第2講　化学：中和・電池・酸化と還元・熱分解

中和と蒸発後の固体・電池と金属のイオン・質量の比と過不足・途中まで進む反応 → 化学の大問（実験＋7問）を2セット

要点の確認	例題	練習	確認テスト
10分	15分	40分	10分

要点1　イオン・中和・電池

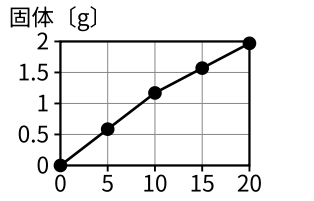
- **電離とイオン式**　陽イオン：H^+（水素イオン）・Na^+・Cu^{2+}・Zn^{2+}・Mg^{2+}・Ba^{2+}　陰イオン：OH^-（水酸化物イオン）・Cl^-（塩化物イオン）・SO_4^{2-}（硫酸イオン）。
  $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$　$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$　$CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$。水にとけて電流が流れる物質＝**電解質**（砂糖・エタノールは**非電解質**）。
- **酸性**（H^+）：BTB溶液は**黄色**・青色リトマス紙を赤に・マグネシウムを入れると**水素**が発生。**アルカリ性**（OH^-）：BTB溶液は**青色**・赤色リトマス紙を青に・フェノールフタレイン溶液は**赤色**。中性：BTB溶液は**緑色**。
- **中和**　$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$。酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついた物質＝**塩**（えん）。塩酸＋水酸化ナトリウム水溶液 → 塩化ナトリウム＋水。硫酸＋水酸化バリウム水溶液 → **硫酸バリウム**（水にとけにくい塩。**白い沈殿**）＋水。
- **蒸発させて残る固体**（塩化水素は気体なので残らない）

混ぜたあと	酸性（塩酸が余る）	ちょうど中和	アルカリ性（水酸化ナトリウムが余る）
残る固体	塩化ナトリウム**だけ**	塩化ナトリウム**だけ**	塩化ナトリウム＋**水酸化ナトリウム**

  固体の質量のグラフは、ちょうど中和する所で**折れ曲がる**。
- **電池**　**2種類の金属**＋電解質の水溶液。**イオンになりやすい方の金属が－極**（とけて電子を出す）。なりやすさ**マグネシウム＞亜鉛＞銅**。電子は導線を**－極→＋極**、電流は**＋極→－極**。
  ダニエル電池（亜鉛板と硫酸亜鉛水溶液・銅板と硫酸銅水溶液をセロハンで仕切る）　－極：$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$（亜鉛板がとける）　＋極：$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$（銅が付着し、青色がうすくなる）。セロハンは2つの液がすぐに混ざらないようにし、イオンは少しずつ通す。

例題1　中和と蒸発させて残る固体

うすい塩酸 20 cm³ にBTB溶液を加え、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えると、10 cm³ 加えたところで緑色になった。次に、同じ塩酸 20 cm³ に同じ水酸化ナトリウム水溶液を加えた液をつくり、水を蒸発させて残った固体の質量をはかった。表と右の図はその結果である。



水酸化ナトリウム水溶液〔cm³〕	0	5	10	15	20
残った固体〔g〕	0	0.585	1.170	1.570	1.970

(1)　5 cm³ 加えた液は何性か。また、蒸発させて残った固体は何か。
(2)　15 cm³ 加えた液から残った固体にふくまれる水酸化ナトリウムは何 g か。
(3)　この水酸化ナトリウム水溶液 10 cm³ にとけている水酸化ナトリウムは何 g か。

解き方　(1)　10 cm³ で中性なので、5 cm³ では塩酸が余っている。塩化水素は気体なので、蒸発させると出ていく。
答　酸性、塩化ナトリウム（だけ）
(2)　10 cm³ をこえると塩化ナトリウムはもうふえない（1.170 g のまま）。ふえた分は余った水酸化ナトリウム。
$1.570 - 1.170 = 0.400$　　**答　0.4 g**
(3)　10 cm³ のあと、5 cm³ ごとに 0.400 g ずつふえる（グラフの2本目の直線のかたむき）。$0.400 \times 2 = 0.800$　　**答　0.8 g**（中和の前と後で、グラフのかたむきが変わる所が「ちょうど中和」）

要点2　酸化と還元・熱分解・化学式の書き方

- **酸化**＝酸素と結びつく（熱や光を出す激しい酸化＝**燃焼**）。**還元**＝酸化物から酸素をうばう。還元と酸化は**同時に**起こる。
  $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$（赤色→黒色）　$2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$（酸化銅は還元され、炭素は酸化される）
- **熱分解**　$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$（試験管の口を**少し下げる**・火を消す前に**ガラス管を石灰水からぬく**・水は**塩化コバルト紙が青色→赤色**・残る炭酸ナトリウムは水によくとけ、強いアルカリ性）。
  $2Ag_2O \rightarrow 4Ag + O_2$（黒色→白っぽい**銀**。こすると金属光沢・電気を通す。出た気体に火のついた線香を入れると炎を上げる）
- **質量の比**（反応する物質の質量は比例する）

化学変化	質量の比
銅の酸化	銅：酸素：酸化銅＝**4：1：5**
酸化銅と炭素	酸化銅：炭素：銅：二酸化炭素＝**40：3：32：11**
酸化銀の分解	酸化銀：銀：酸素＝**29：27：2**
鉄と硫黄	鉄：硫黄：硫化鉄＝**7：4：11**

- **過不足**：片方を全部反応させるのに、もう片方が足りるかを比で確かめる。足りない方が全部反応し、多い方が残る。 **途中まで進む反応**：① ふえた（へった）質量＝結びついた（出ていった）酸素など　② 比で「反応した分」を出す　③ 残り＝はじめ－反応した分。
- **化学式とイオン式**　元素記号の2文字目は小文字（Cu・Cl・Na・Ag・Zn・Mg）。原子の数は**右下に小さく**（CO_2・Na_2CO_3・Ag_2O）。分子をつくらない物質は数の比（CuO・$NaCl$・FeS）、金属と炭素は元素記号1つ（Cu・Ag・C）。イオンの電気は**右上**：1個分は数字を書かず Na^+・Cl^-、2個分は Cu^{2+}・SO_4^{2-}（Cu^{+2} と書かない）。

例題2　過不足と途中まで進む反応

(1)　酸化銅 10.0 g と炭素の粉末 0.60 g の混合物を試験管に入れ、十分に加熱した。試験管に残る固体は何 g か。また、その固体は何と何の混合物か。
(2)　酸化銀 8.70 g を試験管に入れて加熱したが、途中で加熱をやめたので、試験管の中の固体は 8.46 g だった。まだ分解していない酸化銀は何 g か。
ただし、質量の比は要点2の表の値を使うこと。

解き方　(1)　酸化銅 10.0 g を全部反応させるのに必要な炭素は　$10.0 \times \dfrac{3}{40} = 0.75$（g）。0.60 g しかないので、**炭素が全部反応し、酸化銅が残る**。
反応する酸化銅は　$0.60 \times \dfrac{40}{3} = 8.0$（g）、できる銅は　$8.0 \times \dfrac{32}{40} = 6.4$（g）、残る酸化銅は　$10.0 - 8.0 = 2.0$（g）。
$6.4 + 2.0 = 8.4$　　**答　8.4 g、銅と酸化銅**
（確かめ）出ていく二酸化炭素は　$0.60 \times \dfrac{11}{3} = 2.2$（g）。$10.0 + 0.60 - 2.2 = 8.4$（g）で一致する。
(2)　① 出ていった酸素　$8.70 - 8.46 = 0.24$（g）　② 分解した酸化銀　$0.24 \times \dfrac{29}{2} = 3.48$（g）　③ 残っている酸化銀　$8.70 - 3.48 = 5.22$（g）　　**答　5.22 g**
※ (2)で 3.48 g（分解した方）を答えにしない。何を聞かれているかに線を引いてから計算する。

例題3　電池になる組み合わせと－極

次の①～④のように、水溶液に2枚の金属板を入れ、導線でモーターにつないだ。
①　うすい塩酸に亜鉛板と銅板　　②　うすい塩酸にマグネシウムリボンと亜鉛板　　③　うすい塩酸に銅板と銅板　　④　精製水に亜鉛板と銅板
(1)　モーターが回らないものを、①～④からすべて選びなさい。
(2)　①・②で、－極になる金属はそれぞれ何か。
(3)　①で、導線の中を電子が移動する向きを、「亜鉛板」「銅板」の語を使って答えなさい。

解き方　(1)　電池には「**2種類の金属**」と「**電解質の水溶液**」が必要。③は同じ金属、④の精製水には電解質がとけていない（電流がほとんど流れない）。 **答　③・④**
(2)　陽イオンになりやすい方が－極（マグネシウム＞亜鉛＞銅）。①は亜鉛、②はマグネシウム。 **答　①亜鉛　②マグネシウム**（②の亜鉛は＋極になる。「亜鉛はいつも－極」ではない）
(3)　－極の亜鉛が電子を出し、電子は導線を通って＋極の銅板へ移動する。 **答　亜鉛板から銅板へ**（電流の向きはその逆で、銅板→亜鉛板）

スピード練習　一問一答

目標4分

(1) 塩化物イオンをイオン式で書きなさい。　答

(2) 酸性の水溶液に共通してふくまれる陽イオンを何というか。　答

(3) アルカリ性の水溶液にBTB溶液を加えると、何色になるか。　答

(4) 2種類の金属で電池をつくるとき、－極になるのは、イオンになりやすい方か、なりにくい方か。　答

(5) 酸化物から酸素をうばう化学変化を何というか。　答

(6) 塩化コバルト紙に水をつけると、何色から何色に変わるか。　答

(7) 酸化銀を加熱したあとに残る白っぽい物質を、化学式で書きなさい。　答

(8) 銅の粉末 3.6 g を完全に酸化させると、酸化銅は何 g できるか。　答

(9) うすい硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えたときにできる、白い沈殿の物質名を答えなさい。　答

(10) 硫酸銅水溶液の青色のもとになっているイオンを、イオン式で書きなさい。　答

練習1　化学の大問　セット1（中和）

目標10分

次の【実験1】【実験2】について、以下の各問いに答えなさい。

【実験1】　ビーカーA～Eに、同じうすい水酸化ナトリウム水溶液を 40 cm^3 ずつ入れ、BTB溶液を数滴ずつ加えた。次に、A～Eに同じうすい塩酸をそれぞれ表の体積だけ加えてよくかき混ぜ、水溶液の色を調べた。

【実験2】　ビーカーF～Jに【実験1】と同じ水酸化ナトリウム水溶液を 40 cm^3 ずつ入れ、BTB溶液を加えずに、【実験1】と同じ塩酸をそれぞれ表の体積だけ加えてよくかき混ぜた。それぞれの液を蒸発皿にとって加熱し、水を完全に蒸発させて、残った固体の質量をはかった。

【実験1】のビーカー	A	B	C	D	E
【実験2】のビーカー	F	G	H	I	J
加えた塩酸の体積〔cm^3〕	10	20	30	50	70
【実験1】の水溶液の色	青色	青色	青色	黄色	黄色
【実験2】で残った固体の質量〔g〕	1.785	1.970	2.155	2.340	2.340

(1) 【実験1】のDの水溶液について述べた文として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。　答

ア　赤色リトマス紙を青色に変える。
イ　フェノールフタレイン溶液を加えると赤色になる。
ウ　マグネシウムリボンを入れると気体が発生する。
エ　電流が流れない。

(2) 中和では水ができるとともに、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついた物質ができる。このような物質を何というか。漢字1字で答えなさい。　答

(3) 【実験1】のBの水溶液中に、最も多くふくまれているイオンは何か。イオン式で答えなさい（例：Ca^{2+}）。　答

(4) 【実験2】で残った固体が、2種類の物質の混合物であったビーカーの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。　答

ア　FとG　　イ　FとGとH
ウ　IとJ　　エ　HとIとJ

(5) この水酸化ナトリウム水溶液 40 cm^3 とちょうど中和する塩酸は何 cm^3 か。　答

(6) 【実験1】【実験2】で使った水酸化ナトリウム水溶液 40 cm^3 にとけていた水酸化ナトリウムは何 g か。　答

(7) この水酸化ナトリウム水溶液 50 cm^3 に、この塩酸 20 cm^3 を加えてよくかき混ぜ、水を完全に蒸発させた。残る固体は何 g か。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。　答

練習2　化学の大問　セット2（金属とイオン・電池）

目標10分

次の【実験1】【実験2】について、以下の各問いに答えなさい。

【実験1】　マイクロプレートの穴に、硫酸マグネシウム水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液を入れ、マグネシウム片・亜鉛片・銅片をそれぞれ入れて、金属片の表面のようすを観察した。表はその結果で、マグネシウム片を硫酸亜鉛水溶液に入れたときは黒っぽい物質が、マグネシウム片・亜鉛片を硫酸銅水溶液に入れたときは赤色の物質が付着した。

	硫酸マグネシウム水溶液	硫酸亜鉛水溶液	硫酸銅水溶液
マグネシウム片	−	○	○
亜鉛片	×	−	○
銅片	×	×	−

○：金属片の表面に物質が付着した　×：変化がなかった　−：調べていない

(1) 【実験1】の結果から、3種類の金属を陽イオンになりやすい順に並べたものとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

答

ア　銅＞亜鉛＞マグネシウム
イ　亜鉛＞マグネシウム＞銅
ウ　マグネシウム＞銅＞亜鉛
エ　マグネシウム＞亜鉛＞銅

(2) 【実験1】で、マグネシウム片を硫酸亜鉛水溶液に入れたときに付着した黒っぽい物質は何か。化学式で答えなさい（例：Na）。

答

(3) 【実験1】で、マグネシウム片を入れた硫酸銅水溶液は、青色がしだいにうすくなった。その理由として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

答

ア　硫酸イオンが電子を受けとって、硫酸になったから。
イ　マグネシウムイオンが、銅イオンに変わったから。
ウ　銅イオンが電子を受けとって、銅原子になったから。
エ　水が蒸発して、水溶液がこくなったから。

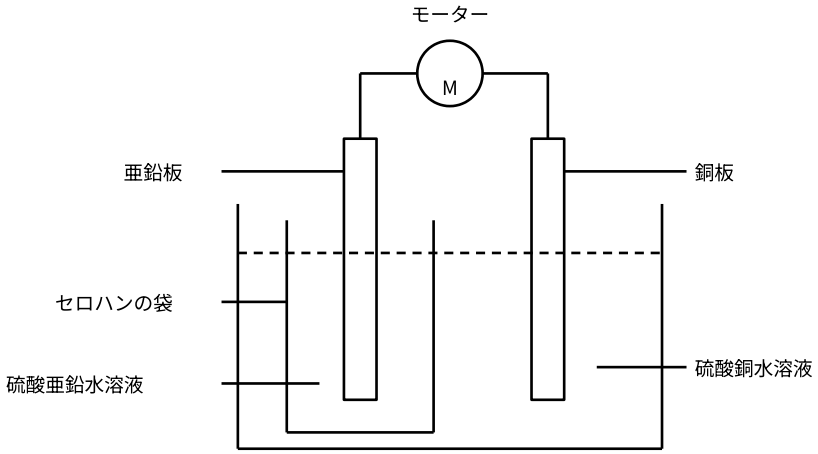
(4) ある金属Xの小片を、硫酸亜鉛水溶液に入れても変化はなかったが、硫酸銅水溶液に入れると表面に赤色の物質が付着した。うすい塩酸に、亜鉛板と金属Xの板を入れた電池①と、金属Xの板と銅板を入れた電池②をつくった。①・②で一極になる金属板の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

答

ア　①亜鉛板　②金属Xの板
イ　①金属Xの板　②金属Xの板
ウ　①亜鉛板　②銅板
エ　①金属Xの板　②銅板

練習2（つづき）

【実験2】 図のように、硫酸銅水溶液と銅板を入れたビーカーの中に、硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れたセロハンの袋を入れ、亜鉛板と銅板を導線でモーターにつなぐと、モーターが回った。長い時間回したあと、金属板を取り出して乾かし、質量をはかると、亜鉛板は 1.30 g 減り、銅板は増えていた。



(5) 【実験2】で、－極になった金属板と、導線を流れる電流の向きの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

答

	－極	電流の向き
ア	亜鉛板	亜鉛板→モーター→銅板
イ	亜鉛板	銅板→モーター→亜鉛板
ウ	銅板	亜鉛板→モーター→銅板
エ	銅板	銅板→モーター→亜鉛板

(6) 【実験2】について述べた文として正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

答

ア　亜鉛板の表面では、亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオンになる。
イ　銅板は、とけて少しずつ細くなる。
ウ　硫酸銅水溶液の青色は、しだいにうすくなる。
エ　セロハンのかわりにガラス板で2つの水溶液を完全に仕切っても、モーターは回り続ける。
オ　電子は、導線の中を亜鉛板から銅板へ移動する。

(7) 亜鉛原子1個と銅原子1個の質量の比を 65：64 とし、亜鉛原子1個が失った電子2個を、銅イオン1個が受けとって銅原子になるものとする。【実験2】で、銅板に付着した銅は何 g か。小数第2位まで答えなさい。

答

確認テスト **10分で解こう**　　点数　　／100点

(1) 水酸化物イオンをイオン式で書きなさい。［**10点**］　答

(2) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和でできる塩を、化学式で書きなさい。［**10点**］　答

(3) 水にとかしても電流が流れない物質を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。［**10点**］　答

ア　塩化銅　　イ　水酸化カリウム
ウ　硫酸　　エ　エタノール

(4) 酸化銅と炭素の粉末を混ぜて加熱したとき、還元された物質は何か。物質名で答えなさい。［**10点**］　答

(5) 炭酸水素ナトリウムを試験管で加熱し、発生した気体を石灰水に通した。加熱をやめる前にしなければならない操作を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。［**10点**］　答

ア　ガラス管を石灰水からぬく。
イ　試験管の口を上に向ける。
ウ　石灰水に水を加える。
エ　空気調節ねじを開く。

(6) ある塩酸 15 cm^3 とある水酸化ナトリウム水溶液 10 cm^3 がちょうど中和する。この塩酸 30 cm^3 に、この水酸化ナトリウム水溶液 25 cm^3 を加えてBTB溶液を加えると、何色になるか。［**10点**］　答

(7) うすい塩酸に亜鉛板とマグネシウム板を入れ、導線でモーターにつなぐとモーターが回った。－極になったのはどちらの金属板か。［**10点**］　答

(8) 酸化銀 2.9 g を十分に加熱すると、銀が 2.7 g 残る。酸化銀 7.25 g を十分に加熱すると、酸素は何 g 発生するか。［**10点**］　答

(9) 酸化銅 8.0 g と炭素の粉末 0.60 g は過不足なく反応し、銅が 6.4 g できる。酸化銅 5.0 g と炭素の粉末 0.60 g を十分に加熱すると、銅は何 g できるか。［**10点**］　答

(10) 銅の粉末 2.4 g を加熱したが、途中で加熱をやめたので、加熱後の質量は 2.8 g だった。酸素と結びつかずに残っている銅は何 g か。銅と酸素は 4：1 の質量の比で結びつく。［**10点**］　答

入試にチャレンジ1　量的関係の推理（過不足・途中まで進む反応）　発展

(1) マグネシウム原子1個と銅原子1個の質量の比を 3：8 とする。マグネシウムの粉末 0.48 g を硫酸銅水溶液に入れてしばらくおき、残った金属をすべて取り出して乾かすと 1.08 g だった。取り出した金属のうち、反応しないで残っていたマグネシウムは何 g か。ただし、マグネシウムは銅イオンとだけ反応し、マグネシウム原子1個がとけるごとに銅原子が1個できるものとする。

答

(2) 酸化銀に銀の粉末がまざった粉末 5.00 g を、質量が変わらなくなるまで十分に加熱すると 4.76 g になった。もとの粉末にふくまれていた酸化銀は、粉末全体の質量の何%か。酸化銀は、酸化銀：銀：酸素＝29：27：2 の質量の比で分解するものとする。

答

(3) 鉄と硫黄は 7：4 の質量の比で過不足なく結びつき、硫化鉄ができる。鉄粉 5.6 g と硫黄の粉末 2.8 g の混合物を加熱して、十分に反応させた。できた硫化鉄は何 g か。また、反応しないで残った物質は何で、何 g か。

答

(4) 塩酸A 10 cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液B 15 cm^3 が、ちょうど中和する。Aに同じ体積の水を加えてうすめた塩酸を 30 cm^3 とり、Bを加えて中性にするには、Bは何 cm^3 必要か。

答

(5) うすい硫酸 10 cm^3 に水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えると、20 cm^3 加えたところで白い沈殿が 0.60 g になり、それ以上加えても沈殿はふえなかった。同じ硫酸 25 cm^3 に同じ水酸化バリウム水溶液 30 cm^3 を加えると、沈殿は何 g できるか。

答

解答（答えと短い解き方）

第2講　化学：中和・電池・酸化と還元・熱分解

スピード練習　一問一答

(1)　Cl^-

塩素原子が電子を1個受けとってできる陰イオン。Cl^{1-} としない。

(2)　水素イオン（H^+ も可）

アルカリ性の水溶液に共通してふくまれるのは水酸化物イオン OH^-。

(3)　青色

BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色。

(4)　イオンになりやすい方

イオンになりやすい金属が電子を出して陽イオンになり、とけていく。

(5)　還元

還元が起こるとき、酸素をうばった物質（炭素など）は酸化されている。

(6)　青色から赤色（桃色も可）

水があるかどうかを調べる試薬。石灰水（二酸化炭素で白くにごる）と区別する。

(7)　Ag

$2Ag_2O \rightarrow 4Ag + O_2$。金属は元素記号1つで表す。

(8)　4.5 g

銅：酸化銅＝4：5 の比で求める。結びついた酸素（0.9 g）を答えにしない。

(9)　硫酸バリウム

$H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$。水にとけにくい塩。

(10)　Cu^{2+}

銅原子が電子を2個失ってできる陽イオン。このイオンが減ると、青色はうすくなる。

練習1　化学の大問　セット1（中和）

(1)　ウ

Dは黄色で酸性（塩酸が余る）。酸性の水溶液にマグネシウムを入れると水素が発生する。

(2)　塩

「えん」と読む。この実験でできた塩は塩化ナトリウム（Na^+ と Cl^-）。

(3)　Na^+

Bは中和の半分。Na^+ は反応せず残るので、Na^+ 2、OH^- 1、Cl^- 1、H^+ 0。

(4)　イ

F〜Hは水酸化ナトリウムが余り固体2種類。I・Jは塩化水素が蒸発し、塩化ナトリウムだけ。

(5)　40 cm^3

10 cm^3 ごとに固体が 0.185 g ふえる。2.340 g まではあと 10 cm^3。$30 + 10$

(6)　1.6 g

0 cm^3 のときは水酸化ナトリウムだけ。$1.785 - 0.185 = 1.600$（g）

(7)　2.4 g

塩化ナトリウム 1.17 g ＋余った水酸化ナトリウム $2.0 - 0.80 = 1.2$（g）。$1.17 + 1.2 = 2.37$

練習2　化学の大問　セット2（金属とイオン・電池）

(1)　エ

マグネシウムは2つと、亜鉛は銅イオンとだけ反応、銅は反応しない。→ マグネシウム＞亜鉛＞銅。

(2)　Zn

電子を受けとった Zn^{2+} が亜鉛（金属）になる。金属は元素記号1つ。

(3) ウ

青色は $\mathrm{Cu^{2+}}$ の色。$\mathrm{Cu^{2+}}$ が電子を受けとって銅になり、減る。

(4) ア

亜鉛＞X＞銅。陽イオンになりやすい方が－極なので、①亜鉛板、②金属Xの板。

練習2（つづき）

(5) イ

亜鉛板が－極。電流の向きは電子の移動の向きと逆（銅板→モーター→亜鉛板）。

(6) ア・ウ・オ

－極で $\mathrm{Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-}$、＋極で $\mathrm{Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu}$。$\mathrm{Cu^{2+}}$ が減る。

(7) 1.28 g

とけた亜鉛原子と付着した銅原子の数は等しい。質量は原子1個の質量の比になる。

確認テスト　10分で解こう

(1) $\mathrm{OH^-}$

アルカリ性の水溶液に共通してふくまれる陰イオン。$\mathrm{HO^-}$・$\mathrm{OH^{1-}}$ としない。

(2) NaCl

塩化ナトリウム。$\mathrm{Na^+}$ と $\mathrm{Cl^-}$ が1：1で結びつく。NACL・ClNa としない。

(3) エ

エタノールは水にとけても電離しない非電解質。ア〜ウは電離してイオンになる電解質。

(4) 酸化銅

酸化銅は酸素をうばわれて銅になる（還元）。「銅」はできた物質。

(5) ア

ガラス管を石灰水に入れたまま火を消すと、試験管が冷えて石灰水が逆流し、加熱した試験管が割れるおそれがある。

(6) 青色

ちょうど中和するのは 20 $\mathrm{cm^3}$。25 $\mathrm{cm^3}$ は多すぎて、水酸化ナトリウムが余りアルカリ性。

(7) マグネシウム板

マグネシウムの方が亜鉛より陽イオンになりやすく、とけて電子を出す。

(8) 0.5 g

出る酸素は $2.9 - 2.7 = 0.2$（g）。酸化銀：酸素＝29：2 の比で求める。

(9) 4.0 g

必要な炭素は 0.375 g で足りる。酸化銅が全部反応するので、酸化銅の量で計算する。

(10) 0.8 g

酸素 $2.8 - 2.4 = 0.4$、反応した銅 $0.4 \times 4 = 1.6$、残りは $2.4 - 1.6$

入試にチャレンジ1　量的関係の推理（過不足・途中まで進む反応）

(1) 0.12 g

（残ったマグネシウム）＋（できた銅）＝1.08 g の式から、反応した分は $x = 0.36$

(2) 69.6 %

出た酸素 0.24 g から、分解した酸化銀は 3.48 g。$3.48 \div 5.00 \times 100$

(3) 硫化鉄 7.7 g、鉄が 0.7 g 残る

硫黄が足りず全部反応。硫黄 2.8 g と結びつく鉄は 4.9 g。$4.9 + 2.8$、$5.6 - 4.9$

(4) 22.5 $\mathrm{cm^3}$

うすめた 30 $\mathrm{cm^3}$ はもとのA 15 $\mathrm{cm^3}$ 分。A 15 $\mathrm{cm^3}$ を中和するBを求める。

(5) 0.90 g（0.9 g も可）

体積の比 1：2 で、水酸化バリウム水溶液 30 $\mathrm{cm^3}$ が全部反応し、硫酸が余る。

くわしい解き方は創心館出版の攻略テキスト（別冊解答）に載っています。