミニウム

16. ア かたく イ 高い ウ 導かない エ 導くように
17. ア 不対電子 イ 共有 ウ ネオン (1) 電子の総数 10 個 陽子の総数 10 個
(2) a アルゴン b ネオン c ヘリウム d ネオン
18. (1) 略 (2) 順に ア 1,6 イ 2,2 ウ 4,4 エ 4,0 オ 6,0 カ 5,0
19. 略
20. ア ① イ ① ウ ④ エ ② オ ③ カ ①
21. ア 4 イ 正四面体 ウ 3 エ 1 オ 三角錐
22. ア 非共有電子対 イ 配位 ウ 共有
23. ア NH_3 イ ジアンミン銀(I)イオン ウ Cu^{2+} エ 4 オ テトラアンミン銅(II)イオン カ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ キ テトラアクア銅(II)イオン ク $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ ケ OH^- コ Fe^{2+} サ 6 シ ヘキサシアニド鉄(II)イオン
24. ア 共有 イ 大きい ウ 小さ エ 大きい オ 負 カ 正 キ 極性
(1) ① O ② Cl ③ F ④ F (2) ③
25. ア 無極性 イ 極性 ウ 無極性 エ 極性 オ 極性 カ 無極性 キ 極性
26. ④
27. ア ファンデルワールスカ イ 静電気 ウ 水素結合 エ 水素
28. ア 共有 イ 組成 ウ ダイヤモンド エ 高
29. ①, ④
30. (ア)④ a,h (イ)③ c,e (ウ)② d,f (エ)① b,g
31. (1) 金属結合 (2) 共有結合 (3) 共有結合 (4) イオン結合 (2) CO_2 (4) LiCl
32. (1) Br_2 : 質量が大きく、ファンデルワールスカが強く働くため
(2) HF : いずれも極性分子からなる物質であるが、HF は分子間に水素結合を形成する。
(3) NaCl : Cl_2 と HCl は分子であり、分子間力で結合しているが、NaCl は結合力の強いイオン結合で結合している。
33. (1) キ (2) ア,オ (3) エ
34. (1) a 窒素 b 硫黄 c 炭素 d 酸素 (2) 二重結合 : ④ 三重結合 : ③ (3) 配位結合
35. ア 2 イ 2 ウ 折れ線 エ 3 オ 直線 問 : 分子の中心に位置する酸素原子のまわりには、共有電子対が 1 組、二重結合が 1 組、非共有電子対が 1 組あり、これらの 3 対が互いに反発して三角形頂点方向に位置するため、オゾン分子は折れ線形の構造となる。
36. ア 非共有 イ 配位 ウ $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ エ 深青色 オ テトラアンミン亜鉛(II)イオン カ 正四面体形 キ 無色 ク ヘキサシアニド鉄(III)酸イオン ケ 正八面体形
37. ア b,f イ a,c ウ d エ e (問) a イオン結合 b 共有結合, ファンデルワールスカ c 共有結合, イオン結合 d 金属結合 e 共有結合 f 共有結合, 水素結合, ファンデルワールスカ

38. (1) ① 16 族 ③ 15 族 ④ 14 族 (2) a エ b ア c ウ d オ

(3) 周期が大きくなるほど分子の質量は大きくなり、ファンデルワールス力が強く働くようになる。(4) a, b, c は極性が特に大きく、分子間にはファンデルワールス力のほかに、水素結合も働いているため。