

『熱』『濃』硫酸の定義は？

【大阪府立生野高等学校 化学2班】

1. はじめに

高校の教科書等¹⁾に、銅や銀は希硫酸とは反応しないが、熱濃硫酸とは反応すると記載されている。



いったいどこからが『熱』『濃』？

2. 仮説

市販の濃硫酸 水の沸点
18 mol/L 100℃

熱濃硫酸の定義は
18 mol/Lかつ
100℃以上？

3. 実験

【実験1】濃度変化による反応の違い

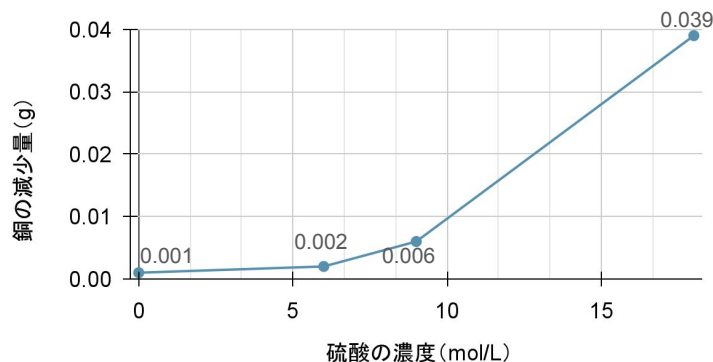
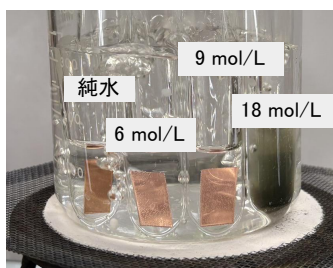
- ・純水, 6 mol/L, 9 mol/L, 18 mol/Lの硫酸を5 mLずつ試験管に取り, あらかじめ質量を量ってある銅板を1枚ずつ入れ, 100℃の湯浴で40分間反応させた。
- ・銅板を水洗いし, 乾燥させ質量を量った。

【実験2】温度変化による反応の違い

- ・試験管7本に18 mol/Lの硫酸5 mLと銅板を入れ, 20℃, 60℃, 100℃, 150℃, 200℃, 250℃, 300℃で10分間反応させた。(100℃までは湯浴, 150℃以上はガスバーナーの直火で温度を制御した。)
- ・実験1と同様に反応後の銅の質量を量った。

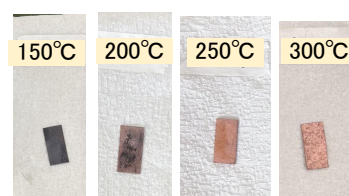
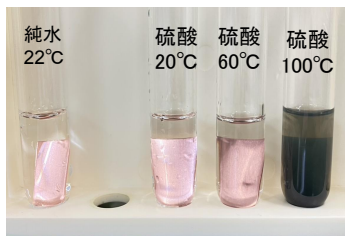
4. 結果

【実験1】

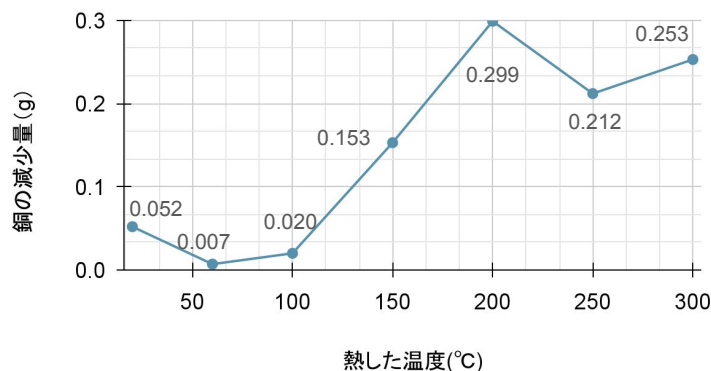


- ・右肩上がりに減少量が増えた。
- ・18mol/Lに入れた銅板の表面が黒く変色した。それは水洗いしたりキムワイプで拭いたりしても、ほとんど取り除くことができなかった。

【実験2】



乾かした後の銅板



- ・起伏はあるが、右肩上がりに減少量が増えた。
- ・20℃, 200℃での値は、他とのずれが大きかった。
- ・250～300℃に入れた銅板の表面に見られた黒い変色は、比較的簡単に取り除くことができた。

5. 考察

- ・硫酸の濃度, 温度ともに高ければ高いほど, 銅がよく溶けると考えられる。
- ・250℃で減少量が一旦低下したのは, 銅の表面の黒い物質が取れたため, または, 酸化力が強すぎて表面でしか反応が起こらなかったためであると考えられる。
- ・銅板表面の黒い物質は, 酸化銅(Ⅱ)もしくは硫化銅(Ⅱ)だと考えられる。²⁾

6. 結論

- ・硫酸の濃度と温度がともに高ければ高いほど銅が多く溶ける傾向にある。
- ・9～18 mol/L, 100～200℃において最も変化が大きかったので, 熱濃硫酸と言えるのは少なくとも9 mol/L以上, 100℃以上であると考えられる。

7. 今後の展望

- ・9～18 mol/Lの硫酸で、濃度を細分化した実験を行う。
- ・今回はすべて1回しか実験していないので、複数回行うことで再現性を確認する。
- ・もっと長時間反応させても結果が同じであることを確認する。

8. 参考文献

- 1) スクエア最新図説化学 P.194～195
- 2) 木村 都『銅と濃硫酸との反応によって生ずる黒色物質』
https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakukyouiku/13/3/13_KJ00003478916/_pdf/-char/ja (最終閲覧日 2025年8月20日)