

- |  |          |   |
|--|----------|---|
| <p>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</p> <p style="padding-left: 40px;">元素      単体      を意味する。</p>       | <p>1</p> | <p>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」。</p>         |
| <p>2 「アンモニアは窒素と水素から合成される。」の「窒素」は</p> <p style="padding-left: 40px;">元素      単体      を意味する。</p>             | <p>2</p> | <p>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」。</p>         |
| <p>3 「魚は水中の酸素を取り入れて呼吸している。」の「酸素」は</p> <p style="padding-left: 40px;">元素      単体      を意味する。</p>            | <p>3</p> | <p>呼吸に利用するのは，どの生物も単体のO<sub>2</sub>である。</p>          |
| <p>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</p> <p style="padding-left: 40px;">元素      単体      を意味する。</p> | <p>4</p> | <p>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。</p> |
| <p>5 「食塩とヨウ素の混合物」を分離するのに使えるのは</p> <p style="padding-left: 40px;">ろ過      昇華</p>                            | <p>5</p> | <p>「ろ過」は不可。ヨウ素も少しは水に溶けます。</p>                       |
| <p>6 「食塩と水の混合物(食塩水)」を分離するのに使えるのは，</p> <p style="padding-left: 40px;">蒸留      ろ過</p>                        | <p>6</p> | <p>「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。</p> |
| <p>7 「有機化合物はすべて炭素を含む。」の「炭素」は</p> <p style="padding-left: 40px;">元素      単体      を意味する。</p>                 | <p>7</p> | <p>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。</p>       |
| <p>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</p> <p style="padding-left: 40px;">フラーレン      ダイヤモンド</p>       | <p>8</p> | <p>すべて共有結合でできているから，固いのです。</p>                       |

- 9 1個の電子を受け取って、1価の陰イオンになるのは 9  
 アルカリ金属 ハロゲン F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup> 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 10  
 アルカリ金属 ハロゲン Li<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Rb<sup>+</sup>, Cs<sup>+</sup> は、アルカリ金属
- 11 2つとも遷移元素であるもの 11  
 Fe とNi Mg と Mn 軽金属を除いて、一般に金属は遷移元素である。
- 12 CO<sub>2</sub> の非共有電子対の数は 12  
 4 0 = Oに、2つある。
- 13 F<sub>2</sub> の非共有電子対の数は 13  
 2 6 - Fに、3つある。
- 14 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> の非共有電子対の数は 14  
 2 4 - O - に、2つある。
- 15 H<sub>2</sub>OがCl<sup>-</sup>に水和するとき、Cl<sup>-</sup>に向いているのは、 15  
 O H 電気陰性度が小さく、<sup>+</sup>のH。
- 16 H<sub>2</sub>OがNa<sup>+</sup>に水和するとき、Na<sup>+</sup>に向いているのは、 16  
 O H 電気陰性度が大きく、<sup>-</sup>のO。

- 17  $\text{H}_3\text{O}^+$  の非共有電子対の数は 17  
 0 1  
 $\text{H}_2\text{O}$  なら 2 つですが, 1 つは  $\text{H}^+$  を受け入れるので, 1 つ減ります。
- 18  $\text{He}$  の最外殻電子数は 2 個, 価電子数は 18  
 2 0  
 価電子, 原子の結合に関連。希ガスは, 結合しないので, 0。
- 19  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$  の中で, 最も沸点が高いのは 19  
 $\text{HF}$   $\text{HI}$   
 一般的には, 分子量が大きいと沸点も高いが,  $\text{HF}$  は, 水素結合で分子が強く引き合うために, 沸点が高い。
- 20  $\text{Li}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$  の中で, 原子半径が最も大きいのは 20  
 $\text{Li}$   $\text{K}$   
 最外殻が,  $\text{K}$ ,  $\text{L}$ ,  $\text{M}$  となるにしたがい, 原子半径が大きくなる。
- 21  $\text{Li}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$  の中で, 最も第 1 イオン化エネルギーが小さいのは 21  
 $\text{Li}$   $\text{K}$   
 最外殻が,  $\text{K}$ ,  $\text{L}$ ,  $\text{M}$  となるにしたがい, 電子が取れやすくなる。
- 22  $\text{Na}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Al}$  の中で, 原子半径が最も大きいのは 22  
 $\text{Na}$   $\text{Al}$   
 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。
- 23  $\text{Na}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Al}$  の中で, 原子半径が最も小さいのは 23  
 $\text{Na}$   $\text{Al}$   
 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。
- 24  $\text{NH}_3$  の非共有電子対の数は 24  
 0 1  
 -  $\text{N} =$  に 1 つある。

- 25  $\text{NH}_4^+$  の非共有電子対の数は 25  
 0 1  
 $\text{NH}_3$ なら1つあるけど、 $\text{H}^+$ を受け入れるのにつかってしまうと、0になる。
- 26  $\text{O}^{2-}$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ の中で、最もイオン半径の小さいのは 26  
 $\text{O}^{2-}$   $\text{Al}^{3+}$   
 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。
- 27  $\text{O}^{2-}$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ の電子配置とおなじなのは 27  
 $\text{Ne}$   $\text{Ar}$   
 すべておなじ、 $[2 - 8]$  ( $\text{K}2\text{L}8$ )のオクテットになる。
- 28  $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ の中で、最もイオン半径の小さいのは 28  
 $\text{S}^{2-}$   $\text{Ca}^{2+}$   
 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。
- 29  $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ の電子配置とおなじなのは 29  
 $\text{Ne}$   $\text{Ar}$   
 すべておなじ、 $[2 - 8 - 8]$  ( $\text{K}2\text{L}8\text{M}8$ )のオクテットになる。
- 30 アミノ基( $-\text{NH}_2$ )の  $\text{N}$  の非共有電子対の数は 30  
 0 1  
 $-\text{N} =$  (結合が3本)だから、1つある。
- 31 ある金属は面心立方格子で、単位格子の一辺の長さが  $a$  [cm]、密度が  $d$  [g/cm<sup>3</sup>]であるという。アボガドロ数を  $N$  とすると、原子量は 31  
 $d a^3 N / 4$   $d a^3 N / 2$   
 原子量は、原子1個当たりの質量  $d a^3 / 4$  [g]の数値に  $N$  をかけた値である。
- 32 アンモニア( $\text{NH}_3$ )のかたちは 32  
 正三角形型 三角錐型  
 $\text{CH}_4$ の正四面体型から  $\text{H}$  を1つとった形だと思えばよい。

- 33 テトラクロロメタン( $\text{CCl}_4$ )のかたちは 33  
 正四面体型 四角錐型  $\text{CH}_4$ の正四面体型と同じ。
- 34 ネオンの価電子数は 34  
 0 8 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。
- 35 メタン( $\text{CH}_4$ )分子のかたちは 35  
 正四面体型 四角錐型  $\text{CHCl}_3$ に異性体がないことから、正四面体ということがわかる。
- 36 塩化セシウム $\text{CsCl}$ の結晶では、 $\text{Cs}^+$ イオンが接している $\text{Cl}^-$ イオンの数は 36  
 6 8 立方体の8つの角に $\text{Cl}^-$ 、立方体の中心に $\text{Cs}^+$ が位置する。
- 37 塩化セシウム結晶で、 $\text{Cs}^+$ イオンだけに注目すると、その構造は 37  
 単純立方格子 体心立方格子 である。 立方体の8つの角に $\text{Cl}^-$ 、立方体の中心に $\text{Cs}^+$ が位置する。
- 38 塩化ナトリウムの結晶で、 $\text{Na}^+$ に接している $\text{Cl}^-$ の数は 38  
 6 12 上下左右前後で、6。
- 39 塩化ナトリウムの結晶で、 $\text{Cl}^-$ に接している $\text{Na}^+$ の数は 39  
 6 12 上下左右前後で、6。
- 40 塩化ナトリウムの単位格子に含まれる $\text{Cl}^-$ の数は 40  
 4 14  $\text{Cl}^-$ だけみれば、面心立方格子である。

- 41 塩化ナトリウムの単位格子に含まれる  $\text{Na}^+$  の数は 41  
 4 14  $\text{Na}^+$  だけみれば、面心立方格子である。
- 42 塩化ナトリウム結晶で、 $\text{Na}^+$  イオンだけに注目すると、その構造は 42  
 面心立方格子 体心立方格子 である。  $\text{Cl}^-$  だけに注目しても、同じく面心立方格子である。
- 43 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。 43  
 25 75 35.5 は 35 に近い。ということは、35 の同位体の方が多い。
- 44 価電子が、1 ~ 3 個と少ない原子がなりやすいのは 44  
 陽イオン 陰イオン 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。
- 45 価電子が、6, 7 個と多い原子がなりやすいのは 45  
 陽イオン 陰イオン 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。
- 46 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 46  
 電気陰性度 電子親和力 という。 電気陰性度の定義です。
- 47 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 47  
 電気陰性度 電子親和力 という。 電子親和力の定義です。
- 48 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 48  
 Ne Ar 原子番号 10 の Ne。

- 49 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
- 49 原子番号 18 の Ar。
- 50 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。
- 50 放射性同位体というものもある。
- 51 酸性塩とは
- NaHCO<sub>3</sub> のように、H<sup>+</sup> として電離しうる H をもつもの  
NH<sub>4</sub>Cl のように、水溶液が酸性であるもの
- 51 名前から考えると間違いやすいので、注意しよう。
- 52 周期表で左よりにある原子は、 ? が強い。
- 陽性 陰性
- 52 左よりにあるほど、陽性が強く、陽イオンになりやすい。
- 53 充填率が大きいのは
- 面心立方格子 体心立方格子
- 53 面心立方格子は、立方最密構造であり、六方最密構造と共に、最も充填率の大きい結晶構造である。
- 54 常温、常圧で空気より密度が小さいものの組合せは
- O<sub>2</sub> と CO<sub>2</sub> N<sub>2</sub> と CO
- 54 O<sub>2</sub>(32), CO<sub>2</sub>(44), N<sub>2</sub>(28), CO(28)
- 55 常温、常圧で空気より密度が大きいものの組合せは
- Cl<sub>2</sub> と Ar Ne と NO
- 55 Cl<sub>2</sub>(71), Ar(40), Ne(20), NO(30)
- 56 水素結合する物質は、H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>の他に
- HF HCl がある。
- 56 水素結合は、H の相手が電気陰性度の大きい F(4.0), O(3.5), N(3.0) のときできる。

- 57 体心立方格子。接している原子の数は 57  
 1 2 8  
 立方体の角と中心に，原子がある。
- 58 体心立方格子。単位格子に含まれる原子の数 58  
 4 2  
 立方体の角と中心に，原子がある。 $1/8 \times 8 + 1 = 2$
- 59 大きい方は 59  
 K+ C l -  
 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。
- 60 大きい方は 60  
 S 2- C l -  
 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。
- 61 大きい方は 61  
 K+ C a 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。
- 62 大きい方は 62  
 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。
- 63 大きい方は 63  
 C a 2+ C l -  
 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。
- 64 電気陰性度が最も小さい原子は 64  
 C s F  
 F が4.0で最も大きく，C s と F r が0.7で最も小さい。

- 65 電気陰性度が最も大きい原子は 65  
 C s      F      F が4.0で最も大きく，C s と F r が0.7で最も小さい。
- 66 電子の総数が違うものの組合せは 66  
 H<sub>2</sub>O と H F      C H<sub>4</sub> と C O      H<sub>2</sub>O (2+8) , H F (1+9) , C H<sub>4</sub>(6+4) , C O (6+8)
- 67 電子の総数が違うものの組合せは 67  
 N O と N e      H<sub>2</sub>O と C H<sub>4</sub>      N O (7+8) , N e (10) , H<sub>2</sub>O (2+8) , C H<sub>4</sub>(6+4)
- 68 電子の総数が同じものの組合せは 68  
 S<sup>2-</sup> と K<sup>+</sup>      F<sup>-</sup> と C l<sup>-</sup>      S<sup>2-</sup>-(16+2) , K<sup>+</sup>(19-1) , F<sup>-</sup>-(9+1) , C l<sup>-</sup>-(17+1)
- 69 電子の総数が同じものの組合せは 69  
 C H<sub>4</sub> と O<sub>2</sub><sup>-</sup>(酸化物イオン)      C H<sub>4</sub>(6+4) , O<sub>2</sub><sup>-</sup>(酸化物イオン)(8+2) , O<sub>2</sub>(酸素分子)(8+8) , S<sup>2-</sup>(16+2)  
 O<sub>2</sub>(酸素分子) と S<sup>2-</sup>
- 70 電子の総数が同じものの組合せは 70  
 O<sub>2</sub><sup>-</sup> と K<sup>+</sup>      F<sup>-</sup> と M g<sup>2+</sup>      O<sub>2</sub><sup>-</sup>-(酸化物イオン)(8+2) , K<sup>+</sup>(19-1) , F<sup>-</sup>-(9+1) , M g<sup>2+</sup>(12-2)
- 71 電子の総数が同じものの組合せは 71  
 F と O<sub>2</sub><sup>-</sup>      C O と N<sub>2</sub>      F (9) , O<sub>2</sub>(酸化物イオン)-(8+2) , C O (6+8) , N<sub>2</sub>(7+7)
- 72 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 72  
 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 (  $2 \times n \times n$  )

- 73 電子配置 [K-L-M] が [2-8-8] で、陽子が 16 個のイオンは 73  
 $\text{Ca}^{2+}$   $\text{S}^{2-}$  2価の陰イオンだから、原子は電子配置 [K-L-M]が [2-8-6] でS。
- 74 電子配置 [K-L-M] が [2-8-8] で、陽子が 20 個のイオンは 74  
 $\text{Ca}^{2+}$   $\text{S}^{2-}$  2価の陽イオンだから、原子は電子配置 [K-L-M-N]が [2-8-8-2] でCa。
- 75 電子配置 [K - L] が [2 - 5] の原子は 75  
 O N 原子番号が7のN。
- 76 電子配置 [K - L - M] が [2 - 8 - 2] の原子は 76  
 Ca Mg 第3周期第2族のMg。
- 77 電子配置 [K - L - M] が [2 - 8 - 4] の原子は 77  
 Si C 第3周期第4族のSi。
- 78 電子配置 [K - L - M] が [2 - 8 - 7] の原子は 78  
 Cl F 第3周期のハロゲンCl。
- 79 電子配置 [K - L - M - N] が [2 - 8 - 8 - 2] の原子は 79  
 Ca Mg 第4周期第2族のCa。
- 80 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 80  
 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。

- 81 同じ周期の元素では，原子番号が大きくなるほど，電気陰性度は  
 大きくなる      小さくなる      81  
 周期表で，右上に行くほど，電気陰性度が大きくなる。
- 82 同素体の関係にあるのは      82  
 NO と NO<sub>2</sub>      O<sub>2</sub> と O<sub>3</sub>  
 同素の「素」は，元素の「素」
- 83 同素体の関係にあるのは      83  
 黄リン と 赤リン      CO と CO<sub>2</sub>  
 同素の「素」は，元素の「素」
- 84 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      84  
 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。
- 85 同族元素では，原子番号が大きくなるほど，電気陰性度は      85  
 大きくなる      小さくなる  
 電気陰性度は，周期表で，右上に行くほど大きく，左下に行くほど小さくなる。
- 86 同族元素の組合せは      86  
 Mg と At      Cl と At  
 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
- 87 同族元素の組合せは      87  
 C と Ge      B と Be  
 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
- 88 同族元素の組合せは      88  
 S と Sn      B と Al  
 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(り)(Tl)

- 89 同族元素の組合せは 89  
 Be と Ca Ar と Br  
 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
- 90 同族元素の組合せは 90  
 Cs と Cl Cs と Li  
 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
- 91 同族元素の組合せは 91  
 He と Kr Mg と Mn  
 ヘ(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 あラ,ド(Rn)うしよう
- 92 同族元素の組合せは 92  
 S と P O と S  
 オー(O)声で イオウ(S)としたら セン(Se)せいは テ(Te)でかくし  
 てた ポ(Po)ケットの穴
- 93 同族元素の組合せは 93  
 P と As Be と Cs  
 えン(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
- 94 沸点が高い方は 94  
 CCl<sub>4</sub> CBr<sub>4</sub>  
 分子量の大きい方が分子間力も大きく沸点も高い
- 95 沸点が高い方は 95  
 CH<sub>4</sub> CCl<sub>4</sub>  
 分子量の大きい方が分子間力も大きく沸点も高い
- 96 沸点が高い方は 96  
 H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>S  
 H<sub>2</sub>Oは、水素結合のために分子間力が大きく、沸点が高い。

- 97 沸点が高い方は 97  
 $\text{H}_2\text{S}$        $\text{H}_2\text{Se}$   
 分子量の大きい方が分子間力も大きく沸点も高い
- 98 分子結晶をつくるのは 98  
 $\text{CO}_2$        $\text{SiO}_2$   
 $\text{C}$ 、 $\text{S}$ は同族であるが、 $\text{CO}_2$ は分子結晶、 $\text{SiO}_2$ は共有結合性結晶をつくる。
- 99 面心立方格子。接している球の数は 99  
 12      8  
 同じ構造の立方最密構造で考えると、まわりに6個、上に3個、下に3個で12個とすぐわかる。
- 100 面心立方格子。単位格子に含まれる球の数は 100  
 4      2  
 立方体の角に8個、面の中心に6個だから、 $1/8 \times 8 + 1/2 \times 6 = 4$ となり、4個。
- 101 面心立方格子で、単位格子の一辺の長さが  $a$  [cm]、密度が  $d$  [g/cm<sup>3</sup>]であるという。球1個の質量は 101  
 $d a^3 / 4$  [g]       $d a^3 / 2$  [g]  
 単位格子の質量は、密度 × 体積  $d a^3$  [g]で、単位格子あたり4個の球が入っている。
- 102 面心立方格子と体心立方格子。充填率が高いのは 102  
 面心立方格子      体心立方格子  
 面心立方格子は、立方最密構造であり、六方最密構造と共に、最も重点率の大きい結晶構造である。
- 103 立方最密構造と充填率が同じものは 103  
 体心立方格子      六方最密構造  
 面心立方格子は、立方最密構造であり、六方最密構造と共に、最も重点率の大きい結晶構造である。
- 104 両性酸化物とは 104  
 $\text{SO}_2$ のように、還元剤にも酸化剤にもなるもの  
 $\text{ZnO}$ のように、酸にも塩基にも溶けるもの  
 両性酸化物とは、酸には塩基として、塩基には酸として反応して溶けるもので、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  など。

- 105 大きいのは 105  
 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。
- 106 質量数とは 106  
 陽子の数 + 電子の数 陽子の数 + 中性子の数
- 107 単位格子の中心に，原子があるのは 107  
 面心立方格子 体心立方格子  
 体心とは，立方「体」の中「心」に原子があるという意味。
- 108 単位格子の中心に，すきまがあるのは 108  
 面心立方格子 体心立方格子  
 体心とは，立方「体」の中「心」に原子があるという意味。面心立方格子の中心は，すきま。
- 109 強い方は 109  
 水素結合 共有結合  
 結合の強さの順序は，共有結合 > 水素結合 > ファンデルワールス力。
- 110 強い方は 110  
 水素結合 ファンデルワールス力  
 結合の強さの順序は，共有結合 > 水素結合 > ファンデルワールス力。
- 111 面心立方格子の結晶の密度  $[g/cm^3]$  は，単位格子の一辺の長さを  $a [cm]$ ，原子量を  $M$ ，アボガドロ数を  $N$  とすると 111  
 $4 M / N a^3$   $4 N / M a^3$   
 単位格子は原子 4 個分。1 個の質量  $[g] \times 4 /$  体積  $[cm^3] = (M / N) \times 4 / a^3$
- 112 面心立方格子の結晶の，単位格子の質量  $[g]$  は， 112  
 原子量を  $M$ ，アボガドロ数を  $N$  とすると  
 $4 M / N$   $4 N / M$   
 単位格子は原子 4 個分。1 個の質量  $[g] \times 4 = (M / N) \times 4$

113 面心立方格子の一辺の長さを  $a$  , 球の半径を  $r$  とすると 113

$$4r = \sqrt{2} a \quad 4r = \sqrt{2} a$$

単位格子の面の対角線に, 3個の球が接して並んでいる。

114 体心立方格子の一辺の長さを  $a$  , 球の半径を  $r$  とすると 114

$$4r = \sqrt{2} a \quad 4r = \sqrt{2} a$$

単位格子の体対角線に, 3個の球が接して並んでいる。

115 炭素 - 酸素間の結合距離が短いのは 115



炭素 - 酸素間の結合は, C Oでは三重結合, C O<sub>2</sub>では二重結合。

116  ${}^4_2\text{He}$  の 4 が表しているのは 116

中性子の数      質量数

質量数。

117 質量数とは, 117

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

118 天然に存在する同位体が1種類しかない元素は 118

ない      ある

F, Na, P, Scなどがある。

119 「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。」  
(プールのストが提唱) という法則は 119

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。

120 「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  
係がある。」(ドルトンが提唱) という法則は 120

定比例の法則      倍数比例の法則

N<sub>2</sub>O, NO, NO<sub>2</sub>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。

- 1 0 , 1atm で , 11.2 l となる気体は 1  
 4.0 g の水素(H<sub>2</sub>) 16.0 g の酸素(O<sub>2</sub>) 11.2/22.4 = 0.5 mol , 16 / 32 = 0.5 mol
- 2 コロイド溶液に強い光をあてると , 光の通路が輝いて見える現象を 2  
 ブラウン現象 チンダル現象 という。 チンダル現象は , コロイド粒子の大きさが光の波長より大きいために , 光を散乱して起こる。
- 3 コロイド粒子をろ過で分離することは 3  
 できない。 できる。 コロイド粒子はろ紙の目より小さいので , ろ過はできない。
- 4 ゼラチンや寒天のようなコロイドが安定しているのは , コロイド粒子が 4  
 水分子と結合しているから 電荷を帯びているから このような水分子と結合しているコロイドを親水コロイドという。
- 5 ブラウン運動の原因は 5  
 溶媒分子がコロイド粒子に衝突して起こる。 コロイド粒子が別のコロイド粒子に衝突して起こる。 衝突するのは , 熱運動をしている溶媒分子である。
- 6 気体の水に対する溶解度が大きいのは 6  
 温度が低いとき 温度が高いとき 温度を高くすると , 溶けていた気体分子は , 熱運動が激しくなり , 飛び出してしまふものもある。
- 7 気体の水に対する溶解度が大きいのは 7  
 気体の圧力が低いとき 気体の圧力が高いとき 炭酸飲料は , 栓を開けると , 分圧が低くなって , 溶けていた気体分子が出てきますね。
- 8 気体分子の平均速度が大きいのは 8  
 分子量の大きいもの 分子量の小さいもの どの気体でも , 分子のもつ運動エネルギーは等しいから , 分子量が小さければ , 速度は大きい。

- 9 気体分子の平均速度は、圧力を高くすると  
変わらない      小さくなる  
9  
気体分子の平均速度は、温度だけで決まる。
- 10 気体分子の平均速度は、温度を高くすると  
小さくなる      大きくなる  
10  
温度が高いということは、分子の運動エネルギーが大きいということ。
- 11 実在気体と理想気体のずれが大きくなるのは  
温度が高いとき      温度が低いとき  
11  
温度が高いと、分子の運動が激しく、分子間力が効かず、理想気体に近い。
- 12 実在気体と理想気体のずれが大きくなるのは  
圧力が高いとき      圧力が低いとき  
12  
圧力が低いと、気体の体積に占める分子の体積の割合が小さく、理想気体に近い。
- 13 泥で濁った川の水が海に注ぐとき沈殿して三角州ができるのは  
塩析      凝析  
13  
泥のような疎水コロイドを沈殿させるのは、少量加える「凝析」
- 14 豆乳ににがり(主に塩化マグネシウム)を加えて豆腐をつくるのは  
塩析      凝析  
14  
豆乳のような親水コロイドを沈殿させるのは、多量に加える「塩析」
- 15 半透膜を用いて、血液から低分子量の老廃物を除去するのは  
塩析      透析  
15  
人間はこの透析を腎臓で行っている。
- 16 理想気体からのずれが大きい実在気体は  
沸点が高いもの      沸点が低いもの  
16  
沸点が高いものは、分子間力がおおきいから、分子同士が引き合い、理想気体と比べて体積が小さい。

- 17 理想気体からのずれが大きい実在気体は 17  
 分子量が小さいもの 分子量が大きいもの  
 分子量が大きいと、分子の体積も大きく、分子の体積 0 の理想気体と比べて、気体全体の体積が大きい。
- 18 理想気体からのずれが大きい実在気体は 18  
 極性が大きいもの 極性が小さいもの  
 極性が大きいと、分子同士が引き合って、理想気体と比べて体積が小さい。
- 19 理想気体とは 19  
 分子の体積がある 分子の体積がない  
 体積を 0 と考えるところが、「理想」なんです。
- 20 理想気体とは 20  
 分子の質量がある 分子の質量がない  
 質量があるから、衝突するときの衝撃、つまり圧力がある。
- 21 寒い朝、霜がおりるのは 21  
 昇華 凝縮  
 気体(水蒸気)から直接固体(氷)になるのは、昇華。
- 22 寒い朝、霜柱がたつのは 22  
 昇華 凝固  
 地中の水(液体)が凍って氷(固体)になるのは、凝固。
- 23 野菜に塩をかけるとしおれることに関連するのは 23  
 凝固点降下 浸透圧  
 外側の濃い溶液に、細胞内の薄い溶液から溶媒の水が移動する。これを浸透という。
- 24 氷に塩をかけると氷がとけることに関連するのは 24  
 凝固点降下 浸透圧  
 凝固点とは、融点でもある。融点が下がれば、氷はとける。

- 25 浸透とは、半透膜を通して、薄い溶液から濃い溶液へ  
 溶媒が移動する 溶質が移動する。 25  
 半透膜を通過できる溶媒分子が移動して、2つの溶液の濃度を等しくしようとする。
- 26 浸透とは、半透膜を通して、溶媒が  
 濃い溶液から薄い溶液へ移動する。  
 薄い溶液から濃い溶液へ移動する。 26  
 2つの溶液の濃度を等しくしようと、溶媒分子が薄い方から濃い方へ移動する。
- 27 凝固点降下度は、溶質の  
 質量モル濃度に比例する。  
 モル濃度に比例する。 27  
 質量モル濃度を使うのは、凝固点降下と沸点上昇のときぐらい。
- 28 水 1 Kg に 0.1mol を溶かした溶液で、凝固点降下度が大きいのは  
 ショ糖 塩化ナトリウム 28  
 塩化ナトリウムは、電離するので、凝固点降下度は非電解質より大きい。
- 29 水 1 Kg に 0.1mol を溶かした溶液で、凝固点が高いのは  
 ショ糖 塩化ナトリウム 29  
 凝固点が高いということは、凝固点降下度が小さいということ。
- 30 青い空に入道雲がわきたつのは  
 蒸発 凝縮 30  
 水蒸気が凝縮して液体の水になる。水蒸気は見えないが、水の粒が集まったものは光を反射して白く見える。
- 31 凝固点降下の原因は、溶液の蒸気圧が純溶媒の蒸気圧と比べて  
 低いから 高いから 31  
 溶液は、純溶媒より蒸気圧が低いので、凝固しにくい。
- 32 沸点上昇の原因は、溶液の蒸気圧が純溶媒の蒸気圧と比べて  
 低いから 高いから 32  
 溶液は、純溶媒より蒸気圧が低いので、沸騰させる(蒸気圧を 1 atmにする)には、より高温が必要。

- 33 水 1Kg に 0.1mol を溶かした溶液で，凝固点降下度が大きいのは 33  
 NaCl Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> どちらも電離するが，Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>の方がイオンの数が多い。
- 34 水 1Kg に 0.1mol を溶かした溶液で，凝固点が高いのは 34  
 NaCl Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 凝固点が高いということは，凝固点降下度が小さいということ。
- 35 U字管の中央を半透膜でしきり，両側に水と溶液を入れた。 35  
 水面が下がるのは  
 水の方 溶液の方 半透膜を通しておこる浸透は，薄い溶液から濃い溶液への溶媒の移動だから，水の方の水面が下がる。
- 36 U字管の中央を半透膜でしきり，両側に水と溶液を入れた。 36  
 水面が上がるのは  
 水の方 溶液の方 半透膜を通しておこる浸透は，薄い溶液から濃い溶液への溶媒の移動だから，溶液の方の水面が上がる。
- 37 水蒸気圧が高いのは 37  
 0.1mol/kg 尿素 aq 0.1mol/kg NaCl aq 尿素は非電解質，NaCl aq は電解質だから，水蒸気圧は，NaCl aqの方が低い。
- 38 沸点が高いのは 38  
 0.1mol/kg 尿素 aq 0.1mol/kg NaCl aq 尿素は非電解質，NaCl aq は電解質だから，沸点上昇度は，NaCl aqの方が大きい。
- 39 凝固点が高いのは 39  
 0.1mol/kg 尿素 aq 0.1mol/kg NaCl aq 尿素は非電解質，NaCl aq は電解質だから，凝固点降下度は，NaCl aqの方が大きい。
- 40 0.1mol/l の硫酸をつくるには 40  
 硫酸 0.1mol を 1l の水に溶かす。  
 硫酸 0.1mol を水に溶かして，1l にする。 水 1l に溶かしたら，できあがりには 1l にならないから，溶かしてから 1l にする。

- 41 正確な濃度の溶液をつくる時使うのは 41  
 メスフラスコ      メスシリンダー
- 42 正確な濃度の溶液をつくる時使うのは 42  
 駒込ピペット      ホールピペット      駒込ピペットの目盛りは目安です。
- 43 硫酸銅五水和物  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  25g を水75gに溶かした溶液の濃度は 43  
 2.5%      1.6%       $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  25g のうち、 $\text{CuSO}_4$  は 16g で、全体は 100g だから、1.6%。
- 44 浸透圧は、溶質の 44  
 質量モル濃度に比例する。  
 モル濃度に比例する。       $V = nRT$  より、 $\pi = RT(n/V)$ 。(n/V)は、モル濃度。
- 45 溶質のモル濃度に比例するのは 45  
 浸透圧      沸点上昇度       $V = nRT$  より、 $\pi = RT(n/V)$ 。(n/V)は、モル濃度。
- 46 溶質の質量モル濃度に比例するのは 46  
 浸透圧      沸点上昇度      質量モル濃度を使うのは、凝固点降下と沸点上昇のときぐらい。
- 47 水に酸素を溶かすとき、酸素の圧力を2倍にすると、 47  
 水に溶ける酸素の質量は  
 2倍      半分      になる。      気体の液体への溶解度は、その気体の分圧に比例する。これをヘンリーの法則という。
- 48 水に酸素を溶かすとき、酸素に接する水の面積を2倍にすると 48  
 水に溶ける酸素の質量は  
 2倍になる。      変わらない。      気体がとけ込むのは、表面だけではない。水全体にとけ込むので、表面積は関係ない。

- 49 体積一定の密閉容器に、酸素と窒素が入っている。  
ここに、アルゴンガスを入れると、酸素の分圧は  
小さくなる。 変わらない。 49  
酸素の分圧は、酸素分子の衝突で生じる。他の気体は関係ない。
- 50 氷がとけるとき、  
熱を吸収する。 熱を放出する。 50  
液体(l)の方が、運動が活発(エネルギーを多くもつ)だから、(s)から(l)への変化は、吸熱。
- 51 氷に食塩をかけたら、氷がとけた。このとき  
まわりに熱を放出した。 まわりから熱を吸収した。 51  
氷がとける(固体から液体へ変化)ときは、吸熱。
- 52 氷に食塩をかけたら、氷がとけた。このとき  
温度が下がった。 温度が上がった。 52  
氷がとけるには、融解熱を吸収するから、温度が下がる。氷と食塩の混合物は寒剤。
- 53 沸騰水に塩化鉄( )水溶液を加えてできた赤色のコロイドの正体は  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Fe(OH)<sub>3</sub> 53  
FeCl<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>O Fe(OH)<sub>3</sub> + 3HCl
- 54 それぞれ水とショ糖水溶液の入った密閉容器をパイプでつないだ。  
しばらく放置したあと、水面が下がったのは  
水 ショ糖水溶液 54  
水の方が蒸気圧が高い(蒸発がさかんである)から、水の方の水面が下がる。
- 55 液体の水の密度が最大になるのは  
0 4 55  
0 ではまだ氷のすきまの多い構造が残っている。4 より高くなると熱で膨張する。
- 56 凝縮するときは、熱を  
放出する。 吸収する。 56  
水蒸気で火傷すると、お湯で火傷するよりひどいのだ。

- 57 凝固するときは、熱を放出する。吸収する。57  
この放出する熱を冷凍庫でとってやると、水が凍るのだ。
- 58 理想気体でないのは、分子の体積と分子の質量 分子間力 58  
質量がなくては、衝突の衝撃（圧力）がないことになる。
- 59 実在気体が理想気体に近づくのは高温低圧 低温高圧 59  
分子運動が激しければ分子間力の影響が少なく、低圧なら分子の体積の影響が少ない。
- 60 食塩水を沸騰させていると、しだいに沸点は低くなる。高くなる。 60  
しだいに濃度が高くなって、沸点上昇度が大きく、沸点は高くなる。

- 1 「H - Hの結合エネルギーは434kJ/molである。」から言えるのは、1molのH<sub>2</sub>は2molのHに比べて、もっているエネルギーが434kJだけ  
 多い 少ない 1  
 外部から吸収した結合エネルギーは、原子のHがもっている。
- 2 「水の融解熱が 6kJ/mol である。」ことを式で表すと 2  

$$\text{H}_2\text{O}(l) = \text{H}_2\text{O}(s) - 6\text{kJ}$$

$$\text{H}_2\text{O}(l) = \text{H}_2\text{O}(s) + 6\text{kJ}$$
 液体は固体より、エネルギーを多くもつ(分子の運動が激しい)から、(l) (s) は発熱。
- 3 温度が上がる反応は、 3  
 発熱反応 吸熱反応  
 熱を発生しながら進む反応を、発熱反応という。
- 4 温度が下がる反応は、 4  
 発熱反応 吸熱反応  
 周囲から(自身からも)熱を吸収しながら進む反応を、吸熱反応という。
- 5 「H - Hの結合エネルギーは434kJ/molである。」から言えるのは、1mol のH<sub>2</sub>を原子のHにするとき 5  
 434kJ の熱を吸収する。  
 434kJ の熱を放出する。  
 結合を切るにはエネルギーが必要。それは外部から吸収。
- 6 「水の蒸発熱が 41kJ/mol である。」ことを式で表すと 6  

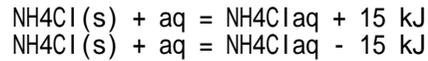
$$\text{H}_2\text{O}(g) = \text{H}_2\text{O}(l) + 41\text{kJ}$$

$$\text{H}_2\text{O}(g) = \text{H}_2\text{O}(l) - 41\text{kJ}$$
 気体は液体より、エネルギーを多くもつ(分子の運動が激しい)から、(g) (l) は発熱。
- 7 「水の融解熱が 6kJ/mol である。」ことを式で表すと 7  

$$\text{H}_2\text{O}(s) = \text{H}_2\text{O}(l) - 6\text{kJ}$$

$$\text{H}_2\text{O}(s) = \text{H}_2\text{O}(l) + 6\text{kJ}$$
 液体は固体より、エネルギーを多くもつ(分子の運動が激しい)から、(s) (l) は吸熱。
- 8 物質のもつ化学エネルギーが増加する反応は 8  
 発熱反応 吸熱反応  
 吸熱反応では、外部から吸収した熱エネルギーの分だけ増加する。

- 9 塩化アンモニウム  $\text{NH}_4\text{Cl}$  の水への溶解熱は、 $-15\text{kJ/mol}$  である。  
これを熱化学方程式で表すと 9



ことば通りに式をつくれればよい。

- 10 物質のもつ化学エネルギーが減少する反応は 10

発熱反応          吸熱反応

発熱反応では、外部へ放出した熱エネルギーの分だけ減少する。

- 11  $B = A + R \text{ kJ} \dots$  ,  $C = A + S \text{ kJ} \dots$  のとき ,  $B = C + Q \text{ kJ}$   
の  $Q$  は 11

$$R - S \quad S - R$$

- を計算すると ,  $B = C + (R - S) \text{ kJ}$

- 12  $A = B + R \text{ kJ} \dots$  ,  $A = C + S \text{ kJ} \dots$  のとき ,  $B = C + Q \text{ kJ}$   
の  $Q$  は 12

$$R - S \quad S - R$$

- を計算すると ,  $B = C + (S - R) \text{ kJ}$

- 13  $A + B + C = D + R \text{ kJ} \dots$  ,  $A + B = E + S \text{ kJ} \dots$  のとき  
 $E + C = D + Q \text{ kJ}$  の  $Q$  は 13

$$R - S \quad S - R$$

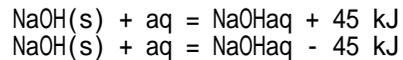
- を計算すると ,  $E + C = D + (R - S) \text{ kJ}$

- 14  $A + B + C = D + R \text{ kJ} \dots$  ,  $E + C = D + S \text{ kJ} \dots$  のとき  
 $A + B = E + Q \text{ kJ}$  の  $Q$  は 14

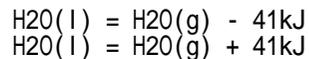
$$R - S \quad S - R$$

- を計算すると ,  $E + C = D + (R - S) \text{ kJ}$

- 15 水酸化ナトリウム  $\text{NaOH}$  の水への溶解熱は、 $+45\text{kJ/mol}$  である。  
これを熱化学方程式で表すと 15



- 16 「水の蒸発熱が  $41\text{kJ/mol}$  である。」ことを式で表すと 16



気体は液体より、エネルギーを多くもつ(分子の運動が激しい)から、  
(l) (g) は吸熱。

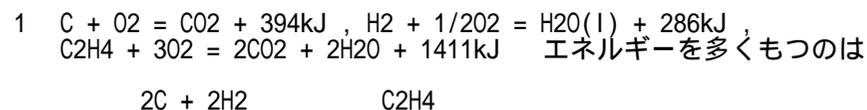
- 17 物質のもつ化学エネルギーは，吸熱反応では 17  
 増加する 減少する 吸熱反応では，外部から吸収した熱エネルギーの分だけ増加する。
- 18  $\text{C H}_4$  の生成熱が  $74 \text{ kJ/mol}$  であることを，熱化学方程式で表すと 18  

$$\begin{array}{l} \text{C} + 4 \text{H} = \text{C H}_4 + 74\text{kJ} \\ \text{C} + 2 \text{H}_2 = \text{C H}_4 + 74\text{kJ} \end{array}$$
 生成熱は，単体から生成するときの反応熱。Hは単体ではない。
- 19  $\text{C} + 4 \text{H} = \text{C H}_4 + 1664\text{kJ}$  の意味するのは 19  
 $\text{C H}_4$  の生成熱は， $1664 \text{ kJ/mol}$   
 $\text{C} - \text{H}$ の結合エネルギーは， $416 \text{ kJ/mol}$  生成熱は，単体から生成するときの反応熱。Hは単体ではない。
- 20  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{C O}_2 + 394 \text{ kJ}$  から考えて， 20  
 化学エネルギーを多く持っているのは  
 $\text{C} + \text{O}_2 \quad \text{C O}_2$  熱エネルギーになる分(394kJ)だけ，(  $\text{C}+\text{O}_2$  )は化学エネルギーを多くもっている。
- 21 物質のもつ化学エネルギーは，発熱反応では 21  
 増加する 減少する 発熱反応では，外部へ放出した熱エネルギーの分だけ減少する。
- 22 「塩化水素の生成熱は  $92\text{kJ/mol}$ である。」 22  
 と同じことを表しているのは  

$$\begin{array}{l} \text{H}_2 + \text{C l}_2 = 2 \text{H C l} + 92\text{kJ/mol} \\ 1/2 \text{H}_2 + 1/2 \text{C l}_2 = \text{H C l} + 92\text{kJ/mol} \end{array}$$
 $92\text{kJ/mol}$  は， $1 \text{ mol}$  当たり $92\text{kJ}$ ということ。
- 23 「H - Hの結合エネルギーは $434\text{kJ/mol}$ である。」から言えるのは， $2\text{mol}$ のHは， $1\text{mol}$ の $\text{H}_2$ に比べて，もっているエネルギーが  $434\text{kJ}$ だけ 23  
 多い 少ない 外部から吸収した結合エネルギーは，原子のHがもっている。
- 24  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  の生成熱が  $242 \text{ kJ/mol}$  であることを， 24  
 熱化学方程式で表すと  

$$\begin{array}{l} 2 \text{H} + \text{O} = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 242\text{kJ} \\ \text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 242\text{kJ} \end{array}$$
 生成熱は，単体から生成するときの反応熱。HやOは単体ではない。

- |   |           |  |
|---|-----------|--|
| <p>25 エネルギーを多く持っているのは</p> <p style="padding-left: 40px;">H<sub>2</sub>O (l)      H<sub>2</sub>O (s)</p> | <p>25</p> | <p>エネルギーを多くもつ(分子の運動が激しい)のは、固体より液体。</p> |
| <p>26 エネルギーを多く持っているのは</p> <p style="padding-left: 40px;">H<sub>2</sub>O (l)      H<sub>2</sub>O (g)</p> | <p>26</p> | <p>エネルギーを多くもつ(分子の運動が激しい)のは、液体より気体。</p> |
| <p>27 反応物のもつ化学エネルギーが、生成物のもつ化学エネルギーより<br/>大きい反応は</p> <p style="padding-left: 40px;">発熱反応      吸熱反応</p>   | <p>27</p> | <p>物質のもつエネルギーが減る分だけ、発熱。</p>            |
| <p>28 反応物のもつ化学エネルギーが、生成物のもつ化学エネルギーより<br/>小さい反応は</p> <p style="padding-left: 40px;">発熱反応      吸熱反応</p>   | <p>28</p> | <p>物質のもつエネルギーが増える分だけ、吸熱。</p>           |
| <p>29 生成物のもつ化学エネルギーが、反応物のもつ化学エネルギーより<br/>大きい反応は</p> <p style="padding-left: 40px;">発熱反応      吸熱反応</p>   | <p>29</p> | <p>物質のもつエネルギーが増える分だけ、吸熱。</p>           |
| <p>30 生成物のもつ化学エネルギーが、反応物のもつ化学エネルギーより<br/>小さい反応は</p> <p style="padding-left: 40px;">発熱反応      吸熱反応</p>   | <p>30</p> | <p>物質のもつエネルギーが減る分だけ、発熱。</p>            |

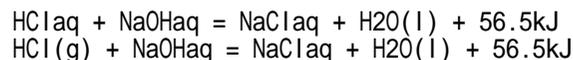


1

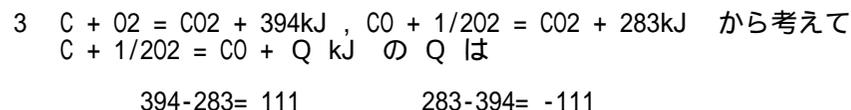
$$C_2H_4+3O_2 > - (1411) \rightarrow 2CO_2+2H_2O, 2C+2H_2+3O_2 > - (2 \times 394+2 \times 286=1360) \rightarrow 2CO_2+2H_2O$$

2 中和熱が56.5kJであることを表している式は

2



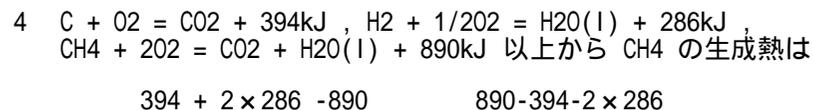
中和熱は  $H^+ + OH^- = H_2O(l)$  の反応熱 ,  $HCl(aq)$  は  $H^+$  と  $Cl^-$  ,  $HCl(g)$  は  $HCl$  分子



3

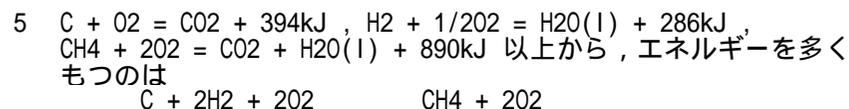
$$C+O_2 > - (394) \rightarrow CO_2, CO+1/2O_2 > - (283) \rightarrow CO_2 \text{ より}$$

$$C+O_2 > - (111) \rightarrow CO+1/2O_2$$



4

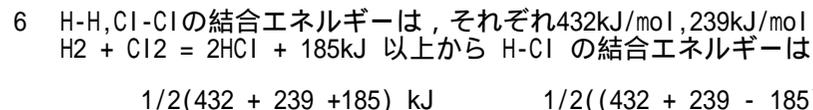
$$C+2H_2+2O_2 > - ( ? ) \rightarrow CH_4+2O_2 > - (890) \rightarrow CO_2+2H_2O$$



5

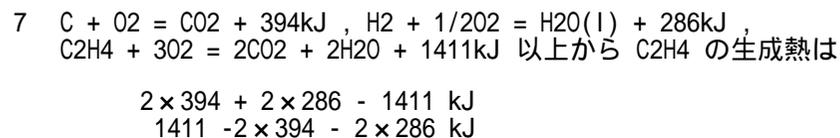
$$C+2H_2+2O_2 > - (394+2 \times 286=966) \rightarrow CO_2+2H_2O ,$$

$$CH_4+2O_2 > - (890) \rightarrow CO_2+2H_2O$$



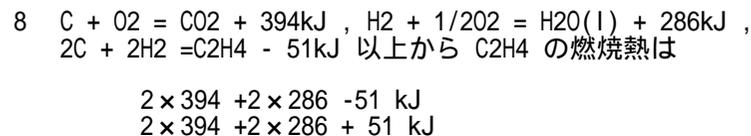
6

$$2H+2Cl > - (436+243) \rightarrow H_2+Cl_2 > - (185) \rightarrow 2HCl$$



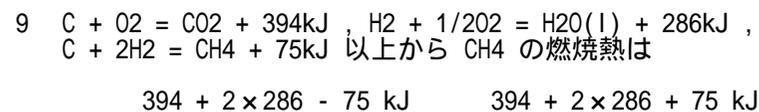
7

$$C_2H_4+3O_2 > - (51) \rightarrow 2C+2H_2+3O_2 \text{ より生成熱は } -51kJ$$

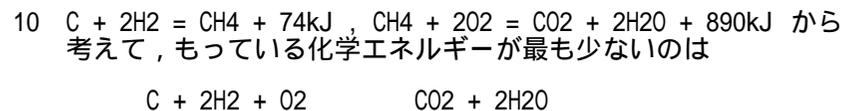
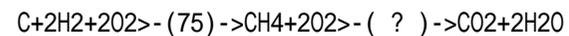


8

$$C_2H_4+3O_2 > - (51) \rightarrow 2C+2H_2+3O_2 > - (2 \times 394+2 \times 286) \rightarrow 2CO_2+2H_2O$$

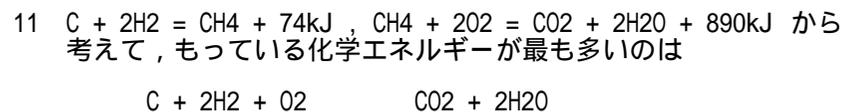


9



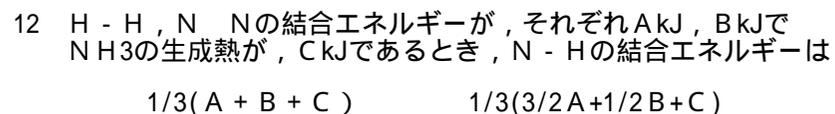
10

燃えてできたものは化学エネルギーをあまりもっていない。

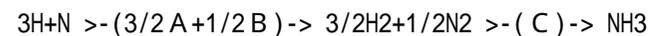


11

燃えるものは化学エネルギーをもっている。



12



酸と塩基 1

- |  |  |
|--|--|
| <p>1 0.02mol/l 塩酸10mlを中和するのに必要な0.01mol/l アンモニア水は</p> <p style="padding-left: 40px;">20ml          5ml</p>  | <p>1</p> <p style="padding-left: 40px;"><math>0.02 \times 10 = 0.01 \times 20</math></p> |
| <p>2 0.1mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq 10ml と 0.1mol/l NaOH aq 10ml とを混合してできる溶液と同じ溶液は</p> <p style="padding-left: 40px;">0.1mol/l CH<sub>3</sub>COONa aq<br/>0.05mol/l CH<sub>3</sub>COONa aq</p> | <p>2</p> <p style="padding-left: 40px;">体積が 20ml になっていますよ。</p>                           |
| <p>3 0.1mol/l アンモニア水(電離度0.01)100mlを中和するのに必要な0.1mol/l塩酸は</p> <p style="padding-left: 40px;">1ml          100ml</p>  | <p>3</p> <p style="padding-left: 40px;">中和のとき, 電離度は関係ない。</p>                             |
| <p>4 0.1mol/l アンモニア水の中で, 少ない方は</p> <p style="padding-left: 40px;">H<sup>+</sup>          NH<sub>4</sub><sup>+</sup></p>  | <p>4</p> <p style="padding-left: 40px;"><math>NH_4^+ = OH^- &gt; H^+</math></p>          |
| <p>5 0.1mol/l アンモニア水の中で, 多い方は</p> <p style="padding-left: 40px;">H<sup>+</sup>          NH<sub>4</sub><sup>+</sup></p>   | <p>5</p> <p style="padding-left: 40px;"><math>NH_4^+ = OH^- &gt; H^+</math></p>          |
| <p>6 0.1mol/l アンモニア水の中で, 多い方は</p> <p style="padding-left: 40px;">H<sup>+</sup>          OH<sup>-</sup></p>   | <p>6</p> <p style="padding-left: 40px;">塩基性だから <math>OH^- &gt; H^+</math></p>            |
| <p>7 0.1mol/l アンモニア水の中で, 多い方は</p> <p style="padding-left: 40px;">NH<sub>3</sub>          NH<sub>4</sub><sup>+</sup></p>  | <p>7</p> <p style="padding-left: 40px;">電離度が小さいから <math>NH_3 &gt; NH_4^+</math></p>      |
| <p>8 0.1mol/l 塩酸10ml と 0.1mol/l 酢酸10ml。中和するのに必要なNaOH aq の量は</p> <p style="padding-left: 40px;">等しい          塩酸の方が多い</p>  | <p>8</p> <p style="padding-left: 40px;">中和のとき, 電離度は関係ない。</p>                             |

9 0.1mol/l 酢酸 (電離度0.01) 100mlを中和するのに必要な  
0.1mol/l NaOH aq は

1ml 100ml

9

中和のとき, 電離度は関係ない。

10 0.1mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq の中で, 少ない方は

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> OH<sup>-</sup>

10

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> = H<sup>+</sup> > OH<sup>-</sup>

11 0.1mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq の中で, 多い方は

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> CH<sub>3</sub>COOH

11

電離度が小さいから CH<sub>3</sub>COOH > CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>

12 0.1mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq の中で, 多い方は

H<sup>+</sup> OH<sup>-</sup>

12

酸性だから H<sup>+</sup> > OH<sup>-</sup>

13 0.1mol/l CH<sub>3</sub>COOH aq の中で, 多い方は

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> OH<sup>-</sup>

13

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> = H<sup>+</sup> > OH<sup>-</sup>

14 CH<sub>3</sub>COONa aq に塩酸を加えると, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> の濃度は

増加する 減少する

14

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup> CH<sub>3</sub>COOH

15 CH<sub>3</sub>COONa aq に塩酸を加えると, CH<sub>3</sub>COOH の濃度は

増加する 減少する

15

CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup> CH<sub>3</sub>COOH

16 CH<sub>3</sub>COONa aq は

弱酸性 弱塩基性

16

加水分解 CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O CH<sub>3</sub>COOH + OH<sup>-</sup>

- 17  $\text{CH}_3\text{COONa}$  aq 中で,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  と  $\text{Na}^+$  , 多いのは 17  
 $\text{Na}^+$   $\text{CH}_3\text{COO}^-$  加水分解  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
- 18  $\text{CH}_3\text{COONa}$  aq 中に,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  は 18  
 存在しない 存在する 加水分解  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
- 19  $\text{NaHCO}_3$ は酸性塩であり, 水溶液は 19  
 酸性 塩基性 「酸性塩」だから「酸性」ということではない
- 20  $\text{CO}_2$  がよく溶けるのは 20  
 酸性の水溶液 塩基性の水溶液 酸性酸化物だから  $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$  の反応が進む
- 21  $\text{H}_2\text{SO}_4$  と  $\text{NaOH}$  が中和したときの物質量の比は 21  
 2 : 1 1 : 2 ( $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH}$  ) だから 1 : 2
- 22  $\text{HCl}$  と  $\text{Ba(OH)}_2$  が中和したときの物質量の比は 22  
 2 : 1 1 : 2 ( $2\text{HCl} + \text{Ba(OH)}_2$  ) だから 2 : 1
- 23  $\text{K}_2\text{SO}_4$ 水溶液は 23  
 酸性 中性 強酸 ( $\text{HCl}$  ) と強塩基 ( $\text{KOH}$  ) の正塩は中性
- 24  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  aq を  $\text{HCl}$  aq で中和滴定していくと, 最初の中和点 24  
 は 弱塩基性 弱酸性  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$

- 25  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 水溶液は 25  
 塩基性 中性  
 弱酸( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )と強塩基( $\text{NaOH}$ )の正塩は塩基性
- 26  $\text{NaHCO}_3 \text{ aq} + \text{CH}_3\text{COOH aq}$  26  
 変化しない  $\text{CO}_2$  が発生  
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  酢酸は炭酸より強い酸です
- 27  $\text{NaHCO}_3 \text{ aq}$  にサリチル酸を加えた場合 27  
 変化しない  $\text{CO}_2$  が発生  
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  サリチル酸は炭酸より強い酸です
- 28  $\text{NaHCO}_3 \text{ aq}$  にフェノールを加えた場合 28  
 変化しない  $\text{CO}_2$  が発生  
 フェノールは炭酸より弱い酸です。
- 29  $\text{NaHCO}_3 \text{ aq}$  に安息香酸を加えた場合 29  
 変化しない  $\text{CO}_2$  が発生  
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  安息香酸は炭酸より強い酸です
- 30  $\text{NaHCO}_3$ 水溶液は 30  
 塩基性 中性  
 加水分解  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$
- 31  $\text{NaHSO}_4 \text{ aq}$  は 31  
 酸性 中性  
 $\text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- 32  $\text{NaOH aq}$  を空気中に放置すると, pH が 32  
 大きくなる 小さくなる  
 酸性酸化物 $\text{CO}_2$ を吸収する( $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^-$ )から $\text{OH}^-$ が減る

- 33 NaOH が空気に触れると生成するのは 33  
 $\text{NaHCO}_3$        $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 NaOHが過剰だから  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 34  $\text{NH}_4\text{Cl}$  aq に塩酸を加えると,  $\text{NH}_3$  の濃度は 34  
 増加する      減少する  
 $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$  がすすみ,  $\text{NH}_3$ が減る
- 35  $\text{NH}_4\text{Cl}$  aq に塩酸を加えると,  $\text{NH}_4^+$  の濃度は 35  
 増加する      減少する  
 $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$  がすすみ,  $\text{NH}_4^+$ が増える
- 36  $\text{NH}_4\text{Cl}$  aq は 36  
 弱酸性      弱塩基性  
 $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$  がわずかにすすむから, 弱酸性
- 37  $\text{NH}_4\text{Cl}$  aq 中に,  $\text{NH}_3$  は 37  
 存在しない      存在する  
 $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$  がわずかにすすむから,  $\text{NH}_3$ も存在する
- 38  $\text{NH}_4\text{Cl}$  水溶液は 38  
 酸性      中性  
 $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$  がわずかにすすむから, 弱酸性
- 39 pH12 の NaOH aq を 100倍にうすめたときの pHは 39  
 10      14  
 水溶液を薄めると, pH7 の中性に近づく
- 40 pH12 の水溶液の  $[\text{H}^+]$  は 40  
 $10^{-2} \text{ mol/l}$        $10^{-12} \text{ mol/l}$   
 $[\text{H}^+] = 10^{-a}$  と  $\text{pH} = a$  は同じこと

- 41 pH12 の水溶液の  $[OH^-]$  は 41  
 $10^{-2} \text{ mol/l}$        $10^{-12} \text{ mol/l}$        $[H^+] = 10^{-12}$  ,  $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$
- 42 pHが4の塩酸を100000倍に薄めるとpHはおおよそ 42  
 9      7      酸はいくら薄めても酸, 塩基性にはならない
- 43 pHが4の塩酸を10倍に薄めるとpHはおおよそ 43  
 5      3      水溶液を薄めると, pH7の中性に近づく
- 44 pHが大きいのは 44  
 $0.01 \text{ mol/l}$  硫酸       $0.01 \text{ mol/l}$  塩酸      どちらも強酸であるが, 硫酸は2価
- 45 pHが大きいのは 45  
 $0.01 \text{ mol/l}$  アンモニア水      アンモニアは弱塩基      水酸化カルシウムは強塩基  
 $0.01 \text{ mol/l}$  水酸化カルシウム水溶液
- 46 ある量のアンモニアを硫酸に吸収させ, 残った硫酸を  $NaOH$  46  
 aq で滴定するときには適当な指示薬は      硫酸アンモニウム水溶液は酸性だから, 中和点も酸性  
 メチルオレンジ      フェノールフタレイン
- 47 サリチル酸ナトリウム水溶液からサリチル酸を遊離させるには 47  
 塩酸を加える       $CO_2$  を通じる      サリチル酸より強い塩酸を加える
- 48 ナトリウムフェノキシド水溶液からフェノールを遊離させるには 48  
 $CO_2$  を通じる      加熱する      フェノールより強い酸の炭酸( $CO_2 + H_2O$ )を加える

- 49 ナトリウムフェノキシド水溶液に  $\text{CO}_2$  を通じた場合 49  
 変化しない フェノールが生成する フェノールより強い炭酸( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )を加えると、フェノールが遊離する
- 50 ホールピペットに液をとるとき、標線に合わせるのは 50  
 円弧状になった水面の下 円弧状になった水面の上 化学の常識
- 51 ホールピペットに残った液を出すには 51  
 口で吹いて出す 気体の熱膨張を利用して出す 唾液が混じったり、二酸化炭素が入ったりしては困ります。
- 52 安息香酸とフェノールのエーテル溶液に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて振ると、水層にうつるのは 52  
 安息香酸 フェノール 炭酸より強い安息香酸は電離し、炭酸( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )を追い出す。電離してできたイオンは水層にうつる
- 53 塩基性が強いのは 53  
 $\text{NaHCO}_3$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{酸} = \text{NaHCO}_3$  ということは、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ の方が強い塩基
- 54 塩酸とアンモニア水の中和適定のときに使う指示薬は 54  
 メチルオレンジ フェノールフタレイン 中和点が酸性だから、メチルオレンジ
- 55 塩酸に溶けるのは 55  
 安息香酸 アニリン 塩基のアニリン
- 56 起こる反応は 56  

$$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$

$$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 + \text{HCl}$$
 では、食塩水は塩酸になってしまう

- 57 強酸といえば，塩酸，硫酸に  
     硝酸          シュウ酸  
 57  
 いろいろな金属をよく溶かすのは硝酸です
- 58 酸として強いのは  
     炭酸          安息香酸  
 58  
 安息香酸を含めてカルボン酸は，酢酸ぐらいの酸だと思えばよい
- 59 酸として強いのは  
     炭酸          フェノール  
 59  
 ナトリウムフェノキシドからフェノールを遊離させるのに炭酸を使います
- 60 酸として強いのは  
     炭酸          サリチル酸  
 60  
 サリチル酸を含めてカルボン酸は，酢酸ぐらいの酸だと思えばよい
- 61 酸性が強いのは  
     炭酸          酢酸  
 61  
 絶対覚えておこう。カルボン酸についてかんがえるとき，必ず役に立つ
- 62 弱酸の電離度は，濃度が小さくなると  
     大きくなる。          小さくなる。  
 62  
 $HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$  の平衡は， $H_2O$ が増えれば右に移動する
- 63 純水でぬれたコニカルビーカーを中和滴定に使うときは  
     そのままよい          共洗いする  
 63  
 肝心なのは，酸(塩基)の絶対量だから，そのまま使用してさしつかえない。
- 64 純水でぬれたビュレットを中和滴定に使うときは  
     そのままよい          共洗いする  
 64  
 濃度が小さくなってしまいうから，共洗いが必要。

- 65 純水でぬれたホールピペットを中和滴定に使うときは 65  
 そのままでよい 共洗いする  
 濃度が小さくなってしまうから，共洗いが必要。
- 66 酢酸と水酸化ナトリウムの中和適定のときに使う指示薬は 66  
 メチルオレンジ フェノールフタレイン  
 中和点が弱塩基性だから，フェノールフタレインが適当である。
- 67 水溶液が酸性なのは 67  
 $CuSO_4$   $NaHCO_3$   
 弱塩基  $Cu(OH)_2$  + 強酸  $H_2SO_4$  の正塩の水溶液は酸性
- 68 水溶液が酸性なのは 68  
 $FeCl_3$   $KNO_3$   
 弱塩基  $Fe(OH)_3$  + 強酸  $HCl$  の正塩の水溶液は酸性
- 69 炭酸水素ナトリウムに加えると二酸化炭素が発生するのは 69  
 安息香酸 フェノール  
 炭酸より強い酸の安息香酸が炭酸を遊離する
- 70 中和滴定の途中，コニカルビーカー内の液を純水で薄めることは 70  
 差し支えない してはいけない  
 肝心なのは，酸(塩基)の絶対量だから，薄めてもさしつかえない。
- 71 中和適定のとき，純水でぬれたまま使ってもいいのは 71  
 ホールピペット コニカルビーカー  
 コニカルビーカーの場合，肝心なのは酸(塩基)の絶対量だから，薄めてもさしつかえない。
- 72 同じ温度の酸性水溶液と純水とでは，水のイオン積は 72  
 酸性水溶液の方が大きい 等しい  
 おなじだから，pHの計算とかができるのです

- 73 同濃度同体積の  $\text{NH}_3 \text{ aq}$  と  $\text{NaOH aq}$  を、それぞれ塩酸で中和するとき必要な塩酸の量は  
 同じ  $\text{NH}_3 \text{ aq}$  の方が少ない 73  
 中和のとき、電離度は関係ない。
- 74 酢酸水溶液を希釈すると、電離度が大きくなる。そのとき pH は  
 変わらない 大きくなる 74  
 仮に 10 倍に希釈しても、電離度は 10 倍までは大きくなりませんので酸性は弱くなり、pH は大きくなる。
- 75 pH が小さいのは 75  
 $0.02\text{mol/l HCl aq} + 0.02\text{mol/l AgNO}_3 \text{ aq}$  (等量混合)  
 $0.02\text{mol/l HCl aq} + 0.02\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$  (等量混合)  
 $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{AgCl}$  (  $\text{HNO}_3$  は、強酸 )  
 $\text{HCl} + \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$  (  $\text{CH}_3\text{COOH}$  は、弱酸 )
- 76 pH が大きいのは 76  
 $0.02\text{mol/l NaCl aq} + 0.02\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$  (等量混合)  
 $0.02\text{mol/l NaOH aq} + 0.02\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$  (等量混合)  
 $= 0.01\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$   
 $= 0.01\text{mol/l NaOH aq}$
- 77 pH が大きいのは 77  
 $0.02\text{mol/l NaOH aq} + 0.02\text{mol/l CH}_3\text{COONa aq}$  (等量混合)  
 $0.02\text{mol/l Na}_2\text{SO}_4 \text{ aq} + 0.02\text{mol/l Ba(OH)}_2 \text{ aq}$  (等量混合)  
 $= 0.01\text{mol/l NaOH aq}$   
 $= 0.02\text{mol/l NaOH aq}$   
 (  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{BaSO}_4$  )

酸化還元 1

- 1 (COOH)<sub>2</sub> は ? 剤 としてはたらき, CO<sub>2</sub> を発生する。 1  
 還元剤 酸化剤 Cの酸化数は, + 3 + 4。酸化されるから還元剤。
- 2 (COOH)<sub>2</sub> は還元剤としてはたらくとき, 1分子あたり放出する電子の数は 2 1 2  
 Cの酸化数は, + 3 + 4。Cは2つあるから, 1分子あたり2。
- 3 2種の金属で電池をつくると, 負極になるのは 3  
 イオン化傾向の小さい方 イオン化傾向の大きい方 イオン化傾向が大きいとは, 電子を出しやすいということ。
- 4 2種の金属で電池をつくるとき, イオン化列で離れているほど起電力は 4  
 大きい 小さい イオン化傾向がKより大きいLiを使った電池には, 3Vの電池もある。
- 5 AgNO<sub>3</sub> aq とCuSO<sub>4</sub> aq の電気分解を直列に接続して行った。Agが1mol析出したときCuは 5  
 2mol 析出 0.5mol 析出  $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$   $1/2Cu^{2+} + e^- \rightarrow 1/2Cu$   
 電子の数を同じにして考える。
- 6 Al と Cu で電池をつくった。正極は 6  
 Cu Al 電子を出しやすい(イオン化傾向が大きい)Alが負極。
- 7 Al と Cu と食塩水を使って, 電池が 7  
 できない。 できる。 アルミ缶電池をつくりましたね。
- 8 Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> が硫酸酸性で酸化剤としてはたらくとき奪う電子の数は 8  
 3 6 Crの酸化数はCr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>の+ 6からCr<sup>3+</sup>の+ 3へ。Crは2つあるから奪う電子数は6。

- 9  $\text{CuCl}_2 \text{ aq}$  を炭素電極で電気分解した。  
 $\text{Cu}$  が 1 mol 析出したなら発生する  $\text{Cl}_2$  は  
 1 mol          2 mol          9  
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$      $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$   
 電子の数を同じにして考える。
- 10  $\text{CuCl}_2 \text{ aq}$  を炭素電極で電気分解した。 $\text{Cu}$  が析出するのは  
 陰極          陽極          10  
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$     電子が来るのは陰極。
- 11  $\text{H}_2\text{O}_2$  が  $\text{H}_2\text{O}$  になるのは ? としてはたらいたときである。  
 還元剤          酸化剤          11  
 O の酸化数は, -1          -2。還元されているから酸化剤。
- 12  $\text{H}_2\text{O}_2$  が  $\text{O}_2$  を出すのは ? としてはたらいたときである。  
 還元剤          酸化剤          12  
 O の酸化数は, -1          0。酸化されているから還元剤。
- 13  $\text{H}_2\text{S}$  1 mol と反応する  $\text{SO}_2$  は  
 0.5 mol          2 mol          13  
 S の酸化数の変化は,  $\text{H}_2\text{S}$  の-2からSの0へと,  $\text{SO}_2$  の+4からSの0へ。 $\text{SO}_2$  は $\text{H}_2\text{S}$  の半分でよい。
- 14  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ aq}$  を白金電極で電気分解した。陰極で還元されるのは  
 $\text{H}_2\text{O}$            $\text{H}^+$           14  
 酸であるから, 多量にある  $\text{H}^+$ 。
- 15  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ aq}$  を白金電極で電気分解した。陽極で酸化されるのは  
 $\text{H}_2\text{O}$            $\text{SO}_4^{2-}$           15  
 $\text{SO}_4^{2-}$  は反応しないと考えて良い。
- 16  $\text{H}_2\text{S}$  が還元剤としてはたらくとき放出する電子の数は  
 2          6          16  
 S の酸化数の変化は,  $\text{H}_2\text{S}$  の-2からSの0へ。

- 17 H<sub>2</sub> と O<sub>2</sub> を使う燃料電池。  
H<sub>2</sub>が 1 mol 消費されたら, O<sub>2</sub>の消費量は  
0.5 mol          2 mol          17
- H<sub>2</sub> + 1/2O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O で水ができると考えて良い。
- 18 MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> が硫酸酸性で酸化剤としてはたらくとき奪う電子の数は  
5          3          18
- Mnの酸化数の変化は, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>の+7からMn<sup>2+</sup>の+2へ。
- 19 MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> は硫酸酸性で酸化剤としてはたらくと ? になる。  
MnO<sub>2</sub>          Mn<sup>2+</sup>          19
- 絶対に覚えておこう。
- 20 NaCl aq を炭素電極で電気分解した。陰極付近のpHは  
大きくなる          小さくなる          20
- 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> → H<sub>2</sub> (本当は 2H<sub>2</sub>O + 2e<sup>-</sup> → H<sub>2</sub> + 2OH<sup>-</sup>) 塩基性になる。
- 21 NaOH aq を白金電極で電気分解した。陰極で還元されるのは  
H<sub>2</sub>O          Na<sup>+</sup>          21
- 2H<sub>2</sub>O + 2e<sup>-</sup> → H<sub>2</sub> + 2OH<sup>-</sup> もしもNa<sup>+</sup>ができたとしても水と反応してしまう。
- 22 NaOH aq を白金電極で電気分解した。陰極で生成するのは  
H<sub>2</sub>          Na          22
- 2H<sub>2</sub>O + 2e<sup>-</sup> → H<sub>2</sub> + 2OH<sup>-</sup> もしもNa<sup>+</sup>ができたとしても水と反応してしまう。
- 23 NaOH aq を白金電極で電気分解した。陽極で酸化されるのは  
H<sub>2</sub>O          OH<sup>-</sup>          23
- 塩基性ゆえOH<sup>-</sup>が多量にある。
- 24 SO<sub>2</sub> が還元剤としてはたらくと ? になる。  
SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>          S          24
- 酸化されて(電子を奪われて)Sの酸化数は+4から+6へ。

25 SO<sub>2</sub> が酸化剤としてはたらくと ? になる。



25

還元されて(電子を与えられて) S の酸化数は + 4 から 0 へ。

26 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> の S の酸化数は



26

$$+ 4 + 3 \times (- 2) = - 2$$

27 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> の S の酸化数は



27

$$+ 6 + 4 \times (- 2) = - 2$$

28 Zn と Cu で電池をつくった。正極は



28

イオン化傾向の大きい(電子を出しやすい) Zn が負極になる。

29 Zn と Cu と食塩水を使って、電池が

できない。 できる。

29

電気を通す電解液なら電池ができる。みかん電池というのもある。

30 ボルタの電池。加えると電圧が下がらないのは



30

H<sup>+</sup> のかわりに電子を受け取る酸化剤を加えればよい。

31 ボルタの電池。電圧が下がらないように加えるのは

還元剤 酸化剤

31

酸化剤が H<sup>+</sup> のかわりに電子を受け取る。

32 マンガン乾電池。正極で還元されるのは



32

還元されるものは、それ自身酸化剤である。

- 33 マンガン乾電池。負極で酸化されるのは 33  
 M n      Z n  
 負極には Z n 覚えておこう。
- 34 鉛蓄電池。P b O<sub>2</sub> を使うのは 34  
 正極      負極  
 P b O<sub>2</sub>      P b S O<sub>4</sub>      P b の酸化数は + 4 から + 2 へ。電子を取り込むから正極。
- 35 鉛蓄電池。P b を使うのは 35  
 正極      負極  
 P b      P b S O<sub>4</sub>(P b<sup>2+</sup>)      電子を放出するから負極。
- 36 鉛蓄電池。充電すると溶液（希硫酸）の密度は 36  
 小さくなる      大きくなる  
 正極（ P b S O<sub>4</sub>      P b O<sub>2</sub>） 負極（ P b S O<sub>4</sub>      P b ）  
 S O<sub>4</sub><sup>2-</sup>が増える。
- 37 鉛蓄電池。正極に使われるのは 37  
 P b O<sub>2</sub>      P b  
 正極には電子を取り込むもの，つまり酸化剤が使われる。
- 38 鉛蓄電池。放電すると溶液（希硫酸）の密度は 38  
 小さくなる      大きくなる  
 正極（ P b O<sub>2</sub>      P b S O<sub>4</sub>） 負極（ P b      P b S O<sub>4</sub>）  
 S O<sub>4</sub><sup>2-</sup>が減る。
- 39 希硫酸の電気分解。96500[ C ]の電気量で発生する H<sub>2</sub> は 39  
 0.5 mol      2 mol  
 H<sup>+</sup> + e<sup>-</sup>      1/2H<sub>2</sub>
- 40 希硫酸の電気分解。96500[ C ]の電気量で発生する O<sub>2</sub> は 40  
 0.5 mol      0.25 mol  
 2 H<sub>2</sub>O      O<sub>2</sub> + 4 H<sup>+</sup> + 4 e<sup>-</sup>



- 49 電気分解。還元反応が起こるのは 49  
陽極 陰極  
電子を与えられる（還元される）のは、電源（電池）のマイナスにつながっている陰極。
- 50 電気分解。酸化反応が起こるのは 50  
陽極 陰極  
電子を奪われる（酸化される）のは、電源（電池）のプラスにつながっている陽極。
- 51 電気分解。電子が取り出されるのは 51  
陽極 陰極  
陽極は、電源（電池）のプラス（+）につながり電子を取り出される。
- 52 電気分解。電子を送り込まれるのは 52  
陽極 陰極  
陰極は、電源（電池）のマイナス（-）につながり電子を送り込まれる。
- 53 電気分解の陰極。つながっているのは、電池の 53  
負極 正極  
マイナス（陰極）はマイナス（負極）とつながる
- 54 電気分解の陽極。つながっているのは、電池の 54  
負極 正極  
プラス（陽極）はプラス（正極）とつながる
- 55 電池。還元反応が起こるのは 55  
負極 正極  
還元反応には電子が要る。これは電子を吸い込む正極で起こる。
- 56 電池。酸化反応が起こるのは 56  
負極 正極  
酸化反応が起これば電子が余る。電子を送り出すのは負極。

- 57 電池。電子を吸い込むのは 57  
負極 正極  
電子を吸い込む方を正極とする。これは定義。
- 58 電池。電子を送り出すのは 58  
負極 正極  
電子を送り出す方を負極とする。これは定義。
- 59 銅にニッケルめっき。陰極にするのは 59  
銅 ニッケル  
析出するのは，陰極。電子を与えられて析出する。
- 60 銅にニッケルめっき。陽極にするのは 60  
銅 ニッケル  
溶け出すのは，陽極。電子を奪われて溶け出す。
- 61 銅の電解精錬。陰極にするのは 61  
粗銅 純銅  
析出するのは，陰極。電子を与えられて析出する。
- 62 銅の電解精錬。陽極にするのは 62  
粗銅 純銅  
陽極は溶け出す。電子を奪われて溶け出す。だから，粗銅。
- 63 銅の電解精錬。陽極泥になるのは 63  
Fe, Ni Ag, Au  
イオン化傾向がCuより大きい Fe, Ni はイオンになって溶けている。
- 64 物質が電子を失う変化を 64  
酸化 還元 という。  
これは定義。覚えるしかない。

- 65 物質が電子を得る変化を  
酸化還元という。 65  
これは定義。覚えるしかない。
- 66 陽極，陰極といえば  
電池 電気分解 66  
「陽子（ようこ）の電気分解」と覚えよう。
- 67 硫酸酸性で  $\text{KMnO}_4$  1 mol と反応する  $\text{H}_2\text{O}_2$  は  
2.5 mol 1.5 mol 67  
$$\text{KMnO}_4 + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} \quad \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$$
  
電子数は 5 : 2
- 68 硫酸酸性で  $\text{KMnO}_4$  1 mol と反応する  $(\text{COOH})_2$  は  
2.5 mol 1.5 mol 68  
$$\text{KMnO}_4 + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} \quad (\text{COOH})_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$$
  
電子数は 5 : 2
- 69 電気分解で， $\text{H}_2$  が発生するとすれば  
陽極 陰極 69  
とりあえず， $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$  が起こると考えれば，陰極とわかる。
- 70 電気分解で， $\text{O}_2$  が発生するとすれば  
陽極 陰極 70  
とりあえず， $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$  が起こると考えれば，陽極とわかる。
- 71 電気分解で，金属が析出するとすれば  
陽極 陰極 71  
$$\text{M}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{M}$$
 電子が来る方の極だから，陰極。
- 72 電気分解で，金属が溶け出すとすれば  
陽極 陰極 72  
$$\text{M} \rightarrow \text{M}^+ + \text{e}^-$$
 電子が取り出される方の極だから，陽極。

73 HNO<sub>3</sub> の N の酸化数は

+ 3          + 5

74 KMnO<sub>4</sub> の Mn の酸化数は

+ 5          + 7

75 Cr の酸化数は, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> と Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> とで

同じである。          異なる。

73

$(+1) + (+5) + 2 \times (-2) = 0$  となるから, + 5。

74

K<sup>+</sup> と MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> については  $Mn(+7) + 4 \times (-2)$   
= -1

75

ともに + 6 で, 同じである。

- 1 アセチレンと混合して高温を得るために用いられる気体は、  
 H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> 酸素アセチレン炎のこと
- 2 過酸化水素水に酸化マンガン( )を加えると発生する気体は、  
 H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> 過酸化水素の分解，酸化マンガンは触媒
- 3 単原子分子の気体で、空気中に約 1 %含まれているのは、  
 Ne Ar アルゴンです。覚えておこう。
- 4 淡青色で特有のにおいを持つ酸化性の気体は、  
 F<sub>2</sub> O<sub>3</sub> F<sub>2</sub> は，淡黄色
- 5 無色無臭の気体で、水に溶けて弱酸性を示し、固体が昇華するのは  
 F<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> 固体をドライアイスという
- 6 KBrと反応してBr<sub>2</sub>を発生するのは、  
 Cl<sub>2</sub> I<sub>2</sub> 酸化力は，F<sub>2</sub>> Cl<sub>2</sub>> Br<sub>2</sub>> I<sub>2</sub>
- 7 ハロゲンの単体でもっとも酸化力が強いのは、  
 F<sub>2</sub> I<sub>2</sub> 酸化力は，F<sub>2</sub>> Cl<sub>2</sub>> Br<sub>2</sub>> I<sub>2</sub>
- 8 次の反応のうち、右側に進むのは、  

$$\begin{array}{l} 2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \\ 2\text{KCl} + \text{Br}_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2\text{KCl} + \text{Br}_2 \\ 2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \end{array}$$
 酸化力は，F<sub>2</sub>> Cl<sub>2</sub>> Br<sub>2</sub>> I<sub>2</sub>

- 9 さらし粉に塩酸を加えると発生する気体は、  
HCl C12 9  
さらし粉は酸化剤
- 10 ハロゲン化水素の中で、弱酸は ? だけ。  
HI HF 10  
HFは水素結合でつながっており、電離しにくい
- 11 塩化ナトリウム水溶液を電気分解すると、陽極で発生するのは、  
H2 C12 11  
Cl<sup>-</sup>が酸化される
- 12 酸化マンガン( )と濃塩酸を加熱すると発生するのは、  
HCl C12 12  
酸化マンガンは酸化剤としてはたらく。
- 13 二酸化硫黄は、  
刺激臭 腐卵臭 13  
亜硫酸ガスともいわれる二酸化硫黄はぜんそくの原因にもなっている。
- 14 酸化剤と還元剤、どちらにもなりうるのは、  
H2S SO2 14  
硫黄の酸化数は、H2S (-2), S (0), SO2 (+4), SO3 (+6)
- 15 硫黄を空気中で燃やすとできるのは、  
SO3 SO2 15  
酸性雨の主因のSO2は、石炭等に含まれる硫黄の燃焼が成因。
- 16 硫化水素水中でS<sup>2-</sup>イオンの割合が多いのは、  
酸性のとき 塩基性のとき 16  
H2Sは弱酸である。塩基で中和されれば電離がすすむ。

- 17  $\text{SO}_2$ は、 $\text{H}_2\text{S}$ と反応するときは、  
酸化剤としてである 還元剤としてである  
17  $\text{H}_2\text{S}$ は、還元剤にしかなりえない。
- 18 希硫酸をつくるときは、  
濃硫酸に水を加える 水に濃硫酸を加える  
18 濃硫酸に水を加えたら発熱で沸騰した水により濃硫酸がとびちる。
- 19 空气中で燃えるのは、  
 $\text{H}_2\text{S}$   $\text{SO}_2$   
19  $\text{SO}_2$ は、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 触媒を用いれば酸化され $\text{SO}_3$ になる。
- 20 塩化ナトリウムと濃硫酸を加熱すると発生するのは、  
 $\text{Cl}_2$   $\text{HCl}$   
20 不揮発性の酸が、揮発性の酸( $\text{HCl}$ )を追い出す。
- 21 乾燥剤に使われるのは、  
濃硝酸 濃硫酸  
21 濃硫酸には脱水性がある。
- 22 加熱すると酸化作用があるのは、  
濃硫酸 濃塩酸  
22 熱濃硫酸という。
- 23 水にも酸にも溶けないのは、  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4$   $\text{BaSO}_4$   
23  $\text{BaSO}_4$ は、X線撮影の造影剤。
- 24 濃硫酸の製法と言えば、  
接触法 間接法  
24  $\text{SO}_2$ を $\text{V}_2\text{O}_5$ 触媒に接触させて $\text{SO}_3$ にする。

- 25 アンモニアを捕集するには，  
水上置換 上方置換  
25 アンモニアは，水に非常によく溶ける。
- 26 アンモニアに近づけると白煙を生じるのは，  
濃塩酸 濃硫酸  
26  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ ができる。
- 27 アンモニアの工業的製法と言えば，  
ソルベー法 ハーバー法  
27 ハーバー・ボッシュ法ともいう。
- 28 水に溶けるのは，  
NO NO<sub>2</sub>  
28 NO<sub>2</sub>は水に溶け硝酸を生じる。
- 29 褐色のガスは，  
NO NO<sub>2</sub>  
29 NO<sub>2</sub>は褐色の有毒な気体です。
- 30 硝酸の製法と言えば，  
オストワルト法 ハーバー法  
30 オストワルト法，覚えておこう。
- 31 濃硝酸で不動態をつくるのは，Feと  
Al Cu  
31 表面に緻密なAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ができる。
- 32 Cuを溶かしてNO<sub>2</sub>を発生するのは，  
希硝酸 濃硝酸  
32 覚えておこう。

33 水に溶けにくいのは、

C O      C O<sub>2</sub>

33

C O<sub>2</sub>の水溶液をソーダ水あるいは炭酸水という。

34 燃えるのは、

C O<sub>2</sub>      C O

34

C O<sub>2</sub>はこれ以上燃えません。。

35 ギ酸と濃硫酸で発生する気体は、

C O<sub>2</sub>      C O

35

H C O O HからH<sub>2</sub>OをとったらC O。

36 無色無臭で有毒な気体は、

C O      N O

36

無色無臭だからこわいのです。不完全燃焼には気を付けましょう。

37 有毒なのは、

C O<sub>2</sub>      C O

37

不完全燃焼には気をつけましょう。

38 層状なのは、

S i O<sub>2</sub>      C (黒鉛)

38

だから鉛筆はなめらかに書けるのです。

39 第2周期の元素で単体の融点が高最も高いのは、

L i      C

39

ダイヤモンド, 黒鉛ともに3000 以上です。

40 半導体は、

S i      C

40

シリコンバレーという所もありますね、

- 41 塩化カルシウムを乾燥剤に使えないのは、  
 NH<sub>3</sub> NO<sub>2</sub> 41  
 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$  という化合物をつくります。
- 42 ソーダ石灰を乾燥剤に使えないのは、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>Sの他に  
 HCl NH<sub>3</sub> 42  
 酸性の気体は、塩基のソーダ石灰とは反応する。
- 43 NH<sub>3</sub>の乾燥剤に使えないのは、CaCl<sub>2</sub>、P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>の他に、  
 濃硫酸 ソーダ石灰 43  
 NH<sub>3</sub>は塩基だから、酸は使えない。
- 44 CO<sub>2</sub>を石灰水に通すと、白濁するのは、? ができるから。  
 CaO CaCO<sub>3</sub> 44  
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 45 NaHSO<sub>3</sub>に加えるとSO<sub>2</sub>を発生するのは、  
 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> NaOH 45  
 硫酸は亜硫酸(H<sub>2</sub>O + SO<sub>2</sub>)より強い酸である。
- 46 NH<sub>4</sub>Clに加えるとNH<sub>3</sub>を発生するのは、  
 HCl Ca(OH)<sub>2</sub> 46  
 Ca(OH)<sub>2</sub>はNH<sub>3</sub>より強い塩基である。
- 47 刺激臭のある無色の気体で、水溶液が弱塩基性を示すのは、  
 SO<sub>2</sub> NH<sub>3</sub> 47  
 塩基性の気体といえばNH<sub>3</sub>できまり。
- 48 刺激臭のある無色の気体で、水溶液が還元性を示すのは、  
 SO<sub>2</sub> NH<sub>3</sub> 48  
 還元性の気体といえば、H<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>

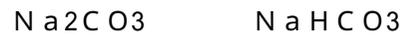
49 酢酸鉛紙を黒くするのは、



50  $\text{Na}$  1 mol が水と反応すると、? mol の水素が発生する。



51 溶解度が小さい方は、



52 炎色反応が黄色と言えは、



53 水溶液の塩基性が強いのは、



54 加熱すると、 $\text{CO}_2$ が発生するのは、



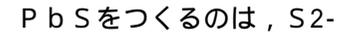
55 炭酸ナトリウムの工業的製法と言えは、



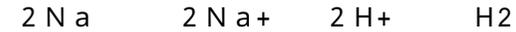
56 アルカリ土類元素とは、



49



50



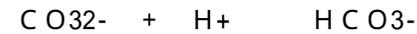
51

ソルベー法をみよ。

52

覚えておこう。

53



54

$\text{NaHCO}_3$ は、ホットケーキをふくらませるのに使われる。

55

覚えておこう。

56

$\text{Be}, \text{Mg}$ と $\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$ は、いろいろと異なる。

57 常温の水と反応するのは、



57

Be, MgとCa, Sr, Baは、いろいろと異なる。

58 水に溶けにくいのは、



58

Be, MgとCa, Sr, Baは、いろいろと異なる。

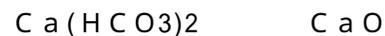
59 水に溶けにくいのは、



59

Be, MgとCa, Sr, Baは、いろいろと異なる。

60 CaCO<sub>3</sub>を加熱するとできるのは、



60

Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> は、水溶液中でのみ存在する。

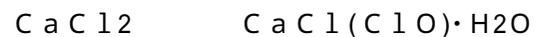
61 CaO + 3C (加熱) でできるのは、



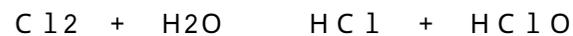
61

CaO + CO<sub>2</sub> → CaCO<sub>3</sub> という反応はある。

62 Ca(OH)<sub>2</sub> aq にCl<sub>2</sub>を通じてできるのは、



62



63 両性元素は、Al, Zn, Snと



63

覚えておこう。

64 地殻にもっとも多く含まれる元素は酸素で、2番目は、



64

岩石の主成分は、SiO<sub>2</sub>

65 Al は塩酸と反応して水素を発生し、NaOHaqと反応して

$O_2$   $H_2$  を発生する。

66 還元剤としてはたらくのは、

$S^{n2+}$   $S^{n4+}$

67 アンモニア水を加えていくと、一度できた沈殿が溶けるのは、

$Al^{3+}$   $Ag^+$

68 塩酸にも硫酸にも溶けないのは、

$Sn$   $Pb$

69  $[Fe(CN)_6]^{3-}$  と濃青色沈殿をつくるのは、

$Fe^{3+}$   $Fe^{2+}$

70  $[Fe(CN)_6]^{4-}$  と濃青色沈殿をつくるのは、

$Fe^{3+}$   $Fe^{2+}$

71 KSCNを加えると赤色になるのは、

$Fe^{3+}$   $Fe^{2+}$

72 淡緑色なのは、

$Fe^{3+}$   $Fe^{2+}$

65

両性元素の大事な性質です。覚えておこう。

66

$S^{n2+}$   $S^{n4+} + 2e^-$

67

沈殿  $Ag_2O$  が  $[Ag(NH_3)_2]^+$  となって溶ける。

68

$PbCl_2$ ,  $PbSO_4$  とともに水に不溶。

69

$2+$  と  $3+$  で、濃青色と覚えておこう。

70

$2+$  と  $3+$  で、濃青色と覚えておこう。

71

覚えておこう。

72

$Fe(OH)_2$  も淡緑色

- 73 NaOHを加えると、淡緑色沈殿をつくるのは、  
 $Fe^{3+}$        $Fe^{2+}$       73  
 $Fe^{2+}$  も淡緑色
- 74 鉄は ? には不動態をつくるので溶けない。  
 濃硝酸      濃塩酸      74  
 不動態とは酸化物。濃塩酸に酸化力はない。
- 75 Cuは ? には溶けない。  
 濃硝酸      濃塩酸      75  
 酸化力のない濃塩酸には溶けない。
- 76 青いのは、  
 $CuSO_4$        $CuSO_4 \cdot 5H_2O$       76  
 正確には、 $[Cu(H_2O)_4]SO_4 \cdot H_2O$  で  $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$  が青い。
- 77  $Cu^{2+}$ に過剰に加えても、沈殿が溶けないのは、  
 $NaOH$        $NH_3$       77  
 溶けるのは、錯イオンをつくる場合。
- 78  $Cu^{2+}$ に過剰に加えたとき、沈殿が溶けて深青色溶液になるのは  
 $NaOH$        $NH_3$       78  
 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$  はきれいな深青色。
- 79  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$  の構造は、  
 正方形型      正四面体型      79  
 覚えておこう。
- 80  $[Fe(CN)_6]^{4-}$ の名称は、  
 六シアン鉄( )酸イオン      六シアン鉄( )酸イオン      80  
 ヘキサ(6)シアノ(CN-)鉄( )(Fe<sup>2+</sup>)

- 81 Agは硝酸には、  
溶ける 溶けない  
81  
硝酸銀溶液はよく使いますね。
- 82 NaOHaqを加えて赤褐色沈殿を生じる金属イオンは、  
Fe<sup>3+</sup> Al<sup>3+</sup>  
82  
Fe(OH)<sub>3</sub>は赤褐色，Al(OH)<sub>3</sub>は白色ゲル状
- 83 水溶液が赤紫色で酸化力があるのは、  
K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> KMnO<sub>4</sub>  
83  
赤紫色のKMnO<sub>4</sub>aq，よく使います。覚えておこう。
- 84 AgNO<sub>3</sub>aqにNaOHaqを加えてできる暗褐色の沈殿は、  
AgOH Ag<sub>2</sub>O  
84  
2AgOH Ag<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>Oと考えればよい。
- 85 ハロゲン化銀の中で水に溶けるのは、  
AgI AgF  
85  
覚えておこう。
- 86 AgClを溶かすのは、アンモニア水、KCN水溶液と  
Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> aq Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> aq  
86  
錯イオンをつくるものです。
- 87 AgClがアンモニア水に溶けてできるのは、  
[Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>+</sup> [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup>  
87  
直線型の[Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup>です。
- 88 Cl<sup>-</sup>を加えると沈殿する金属イオンは、Ag<sup>+</sup>と  
Pd<sup>2+</sup> Pb<sup>2+</sup>  
88  
PbCl<sub>2</sub>

- 89  $\text{SO}_4^{2-}$ を加えると沈殿する金属イオンは、 $\text{Ba}^{2+}$ と  
 $\text{Ag}^+$   $\text{Pb}^{2+}$  89  $\text{BaSO}_4$ はX線撮影の造影剤。 $\text{PbSO}_4$ は鉛蓄電池に現れる。どちらも水や酸に溶けない。
- 90  $\text{H}_2\text{S}$ で白色沈殿をつくる金属イオンは  
 $\text{Mn}^{2+}$   $\text{Zn}^{2+}$  90  $\text{ZnS}$  白色です。
- 91 塩基性なら $\text{H}_2\text{S}$ で沈殿をつくる金属イオンは、 $\text{Fe}^{2+}$ と  
 $\text{Zn}^{2+}$   $\text{Pb}^{2+}$  91  $\text{ZnS}$  白色です。
- 92 アンモニア水を加えていくと、一度できた沈殿が溶けるのは、  
 $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  92  $\text{Al}^{3+}$   $\text{Cu}^{2+}$  きれいな深青色の $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  となって溶ける。
- 93 アンモニア水を加えていくと、一度できた白色沈殿が溶けるのは、  
 $\text{Al}^{3+}$   $\text{Zn}^{2+}$  93  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  となって溶ける。
- 94  $\text{NaOH(aq)}$ を加えていくと、一度できた白色沈殿が溶けるのは、  
 $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ と 94  $\text{Al}^{3+}$   $\text{Ag}^+$  両性元素の $\text{Al}$ は $\text{NaOH(aq)}$ に溶ける。
- 95  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ 溶液を加えて黄色沈殿ができる金属イオンは、  
 $\text{Cu}^{2+}$   $\text{Pb}^{2+}$  95  $\text{PbCrO}_4$  黄色
- 96  $\text{HCl}$ ガスと出会うと白煙を生じるガスは、  
 $\text{NH}_3$   $\text{Cl}_2$  96  $\text{NH}_4\text{Cl}(s)$ ができる。

- 97 ホスフィン  $\text{PH}_3$  は 97  
 弱塩基 弱酸  
 $\text{PH}_3$ は $\text{NH}_3$ と似ている。
- 98 硫化水素  $\text{H}_2\text{S}$  は 98  
 弱塩基 弱酸  
 発生させるときは，強酸を使います。
- 99 水酸化アルミニウム  $\text{Al}(\text{OH})_3$  は 99  
 両性水酸化物 塩基性水酸化物  
 両性元素  $\text{Al}$ ， $\text{Zn}$ ， $\text{Sn}$ ， $\text{Pb}$ は覚えておこう。
- 100 水酸化亜鉛  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  は 100  
 両性水酸化物 塩基性水酸化物  
 両性元素  $\text{Al}$ ， $\text{Zn}$ ， $\text{Sn}$ ， $\text{Pb}$ は覚えておこう。
- 101  $\text{NaH}$ のHの酸化数は 101  
 $+1$   $-1$   
 水素化物イオン  $\text{H}^-$ 。
- 102 ハロゲンの単体で，淡黄色のガスといえば 102  
 $\text{Cl}_2$   $\text{F}_2$   
 覚えておこう。
- 103  $\text{F}_2$ が $\text{H}_2\text{O}$ と反応してできるのは， $\text{HF}$ と 103  
 $\text{O}_2$   $\text{H}_2$   
 $\text{H}_2\text{O}$ からHをとればOが残る。
- 104 水酸化ナトリウム水溶液に塩素を通じるとできるのは，塩化ナトリウムと 104  
 さらし粉 次亜塩素酸ナトリウム  
 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$

- 105 HCl を捕集するには 105  
下方置換 上方置換  
HCl = 36.5 > 28.8 (空気の平均分子量)。水に非常によく溶ける。
- 106 ハロゲン化水素の沸点は、HCl < HBr < HI であるが、HF については 106  
HF < HCl HI < HF  
HF は水素結合でつながっている。
- 107 ハロゲン化水素の中で最も沸点が高いのは 107  
HF HI  
HF は水素結合でつながっている。
- 108 オゾンホールとは、上層大気のおゾン層の中で 108  
オゾンが特に多い所 オゾンが特に少ない所  
紫外線を吸収するオゾンがないと怖いのです。
- 109 非金属の酸化物は 109  
塩基性酸化物 酸性酸化物  
CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>を考えてみよう。
- 110 斜方硫黄と単斜硫黄はともに環状分子 S<sub>8</sub>からなり、互いに 110  
同素体 同位体 である。  
同(じ)元素からできているから同素体
- 111 銅と熱濃硫酸の反応で発生する気体は 111  
H<sub>2</sub>S SO<sub>2</sub>  
S の酸化数は、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(+6) SO<sub>2</sub>(+4)。Cu を酸化している。
- 112 SO<sub>2</sub>が水に溶けてできるのは 112  
硫酸 亜硫酸  
SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

113 S O<sub>3</sub>が水に溶けてできるのは

硫酸      亜硫酸

113



114 沸点が高いのは

N<sub>2</sub>      O<sub>2</sub>

114

分子量は、N<sub>2</sub> = 28 < O<sub>2</sub> = 32

115 硝酸に光が当たって分解してできるのは

NO<sub>2</sub>      NO

115

NO<sub>2</sub>ができるから黄色くなってくる。

116 Cu や Ag が希硝酸に溶けたとき発生する気体は

NO<sub>2</sub>      NO

116

覚えておこう。

117 空気中で自然発火するので水中に保存するのは

黄リン      赤リン

117

赤リンはマッチにも使われている。

118 炭化ケイ素 S i C の結晶は

分子結晶      共有結合性結晶

118

C , S i の結晶も共有結合性

119 アルカリ金属の保存法は

水中      石油中

119

水とは激しく反応する。

120 ナトリウムの製造法は、塩化ナトリウムの

融解塩の電気分解      水溶液の電気分解

120

ナトリウムは水があったら激しく反応する。

- 121 水酸化ナトリウムの製造法は、塩化ナトリウムの  
融解塩の電気分解 水溶液の電気分解  
121 ナトリウムをつくるなら、融解塩電解
- 122  $\text{NaHCO}_3$  を 200 で焼くとできるのは、 $\text{CO}_2$ と  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $\text{Na}_2\text{O}$   
122  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ の製法。ホットケーキを焼くときもこのくらいの温度。
- 123  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  を空気中に放置すると  
潮解 風解 する。  
123  $\text{H}_2\text{O}$ が減って、さらさらになるから風解。
- 124 石灰岩をつくっているのは  
 $\text{CaCO}_3$   $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
124  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ は、水溶液としてのみ存在。
- 125 水と混合すると発熱して硬化する焼きセッコウとは  
 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$   
125 水と結合するのだから、水の少ない方
- 126 乾燥剤に使われるのは  
 $\text{CaCl}_2$   $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
126 覚えておこう。
- 127 鉄よりイオン化傾向が大きく鉄のメッキによく使われるのは  
 $\text{Sn}$   $\text{Zn}$   
127 あ(Zn)て(Fe)に(Ni)す(Sn)な(Pb)
- 128 水銀と他の金属との合金を  
アマルガム キシリトールガム と呼ぶ。  
128 アマルガムはおいしくない。

- 129 「貸そうかな まああるよ あてにすな ひどすぎる借金(白金)」  
 の「ひどすぎる」の「す」とは 129  
 $\text{Sn}$   $\text{Hg}$  のことである。 あ(Zn)て(Fe)に(Ni)す(Sn)な(Pb)ひ(H<sub>2</sub>)ど(Cu)す(Hg)ぎる(Ag)借(Pt)金(Au)
- 130 水に難溶なのは 130  
 塩化水銀( )  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  (甘コウ)  
 塩化水銀( )  $\text{HgCl}_2$  (昇コウ) 天国に昇る「昇コウ」は水に溶けて、毒性発揮。
- 131 きわめて有毒なのは 131  
 塩化水銀( )  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  (甘コウ)  
 塩化水銀( )  $\text{HgCl}_2$  (昇コウ) 天国に昇る「昇コウ」は水に溶けて、毒性発揮。
- 132 鉛の化合物で水に溶けやすいのは、硝酸鉛( )  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  と 132  
 酢酸鉛( )  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$   
 塩化鉛( )  $\text{PbCl}_2$   $\text{PbCl}_2$ が溶けないということは覚えておこう。
- 133 遷移元素の単体(遷移金属)は、典型元素の金属より融点が 133  
 高い。 低い。 遷移元素はいくらか非金属に近く、結合に共有結合性が入ってくる。
- 134 遷移元素の単体(遷移金属)は、典型元素の金属より 134  
 やわらかい。 かたい。 ナトリウム(典型)はナイフで切れます。
- 135 どちらが本当? 135  
 $\text{CrO}_4^{2-}$  が黄色で  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  が橙色  
 $\text{CrO}_4^{2-}$  が橙色で  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  が黄色 覚えておこう。
- 136 深青色の錯イオンといえば 136  
 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$   $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$   $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  は、澄んだ深青色。正方形型構造です。

- 137 含まれている炭素が多いのは 137  
 銑鉄 鋼鉄  
 炭素が多く含まれている銑鉄はもろい。
- 138 酸化されやすいのは 138  
 $\text{Fe}^{2+}$   $\text{Fe}^{3+}$   $\text{Fe}^{2+}$   $\text{Fe}^{3+} + e^-$
- 139 銅を空气中で加熱するとできる黒色の酸化物は 139  
 酸化銅( )  $\text{Cu}_2\text{O}$  酸化銅( )  $\text{CuO}$   $\text{Cu}_2\text{O}$ はフエーリング反応でできる赤色
- 140  $\text{CrO}_4^{2-}$  が  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  になるのは 140  
 酸 塩基 を加えたとき。  $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- 141  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{PbCrO}_4$ ,  $\text{BaCrO}_4$ の中で黄色でなく暗褐色なのは 141  
 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$   $\text{PbCrO}_4$   $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ (暗褐色)。覚えておこう。
- 142  $\text{Fe}^{3+}$  と  $\text{Al}^{3+}$  を分離するのに使えるのは 142  
 アンモニア水  $\text{NaOH aq}$  両性のAlは,  $\text{NaOH}$ にとける。
- 143  $\text{Cu}^{2+}$ と $\text{Fe}^{3+}$  酸性で $\text{H}_2\text{S}$ を通じたとき黒色沈殿を生じるのは 143  
 $\text{Cu}^{2+}$   $\text{Fe}^{3+}$  覚えておこう。
- 144  $\text{Zn}^{2+}$  と  $\text{Al}^{3+}$  を分離するのに使えるのは 144  
 アンモニア水  $\text{NaOH aq}$   $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  をつくって溶ける。

- 145  $\text{Na}^+$  と  $\text{Ag}^+$  を分離するのに使えるのは 145  
 希硫酸 塩酸  $\text{AgCl}$
- 146 刺激臭のある無色，有毒な気体で，還元性があり漂白作用がある気体は 146  
 $\text{Cl}_2$   $\text{SO}_2$   $\text{SO}_2$ は還元性，酸化性があり，漂白作用もある。
- 147 硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液に過酸化水素水を加えると，発生する気体は 147  
 $\text{O}_2$   $\text{H}_2$  過酸化水素が還元剤として働くときは， $\text{O}_2$ を発生する。Oの酸化数は $\text{H}_2\text{O}_2(-1)$ から $\text{O}_2(0)$ へ。
- 148 亜硝酸アンモニウム $\text{NH}_4\text{NO}_2$ の熱分解により得られる気体は 148  
 $\text{N}_2$   $\text{NO}$   $\text{NH}_4\text{NO}_2 \quad \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 149 酸化還元反応は 149  
 酸化マンガン( )に過酸化水素水を加えて酸素が発生。  
 亜鉛に希塩酸を加えて水素が発生。 では，Znが酸化されて $\text{Zn}^{2+}$ になる。
- 150 酢酸鉛紙を黒くする気体は 150  
 硫化水素 二酸化硫黄 黒くなるのは， $\text{H}_2\text{S}$ が電離してできる $\text{S}^{2-}$ が $\text{Pb}^{2+}$ と反応して $\text{PbS}$ ができるから。
- 151 ホタル石に濃硫酸を加えて加熱すると得られる気体は 151  
 $\text{F}_2$   $\text{HF}$   $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \quad 2\text{HF} + \text{CaSO}_4$
- 152 人類が初めて無機物から有機物を合成したときに，原料となった無機化合物は 152  
 シアン酸アンモニウム 尿素 ウェーラーが，シアン酸アンモニウム $\text{NH}_4\text{CN}$ から尿素 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ をつくった。

- |   |          |   |
|---|----------|---|
| <p>1 (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub> の名称は</p> <p>メチルプロペン      1, 1 - ジメチルエチレン</p>                    | <p>1</p> | <p>基本の骨組みは, C-C=C。プロペンにメチル基がついている。</p>                                  |
| <p>2 (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> の名称は</p> <p>1, 1 - ジメチルプロパン      2 - メチルブタン</p> | <p>2</p> | <p>基本の骨組みは, C-C-C-C。ブタンにメチル基がついている。</p>                                 |
| <p>3 (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH-CH<sub>3</sub> の名称は</p> <p>1, 1 - ジメチルエタン      メチルプロパン</p>                    | <p>3</p> | <p>基本の骨組みは, C-C-C。プロパンにメチル基がついている。</p>                                  |
| <p>4 -C H<sub>2</sub>-の名称は</p> <p>メチル基      メチレン基</p>   | <p>4</p> | <p>メチル基 CH<sub>3</sub>-      メチレン基 -CH<sub>2</sub>-</p>                 |
| <p>5 - C O O - の名称は</p> <p>エステル結合      アミド結合</p>  | <p>5</p> | <p>エステル結合は -COOH + HO-      -COO- + H<sub>2</sub>O のようにしてできる。</p>       |
| <p>6 - N H C O - の名称は</p> <p>エステル結合      アミド結合</p>  | <p>6</p> | <p>一般的にはアミド結合というが, タンパク質の場合はペプチド結合という。</p>                              |
| <p>7 2 - ブタノールは</p> <p>第一級アルコール      第二級アルコール</p>   | <p>7</p> | <p>CH<sub>3</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> は, 第二級アルコール。</p> |
| <p>8 2 - プロパノールは</p> <p>第一級アルコール      第二級アルコール</p>  | <p>8</p> | <p>CH<sub>3</sub>-CH(OH)-CH<sub>3</sub> は, 第二級アルコール。</p>                |

- 9 2 - プロパノールを酸化して得られるのは 9  
 プロペン アセトン  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$  から H が2つとれて,  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$  ができる。
- 10  $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$  にある二重結合の数は 10  
 6 3 飽和の  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  より H の数が 6 少ないから, 二重結合は 3 つ
- 11  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  に濃硫酸を加えて130 程度に加熱したとき発生するのは 11  
 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$   $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$  分子間脱水で, ジエチルエーテルができる。
- 12  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  に濃硫酸を加えて160 以上に加熱したとき発生するのは 12  
 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$   $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$  分子内脱水で, エチレンができる。
- 13  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  の異性体の数は 13  
 3 2  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ,  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_3$
- 14  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  の異性体の数は 14  
 3 5  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ,  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ,  $(\text{CH}_3)_4\text{C}$
- 15  $\text{CH}_2 = \text{CH} -$  の名称は 15  
 ビニル基 アセチル基 塩化ビニル  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$  ビニルアルコール  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{OH}$
- 16  $\text{CH}_3\text{CO} -$  の名称は 16  
 エステル基 アセチル基 酢酸は, acetic acid だから, アセチル基

- 17  $\text{CH}_3\text{ONa}$  と  $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$  の反応で得られるのは 17  
 エチルメチルエーテル ジメチルエーテル  $\text{CH}_3\text{ONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{I} \rightarrow \text{CH}_3\text{-O-C}_2\text{H}_5 + \text{NaI}$  となるから、エチルメチルエーテル。
- 18 アジピン酸とヘキサメチレンジアミンからつくられる合成繊維は 18  
 6 - ナイロン 6, 6 - ナイロン アジピン酸  $\text{HOOC-(CH}_2)_4\text{-COOH}$  とヘキサメチレンジアミン  $\text{H}_2\text{N-(CH}_2)_6\text{-NH}_2$  は、ともに C6 ゆえ、6, 6 となる。
- 19 アセチレンに水を付加させて得られるのは 19  
 ビニルアルコール アセトアルデヒド ビニルアルコールは不安定でただちにアセトアルデヒドになる。
- 20 アルカンで異性体があるのは、炭素原子の数が 20  
 3 以上 4 以上 プロパンにはないけど、ブタンにはある。
- 21 アルケンの一般式とシクロアルカンの一般式は 21  
 異なる 等しい どちらもアルカンより水素が2つ少ない。
- 22 アルケンの一般式は 22  
 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$   $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  アルケンといえば、エチレン  $\text{C}_2\text{H}_4$  プロペン  $\text{C}_3\text{H}_6$  だから、 $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
- 23 アルコールでも飲むと失明したりするのは 23  
 エタノール (エチルアルコール)  
 メタノール (メチルアルコール) 飲んで酔うのはエチル (絵散る)、飲んで失明するのはメチル (目散る)
- 24 エタノールに濃硫酸を加えて160 以上に加熱したとき発生するのは 24  
 エチレン ジエチルエーテル 分子内脱水で、エチレンができる。

- 25 エタノールの異性体は 25  
 ジメチルエーテル ジエチルエーテル  
 エタノール  $C_2H_5OH$  ジメチルエーテル  $CH_3-O-CH_3$
- 26 エチレングリコールは 26  
 2 価アルコール 第二級アルコール  
 別名, 1, 2 - エタンジオール。ジ(2)オール(-OH)というように, 2 価である。
- 27 エチレンに水を付加させてできるのは 27  
 エタノール アセトアルデヒド  
 二重結合が開いて, HとOHがついて, エタノールになる。
- 28 エチレンを, 触媒を用いて酸化して得られるのは 28  
 アセトアルデヒド エタノール  
 $2CH_2=CH_2 + O_2 \rightarrow 2CH_3CHO$  となり, アセトアルデヒドができる。
- 29 クメンは, ベンゼンと ? とを反応させてつくる。 29  
 プロペン 2 - プロパノール  
 プロペンの二重結合に, ベンゼンが付加して, クメンができる。
- 30 サリチル酸にメタノールと濃硫酸を作用させてできるのは 30  
 サリチル酸メチル アセチルサリチル酸  
 メタノールとエステル結合を作るのは, サリチル酸の  $-COOH$ 。できるのは,  $HO-C_6H_4-CO-O-CH_3$ 。
- 31 サリチル酸に無水酢酸を作用させてできるエステルは 31  
 サリチル酸メチル アセチルサリチル酸  
 酢酸とエステル結合を作るのは, サリチル酸の  $-OH$ 。できるのは,  $HOOC-C_6H_4-O-CO-CH_3$ 。
- 32 ジエチルエーテルの異性体は 32  
 エタノール ブタノール  
 ジエチルエーテル  $C_2H_5-O-C_2H_5$ , ブタノール  $C_4H_9-OH$ 。エタノールの異性体は, ジメチルエーテル。

- 33 シクロヘキサンの6個の炭素原子は 33  
 同一平面上にある 同一平面上にない  
 炭素が4本の結合をするときは結合間の角度が約109°だから、六角形にはなれないんだ。
- 34 スクロース(シヨ糖)は 34  
 還元性がある 還元性がない  
 二糖類では、スクロース(シヨ糖)だけ還元性がない。
- 35 スクロース(シヨ糖)は、グルコースと ? からできている。 35  
 フルクトース マルトース  
 グルコース(ブドウ糖)とフルクトース(果糖)からできている。マルトースは、グルコース2つでできている。
- 36 でんぷんに、アミラーゼが作用してできるのは 36  
 グルコース マルトース  
 グルコースが2つつながったマルトースが生成。
- 37 トルエンを過マンガン酸カリウム水溶液で酸化して得られるのは 37  
 フェノール 安息香酸  
 ベンゼン環についているアルキル基は、酸化されてCOOH基になるので、安息香酸が得られる。
- 38 ナトリウムと反応して水素を発生するのは 38  
 エーテル アルコール  
 アルコールと反応してアルコキシドをつくる。
- 39 ナトリウムフェノキシドに高圧で二酸化炭素を反応させてできるのは 39  
 サリチル酸ナトリウム 安息香酸ナトリウム  
 ベンゼン環にCO<sub>2</sub>がついて-COOHになり、 $-COOH + -O-Na + -COO- + -OH$ となる。
- 40 フェーリング液が還元されてできる赤色の物質は 40  
 CuO Cu<sub>2</sub>O  
 赤いのは、Cu<sub>2</sub>O。CuOは、黒い。

- 41 フェーリング反応は， ? のある物質の検出に用いられる。 41  
 酸化性 還元性  $Cu^{2+} + e^- \rightarrow Cu^+ (Cu_2O)$  の反応が起こるのだから還元性
- 42 フェーリング溶液を使って，区別できる組み合わせは 42  
 アセトアルデヒドとアセトン  
 エタノールとジエチルエーテル  
 フェーリング反応を示すのは，アセトアルデヒドだけだから， は区別できる。
- 43 フェノールで置換反応がおこりやすいのは， o - と 43  
 p - m -  
 -OH基のように電子をベンゼン環に送り出す基がついていると， o - , p - 配向となる。
- 44 ブタンとシクロブタンは互いに異性体の関係に 44  
 ない ある  
 ブタン  $C_4H_{10}$  シクロブタン  $C_4H_8$
- 45 ブタンの異性体は 45  
 2 - メチルブタン メチルプロパン  
 ブタン  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$  2 - メチルブタン  $(CH_3)_2CH-CH_2-CH_3$   
 メチルプロパン  $CH(CH_3)_3$
- 46 ブテンとシクロブタンは互いに異性体の関係に 46  
 ない ある  
 ブテン，シクロブタンともに  $C_4H_8$
- 47 ブドウ糖の発酵によって得られるアルコールは 47  
 エタノール メタノール  
 これは酒の作り方。できるのは，飲めるエタノール。
- 48 フマル酸 ( $HOOC - CH = CH - COOH$  のトランス型) には， 48  
 無水物が  
 ない ある  
 シス型だと，-COOH 同士が近いから無水物ができるけど，トランス型は -COOH 同士が遠くてできない。

- 49 プロパンの異性体は 49  
 ない ある  
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  では，異性体はない。
- 50 プロピオンアルデヒドを酸化してできるのは 50  
 プロピオン酸 アセトン  
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$   $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$  となり，プロピオン酸。
- 51 プロペン（プロピレン）を，触媒を用いて酸化して得られるのは 51  
 アセトン プロピオン酸  
 $2\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$  となり，アセトンができる。
- 52 プロペンの異性体は 52  
 ない ある  
 プロペン( $\text{C}_3\text{H}_6$ ) とシクロプロパン ( $\text{C}_3\text{H}_6$ ) は，異性体。
- 53 ベンゼンに濃硝酸と濃硫酸を加えてできるのは 53  
 ベンゼンスルホン酸 ニトロベンゼン  
 濃硝酸と濃硫酸の混酸を作用させると，ニトロ化がおきる。
- 54 ベンゼンの，2置換体の異性体の数は 54  
 2 3  
 o - , p - , m -
- 55 マレイン酸 ( $\text{HOOC - CH = CH - COOH}$  のシス型) には， 55  
 無水物が  
 ない ある  
 シス型だと，-COOH 同士が近いから無水物ができる。トランス型は -COOH 同士が遠くてできない。
- 56 メチルプロパンの異性体は 56  
 ブタン プロパン  
 メチルプロパン  $\text{CH}(\text{CH}_3)_3$  ブタン  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

- 57 メチルプロペンの異性体は 57
- プロペン      ブテン
- メチルプロペン  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$       1 - ブテン  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
 2 - ブテン  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- 58 ヨードホルム反応を示すのは 58
- エタノール      メタノール
- エタノール  $\text{C H}_3 - \text{C H}_2 - \text{O H}$  の  $\text{C H}_3$  の部分が, ヨードホルム  $\text{C H I}_3$  の黄色結晶になる。
- 59 ヨードホルム反応を示すのは 59
- アセトン      メタノール
- アセトン  $\text{C H}_3 - \text{C O} - \text{C H}_3$  の  $\text{C H}_3$  の部分が, ヨードホルム  $\text{C H I}_3$  の黄色結晶になる。
- 60 - アミノ酸で, 不斉炭素原子がないのは 60
- グルタミン酸だけ      グリシンだけ
- $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$  は, グリシン。不斉炭素原子はない。
- 61 安息香酸とフェノールのエーテル溶液に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて振ると, 水層に移るのは 61
- 安息香酸      フェノール
- 炭酸より強い安息香酸は電離して炭酸を遊離させ, 電離して生じた安息香酸イオンは水に溶けるので水層につつま。
- 62 一般式  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$  の化合物は, アルコールと 62
- エーテル      エステル
- アルコールには, エーテルの異性体がある。
- 63 塩化鉄( )水溶液に加えると, 呈色反応をしめすのは 63
- 安息香酸      サリチル酸
- サリチル酸には, フェノール性OH基があるので, 呈色反応を示す。
- 64 塩化鉄( )水溶液を使って, 区別できる組み合わせは 64
- ベンゼンとクレゾール      フェノールとサリチル酸
- ベンゼンだけは, 呈色反応を示さないから, は区別できる。

- 65 塩酸に溶けるのは  
安息香酸      アニリン  
65  
塩基のアニリンは塩酸と反応して、イオンになり溶ける。
- 66 乾性油とは、油脂の構成脂肪酸に含まれる二重結合が  
少ない。      多い。  
66  
二重結合が多いと、二重結合の部分が空気中の酸素によって酸化されて固化しやすい。
- 67 還元性のあるカルボン酸は  
ギ酸      酢酸  
67  
ギ酸  $\text{H}-\text{C}\text{O}-\text{OH}$  には、アルデヒド基  $\text{H}-\text{C}\text{O}-$  がある。
- 68 幾何異性体があるのは  
1 - ブテン      2 - ブテン  
68  
2 - ブテン  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$  には、シス型、トランス型がある。
- 69 極性分子は  
シス - 1, 2 - ジクロロエチレン  
トランス - 1, 2 - ジクロロエチレン  
69  
トランス型は、2つのC - C結合の極性が打ち消しあうが、シス型は打ち消しあわず極性がある。
- 70 金属ナトリウムを使って、区別できる組み合わせは  
メタノールとエタノール  
エタノールとジエチルエーテル  
70  
金属ナトリウムを加えても水素を発生しないのは、ジエチルエーテルだけだから、は区別できる。
- 71 銀鏡反応は、 ? のある物質の検出に用いられる。  
酸化性      還元性  
71  
 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$  の反応が起こるのだから還元性
- 72 硬水や海水では使用できないのは  
合成洗剤      せっけん  
72  
せっけんは、不溶性のカルシウム塩やマグネシウム塩をつくるので、硬水や海水では使用できない。

- 73 高級アルコールとは 73  
 炭素原子数の多いアルコール 値段の高いアルコール  
 有機化学で高級とは、炭素原子の数が多いいことをいう
- 74 合成洗剤のアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムの水溶液は 74  
 中性 塩基性  
 スルホン酸は強酸だから、強塩基との塩は中性。
- 75 酸化されてできたものに還元性があるのは 75  
 1 - プロパノール 2 - プロパノール  
 1 - プロパノールの酸化で生じるプロピオンアルデヒドには、還元性がある。
- 76 酸化されるとアルデヒドになるのは 76  
 第 1 級アルコール 第 2 級アルコール  
 第 1 級アルコール  $-CH_2-OH$  が アルデヒド  $-CHO$  になる。
- 77 酸化されるとケトンになるのは 77  
 第 1 級アルコール 第 2 級アルコール  
 第 2 級アルコール  $CHRR'-OH$  が酸化され ケトン  $R-CO-R'$  になる。
- 78 酸化すると、テレフタル酸ができるのは 78  
 p - キシレン o - キシレン  
 テレ(tele)とは、「遠い」の意。テレフタル酸とは、ベンゼンの p - 位に  $-COOH$  がついたもの。
- 79 酸化反応は 79  
 ベンゼンに塩素を反応させて、クロロベンゼンを得る。  
 トルエンから安息香酸を得る。  
 トルエンを過マンガン酸カリウム水溶液で酸化すると安息香酸になる。ベンゼンの塩素化は置換反応。
- 80 酸性が強いのは 80  
 炭酸 フェノール  
 酸の強さは、カルボン酸 > 炭酸 > フェノール 絶対に覚えておこう。

- 81 臭素と反応するのは 81  
 スチレン ベンジルアルコール  
 スチレンの二重結合に付加する。
- 82 酢酸エチルの構造式は 82  
 $\text{CH}_3\text{-CO-O-C}_2\text{H}_5$   $\text{CH}_3\text{-O-CO-C}_2\text{H}_5$   
 酢酸  $\text{CH}_3\text{-CO-OH}$  の OH と エタノール  $\text{H-O-C}_2\text{H}_5$  の H が,  $\text{H}_2\text{O}$  とな  
 ってとれてできる。
- 83 酢酸エチルを,  $\text{NaOH aq}$  を用いて加水分解するとできるのは, 83  
 エタノールと  
 酢酸ナトリウム 酢酸  
 $\text{NaOH}$  で塩基性だから, 酢酸は得られない。
- 84 酢酸カルシウムを乾留して得られるのは 84  
 アセトン 無水酢酸  
 アセトンと 炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$  ができる。
- 85 酢酸とエタノールからできた酢酸エチル  $\text{CH}_3\text{-CO-O-C}_2\text{H}_5$  の -O- 85  
 は, もともとは, どちらに含まれていたものか。  
 酢酸 エタノール  
 酢酸  $\text{CH}_3\text{-CO-OH}$  の OH と エタノール  $\text{H-O-C}_2\text{H}_5$  の H が, 取れてで  
 きたから, -O- はエタノールに含まれていた。
- 86 酢酸メチルの異性体は 86  
 酢酸エチル ギ酸エチル  
 酢酸メチル  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$  ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ) ギ酸エチル  $\text{H-COO-C}_2\text{H}_5$   
 ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ )
- 87 水素と一酸化炭素との混合気体を, 酸化亜鉛と酸化クロム( )とを 87  
 触媒として, 高温高圧下で反応させて得られるのは  
 エタノール メタノール  
 $2\text{H}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{CH}_4$  となり, メタノールができる。
- 88 全部の原子が同一平面上にあるのは 88  
 1, 1 - ジクロロエチレン  
 1, 1 - ジクロロエタン  
 1, 1 - ジクロロエチレンはエチレンと同じく 6 個の原子すべてが同  
 一平面上にある。

- 89 炭酸水素ナトリウム水溶液に加えると二酸化炭素が発生するのは 89  
 安息香酸 フェノール  
 炭酸より強い安息香酸を加えると、二酸化炭素が発生する。
- 90 炭素原子間の長さ。長いのは 90  
 単結合 二重結合  
 炭素原子間の長さは、単結合 > ベンゼン環の結合 > 二重結合  
 > 三重結合
- 91 炭素原子間の長さ。長いのは 91  
 三重結合 二重結合  
 炭素原子間の長さは、単結合 > ベンゼン環の結合 > 二重結合  
 > 三重結合
- 92 置換反応が起こりやすいのは 92  
 ベンゼン フェノール  
 -OH基のように電子をベンゼン環に送り出す基がついていると、求核置換反応が起きやすい。
- 93 置換反応は 93  
 ベンゼンに塩素を反応させて、クロロベンゼンを得る。  
 トルエンから安息香酸を得る。  
 ベンゼンからクロロベンゼンを得る反応は、C 1+ の求電子攻撃でおこる置換反応である。
- 94 鉄粉を触媒として用いる反応は 94  
 ベンゼン プロモベンゼン  
 ベンゼン ニトロベンゼン  
 鉄粉は、ベンゼンのハロゲン化に用いられる。
- 95 二糖類のなかで、スクロース(ショ糖)だけ還元性が 95  
 ない ある  
 二糖類の中で、スクロースだけ還元性がないのだ。
- 96 濃硫酸を触媒として用いる反応は 96  
 ベンゼン プロモベンゼン  
 エタノール ジエチルエーテル  
 2分子のエタノールから脱水によりジエチルエーテルが生成する。

- 97 濃硫酸を触媒として用いる反応は 97
- サリチル酸 サリチル酸メチル  
ベンゼンスルホン酸 フェノール
- エステルであるサリチル酸メチルの合成に用いる。
- 98 付加反応は 98
- 酢酸エチルに水を加えて，酢酸とエタノールを得る。  
エチレンに水を反応させて，エタノールを得る。
- エチレン  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  に，水  $\text{H}-\text{OH}$  を付加させると，エタノール  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$  になる。
- 99 油脂を  $\text{NaOH}$  で加水分解するとできるのは，せっけんと 99
- グリセリン エチレングリコール
- 油脂は，グリセリンと脂肪酸とのエステル。
- 100 有機化合物の元素分析。はじめにつなぐ吸収管に入れるのは 100
- ソーダ石灰 塩化カルシウム
- 塩化カルシウムに  $\text{H}_2\text{O}$  を吸収させてから，ソーダ石灰に  $\text{CO}_2$  を吸収させる。ソーダ石灰は， $\text{H}_2\text{O}$  も吸収する。

- 1 加熱すると、やわらかくなるのは 1  
 熱可塑性樹脂 熱硬化性樹脂
- 2 加熱すると、架橋反応が進んでかたくなるのは 2  
 熱可塑性樹脂 熱硬化性樹脂
- 3 高温に加熱しても、分解が始まるまで融解せず、溶媒にも溶けないのは 3  
 熱可塑性樹脂 熱硬化性樹脂
- 4 高分子に、機械的強度をあたえるのは 4  
 結晶部分 無定形部分 結晶は強い，3本の矢のごとく。
- 5 高分子に、やわらかさをあたえるのは 5  
 結晶部分 無定形部分 結晶は強い，3本の矢のごとく。
- 6 高密度ポリエチレンは、枝分かれが 6  
 ほとんどない 多い 枝分かれがなければ，すきまができず，高密度。
- 7 低密度ポリエチレンは、枝分かれが 7  
 ほとんどない 多い 枝分かれが多いと，すきまが多く，低密度。
- 8 メチレン基が多数連なっている高分子は 8  
 ポリエチレン ポリプロピレン ポリプロピレンは， $[-CH_2-CH(CH_3)-]_n$

- 9 組成式が  $C_2H_4$  の高分子は 9
- ポリスチレン      ポリエチレン      ポリエチレンは,  $[-CH_2-CH_2-]_n$
- 10 組成式が  $C_3H_6$  の高分子は 10
- ポリプロピレン      ポリブタジエン      ポリプロピレンは,  $[-CH_2-CH(CH_3)-]_n = [-C_3H_6-]_n$
- 11 組成式が  $C_3H_6$  の高分子は, ポリエチレンと 11
- ポリプロピレン      ポリスチレン      ポリプロピレンは,  $[-CH_2-CH(CH_3)-]_n = [-C_3H_6-]_n$
- 12 組成式が  $C_{10}H_8O_4$  の高分子は 12
- ポリビニルアルコール  
ポリエチレンテレフタレート      ポリエチレンテレフタレートは,  $[-OC-C_6H_4-CO-O-CH_2-CH_2-O-]_n = [C_{10}H_8O_4]_n$
- 13 組成式が  $C_4H_6O_2$  の高分子は 13
- ポリ酢酸ビニル      ポリビニルアルコール      ポリ酢酸ビニルは,  $[-CH_2-CH(OCOCH_3)-]_n = [C_4H_6O_2]_n$
- 14 組成式が  $C_2H_4O$  の高分子は 14
- ポリ酢酸ビニル      ポリビニルアルコール      ポリビニルアルコールは,  $[-CH_2-CH(OH)-]_n = [C_2H_4O]_n$
- 15 6, 6 - ナイロンの原料のうち, メチレン基 ( $-CH_2-$ ) が 6 つあるのは 15
- ヘキサメチレンジアミン      アジピン酸      ヘキサ(6)メチレン ( $-CH_2-$ ) ジ(2)アミン ( $-NH_2$ ) と, 名称にある。
- 16 6 - ナイロンの原料の  $\epsilon$ -カプロラクタムのメチレン基 ( $-CH_2-$ ) の数は 16
- 6      5      ( $-CH_2-$ )<sub>5</sub> と ( $-CO-$ ) で, C が 6。

- 17 絹の合成を目指して開発された合成繊維は 17  
 ナイロン ポリエステル  
 絹はタンパク質(-CO-NH-で結合), ナイロンも(-CO-NH-)で結合
- 18 フェノール樹脂の原料は, フェノールと 18  
 無水酢酸 ホルムアルデヒド  
 ホルムアルデヒドからのOとフェノール2分子から2HでH<sub>2</sub>Oが生成
- 19 フェノール樹脂, 尿素樹脂, メラミン樹脂などを合成するときの重合は 19  
 縮合重合 付加重合  
 ホルムアルデヒドとの間で水がとれるから, 縮合。
- 20 ポリエチレン, ポリ塩化ビニル, ポリスチレンなどを合成するときの重合は 20  
 縮合重合 付加重合  
 原子は減らないで, つながっていくから, 付加。
- 21 陽イオン交換樹脂に, 食塩水を通したとき, 流出してくる液の中で増加しているイオンは 21  
 H<sup>+</sup> OH<sup>-</sup>  
 Na<sup>+</sup>とH<sup>+</sup>が交換されて, H<sup>+</sup>が出てくる。
- 22 陰イオン交換樹脂に, 食塩水を通したとき, 流出してくる液の中で増加しているイオンは 22  
 H<sup>+</sup> OH<sup>-</sup>  
 Cl<sup>-</sup>とOH<sup>-</sup>が交換されて, OH<sup>-</sup>が出てくる。
- 23 天然繊維のセルロースを適当な溶媒にとかしたのち, 長繊維として再生したものは 23  
 レーヨン ビニロン  
 ビニロンのビニは, ポリビニルアルコールのビニ。ビニロンは合成繊維。
- 24 セルロースを酢酸セルロースにしたのち, アセトンに溶かして紡糸したものは 24  
 ビスコース アセテート  
 アセテートのアセは, 酢酸(acetic acid)のアセ(ace)。

- 25 酢酸セルロースのような，天然高分子の誘導体からつくられる繊維は 25  
 半合成繊維 再生繊維 天然物を少し変えているから，半合成。
- 26 分子中に2個のC=C二重結合をもつ化合物は 26  
 クエン化合物 ジエン化合物 ジ(2)エン(C=C)とは，C=C二重結合が2つということ。
- 27 ゴムに熱湯をかけると，ゴムは 27  
 縮む のびる 分子の熱運動が激しくなるから，縮む。
- 28 ゴムを加硫していくと，ゴムは 28  
 やわらかくなる かたくなる 架橋構造(-S-, -S-S-)が増えるから，かたくなる。エボナイトはその例。
- 29 合成ゴムの原料となるのは 29  
 1, 3 - ブタジエン 1, 2 - ブタジエン C=CとC=Cの間にC-Cが入っている必要がある。
- 30 天然ゴムは 30  
 ポリブタジエン ポリイソプレン 天然ゴムは，ポリイソプレン。覚えておこう。
- 31 スクロース(ショ糖)を加水分解すると得られるのは， 31  
 グルコース(ブドウ糖)と  
 フルクトース ガラクトース スクロース(ショ糖)は，グルコース(ブドウ糖) + フルクトース(果糖)
- 32 マルトース(麦芽糖)を加水分解すると得られるのは， 32  
 グルコース(ブドウ糖)と  
 フルクトース グルコース マルトース(麦芽糖)は，グルコース(ブドウ糖) × 2

- 33 ラクトース(乳糖)を加水分解すると得られるのは、  
 フルクトース ガラクトース 33  
 ラクトース(乳糖)は、グルコース(ブドウ糖) + ガラクトース
- 34 グルコースで還元性があるのは  
 鎖状構造 環状構造 34  
 鎖状構造には、アルデヒド基がある。
- 35 グルコースでアルデヒド基があるのは  
 鎖状構造 環状構造 35  
 鎖状構造には、アルデヒド基があるので、還元性がある。
- 36 デンプンとセルロースは  
 グルコースは同じであるが、結合の仕方が違う  
 グルコースの構造が違う 36  
 デンプンは、 $\alpha$ -グルコース。セルロースは、 $\beta$ -グルコース。
- 37 デンプンで、枝分かれが多いのは  
 アミロペクチン アミロース 37  
 アミロペクチンは、食べると、粘ってクチャクチャしますね、
- 38 もち米のデンプンのほぼ100%をしめるのは  
 アミロペクチン アミロース 38  
 アミロペクチンだから、食べると、粘ってクチャクチャしますね、
- 39 デンプンの組成式は  
 $C_6H_{12}O_6$   $C_6H_{10}O_5$  39  
 グルコース( $C_6H_{12}O_6$ )から、 $H_2O$ が取れて、縮合重合してできます。
- 40  $\alpha$ -グルコースと  $\beta$ -グルコースは、互いに  
 立体異性体 構造異性体 である。 40  
 原子のつながり方は同じだから、構造異性体ではない。

- 41 - グルコース 2 分子が脱水縮合してできているのは 41  
 スクロース マルトース  
 デンプンにアミラーゼが作用してできるマルトースがそれです。
- 42 - グルコースとフルクトースが脱水縮合してできているのは 42  
 スクロース マルトース  
 グルコースはそんなに甘くない。フルクトースがあると甘い。
- 43 - グルコースの縮合重合体で、動物の体内に貯蔵されているのは 43  
 グリコポッキー グリコーゲン  
 グリコーゲンは肝臓中に多く、動物のエネルギー源。
- 44 自然界のアミノ酸は 44  
 ほとんどが L 体 L 体と D 体がほぼ同数の混合物  
 生物は、L 体しか作らないのです。
- 45 ビウレット反応するのは 45  
 トリペプチド以上のペプチド  
 ジペプチド以上のペプチド  
 ペプチド結合が 2 つあるトリペプチド以上でおこる。
- 46 キサントプロテイン反応は、ベンゼン環を含むアミノ酸やタンパク 46  
 質に  
 濃硝酸 濃硫酸 を加えて加熱すると起こる。  
 ニトロ化されて黄色くなる。ニトロ化するのは、濃硝酸。
- 47 キサントプロテイン反応で黄色になるのは 47  
 ベンゼン環のスルホン化のため  
 ベンゼン環のニトロ化のため  
 濃硝酸によってベンゼン環がニトロ化されるため。
- 48 フェノール樹脂で、フェノールを結びつけている結合は 48  
 - C H<sub>2</sub> - - O -  
 重合のとき、フェノールの H とホルムアルデヒドの O で水ができる。