

酸化・還元 1

- 1 (COOH)₂ は ? 剤 としてはたらく、CO₂ を発生する。
還元剤 酸化剤
- 2 (COOH)₂ 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
1 2
- 3 2種の金属で電池をつくると、負極になるのは
イオン化傾向の小さい方 イオン化傾向の大きい方
- 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
大きい 小さい
- 5 AgNO₃ aq と CuSO₄ 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
2 mol 析出 0.5 mol 析出
- 6 Al と Cu で電池をつくった。正極は
Cu Al
- 7 Al と Cu と食塩水を使って、電池が
できない。 できる。
- 8 Cr₂O₇²⁻ 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
3 6
- 1 Cの酸化数は、+3 +4。酸化されるから還元剤。
- 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 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 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 $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ $1/2 Cu^{2+} + e^- \rightarrow 1/2 Cu$
電子の数を同じにして考える。
- 6 電子を出しやすい(イオン化傾向が大きい)Alが負極。
- 7 アルミ缶電池をつくりましたね。
- 8 Crの酸化数はCr₂O₇²⁻の+6からCr³⁺の+3へ。Crは2つあるから奪う電子数は6。

酸化・還元 2

- 9 CuCl₂ aq を炭素電極で電気分解した。Cuが1mol析出したなら発生するCl₂は
1 mol 2 mol
- 10 CuCl₂ aq を炭素電極で電気分解した。Cuが析出するのは
陰極 陽極
- 11 H₂O₂ が H₂O になるのは ? としてはたらいたときである。
還元剤 酸化剤
- 12 H₂O₂ が O₂ を出すのは ? としてはたらいたときである。
還元剤 酸化剤
- 13 H₂S 1 mol と反応する SO₂ は
0.5 mol 2 mol
- 14 H₂SO₄ aq を白金電極で電気分解した。陰極で還元されるのは
H₂O H⁺
- 15 H₂SO₄ aq を白金電極で電気分解した。陽極で酸化されるのは
H₂O SO₄²⁻
- 16 H₂S が還元剤としてはたらくとき放出する電子の数は
2 6
- 9 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
電子の数を同じにして考える。
- 10 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ 電子が来るのは陰極。
- 11 Oの酸化数は、-1 -2。還元されているから酸化剤。
- 12 Oの酸化数は、-1 0。酸化されているから還元剤。
- 13 Sの酸化数の変化は、H₂Sの-2からSの0へと、SO₂の+4からSの0へ。SO₂はH₂Sの半分でよい。
- 14 酸であるから、多量にあるH⁺。
- 15 SO₄²⁻は反応しないと考えるが良い。
- 16 Sの酸化数の変化は、H₂Sの-2からSの0へ。

酸化・還元 3

- 17 H₂ と O₂ を使う燃料電池。H₂ が 1 mol 消費されたら、O₂ の消費量は
0.5 mol 2 mol 17
H₂ + 1/2O₂ → H₂O で水ができると考えて良い。
- 18 MnO₄⁻ 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、MnO₄⁻ の +7 から Mn²⁺ の +2 へ。
- 19 MnO₄⁻ は硫酸酸性で酸化剤としてはたらくと ? になる。
MnO₂ Mn²⁺ 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
2 H⁺ + 2 e⁻ → H₂ (本当は 2 H₂O + 2 e⁻ → H₂ + 2 OH⁻)
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
H₂O Na⁺ 21
2 H₂O + 2 e⁻ → H₂ + 2 OH⁻
もしも Na 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
H₂ Na 22
2 H₂O + 2 e⁻ → H₂ + 2 OH⁻
もしも Na 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
H₂O OH⁻ 23
塩基性ゆえ OH⁻ が多量にある。
- 24 SO₂ が還元剤としてはたらくと ? になる。
SO₃²⁻ 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。

酸化・還元 4

- 25 SO₂ が酸化剤としてはたらくと ? になる。
SO₃²⁻ S 25
還元されて(電子を与えられて) S の酸化数は +4 から 0。
- 26 SO₃²⁻ の S の酸化数は
+4 +6 26
+4 + 3 × (-2) = -2
- 27 SO₄²⁻ の S の酸化数は
+4 +6 27
+6 + 4 × (-2) = -2
- 28 Zn と Cu で電池をつくった。正極は
Zn Cu 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。みかん電池というものもある。
- 30 ボルタの電池。加えると電圧が下がらないのは
K₂Cr₂O₇ (COOH)₂ 30
H⁺ 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⁺ 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
Mn MnO₂ 32
還元されるものは、それ自身酸化剤である。

酸化・還元 5

- 33 マンガン乾電池。負極で酸化されるのは
Mn Zn
負極には Zn 覚えておこう。
- 34 鉛蓄電池。PbO₂ を使うのは
正極 負極
PbO₂ PbSO₄ Pb 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。Pb を使うのは
正極 負極
Pb PbSO₄ (Pb²⁺) 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
小さくなる 大きくなる
正極 (PbSO₄ PbO₂) 負極 (PbSO₄ Pb)
SO₄²⁻が増える。
- 37 鉛蓄電池。正極に使われるのは
PbO₂ Pb
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
小さくなる 大きくなる
正極 (PbO₂ PbSO₄) 負極 (Pb PbSO₄)
SO₄²⁻が減る。
- 39 希硫酸の電気分解。96500 [C] の電気量で発生する H₂ は
0.5 mol 2 mol
H⁺ + e⁻ 1/2 H₂
- 40 希硫酸の電気分解。96500 [C] の電気量で発生する O₂ は
0.5 mol 0.25 mol
2 H₂O O₂ + 4 H⁺ + 4 e⁻

酸化・還元 6

- 41 希硫酸を白金電極で電気分解した。O₂ が 1 mol 発生したなら H₂ は
1 mol 2 mol
2 H₂O 2 H₂ + O₂
- 42 希硫酸を白金電極で電気分解した。多量の電気が流れたのは
H₂ が 1 mol 発生したとき O₂ が 1 mol 発生したとき
2 H₂O 2 H₂ + O₂
O₂ が 1 mol のとき, H₂ は 2mol 発生。
- 43 希硫酸を白金電極で電気分解した。陽極で発生するのは
H₂ O₂
4 OH 2 H₂O + O₂ + 4 e⁻
本当は 2 H₂O O₂ + 4 H⁺ + 4 e⁻
- 44 起こる反応は
2 Ag⁺ + Cu 2 Ag + Cu²⁺
2 Ag + Cu²⁺ 2 Ag⁺ + Cu
イオン化傾向は, Cu > Ag , 大きい方がイオンになる。
- 45 起こる反応は
Fe²⁺ + Cu Fe + Cu²⁺
Fe + Cu²⁺ Fe²⁺ + Cu
イオン化傾向は, Fe > Cu , 大きい方がイオンになる。
- 46 起こる反応は
Zn²⁺ + Fe Zn + Fe²⁺
Zn + Fe²⁺ Zn²⁺ + Fe
イオン化傾向は, Zn > Fe , 大きい方がイオンになる。
- 47 正極, 負極といえば
電池 電気分解
「正子の電池」「陽子(ようこ)の電気分解」と覚えよう。
- 48 炭素電極で Al₂O₃ を融解塩電解すると, 炭素が消費されるのは
陽極 陰極
C + O²⁻ CO + 2 e⁻ または
C + 2 O²⁻ CO₂ + 4 e⁻

酸化・還元 7

- 49 電気分解。還元反応が起こるのは
陽極 陰極
49 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
陽極 陰極
50 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
陽極 陰極
51 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
陽極 陰極
52 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
負極 正極
53 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
負極 正極
54 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
負極 正極
55 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
負極 正極
56 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。

酸化・還元 8

- 57 電池。電子を吸い込むのは
負極 正極
57 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
負極 正極
58 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
銅 ニッケル
59 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
銅 ニッケル
60 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
粗銅 純銅
61 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
粗銅 純銅
62 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
Fe, Ni Ag, Au
63 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
酸化 還元 という。
64 これは定義。覚えるしかない。

酸化・還元 9

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 KMnO_4 1 mol と反応する H_2O_2 は
2.5 mol 1.5 mol

67
 $\text{KMnO}_4 + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
電子数は 5 : 2

68 硫酸酸性で KMnO_4 1 mol と反応する $(\text{COOH})_2$ は
2.5 mol 1.5 mol

68
 $\text{KMnO}_4 + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ $(\text{COOH})_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
電子数は 5 : 2

69 電気分解で, 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, 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。

酸化・還元 10

73 HNO_3 の N の酸化数は
+3 +5

73
 $(+1) + (+5) + 2 \times (-2) = 0$ となるから, +5。

74 KMnO_4 の Mn の酸化数は
+5 +7

74
 K^+ と MnO_4^- , MnO_4^- については $\text{Mn}(+7) + 4 \times (-2) = -1$

75 Cr の酸化数は, CrO_4^{2-} と $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ とで
同じである。異なる。

75
ともに +6 で, 同じである。