

平成28年度 豊島岡女子学園中学校〈第3回〉理科 くわしい解説
すぐる学習会

- 1 (1) 磁石のN極にくぎをつけたので、くぎの頭はS極、くぎの先はN極になります。くぎの先のN極は、S極に引きつけられるので答えは「い」になります。
- (2) 針をこすり始めるアが、棒磁石の極と同じになります。答えはN極です。
- (3) 方位磁針のN極が北をさすということは、北極にS極があって、方位磁針のN極と引き合うということになりますから、答えはS極です。
- (4) 図3では、リニアモーターカーが浮かばなければならないので、リニアモーターカーの左側にある磁石は①と引き合い、②としりぞけ合うことになり、②がN極です。リニアモーターカーの右側にある磁石は③と引き合い、④としりぞけ合うことになり、③がN極です。よって図3の答えは②と③です。

図4は、リニアモーターカーを上から見た図です。

リニアモーターカーに、前・後と書いてあるので、左の方に進んでいくことになります。

よってリニアモーターカーの右側にある磁石は⑤と引き合い、⑥としりぞけ合うことになり、⑤がN極です。リニアモーターカーの左側にある磁石は⑦と引き合い、⑧としりぞけ合うことになり、⑧がN極です。よって図4の答えは⑤と⑧です。

- (5) 図7のおもりは鉄でてきていますから、磁石に引きつけられます。
切り替えスイッチを①・②のどちらに入れても、電磁石のN極とS極が逆になるだけで、鉄を引きつけるという点では同じです。

よって、おもりが「A→B」を動いているときは、おもりを引きつけるためにスイッチを①か②にして、「B→C」のときは鉄芯入りコイルが磁石にならないようにスイッチを切り、「C→B」を動いているときは、おもりを引きつけるためにスイッチを①か②にして、「B→A」のときは鉄芯入りコイルが磁石にならないようにスイッチを切ります。

つまり、「①または② → 切 → ①または② → 切」とすればよいことになります。

この条件にあてはまるのは「き」だけです。

(6) 切り替えスイッチを①にすると、鉄芯入りコイルはふり子のおもりに近い方がS極になり、図8のおもりとなっている磁石のN極を引きつけます。

逆に、切り替えスイッチを②にすると、図8のおもりとなっている磁石のN極をしりぞけます。

磁石のおもりが「A→B」を動いているときは、おもりを引きつけるためにスイッチを①にして、「B→C」を動いているときは、おもりをしりぞけるためにスイッチを②にします。

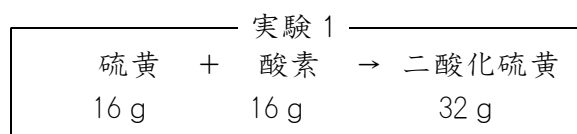
磁石のおもりが「C→B」を動いているときは、おもりを引きつけるためにスイッチを①にして、「B→A」を動いているときは、おもりをしりぞけるためにスイッチを②にします。

つまり、「① → ② → ① → ②」とすればよいことになるので、答えは「あ」です。

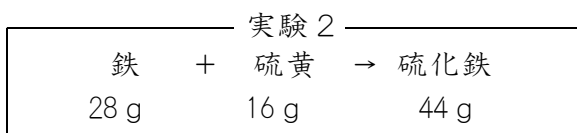
2 問題を解く前に、【実験1】か～【実験5】までを、反応式にして整理しておきます。

【実験1】 硫黄 16 g が燃えて（酸素と結びついて）、二酸化硫黄が 32 g できたのですから、 $32 - 16 = 16$ (g) の酸素と結びつきました。

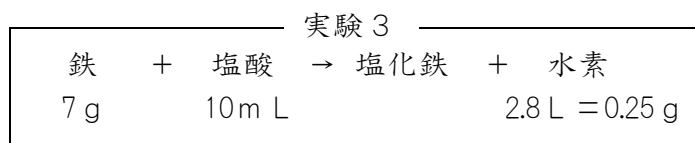
よって、右の図のような反応式になります。



【実験2】 右の図のような反応式になります。



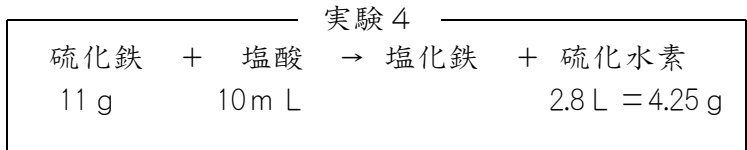
【実験3】 鉄に塩酸を加えると、水素が発生します。右の図のような反応式になります。



【実験4】 【実験3】 でできた水素は体積が 2.8 L で、重さは 0.25 g でした。

【実験4】 でできた硫化水素は、【実験3】 でできた水素と同じ体積で、重さは 17 倍ですから、体積は 2.8 L、重さは $0.25 \times 17 = 4.25$ (g) になります。

よって、右の図のよ
うな反応式になります。



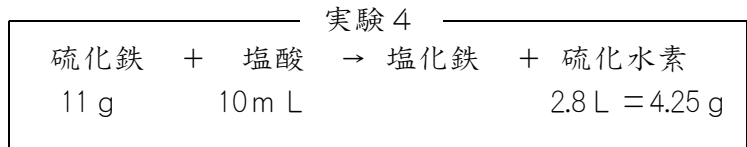
【実験 5】 右の図のよ
うな反応式になります。



(1) 鉄に塩酸を加えると水素が発生します。

水素は最も軽い気体で、マッチの火を近づけるとポッと音をたてて燃えて水が
ができますから、答えは「あ」です。

(2) 【実験 4】の反応式の通り、
答えは 4.25 g です。



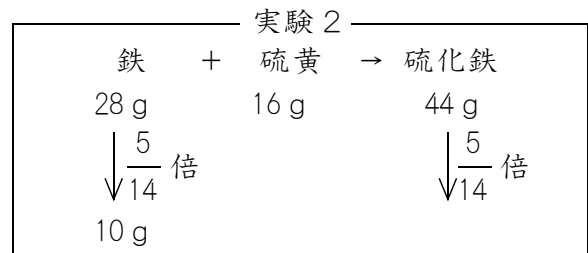
(3) まず、【実験 2】の反応式を利用
します。

鉄は 10 g あるので、反応式の

$$10 \div 28 = \frac{5}{14} \text{ (倍) です。}$$

よって、できた硫化鉄の重さは、

$$44 \times \frac{5}{14} = \frac{110}{7} \text{ (g) になります。}$$



次に、【実験 4】の反応式を利用します。

硫化鉄は $\frac{110}{7}$ g あるので、

$$\text{反応式の } \frac{110}{7} \div 11 = \frac{10}{7} \text{ (倍)}$$

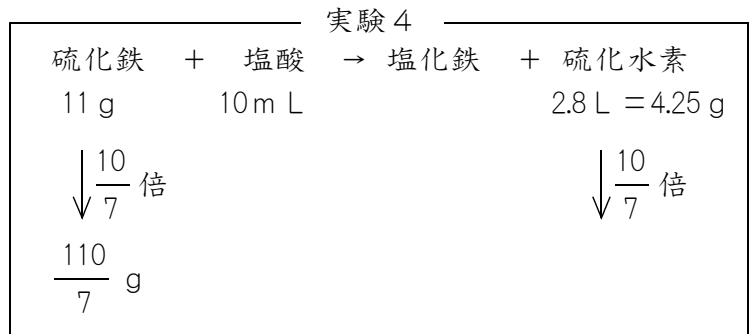
です。

よって、硫化水素の重さは、

$$4.25 \times \frac{10}{7} = \frac{85}{14} = 6.0\cdots \text{ なので、}$$

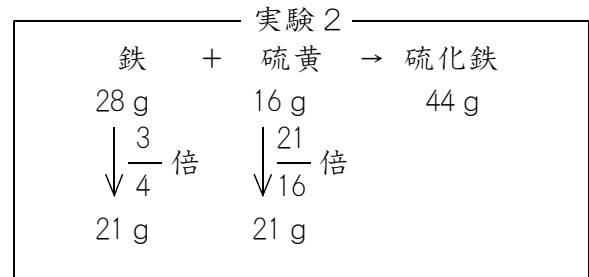
6 g です。

体積は、 $2.8 \times \frac{10}{7} = 4 \text{ (L)}$ になります。

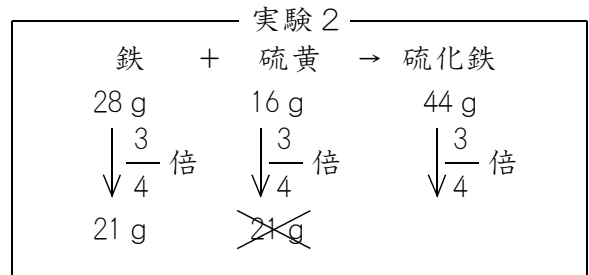


(4) 【実験2】の反応式を利用します。

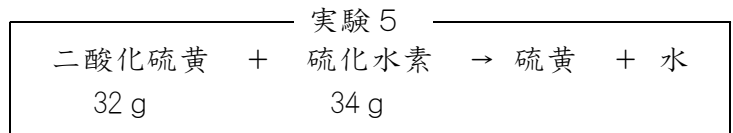
鉄は、 $21 \div 28 = \frac{3}{4}$ (倍) になっていて、硫黄は、 $21 \div 16 = \frac{21}{16}$ (倍) になっています。



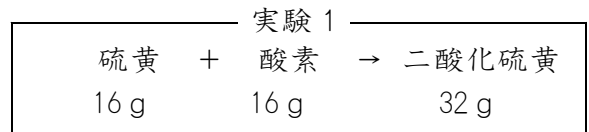
通分すると、 $\frac{12}{16}$ 倍と $\frac{21}{16}$ 倍になり、小さいのは $\frac{3}{4}$ 倍の方ですから、硫化鉄も $\frac{3}{4}$ 倍になり、 $44 \times \frac{3}{4} = 33$ (g) になります。



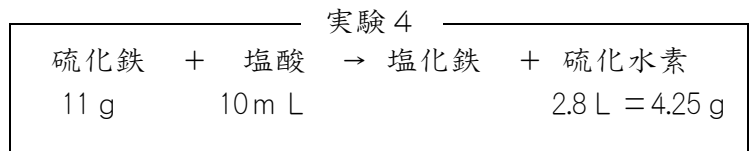
(5) 【実験5】には、二酸化硫黄と硫化水素が登場しています。



【実験1】でわかった通り、二酸化硫黄 32 g の中には、16 g の硫黄がふくまれています。… (ア)

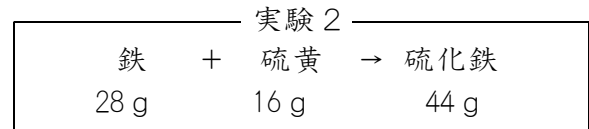


また、硫化水素 34 g は、【実験4】の硫化水素の、 $34 \div 4.25 = 8$ (倍) です。



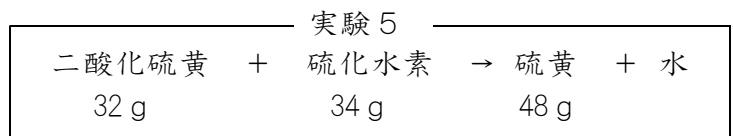
よって、ふくまれる硫化鉄も 8 倍になり、 $11 \times 8 = 88$ (g) です。

硫化鉄 88 g は、【実験2】の硫化鉄の $88 \div 44 = 2$ (倍) です。



よって、ふくまれる硫黄も 2 倍になり、 $16 \times 2 = 32$ (g) です。… (イ)

(ア) と (イ) 合わせて、【実験5】の硫黄の重さは、 $16 + 32 = 48$ (g) になります。



- ③(1)① 【実験1】は、湿度が高いときの実験です。
印と印の差は50mLだったのですから、50mLの水が蒸散したことになります。
- 【実験2】は、湿度が低いときの実験です。
印と印の差は45mLだったのですから、45mLの水が蒸散したことになります。
- 【実験1】と【実験2】をくらべると、湿度が低い方が、あまり蒸散していない（蒸散量が減少した）ことがわかります。
あまり蒸散していないということは、蒸散の出入り口である気孔の開き方が少なかったことになります。
よって、答えは「う」になります。
- ② ホウセンカは双子葉類なので、維管束が輪になっています。
色水は道管を通過して上がってくるので、道管が赤くなります。
道管は維管束の内側の方にあるので、答えは「あ」になります。
- (2) あ…種子の大きさは1mmくらいなので、×です。
い…ホウセンカは双子葉類なので、葉脈は網状脈になっており、○です。
う…それほどたくさんの実ができるわけではないので、×です。
え…ホウセンカやカタバミなどは、実がはじけて種子が飛び出します。○です。
お…この文はヒガンバナについての説明ですから、×です。
- よって、答えは「い・え」になります。
- (3) オオイヌノフグリ、カラスノエンドウ、ソメイヨシノ、ナズナ、ハハコグサは春に咲きます。
ヒマワリ・ヒョウタンなどのウリ科の花は夏に咲きます。
サザンカは秋から冬にかけて咲きます。
- よって、答えは「き・く」になります。
- (4) マメ科の植物は葉が複葉になっています。
答えは「い・う」です。
- (5) 光合成をしてでんぷんを作っているのは、葉の葉緑体です。
葉から矢印が出ていて、芽や実、根に矢印が向かうような図が正解になります。
- 答えは「い」です。

- 4(1) 空気中には二酸化炭素が0.03%ぐらいふくまれています。
二酸化炭素が水にとけると、水は酸性になります。

よって、答えは「**二酸化炭素**」です。

- (2) 自動車の排気ガスや工場の煤煙などにふくまれる窒素酸化物(NO_x)や硫酸酸化物(SO_x)が、酸性雨の原因です。答えは「**あ・い**」です。
- (3) 気象衛星についての問題ですから、「**い**」が正解です。
- (4) 気象衛星ひまわりは、赤道上空を1日に1回まわっています。
地球も1日に1回自転しているので、いつも同じところに静止しているように見えるので「**静止衛星**」となるわけです。答えは「**う**」です。
- (5) 表1を見ると、 10°C のときの飽和水蒸気量は 9.4g であることがわかります。
これは 1m^3 あたりの量です。
部屋の体積は $10 \times 10 \times 3 = 300\text{ (m}^3\text{)}$ ですから、 $9.4 \times 300 = 2820\text{ (g)}$ の水蒸気をふくむことができます。
- (6) 部屋の体積を使わなくても答えを求めることができます。
気温が 15°C のときの飽和水蒸気量は、表1を見ると 12.8g です。
湿度が100%と書いてありましたから、室内は飽和していることになるので、水蒸気量は 12.8g になっていました。

気温を 25°C にすると、飽和水蒸気量は 23.1g です。

気温を変えても水蒸気量は変わらないので、水蒸気量は 12.8g のままです。

よって、 $\frac{12.8}{23.1}$ ということになります。

$12.8 \div 23.1 = 0.5541\dots$ ですから、答えは**55.4%**になります。