

原子と結合 1

- 1 「アルミニウムはボーキサイトからつくられる。」の「アルミニウム」は
元素 単体 を意味する。 1
実際に存在するのが「単体」，化合物の成分として入っている場合は「元素」。
- 2 「アンモニアは窒素と水素から合成される。」の「窒素」は
元素 単体 を意味する。 2
実際に存在するのが「単体」，化合物の成分として入っている場合は「元素」。
- 3 「魚は水中の酸素を取り入れて呼吸している。」の「酸素」は
元素 単体 を意味する。 3
呼吸に利用するのは，どの生物も単体の O_2 である。
- 4 「骨を強くするには，カルシウムを多く含む食物をとるとよい。」の「カルシウム」は
元素 単体 を意味する。 4
単体のカルシウムは，水と反応すると発熱してアルカリを生成する。こんな物を食べたら大変だ。
- 5 「食塩とヨウ素の混合物」を分離するのに使えるのは
ろ過 昇華 5
「ろ過」は不可。ヨウ素も少しは水に溶けます。
- 6 「食塩と水の混合物(食塩水)」を分離するのに使えるのは，
蒸留 ろ過 6
「ろ過」では無理。「逆浸透圧法」といって，半透膜を使い圧力をかければ水を分離できるけど。
- 7 「有機化合物はすべて炭素を含む。」の「炭素」は
元素 単体 を意味する。 7
単体の炭素が入っていたら，黒くなってしまう。ダイヤモンドだったら，別ですが。
- 8 1個の炭素原子に4個の炭素原子が正四面体状に共有結合した構造をもっているのは
フラーレン ダイヤモンド 8
すべて共有結合でできているから，固いのです。

原子と結合 2

- 9 1個の電子を受け取って，1価の陰イオンになるのは
アルカリ金属 ハロゲン
9
F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻ は，ハロゲン
- 10 1個の電子を放出して，1価の陽イオンになるのは
アルカリ金属 ハロゲン
10
Li⁺, Na⁺, K⁺, Rb⁺, Cs⁺ は，アルカリ金属
- 11 2つとも遷移元素であるもの
Fe と Ni Mg と Mn
11
軽金属を除いて，一般に金属は遷移元素である。
- 12 CO₂ の非共有電子対の数は
4 0
12
= O に，2つある。
- 13 F₂ の非共有電子対の数は
2 6
13
- F に，3つある。
- 14 H₂O₂ の非共有電子対の数は
2 4
14
- O - に，2つある。
- 15 H₃O⁺ の非共有電子対の数は
0 1
15
H₂O なら2つですが，1つは H⁺ を受け入れるので，1つ減ります。
- 16 He の最外殻電子数は2個，価電子数は
2 0
16
価電子，原子の結合に関連。希ガスは，結合しないので，0。

原子と結合 3

- 17 Li, Na, Kの中で, 原子半径が最も大きいのは
Li K
17 最外殻が, K, L, Mとなるにしたがい, 原子半径が大きくなる。
- 18 Li, Na, Kの中で, 最も第1イオン化エネルギーが小さいのは
Li K
18 最外殻が, K, L, Mとなるにしたがい, 電子が取れやすくなる。
- 19 Na, Mg, Alの中で, 原子半径が最も大きいのは
Na Al
19 最外殻が同じ原子では, 原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ, 原子半径は小さくなる。
- 20 Na, Mg, Alの中で, 原子半径が最も小さいのは
Na Al
20 最外殻が同じ原子では, 原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ, 原子半径は小さくなる。
- 21 NH₃ の非共有電子対の数は
0 1
21 - N = に1つある。
- 22 NH₄⁺ の非共有電子対の数は
0 1
22 NH₃なら1つあるけど, H⁺を受け入れるのにつかってしまうと, 0になる。
- 23 O²⁻, F⁻, Na⁺, Mg²⁺, Al³⁺の中で, 最もイオン半径の小さいのは
O²⁻ Al³⁺
23 電子配置が同じ場合, 原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ, イオン半径は小さくなる。
- 24 O²⁻, F⁻, Na⁺, Mg²⁺, Al³⁺の電子配置とおなじなのは
Ne Ar
24 すべておなじ, [2 - 8] (K2L8)のオクテットになる。

原子と結合 4

- 25 S^{2-} , Cl^- , K^+ , Ca^{2+} の中で、最もイオン半径の小さいのは
 S^{2-} Ca^{2+} 25
電子配置が同じ場合、原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ、イオン半径は小さくなる。
- 26 S^{2-} , Cl^- , K^+ , Ca^{2+} の電子配置とおなじなのは
Ne Ar 26
すべておなじ、[2 - 8 - 8] (K2L8M8)のオクテットになる。
- 27 アミノ基(-NH₂)のNの非共有電子対の数は
0 1 27
-N = (結合が3本)だから、1つある。
- 28 アンモニア(NH₃)のかたちは
正三角形型 三角錐型 28
CH₄の正四面体型からHを1つとった形だと思えばよい。
- 29 テトラクロロメタン(CCl₄)のかたちは
正四面体型 四角錐型 29
CH₄の正四面体型と同じ。
- 30 ネオンの価電子数は
0 8 30
希ガス以外なら、「最外殻電子数 = 価電子数」だが、希ガスは結合をしないということで、価電子は0。
- 31 メタン(CH₄)分子のかたちは
正四面体型 四角錐型 31
CH₂Cl₂に異性体がないことから、正四面体ということがわかる。
- 32 塩素には、質量数が 35 と 37 の同位体があり、原子量は 35.5 である。質量数 37 の同位体は、塩素原子全体の何%か。
25 75 32
35.5 は 35 に近い。ということは、35 の同位体の方が多い。

原子と結合 5

- 33 価電子が，1～3個と少ない原子がなりやすいのは
陽イオン 陰イオン 33
価電子が，1～3個と少ない原子は，イオン化エネルギーが小さく，
価電子を放出して陽イオンになりやすい。
- 34 価電子が，6，7個と多い原子がなりやすいのは
陽イオン 陰イオン 34
価電子が，6，7個と多い原子は，電子親和力がおおきく，電子を受
け入れて陰イオンになりやすい。
- 35 共有結合をしている原子が，共有電子対を引きつける強さを数値で
表したものを 電気陰性度 電子親和力 という。 35
電気陰性度の定義です。
- 36 原子が最外殻に電子1個を受け取って陰イオンが生成するとき，
放出するエネルギーを 電気陰性度 電子親和力 という。 36
電子親和力の定義です。
- 37 原子番号12の原子が電子を2個失ってできるイオンと，
同じ電子配置の原子は Ne Ar 37
原子番号10のNe。
- 38 原子番号20の原子が電子を2個失ってできるイオンと，
同じ電子配置の原子は Ne Ar 38
原子番号18のAr。
- 39 原子番号が等しく質量数が異なる原子を
同位体 同素体 という。 39
放射性同位体というものもある。
- 40 周期表で左よりにある原子は，？ が強い。 40
陽性 陰性
左よりにあるほど，陽性が強く，陽イオンになりやすい。

原子と結合 6

- 41 常温，常圧で空気より密度が小さいものの組合せは 41
 O_2 と CO_2 N_2 と CO $O_2(32)$, $CO_2(44)$, $N_2(28)$, $CO(28)$
- 42 常温，常圧で空気より密度が大きいものの組合せは 42
 Cl_2 と Ar Ne と NO $Cl_2(71)$, $Ar(40)$, $Ne(20)$, $NO(30)$
- 43 大きい方は 43
 K^+ Cl^- 電子配置が同じ場合，原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ，イオン半径は小さくなる。
- 44 大きい方は 44
 S^{2-} Cl^- 電子配置が同じ場合，原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ，イオン半径は小さくなる。
- 45 大きい方は 45
 K^+ Ca^{2+} 電子配置が同じ場合，原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ，イオン半径は小さくなる。
- 46 大きい方は 46
 S^{2-} K^+ 電子配置が同じ場合，原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ，イオン半径は小さくなる。
- 47 大きい方は 47
 Ca^{2+} Cl^- 電子配置が同じ場合，原子核の正電荷が大きいほど電子を強く引きつけ，イオン半径は小さくなる。
- 48 電子の総数が違うものの組合せは 48
 H_2O と HF CH_4 と CO $H_2O(2+8)$, $HF(1+9)$, $CH_4(6+4)$, $CO(6+8)$

原子と結合 7

- 49 電子の総数が違うものの組合せは 49
 NO と Ne H₂O と CH₄
 NO(7+8) , Ne(10) , H₂O(2+8) , CH₄(6+4)
- 50 電子の総数が同じものの組合せは 50
 S²⁻ と K⁺ F⁻ と Cl⁻
 S²⁻(16+2) , K⁺(19-1) , F⁻(9+1) , Cl⁻(17+1)
- 51 電子の総数が同じものの組合せは 51
 CH₄ と O²⁻(酸化物イオン)
 O₂(酸素分子) と S²⁻
 CH₄(6+4) , O²⁻(酸化物イオン)(8+2) , O₂(酸素分子)(8+8) ,
 S²⁻(16+2)
- 52 電子の総数が同じものの組合せは 52
 O²⁻ と K⁺ F⁻ と Mg²⁺
 O²⁻(酸化物イオン)(8+2) , K⁺(19-1) , F⁻(9+1) , Mg²⁺(12-2)
- 53 電子の総数が同じものの組合せは 53
 F と O²⁻ CO と N₂
 F(9) , O²⁻(酸化物イオン)(8+2) , CO(6+8) , N₂(7+7)
- 54 電子殻に収容できる電子の最大数は、K殻は2個、L殻は8個、M殻は 54
 8個 18個
 K殻、L殻、M殻、N殻、O殻の最大収容数はそれぞれ、2、8、18、32、50 ($2 \times n \times n$)
- 55 電子配置 [K-L-M] が [2-8-8] で、陽子が16個のイオンは 55
 Ca²⁺ S²⁻
 2価の陰イオンだから、陽子は、電子より2つ少なく
 電子配置 [K-L-M]が [2-8-6] で S。
- 56 電子配置 [K-L-M] が [2-8-8] で、陽子が20個のイオンは 56
 Ca²⁺ S²⁻
 2価の陽イオンだから、陽子は、電子より2つ多く
 電子配置 [K-L-M-N]が [2-8-8-2] で Ca。

原子と結合 8

- 57 電子配置 [K - L] が [2 - 5] の原子は 57
O N
原子番号が7の N。
- 58 電子配置 [K - L - M] が [2 - 8 - 2] の原子は 58
Ca Mg
第3周期第2族の Mg。
- 59 電子配置 [K - L - M] が [2 - 8 - 4] の原子は 59
Si C
第3周期第4族の Si。
- 60 電子配置 [K - L - M] が [2 - 8 - 7] の原子は 60
Cl F
第3周期のハロゲン Cl。
- 61 電子配置 [K - L - M - N] が [2 - 8 - 8 - 2] の原子は 61
Ca Mg
第4周期第2族の Ca。
- 62 同じ周期の元素では、原子番号が大きくなるほど、第1イオン化エネルギーは 62
大きくなる 小さくなる
周期表で、右上に行くほど、第1イオン化エネルギーが大きくなる。
- 63 同素体の関係にあるのは 63
NO と NO₂ O₂ と O₃
同素の「素」は、元素の「素」
- 64 同素体の関係にあるのは 64
黄リン と 赤リン CO と CO₂
同素の「素」は、元素の「素」

原子と結合 9

65 同族元素では，原子番号が大きくなるほど，第1イオン化エネルギーは

大きくなる 小さくなる

66 同族元素の組合せは

Mg と At Cl と At

67 同族元素の組合せは

C と Ge B と Be

68 同族元素の組合せは

S と Sn B と Al

69 同族元素の組合せは

Be と Ca Ar と Br

70 同族元素の組合せは

Cs と Cl Cs と Li

71 同族元素の組合せは

He と Kr Mg と Mn

72 同族元素の組合せは

S と P O と S

65

最外殻が，K，L，Mとなるにしたがい，電子が取れやすくなる。

66

フル(F)寺の エン(Cl)先にいる ブル(Br)ドッグ
ヨウ(I)怪どもも アット(At)おどろく

67

シ(C)ティの ケイ(Si)事だ にゲルマ(Ge)ないぞ
スズ(Sn)や ナマリ(Pb)の にせがね師

68

ボロ(B)は着てても 夢アルミ(Al)だよ
気ガル(Ga)に イン(In)ドへ 出かけたリ(Tl)

69

ベレー(Be)かぶって 気マグ(Mg)れに カル(Ca)い散歩の
スト(Sr)リート バラ(Ba)が咲いたと ラジオ(Ra)もうたう

70

ヒ(H)どいなあ リカ(Li)ちゃんな(Na)かせて
ルビー(Rb)セシ(Cs)めた フランス(Fr)野郎

71

へ(He)んな ネ(Ne)コ アル(Ar)夜 むっくり(Kr) 化けはじめ
キセ(Xe)ルスパスパ あら，ド(Rn)うしよう

72

オー(O)声で イオウ(S)としたら せん(Se)せいはい
テ(Te)でかくしてた ポ(Po)ケットの穴

原子と結合 10

- 73 同族元素の組合せは 73
P と As Be と Cs
えん(N)側つづきの リン(P)人の ヒソ(As)ヒソ話に
アン(Sb)心できず ビ(Bi)クビク
- 74 沸点が高い方は 74
CCl₄ CBr₄
分子量の大きい方が分子間力も大きく沸点も高い
- 75 沸点が高い方は 75
CH₄ CCl₄
分子量の大きい方が分子間力も大きく沸点も高い
- 76 分子結晶をつくるのは 76
CO₂ SiO₂
C, Si は同族であるが, CO₂は分子結晶, SiO₂は共有結合性結晶をつくる。
- 77 大きいのは 77
水素原子 陽子
水素原子の直径は, 陽子の直径のおおよそ1万倍。
- 78 質量数とは 78
陽子の数 + 電子の数 陽子の数 + 中性子の数
- 79 炭素 - 酸素間の結合距離が短いのは 79
CO CO₂
炭素 - 酸素間の結合は, COでは三重結合, CO₂では二重結合。
- 80 ⁴₂He の4が表しているのは 80
中性子の数 質量数
質量数。

原子と結合 11

- 81 質量数とは, 81
原子核の陽子の数と中性子の数の和
原子の陽子の数と電子の数の和
- 82 天然に存在する同位体が1種類しかない元素は 82
ない ある F, Na, P, Sc などがある。
- 83 「ある化合物を構成している元素の質量の比は常に一定である。」 83
(プールのストが提唱) という法則は
定比例の法則 倍数比例の法則
水の酸素と水素の質量の比は, 常に 8 : 1 ということ。
- 84 「一定質量の A と化合する B の質量の間には, 簡単な整数の比の関 84
係がある。」 (ドルトンが提唱) という法則は
定比例の法則 倍数比例の法則
 N_2O , NO , NO_2 において, 一定質量の N と化合する O の質量の間
には, 1 : 2 : 4 の比の関係がある。