

6 年「水よう液の性質」実験 4 (教科書 p. 105)

薬品の濃度や実験上の留意点

啓林館小学校理科編集部

○塩酸の濃度の設定にあたって

教材会社から販売されている希釈済の塩酸を使用する場合、「実験 4 金属にうすい塩酸を加えたときの変化」では、9%、4%のいずれかを使用することが考えられます(弊社令和 6 年度用指導書では、反応時間を考慮して 9%を使用するよう記載しております)。この実験では、液温や、金属の状態(形状や厚さ、表面の酸化の度合い)によって、反応にかかる時間が大きく違いますので、あらかじめ予備実験を行っていただきますようお願いいたします。

ご参考までに、弊社で追試した際の結果をご報告いたします。各学校の状況に合わせて、実施条件をご設定いただければ幸いに存じます。

○実験結果の例

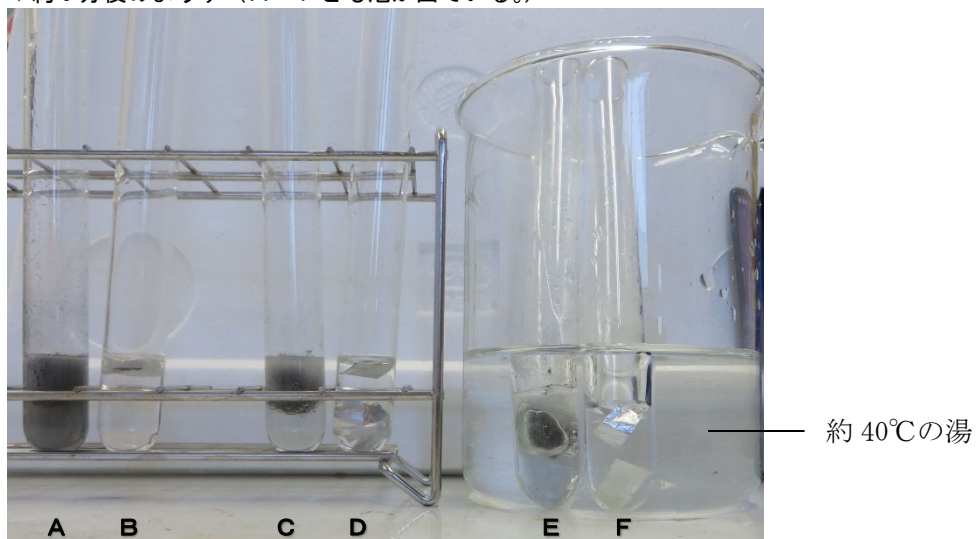
	塩酸の濃度	金属の種類	液温	反応のようす
A	9%	スチールウール	常温	さかんに泡が出て、約 15 分で溶け終わった。
B	9%	アルミニウム箔	常温	さかんに泡が出て、約 7 分で溶け終わった。
C	4%	スチールウール	常温	一定に泡が出て、45 分では溶けきらなかった。(翌日にはほぼ溶けきった。)
D	4%	アルミニウム箔	常温	少しずつ泡が出て、約 34 分後からさかんに泡が出始め、45 分でほぼ溶け終わった。
E	4%	スチールウール	湯浴※ (約 40℃)	C よりは多く泡が出て、45 分では溶けきらなかった。(翌日にはほぼ溶けきった。)
F	4%	アルミニウム箔	湯浴※ (約 40℃)	少しずつ泡が出て、途中からさかんに泡が出始め、約 25 分でほぼ溶け終わった。

(上記の実験条件の詳細)

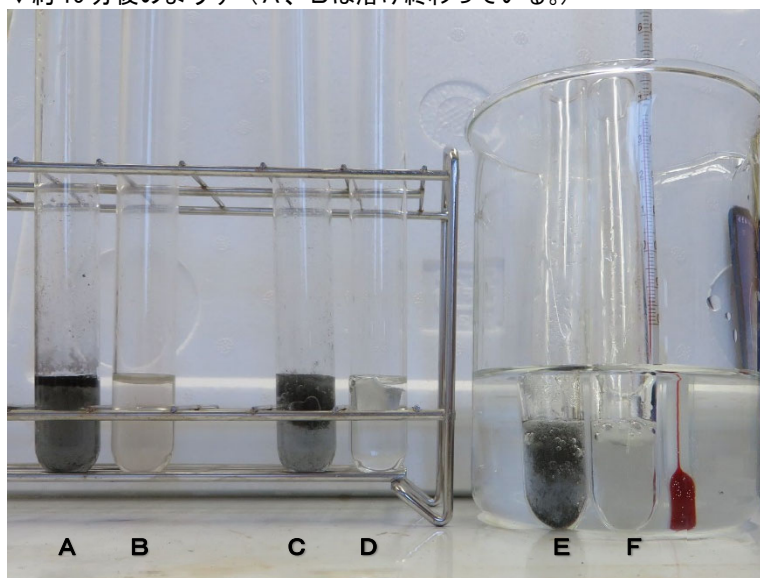
- ・ 2020 年 9 月 10 日実施、気温 26℃
- ・ 塩酸：約 5mL
- ・ スチールウール：ボンスター、細(#0)、直径約 10mm に軽く丸めたもの 1 個(約 0.1g)
- ・ アルミニウム箔：三菱ホイル、約 10mm 角に切ったもの 5 枚(約 0.01g)

※ビーカーに約 40℃の湯を 1/3 ほど入れ、そこに試験管を浸ける(p. 2 写真、p. 4 留意点参照)。

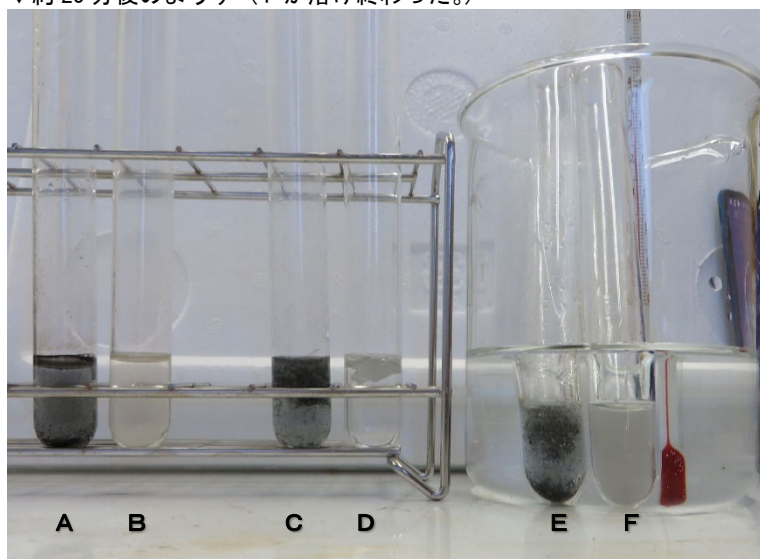
▼約5分後のようす（A～Fとも泡が出ている。）



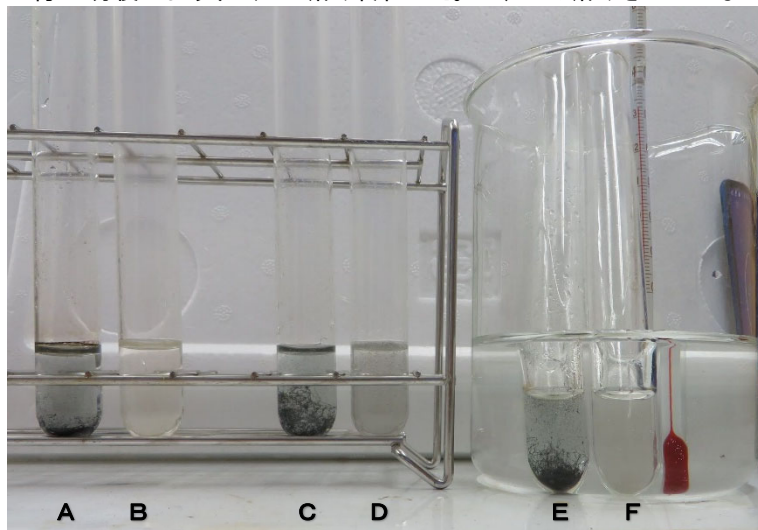
▼約15分後のようす（A、Bは溶け終わっている。）



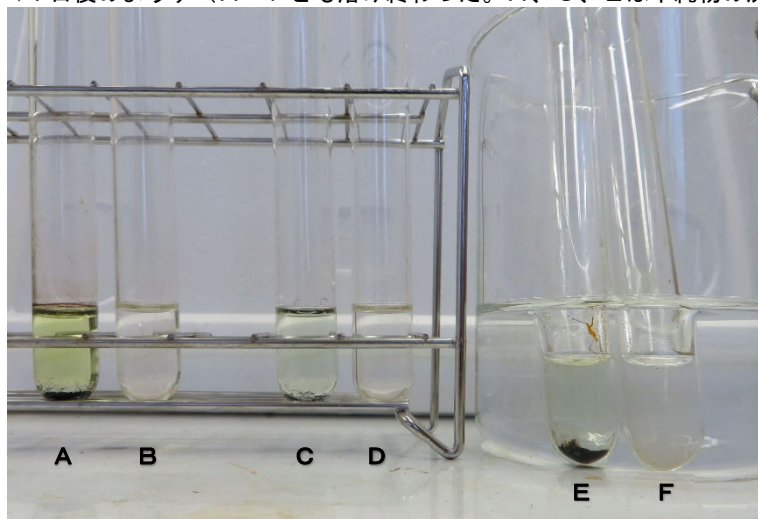
▼約25分後のようす（Fが溶け終わった。）



▼約 45 分後のようす (D が溶け終わった。C、E は溶けきっていない。)



▼1 日後のようす (A ~ F とも溶け終わった。A、C、E は不純物の沈殿が見られる。)



○まとめ

- ・塩酸の濃度は、9%、4%とも、金属と反応して泡が出ること、金属が溶けて小さくなっていくことが確認できた。
 - ・4%では、反応に時間がかかり、45 分授業の時間内で金属が全て溶けきるところまでは確認できなかった。
- 「反応を確認すること」が目的であれば、反応に時間はかかるものの、安全面から濃度を 4%として実施することも考えられる。
- 「45 分授業の時間内で溶けきる明瞭な結果を得たい」場合には、濃度を 9%として実施することが考えられる。

○実験上の留意点

- ・安全面から、塩酸の濃度は必ず 9%以下とする。必ず保護眼鏡を全員装着し、十分に換気を行う。塩酸が手についたときには、慌てずに水でよく洗い流す。

- この実験では水素が発生するため、絶対に火気を用いてはならない。
- 液温が低いと反応時間が長くなるため、なるべく液温が高い時期(気温が高い時期)に実施する。
もし、湯浴(約 40℃)を行う場合には、次の点に十分に注意する。
 - 火気でビーカーや試験管を加熱しない(湯が冷めても加温しない)。
 - 40℃以上の高温の湯を用いない。
 - 高濃度の塩酸を温めない。
- 市販のスチールウールには、塩酸と反応しにくいものもあるため、あらかじめ予備実験を行って反応を確認しておく。

以上