

酸化・還元 1

- 1 (COOH)₂ は ? 剤 としてはたらき, CO₂ を発生する。
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)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
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
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
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, 3 V の電池もある。
- 5 AgNO₃ aq と CuSO₄ aq の電気分解を直列に接続して行った。
Ag が 1 mol 析出したとき Cu は
2 mol 析出 0.5 mol 析出
電子の数と同じにして考える。
Ag⁺ + e⁻ → Ag 1/2 Cu²⁺ + e⁻ → 1/2 Cu
- 6 Al と Cu で電池をつくった。正極は
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, 電池ができる。
できない。 できる。
アルミ缶電池をつくりましたね。
- 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
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

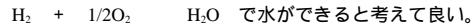
- 9 CuCl₂ aq を炭素電極で電気分解した。
Cu が 1 mol 析出したら発生する Cl₂ は
1 mol 2 mol
Cu²⁺ + 2 e⁻ → Cu 2 Cl⁻ → Cl₂ + 2 e⁻
電子の数と同じにして考える。
- 10 CuCl₂ aq を炭素電極で電気分解した。Cu が析出するのは
陰極 陽極
Cu²⁺ + 2 e⁻ → Cu 電子が来るのは陰極。
- 11 H₂O₂ が H₂O になるのは ? としてはたらいたときである。
還元剤 酸化剤
O の酸化数は, -1 -2。還元されているから酸化剤。
- 12 H₂O₂ が O₂ を出すのは ? としてはたらいたときである。
還元剤 酸化剤
O の酸化数は, -1 0。酸化されているから還元剤。
- 13 H₂S 1 mol と反応する SO₂ は
0.5 mol 2 mol
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 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⁺
酸であるから, 多量にある 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⁻
SO₄²⁻ は反応しないと考えて良い。
- 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
S の酸化数の変化は, H₂S の -2 から S の 0 へ。

酸化・還元 3

17 H_2 と O_2 を使う燃料電池。 H_2 が 1 mol 消費されたら, O_2 の消費量は

$$0.5 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

17



18 MnO_4^- 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

$$5 \quad 3$$

18

Mn の酸化数の変化は, MnO_4^- の +7 から Mn^{2+} の +2 へ。

19 MnO_4^- は硫酸酸性で酸化剤としてはたらくと ? になる。



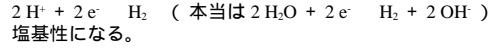
19

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



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



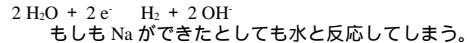
21



22 $NaOH\ aq$ を白金電極で電気分解した。陰極で生成するのは



22



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



23

塩基性ゆえ OH^- が多量にある。

24 SO_2 が還元剤としてはたらくと ? になる。



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 SO_2 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。

26 SO_3^{2-} の S の酸化数は

$$+4 \quad +6$$

26

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

27 SO_4^{2-} の S の酸化数は

$$+4 \quad +6$$

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 ポルタの電池。加えると電圧が下がらないのは



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 ポルタの電池。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



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



33

負極には Zn 覚えておこう。

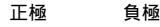
34 鉛蓄電池。PbO₂ を使うのは



34

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



35

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



36

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



37

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



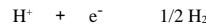
38

正極 (PbO₂ PbSO₄) 負極 (Pb PbSO₄)
SO₄²⁻ が減る。

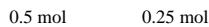
39 希硫酸の電気分解。96500 [C] の電気量で発生する H₂ は



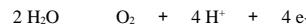
39



40 希硫酸の電気分解。96500 [C] の電気量で発生する O₂ は



40



酸化・還元 6

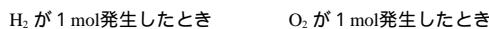
41 希硫酸を白金電極で電気分解した。O₂ が 1 mol 発生したなら H₂ は



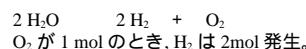
41



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



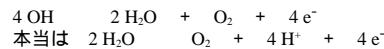
42



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



43



44 起こる反応は



44

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



45

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



46

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



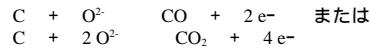
47

「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



48



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。電子を取り出されるのは 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 溶け出るのは、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

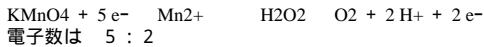
66

「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



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



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

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

74 KMnO_4 の Mn の酸化数は

+5 +7

74

$$\text{K}^+ \text{ と } \text{MnO}_4^-, \text{ MnO}_4^- \text{ については } \text{Mn}(+7) + 4 \times (-2) = -1$$

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。