

硝酸酸性下における酸化還元滴定

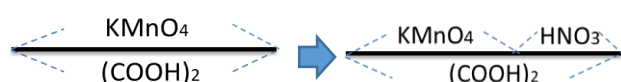
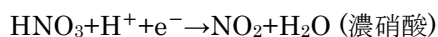
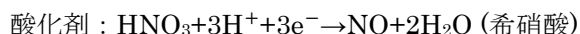
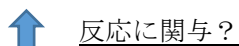
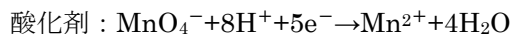
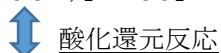
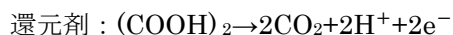
1. 先行研究と本実験との関係^{1) 2) 3)}

教科書では、酸化還元滴定において酸性条件をつくる際、硫酸以外の酸は使用できないとある。

先行研究では、塩酸を用いて酸化還元滴定を行った結果、塩酸は還元剤としてはたらし、 KMnO_4 aq の滴下量は増加した。本実験では硝酸を用いてその濃度に着目し、濃度を大幅に変更して KMnO_4 aq の滴下量の変化を調べた。

2. 仮説

硫酸の代わりに硝酸を用いた場合、硝酸は酸化剤として働くため、酸化剤として働く KMnO_4 aq の滴下量は減少し、また濃度を大きくするほど、滴下量も減少すると予想した。

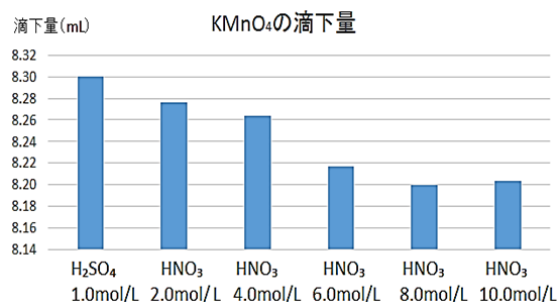


3. 実験1 硝酸酸性による酸化還元滴定

- ① 0.020mol/L の $(\text{COOH})_2$ aq 10mL を用意した。
- ② ①を HNO_3 aq (2.0mol/L ~ 10.0mol/L まで 2.0mol/L 刻み) でそれぞれ硝酸酸性にした。
- ③ 0.010mol/L の KMnO_4 aq を滴下して KMnO_4 の滴下量を調べた。

4. 結果

滴下量は 2.0mol/L から 8.0mol/L までは減少した。8.0mol/L、10.0mol/L では滴下量に差はなかった。



5. 考察

2.0mol/L から 8.0mol/L までは硝酸が酸化剤として反応に関わったため KMnO_4 の滴下量が減少したと考えられる。

6. 実験2 シュウ酸と硝酸を直接反応させる

実験1で見られた減少の原因が硝酸なのかを確認するために、シュウ酸と硝酸を直接反応させた。

- ① 0.785mol/L の $(\text{COOH})_2$ aq 10mL を用意した。
- ② ①に 14mol/L の HNO_3 を加えた。
- ③ 発生した気体を石灰水にくぐらせた。

7. 結果・考察2

白く濁って発熱した。よって硝酸がシュウ酸と反応して二酸化炭素が発生したと考えられる。

このことから、硝酸は酸化剤として反応に関わったと考えられる。これが正しいとすれば HNO_3 の濃度の増加に伴い、実験1での KMnO_4 aq の滴下量は規則性をもって減少すると思われる。

8. 今後の展望

本当に滴下量の減少に規則性があるのかを検証して、 HNO_3 を酸化還元滴定に使用できるようにすることを目指す。

9. 参考文献

- 1) R2 年度大阪府立生野高等学校探究Ⅱ論文集
- 2) 「酸化還元滴定における塩酸の可能性について」
- 3) 第一学習社 スクエア 最新図説化学