

〔目的〕 さらし粉から塩素を発生させその性質を調べてみる。

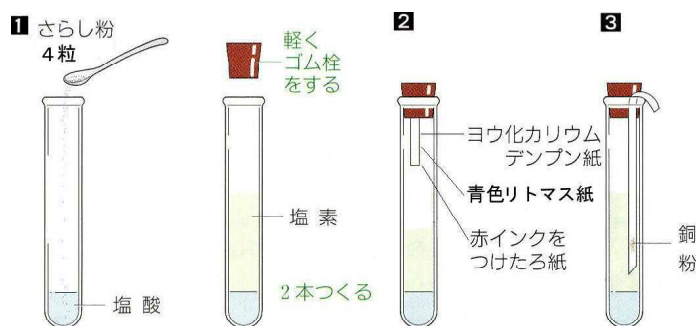
〔準備〕 試験管(2), ピンセット, ゴム栓(2), ろ紙と葉さじ [教卓上]

〔薬品〕 高度さらし粉, 6 mol/L塩酸, ヨウ化カリウムデンプン紙, 赤インク紙, 青色リトマス試験紙, 純水, 銅粉[教卓上に], チオ硫酸ナトリウム水溶液[ドラフト内]

注意! 塩素は有毒なので, 換気に注意し, 直接臭いを嗅がない。

■実験操作

- ① 試験管 2 本に塩酸を 3 mL [高さ 1.5 cm] ずつ取り, それぞれに高度さらし粉を 4 粒ずつピンセットで入れ, 軽く ゴム栓をする。しばらくすると試験管の半分程度の塩素が溜まる。
- ② 一方の試験管に, 湿らせた青色リトマス試験紙, 湿らせたヨウ化カリウムデンプン紙, 湿らせた赤インクをつけたろ紙を順番に試験管の中に入れて観察する。
手早くゴム栓をして, できるだけ塩素が放出しないようにする。
- ③ 教卓上で長さ 15 cm 程度の細長いろ紙を純水で湿らせ, 先端付近に銅粉を少しつける。これを①の他方の試験管に入れ, 手早くゴム栓をして銅粉のまわりの水で濡れた部分の色の変化を見る。
- ④ 観察終了後, ドラフト内のチオ硫酸ナトリウム水溶液が入れてある水槽に試験管を浸し, 水溶液中でゴム栓を取る。(手を漬けても大丈夫であるが, あと水で洗うこと) これにより塩素ガスが反応して, なくなる。試験紙やろ紙はゴミバケツに捨てる。



■結果

①の溶液の色と発生した気体の色 溶液 無色(淡黄)色 気体 黄緑色

②, ③の色の变化

	入れた直後	しばらくしたあと
青色リトマス試験紙	青色 → 赤色	赤色 → 無色 (白色)
ヨウ化カリウムデンプン紙	白色 → 青紫色	青紫色 → 白色

赤インクをつけたろ紙	赤色が少しくすくなる	赤色が消えて、淡黄色になる
銅粉	変化なし	ろ紙にしみこんだ水が青くなる

■考察

- (1) ①で塩素は試験管のどこから溜まってきたか。なぜそうなったか、理由を説明せよ。
 試験管の下の方から、たまってきた。
 そうなったのは塩素が空気より密度が大きいから。
- (2) ①の反応を化学反応式で表せ。また、塩素の酸化数の変化を元素記号の下に記入せよ。
 さらに粉の場合は $\text{CaCl}(\text{ClO}) \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
 高度さらし粉では $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$
- (3) ②の変化はどのような反応が起きたから観察されたのか。
- ・青色リトマス試験紙 塩素が水に溶解すると $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ の反応で塩酸と次亜塩素酸を生じて酸性になる。その後、次亜塩素酸の漂白作用で白くなる。
 - ・赤インクをつけたろ紙 塩素が水に溶けて生じた次亜塩素酸の酸化作用により、色素が酸化されて、色素が漂白され黄色の物質が残ったと考えられる。
 - ・ヨウ化カリウムデンプン紙 $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$ の反応でヨウ化物イオンが塩素により酸化されて、生じたヨウ素がデンプンと反応し、ヨウ素デンプン反応により青紫色を呈した。
- (4) ②で各試験紙を水で湿らせた理由を説明せよ。
 塩素が水の溶けたとき生じる、塩酸と次亜塩素酸が、酸性や漂白作用、酸化作用を示すから。
- (5) ③の銅粉の色の変化は、どのような変化が起きたから観察されたのか。化学反応式を書き、説明せよ。
 銅が塩素により次の様に酸化され、生じた塩化銅(II)が水に溶解し、水和した銅(II)イオンが青色を示した。 $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$
- (6) ②, ③の結果から、塩素にはどのような性質があると言えるか。
 水に溶解すると酸性を示す。漂白作用、酸化作用がある。
- (7) その他の考察や調べたこと。
- ・赤インク紙が漂白後に黄色くなっていたのは、なぜか。
 赤色色素(エオシンなど)の酸化生成物の色であると考えられる。

[感想, 自己評価]