

水の電気分解の実験条件に関する再提案

電極, 電解質水溶液, 電圧の再検討

○谷川直也^A, 森 勇樹^B

TANIKAWA Naoya, MORI Yuki
岐阜聖徳学園大学^A, 坂本中学校^B

【キーワード】水の電気分解, ホフマン型電解装置, 電極, 電解質水溶液, 電圧

1 目的

水の電気分解は, 中・高等学校の重要な化学実験の1つであり, これまでにも電解装置の工夫に関する報告^{1) -2)}がある。

一方, 教科書に記載された電解装置を用いて実験を行ってみると, 陰極と陽極に発生する水素と酸素の体積比が2:1にならず, 生徒への説明に悩む教員もいる。

本研究は, 電極の種類, 電解質水溶液の種類と濃度, 電圧を変化させて, どの組み合わせの時に, 陰極と陽極に発生する水素と酸素の体積比が2:1になるか, 先行研究³⁾の再検証を行い, 再提案することを目的とする。

2 実験方法

電解質として水酸化ナトリウム, 硫酸, 硫酸ナトリウム, 炭酸ナトリウムを用い, 各電解質水溶液の濃度は1.0mol/L, 1.0×10^{-1} mol/L, 1.0×10^{-2} mol/L, 1.0×10^{-3} mol/Lとした。電極には, 炭素棒, ニッケル板, ステンレス板, 白金板を用いた。

電解質水溶液と電極の組み合わせを替えて, 1V, 3V, 6V, 9Vの各電圧で10分間通電し, 各電極で発生する気体の体積の経時変化を測定した。

今回の実験では, 教科書に一番多く記載されているホフマン型の電解装置を用いた。

3 実験結果と考察

水の電気分解で各電極で発生する気体の理論値と本実験で得られた結果を比較した。

陰極に発生した気体 (H₂) : 陽極に発生した気体 (O₂) = 2 : 1 (体積比) は H₂/O₂=2 と記した。

理論値 (H₂/O₂=2) に近い組み合わせは, 次の3通りであった。

電圧 : 6V 電解時間 : 上から 10分, 15分, 5分

電極	電解質水溶液	体積比
ステンレス	1.0mol/L NaOHaq	H ₂ /O ₂ =1.99
白金	1.0mol/L NaOHaq	H ₂ /O ₂ =2.06
ニッケル	1.0mol/L NaOHaq	H ₂ /O ₂ =2.08

炭素電極を用いた場合, 1.0mol/L Na₂CO₃aq, 6Vで9分間電気分解を行うと, 理論値に一番近い H₂/O₂=2.91 が得られた。

水の電気分解に適している電解質水溶液の濃度, 電圧は次の通りとなった。

- ・電解質水溶液の濃度 : 0.5mol/L ~ 1.0mol/L
- ・電圧 : 6V

本研究から, 水の電気分解の実験は電極の種類, 電解質水溶液の種類と濃度, 電圧の組み合わせが重要なことが明らかになった。

参考文献

- 1) 鈴木智恵子・居林尚子「水の電気分解簡易装置の作成」『化学と教育』41巻12号(1993年)
- 2) 仁宮章夫「硝酸カリウムを含む寒天ゲルの電気分解」『化学と教育』42巻12号(1994年)
- 3) 鈴木智恵子・居林尚子「水の電気分解における電極と電解質の関係についての再検討」『化学と教育』41巻6号(1993年)