

2019年度 駒場東邦中学【理科】大問3

水溶液には、酸性の水溶液、中性の水溶液、アルカリ性の水溶液があります。水溶液の性質は、BTB溶液を使って知ることができます。BTB溶液は酸性では黄色、中性では緑色、アルカリ性では青色を示します。塩酸、食塩水、水酸化ナトリウム水溶液にBTB溶液を入れると、それぞれ黄色、緑色、青色になります。塩酸にBTB溶液を入れ、そこに水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと液は黄色からやがて緑色になり、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えると液は青色になります。

【実験1】

うすい塩酸（ア）とうすい水酸化ナトリウム水溶液（A）があります。塩酸（ア）を10 mL取りBTB溶液を入れると黄色になりました。ここに水酸化ナトリウム水溶液（A）を加えましたが、（A）を50 mL入れても黄色のままでした。そこで、塩酸（ア）の濃度を10分の1にうすめた塩酸（イ）を用意し、（イ）を10 mL取り、BTB溶液を加え水酸化ナトリウム水溶液（A）を加えましたが、（A）を50 mL入れても黄色のままでした。そこで、さらに塩酸（イ）の濃度を10分の1にうすめた塩酸（ウ）を用意しました。（ウ）10 mLにBTB溶液を加えて水酸化ナトリウム水溶液（A）を加えていくと（A）を8 mL加えたところでBTB溶液の色は緑色になりました。

（1）

塩酸（ア）の濃度を50分の1にうすめた塩酸（工）を用意し、（工）を5 mL取りBTB溶液を加えて水酸化ナトリウム水溶液（A）を加えていくと、（A）を何mL加えたところでBTB溶液の色は緑色になると考えられますか。

（2）

水酸化ナトリウム水溶液（A）の10倍の濃度の水酸化ナトリウム水溶液（B）を用意しました。塩酸（ア）を5 mLと（イ）を5 mLと（ウ）を5 mL混ぜた混合溶液に、水酸化ナトリウム水溶液（B）を45 mL加えたところ、溶液の色は青色になりました。この溶液を緑色にするには、（ア）、（イ）、（ウ）のどの塩酸を何mL加えればよいですか。記号と体積を答えなさい。なお、加える塩酸の体積は1～10 mLの範囲とし、小数第1位まで答えなさい。



(3)

塩酸（ア）と塩酸（ウ）は、次に示すどの物質を使って区別することができますか。

その方法を解答欄に合うように答えなさい。

使える物質：食塩 石灰石 でんぷん ミョウバン 石灰水

解答方式：（物質名） と反応させると （変化のようす） する方が（ア）である。

【実験2】

うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液があります。（【実験1】で使ったのとは違う濃度です）それぞれにBTB溶液を加え、ちょうど10mLずつ混ぜると混合した溶液の色は緑色になりました。はじめに試験管に水酸化ナトリウム水溶液3.0mL取り、次に2.5mLを水酸化ナトリウム水溶液と混ざらないように試験管の内壁（内側）を伝わらせながら少しずつそっと加えたところ、下が青色、上が黄色の二層に分かれました。

(4)

この試験管をそのまま24時間放置しておくと、

試験管内の水溶液の様子はどのようになると考えられますか。

ア：色は黄色一色になっている。

イ：色は青色一色になっている。

ウ：下が青色、上が黄色の似そくに分かれたままである。

エ：下が黄色、上が青色に逆転し、二層に分かれている。

オ：試験管の底の方が濃い青色、水溶液の上の方が濃い黄色になっており、その間は無色透明になっている。

【実験3】

次のア～カの溶液を用意し、それぞれにレモン果汁を加えて酸性にすると、すぐに色の変化するものと色が変わらないものがありました。

(5)

色が変わらないものとして最も適切なものを選びなさい。

ア：アサガオの花の汁 イ：ムラサキキャベツの汁

ウ：ぶどうジュース エ：牛乳

オ：紅茶 カ：黒豆（黒大豆）の皮の汁

