

[教科書 P48 から P75 の範囲で、ネオパルノート化学基礎 P14 から P25 までの取り組み]  
 [ネオパルノート化学基礎の解答]

P14

- (ア) 陽 (イ) 陰 (ウ) 電解質 (エ) 非電解質 (オ) 正  
 (カ) 負 (キ) 価数 (ク)  $\text{Na}^+$   
 (ケ) アンモニウムイオン (コ) カルシウムイオン (サ)  $\text{Cu}^{2+}$   
 (シ)  $\text{Al}^{3+}$  (ス)  $\text{Cl}^-$  (セ)  $\text{OH}^-$   
 (ソ) 硝酸イオン (タ) 炭酸イオン (チ)  $\text{SO}_4^{2-}$   
 (ツ)  $\text{PO}_4^{3-}$  (テ) 陽 (ト) やすい

P15

31. (ア) 陽 (イ) 陰 (ウ) 1 (エ) 1 (オ) 多

原子や原子団が電子を失うと陽イオンが生成し、電子を受け取ると陰イオンが生成する。

32.

原子	Li	O	F	Mg	S	Cl
イオン式	$\text{Li}^+$	$\text{O}^{2-}$	$\text{F}^-$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{S}^{2-}$	$\text{Cl}^-$
同じ電子配置 の希ガス	He	Ne	Ne	Ne	Ar	Ar

原子が電子を失ったり、受け取ったりしてイオンになると、一般に希ガスと同じ電子配置になる。

最外殻電子の数とイオンの種類や価数には、次のような関係がある(典型元素の場合)。

	1 族	2 族	16 族	17 族
原子	Na	Mg	O	Cl
最外殻電子	1 個	2 個	6 個	7 個
イオン式	$\text{Na}^+$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{O}^{2-}$	$\text{Cl}^-$

33. (1) (ア) 0 (イ) 1 (ウ) 6 (エ) 3 (オ) 7

(2) (イ) (3) (ウ) (4) (ア)

- (1) 希ガスは安定であり、価電子の数は 0 なので、(ア)He の価電子の数は 0 である。(イ)～(オ)の原子では、最外殻電子が価電子として働く。  
 (2) Li は電子 1 個を放出して、1 価の陽イオンである  $\text{Li}^+$  になる。  
 (3) O は、電子 2 個を受け取って 2 価の陰イオンである  $\text{O}^{2-}$  になる。  
 (4) 希ガスの電子配置は安定であり、イオンになりにくい。

34. (ア)  $\text{Ba}^{2+}$  (イ) アンモニウムイオン (ウ) 1 (エ)  $\text{S}^{2-}$

(オ) 硫化物イオン (カ) 水酸化物イオン

単原子イオンの名称は一般に次のようになる。

陽イオン…(元素名)+イオン

陰イオン…元素名の語尾を「～化物イオン」にする。

35. (1) 希ガス(貴ガス) (2) アルカリ金属

原子から電子1個を取り去って、1価の陽イオンにするために必要なエネルギーをイオン化エネルギーという。希ガスはイオン化エネルギーが大きく、陽イオンになりにくい。アルカリ金属はイオン化エネルギーが小さく、陽イオンになりやすい。

P16

(ア) 静電気 (イ) 整数 (ウ)  $\text{CaCl}_2$  (エ) 高い (オ) 水溶液

36. (ア) 静電気 (イ) イオン (ウ) 中性 (エ) イオン

陽イオンと陰イオンが接近すると、静電気力(クーロン力)で引き合う。この静電気力による結合をイオン結合という。陽イオンと陰イオンが交互にイオン結合によって結合してできた結晶をイオン結晶という。

37. (イ)と(オ)

イオン結合は金属元素(Na や Ca など)と非金属元素(Cl や O など)の原子間で生じやすい。イオン結晶は、次のような性質を示す。

- ① かたいが、割れやすい。
- ② 融点が高い。
- ③ 電気伝導性を示さないが、融解して液体にしたり、水溶液にしたりすると電気を導く。

38. (ア) 硫酸ナトリウム (イ)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  (ウ) リン酸ナトリウム (エ)  $\text{CaCl}_2$

(オ) 塩化カルシウム (カ)  $\text{CaSO}_4$  (キ) 硫酸カルシウム (ク) リン酸カルシウム  
(ケ)  $\text{AlCl}_3$  (コ) 塩化アルミニウム (サ)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

イオンからなる物質では、次の関係がある。

正の電荷の総和=負の電荷の総和

よって、組成式は、正負の電荷がつり合うようにイオンの数を合わせる。

一般に、組成式は、陽イオン、陰イオンの順で表される。名称は陰イオン、陽イオンの順で表される。

39. (1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  (2)  $\text{CaCO}_3$  (3)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (4) 水酸化カルシウム (5) 硝酸カリウム  
(6) 酸化銅(II)

正負の電荷がつり合うようにイオンを組み合わせる。

- (1)  $\text{Ba}^{2+}$ 1つと  $\text{OH}^-$ 2つ
- (2)  $\text{Ca}^{2+}$ 1つと  $\text{CO}_3^{2-}$ 1つ
- (3)  $\text{NH}_4^+$ 2つと  $\text{SO}_4^{2-}$ 1つ

イオンからなる物質の名称は、陰イオン、陽イオンの順に示す。


- (4) 水酸化物イオン+カルシウムイオン
- (5) 硝酸イオン+カリウムイオン
- (6) 酸化物イオン+銅(II)イオン

40. (1) (オ) (2) (エ) (3) (イ) (4) (カ) (5) (ウ)

塩化ナトリウムは、食塩などに用いられる。硫酸アンモニウムは、窒素肥料として、塩化カ

ルシウムは、凍結防止剤や乾燥剤として、炭酸カルシウムは、チョークや卵の殻に含まれている。炭酸水素ナトリウムはベーキングパウダーに含まれる。

P18 (ア) 単 (イ) 分子式 (ウ) 共有 (エ) 非金属

(オ)  (カ) 電子式 (キ) 不對 (ク) 共有  
(ケ) 非共有 (コ) 価標 (サ) 非共有

P19

41. (1) O<sub>2</sub> (2) HF (3) H<sub>2</sub>S (4) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

分子式は、分子をつくる原子を元素記号で示し、その数を元素記号の右下に書き添えて示される。

42. (1) アルゴン (2) ネオン (3) ネオン

共有結合によって生じた分子中の原子は、それぞれ、最外殻電子の数が2個、または、8個になり、希ガスと似た電子配置になる。

(1) 塩素原子 Cl の電子配置は、K 殻 2 個、L 殻 8 個、M 殻 7 個である。塩素原子は水素原子と電子を共有して、電子配置が、K 殻 2 個、L 殻 8 個、M 殻 8 個になる。これは、アルゴン Ar に似た電子配置である。

(2) 酸素原子 O の電子配置は、K 殻 2 個、L 殻 6 個である。酸素原子は 2 個の水素原子と電子を共有して、電子配置が K 殻 2 個、L 殻 8 個になる。これは、ネオン Ne に似た電子配置である。

(3) 窒素原子 N の電子配置は、K 殻 2 個、L 殻 5 個である。窒素原子は 3 個の水素原子と電子を共有して、電子配置が K 殻 2 個、L 殻 8 個になる。これは、ネオン Ne に似た電子配置である。

43.

(1) <sub>3</sub> Li	(2) <sub>9</sub> F	(3) <sub>10</sub> Ne	(4) <sub>16</sub> S	(5) <sub>17</sub> Cl
Li·	:F·	:Ne:	:S·	:Cl·

最外殻電子は、なるべく対にならないように 4 カ所に配置される。<sub>3</sub>Li, <sub>9</sub>F, <sub>10</sub>Ne, <sub>16</sub>S, <sub>17</sub>Cl では、それぞれ最外殻電子が 1 個、7 個、8 個、6 個、7 個であり、不對電子はそれぞれ 1, 1, 0, 2, 1 である。

44.

N <sub>2</sub>	HCl	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>
:N::N:	H:Cl:	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \text{H} \end{array}$	:O::C::O:
3	1	4	4
N≡N	H-Cl	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \text{H} \end{array}$	O=C=O

構造式は、各原子が、次に示した価標の数を満たすように示される。

原子	H	Cl	O	S	N	C
価標の数	1	1	2	2	3	4
不対電子の数	1	1	2	2	3	4

価標の数は、各原子の不対電子の数に等しい。2原子間に1つの共有結合が形成されるとき、互いに不対電子を1個ずつ出し合い、1組の共有電子対がつくられる。

構造式は、価標(分子内の結合において共有された2個の電子を示す1本の線)を用いて原子間の結合を表した式であり、実際の分子の形状を表すものではない。

《OnePoint》共有結合に用いられる電子の数

H, Cl…1個 O, S…2個 N…3個 C…4個

45. (1) (オ) (2) (ア) (3) (エ)

構造式を書き、それぞれの結合の数を考えればよい。(ア)～(オ)の構造式は、44番の解答を参照。

- (1) 二重結合を含むのは、(オ)の  $\text{CO}_2$  である。  
 (2) 三重結合を含むのは、(ア)の  $\text{N}_2$  である。  
 (3) 単結合の数は、(ア)の  $\text{N}_2$  が0、(イ)の  $\text{HCl}$  が1、(ウ)の  $\text{H}_2\text{O}$  が2、(エ)の  $\text{CH}_4$  が4、(オ)の  $\text{CO}_2$  が0であり、(エ)が最も多い。

46. (ア) 非共有 (イ) 配位 (ウ) オキソニウム

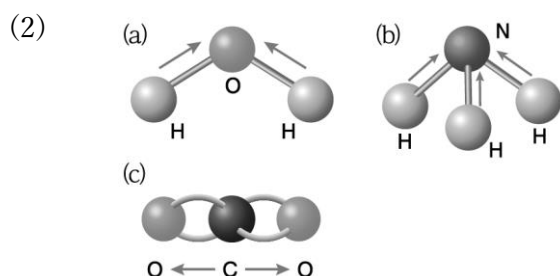
P20

(ア) 折れ線 (イ) 正四面体 (ウ) 極性 (エ) 電気陰性度 (オ) 無極性 (カ) 極性 (キ) 無極性 (ク) 極性 (ケ) 溶けにくい (コ) 溶ける

P21

47. (ア) 直線 (イ) 折れ線 (ウ) 三角錐 (エ) 正四面体 (オ) 直線

48. (1) (a) F (b) C (c) O



- (1) 元素の電気陰性度は、共有電子対を引きつける力の強さを数値で表したものである。  
 電気陰性度の値の大きい元素の原子ほど、共有電子対を強く引き寄せて負の電荷をもつ。  
 (2) (a)ではO、(b)ではN、(c)ではOの電気陰性度が大きく、共有電子対を引き寄せている。

49. (ア) ある (イ) 無極性 (ウ) 向き (エ) 極性

分子全体で極性を示すか、示さないかは、結合の極性と分子の形状から判断できる。

50. (1) (a) (エ) (b) (ウ) (c) (ア) (d) (イ)

(2) (a) B (b) A (c) A (d) B (e) A (f) B

(1) メタン  $\text{CH}_4$  は正四面体形、アンモニア  $\text{NH}_3$  は三角錐形、二酸化炭素  $\text{CO}_2$  は直線形、 $\text{H}_2\text{O}$  は折れ線形である。

(2) 分子全体として極性をもつか、無極性になるかは、結合の極性や分子の形状が関係している。

(a) C-H 結合に極性はあるが、4つのC-H結合が互いに極性を打ち消し合って、全体では無極性になる。

(b) アンモニア  $\text{NH}_3$  では、結合に極性があり、分子が三角錐形であるため、3つの結合の極性は打ち消し合わず、分子全体として極性をもつ。

(c) 水  $\text{H}_2\text{O}$  では、O-H結合に極性があり、分子が折れ線形であるため、2つの結合の極性は打ち消し合わず、全体として極性をもつ。

(d) 二酸化炭素  $\text{CO}_2$  では、C=O結合に極性があるが、分子が直線形であり、2つのC=O結合の極性は、大きさが等しく、向きが反対なので、互いに打ち消し合い、分子全体として極性をもたない。

(e) H-Cl結合に極性があり、分子全体として極性をもつ。

(f)  $\text{N}\equiv\text{N}$ 結合に極性がなく、無極性である。

51. (ア)

一般に、極性分子どうし、無極性分子どうしは混ざりやすく、極性分子と無極性分子は混ざりにくい傾向がある。

(ア) 水は極性分子、塩化水素は極性分子であり、混ざりやすい。

(イ) 水は極性分子、ヨウ素は無極性分子であり、混ざりにくい。

(ウ) ヘキサンは無極性分子であり、また、硫酸銅(II)はイオンからできた物質であり、混ざりにくい。

P22

(ア) 分子間力 (イ) 昇華 (ウ) 軽 (エ) 黄緑 (オ) アルカリ (カ) 炭素 (キ) 天然ガス (ク) 重合 (ケ) 単量体 (コ) 重合体 (サ) ファンデルワールス (シ) 水素

(ス) 分子間力 (セ) 弱

P23

52. (エ)

分子からできた固体で、分子が規則正しく配列したものを分子結晶という。分子結晶は、多数の分子が、分子間に働く弱い引力(分子間力)によって結合している。

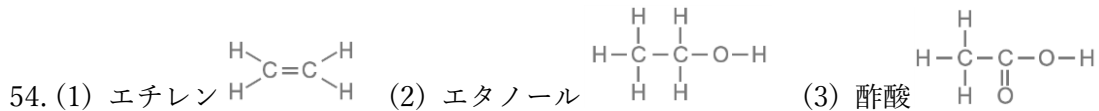
分子結晶の性質

①やわらかい。 ②融点が低い。 ③電気を導かない。 ④昇華しやすいものがある。

53. (1) 酢酸 (2) メタン (3) エチレン

(1) 酢酸は、食酢の成分として身近であるが、さまざまな物質を合成するときの原料としても重要であり、大部分は、医薬や合成樹脂の原料として用いられる。

(3) エチレンは、ポリエチレンなどの化学製品の原料として用いられている。また、植物ホルモンの一種であり、果実を熟成させる作用がある。



有機化合物は、炭素を骨格として共有結合でできている。構造式は、各原子の価標の数を満たすように表される。Cの価標の数は4、Hは1、Oは2であるので、それぞれが満たされるように構造式を示す。

55. (1) ナイロン (2) ポリエチレン (3) ポリエチレンテレフタラート  
(4) ブタジエンゴム

身のまわりでは、石油からつくられた合成高分子化合物を素材とする製品が数多く存在する。

(1) ナイロンは、ストッキングのほかに、ロープやバッグ、ジャンパーなどの衣料に用いられる。

(2) ポリエチレンは、略号で「PE」と表される。容器の裏側にPEと示されている場合は、ポリエチレン製のものである。

(3) ポリエチレンテレフタラートは、略号で「PET」と表され、ペットボトルやワイシャツに用いられている。

(4) ブタジエンゴムは、タイヤやホースなどの弾力性を必要とする製品に用いられる。

56. (ア) ファンデルワールス (イ) 大きい (ウ) 水素

一般に、分子の質量が大きくなるほど、ファンデルワールス力が強くなるため、物質の沸点は高くなる。水分子では、H-O結合の極性が大きいため、水素結合を形成し、特に沸点が高くなる。ファンデルワールス力や水素結合を総称して分子間力という。

P24

(ア) 共有 (イ) 4 (ウ) 導く (エ) 半導 (オ) 1 (カ) 2 (キ) 金属 (ク) 自由  
(ケ) 熱 (コ) 展 (サ) 延 (シ) 鉄 (ス) アルミニウム (セ) 液 (ソ) 合金

P25

57. (ア) 4 (イ) 組成 (ウ)  $\text{SiO}_2$

ダイヤモンドでは、すべての炭素原子が共有結合で連なっている。また、二酸化ケイ素では、ケイ素原子と酸素原子が交互に共有結合で連なっている。共有結合の結晶は、組成式を用いて表され、ダイヤモンドはC、二酸化ケイ素は $\text{SiO}_2$ と表される。

58. (ア) 自由電子 (イ) 金属 (ウ) 電気 (エ) 展 (オ) 延

59. (1) (ウ) (2) (エ) (3) (イ) (4) (ア)

(1) アルミニウムは、軽くて比較的やわらかい金属である。

- (2) 銅は、赤味を帯びた金属である。
- (3) 水銀は、常温で唯一液体の金属である。
- (4) 鉄は、炭素の含有量に応じて、かたさなどの性質が異なる。

60. (1) ②, (エ) (2) ④, (ア) (3) ①, (ウ) (4) ③, (イ)

単体の金属は、他の金属などと混合、融解させることによって、もとの金属とは異なる性質をもつ金属にすることができる。このような金属を合金という。

- (1) ステンレス鋼は、鉄にクロムとニッケルを加えてつくられた合金であり、きわめてさびにくい。工具や台所用品などに広く用いられる。
- (2) 青銅はブロンズともよばれ、銅とスズの合金で古くから使われてきた金属である。銅像などに用いられる。
- (3) 黄銅(しんちゅう)は、銅と亜鉛の合金で、加工しやすく、硬貨、楽器、機械部品などに用いられる。
- (4) ジュラルミンは、アルミニウムを主成分とする合金である。軽くて強いので、航空機の構造材料などに広く用いられる。