

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

15. 中和／

水溶液とイオン④

高受ゼミ G

科学部のWさんは中和反応によってできる塩に興味をもち、実験を行って **レポート** にまとめました。問1～問5に答えなさい。

レポート

課題

中和反応では、酸とアルカリの組み合わせによって、水に溶けない塩ができたり、水に溶ける塩ができたりする。これによって、反応後の水溶液の性質にどのような違いが生じるのだろうか。

実験1 うすい硫酸とうすい水酸化バリウム水溶液の中和反応

- (1) 図1のように、4つのビーカーA1～A4にうすい硫酸をそれぞれ10.0gずつ、4つのビーカーB1～B4にうすい水酸化バリウム水溶液を7.5g、15.0g、22.5g、30.0g入れた。

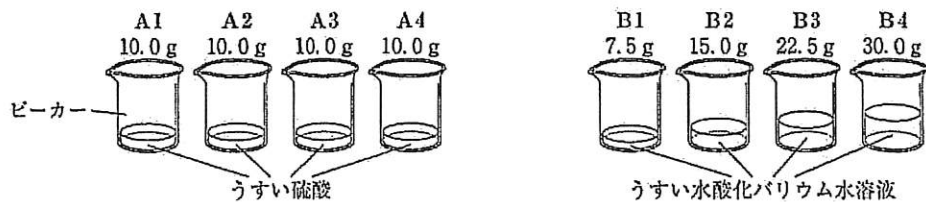


図1

- (2) 図2のようにビーカーA1とB1の質量をいっしょにはかった。①ビーカーA1の水溶液にビーカーB1の水溶液をすべて加えて、よく混ぜ合わせて反応させると白い沈殿ができた。反応後、再びビーカーA1とB1の質量をいっしょにはかり、反応前の質量と比較した。なお、混合後の水溶液をX1とした。

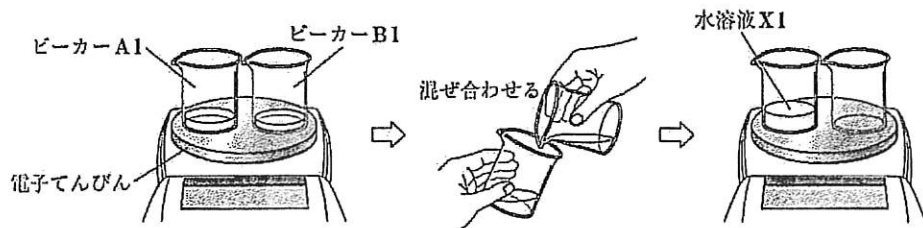


図2

- (3) 水溶液X1を試験管に白い沈殿を入れないように1cm³とり、BTB溶液を加えて色の変化を調べた。
- (4) 水溶液X1をビーカーに白い沈殿を入れないように10cm³とり、図3のような装置で3Vの電圧をかけ、水溶液に電流が流れるかどうかを、豆電球が点灯するかどうかで調べた。
- (5) ビーカーA2とB2、A3とB3、A4とB4についても(2)と同じ操作を行い、混合後のビーカーの水溶液をそれぞれX2、X3、X4とし、得られた水溶液X2～X4について(3)、(4)と同じ操作を行った。
- (6) 水溶液X1～X4の中の白い沈殿を集めて蒸留水で洗浄し、乾燥させて質量をはかった。

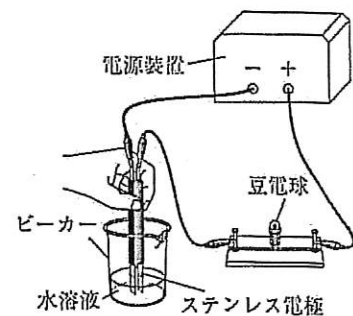


図3

実験2 うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液の中和反応

実験1で用いたうすい硫酸をうすい塩酸に、うすい水酸化バリウム水溶液をうすい水酸化ナトリウム水溶液にそれぞれ代えて、実験1の(1)~(5)と同じ操作を行った。混合後の水溶液を、加えた水酸化ナトリウム水溶液の量が少ない方から、それぞれY1, Y2, Y3, Y4とした。なお、(2)と同じ操作を行ったとき、Y1~Y4のいずれも沈殿はできなかった。

結果

- 実験1, 実験2のいずれにおいても②化学変化の前後で物質全体の質量に変化はなかった。
- BTB溶液の色, 豆電球の点灯, 沈殿の質量については次の表の通りである。

表

水溶液	実験1				実験2			
	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3	Y4
BTB溶液の色	黄色	黄色	緑色	青色	黄色	黄色	緑色	青色
豆電球の点灯	あり	あり	なし	あり	あり	あり	あり	あり
沈殿の質量[g]	0.1	0.2	0.3	0.3	—	—	—	—

問1 実験1の下線部①について、この化学変化を化学反応式で表しなさい。

問2 結果の下線部②のような、化学変化における法則を何というか、その名称を書きなさい。

問3 表中の水溶液X3で電流が流れなかったのはなぜだと考えられますか。水溶液X3と水溶液Y3を比較し、生じた塩の性質にふれながら、イオンという語を使って、その理由を書きなさい。

問4 表中の水溶液Y3は中性になりました。このとき、水溶液Y1~Y3から塩をとり出すために行う操作と、その操作を行うことで塩が純粋な物質として得られる水溶液の組み合わせとして正しいものを、次のア~エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

	水溶液に行う操作	塩が純粋な物質として得られる水溶液
ア	冷却する	Y1, Y2, Y3
イ	冷却する	Y3
ウ	蒸発させる	Y1, Y2, Y3
エ	蒸発させる	Y3

問 5 実験1で使用した水酸化バリウム水溶液の質量パーセント濃度は1%でした。うすい硫酸の濃度を変えず、水酸化バリウム水溶液の濃度のみを2%に変えて実験1と同じ操作を行います。加える水酸化バリウム水溶液の質量と生じる沈殿の質量の関係を表すグラフを、次のア~カの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

