

4 . イオンの存在の確認.....

実験の概略

身近にある物質とその水溶液の電気伝導性を調べることによって、電解質と非電解質に分類する。難溶性塩の生成に伴う電気伝導性の変化から、水溶液中のイオンの存在を確認する。

実験のねらいと位置づけ

この実験は指導要領の「(3)物質と人間生活 ア 物質の構成と変化 (ア) 物質の構成単位物質を構成する基本粒子」の中に位置づけられるものである。

電解質としては塩化ナトリウム、硫酸銅(Ⅱ)五水和物、酢酸、非電解質としてスクロース、エタノールを用いて実験することにより、イオンが存在しないと電気が流れないことを理解させる。電解質でも、結晶状態では電気が流れないことから、水溶液中のイオンが電気伝導性に関わることを理解させる。

準 備

1. 豆電球を使用する場合は、溶液によって異なるが6V～10Vの電圧が必要になるので、電源装置を用いた方がよい。用意できない場合は、ブザーを用いると乾電池2個を直列で用いれば、実験ができる。
2. 2%水酸化バリウム水溶液は、ほぼ飽和状態なため飽和溶液をつくれればよい。
豆電球の明るさを観察するので、2の実験は電源装置を用いなければならない。そのため、この実験は生徒実験と言うよりは、教師側の演示実験とした方がよい。
ブザーを用いれば、1.と同様、生徒実験として可能である。
3. 1, 2の実験に共通して、炭素棒の固定には温度計ホルダーを用いるとピーカーに固定でき、非常に便利である。ただし、100ml ピーカーでは2つのホルダーがぶつかって使用できない。

指導上の留意点

1. 方法1について
物質とその水溶液の電気伝導性を調べるのであるが、水溶液を準備しておかなくても、結晶を100ml ピーカーに大きじ3～4杯取り、まずはそのまま炭素電極を差し込んで伝導性を調べ、その後、結晶を純水で溶かせばよい。
2. 方法2について
温度計ホルダーを使用する場合は、200ml ピーカーを用いる。
<実験操作>
 - (1) 飽和の水酸化バリウム水溶液でよい。
 - (2) ガラス棒でかき混ぜるかわりに、マグネチックスターラーを用いると教師一人で演示実験をおこなうことが可能となる。硫酸の滴下は少しずつ行えるようにピュレットを用いてもよい。

- (3) 白色沈殿の生成と共に電球の明るさは変化していくので、少量ずつ電球が消えるまで慎重に行う。
- (4) 一旦消えた後は、硫酸の滴下と共に再び電球は明るくなるので、再点灯したところでやめる。
- (5) 豆電球の代わりにブザーを用いた方が、音の変化として観察できるので良い。
- (6) ブザーを使用した場合は、10%硫酸を約5 ml 滴下したところで鳴り止め、更に約2 ml 滴下したところで再び鳴り出した。

結 果 (記入例)

【実験1】 乾電池でブザー使用の場合

物 質	電 気 伝 導 性		備 考 (存在するイオン)
	水に溶かす前	水 溶 液	
ス ク ロ ー	×	×	なし
塩化ナトリウム	×		Na^+, Cl^-
硫酸銅()五水和物	×		$\text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}$
エ タ ノ ー	×	×	なし
酢 酸	×		$\text{CH}_3\text{COO}^-, \text{H}^+$

【実験2】 電源装置で豆電球使用の場合

1. 硫酸の滴下に伴う変化

- (1) 徐々に暗くなっていき、あるところで消える。滴下を続けると再び明るくなる。
- (2) 滴下に伴って、白色沈殿が生成する。

考 察

1. 電解質 [塩化ナトリウム, 硫酸銅()五水和物, 酢酸]
非電解質 [スクロース, エタノール]

2. 表中に記述

3. 3. 化学式 BaSO_4 名称 硫酸バリウム

4. 水溶液中のイオン ($\text{Ba}^{2+}, \text{OH}^-$)

5. 水溶液中の存在したイオン ($\text{Ba}^{2+}, \text{OH}^-$) がすべて硫酸と反応して、水に溶けない硫酸バリウムと水になり、溶液中のイオンが存在しなくなったため。その後は、滴下した硫酸中の $\text{H}^+ \text{SO}_4^{2-}$ が溶液中に増加するため、再点灯する。

評 価

学習項目	関心・意欲・態度	思考・判断	実験・観察の 技能・表現	知識・理解
イオン, 電解質, 非電解質の復習				・電解質, 非電解質を正しく理解している
方法1	・イオンとその結	・実験結果から,	・実験操作を正し	

電解質か非電解質かを調べる。	合に関心を持ち、実験に意欲的に取り組んでいる。	電解質と非電解質を正しく判断できる。	く行うことができる。	
方法2 難溶性塩の生成と電気伝導性	・実験を正しく理解し、協力して実験に取り組んでいる。	・電気伝導性とイオンの存在の関係を論理的に考察することができる。	・注意深く観察し、結果を正しく記録することができる。	
考察		・考察(4)、(5)を自分なりに考え、水酸化バリウムと硫酸の中和反応を考察することができる。		・実験結果から適切な答えを導き出すことができる。

参 考

1. 方法2の中和反応

$Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$ の中和反応がであり、完全に中和

されると水溶液中に存在するイオンはなくなるので、電気伝導性を示さなくなる。

その後、硫酸を滴下し続けると、反応する $Ba(OH)_2$ がないので水に硫酸を滴下している

ことと同じ事になり、電球は再び明るくなる。

参考文献

1. 岐阜県高等学校理化学教育研究会編 化学 B・の実験(指導資料)

メモ

Series of horizontal dashed lines for writing.

実験の評価

クラス						
生徒の 状況						
注意が 必要な 箇所						
改善を 要する ところ						