

2

すいようえき 水溶液の性質(1)

1 水溶液の分類

(1) とけている物質による分類(〔 〕内はとけている物質)

- ① 固体がとけている水溶液…食塩水〔食塩(塩化ナトリウム)〕, 砂糖水〔砂糖〕, ホウ酸水〔ホウ酸〕, 石灰水〔消石灰(水酸化カルシウム)〕, 水酸化ナトリウム水溶液〔水酸化ナトリウム〕, 重そう水〔重そう(炭酸水素ナトリウム)〕などです。これらの水溶液を熱して水を蒸発させると, とけている固体が残ります。砂糖水は, 砂糖がこげるので, 残る固体は黒い炭すすみのようになります。
- ② 液体がとけている水溶液…アルコール水〔アルコール〕, 硫酸〔硫酸〕, 酢酸水溶液〔酢酸〕などです。これらの水溶液を熱して水を蒸発させると, あとに何も残りません。
- ③ 気体がとけている水溶液…塩酸〔塩化水素〕, 炭酸水〔二酸化炭素〕, アンモニア水〔アンモニア〕などです。これらの水溶液も, 水を蒸発させると何も残りません。

(2) 色による分類・においによる分類

- ① 色による分類…多くの水溶液は無色ですが, 青色の硫酸銅水溶液〔硫酸銅〕, 赤色の塩化コバルト水溶液〔塩化コバルト〕のように, 色のついた水溶液もあります。
- ② においによる分類…アルコール水は特有のにおい, 酢酸水溶液, 塩酸, アンモニア水などは鼻をさすにおいがします。固体がとけている水溶液にはにおがありません。
※においを調べるときには, 鼻を直接近づけないで, 手であおぐようにしてかぎます。

(3) 液の性質による分類

- ① 液の性質による分類…水溶液は, 酸性・中性・アルカリ性の性質に分けられます。

▼酸性・中性・アルカリ性の水溶液

酸性の水溶液	塩酸, 硫酸, 炭酸水, 酢酸水溶液, ホウ酸水など
中性の水溶液	食塩水, 砂糖水, アルコール水など
アルカリ性の水溶液	アンモニア水, 水酸化ナトリウム水溶液, 石灰水, 重そう水, 石けん水など

- ② 液の性質の調べ方…水溶液の性質を調べるには, リトマス紙やBTB液などの指示薬を用います。

▼液の性質と指示薬

指示薬	酸性	中性	アルカリ性
リトマス紙	青色リトマス紙→赤色	変化なし	赤色リトマス紙→青色
BTB液	黄色	緑色	青色
フェノールフタレイン液	変化なし	変化なし	赤色
ムラサキキャベツ液	赤色～ピンク色	むらさき色	緑色～黄色

(4) 電流が流れる水溶液と電流が流れない水溶液

- ① 電流が流れる水溶液…酸性の水溶液すべて, アルカリ性の水溶液すべてと, 中性の食塩水など。
- ② 電流が流れない水溶液…中性のアルコール水, 砂糖水など。

(5) 水溶液のその他の特ちょう

- ① 塩酸…アルミニウムや鉄を加えると水素が, 石灰石を加えると二酸化炭素が発生します。
- ② 水酸化ナトリウム水溶液…アルミニウムを加えると, 水素が発生します。
- ③ 石灰水…二酸化炭素を通すと白くにごります。

基本問題

1 次の[]内の水溶液について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

アンモニア水	食塩水	塩酸	石灰水	酢酸水溶液
アルコール水	炭酸水	ホウ酸水	重曹水	砂糖水
水酸化ナトリウム水溶液	硫酸			

□(1) 固体がとけている水溶液、液体がとけている水溶液、気体がとけている水溶液に分類しなさい。

固体がとけている水溶液	
液体がとけている水溶液	
気体がとけている水溶液	

□(2) 酸性の水溶液、中性の水溶液、アルカリ性の水溶液に分類しなさい。

酸性の水溶液	
中性の水溶液	
アルカリ性の水溶液	

□2 次の表は、液の性質と指示薬の反応をまとめたものです。①～⑩にあてはまる言葉を、あとの[]からそれぞれ選びなさい。ただし、同じ言葉を何回使ってもかまいません。

指示薬	酸性	中性	アルカリ性
リトマス紙	①	②	③
BTB液	④	⑤	⑥
フェノールフタレイン液	⑦	⑧	⑨
ムラサキキャベツ液	赤色～ピンク色	⑩	緑色～黄色

変化なし	赤色リトマス紙→青色	青色リトマス紙→赤色
赤色	黄色	緑色
	青色	むらさき色

2 ||| 中 和

(1) 水溶液の中和

- ① 水溶液の中和…酸性の水溶液にアルカリ性の水溶液を少しずつ加えていくと、酸性の性質が少しずつ弱くなっていきます。また、アルカリ性の水溶液に酸性の水溶液を少しずつ加えていくと、アルカリ性の性質が少しずつ弱くなっていきます。このように、酸とアルカリの性質をたがいに打ち消し合う反応を、中和といいます。中和反応が起こると、もとの水溶液にとけていた物質とは別の物質(塩)と水ができ、熱が発生します。そして、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液が中和してちょうど中性になったときの反応を、完全中和といいます。
- ② BTB液の色の変化…BTB液を加えて黄色になった酸性の水溶液に、アルカリ性の水溶液を少しずつ加えていくと、水溶液の色は黄色から緑色へ変化し、次に緑色から青色に変化します。
- ③ 中和反応の例

酸性の水溶液	+	アルカリ性の水溶液	→	塩	+	水
炭酸水	+	石灰水	→	炭酸カルシウム	+	水
塩酸	+	水酸化ナトリウム水溶液	→	食塩(塩化ナトリウム)	+	水

※石灰水に二酸化炭素を通すと白くにごります。これは、炭酸水と石灰水の中和反応で、水にとけない塩(炭酸カルシウム)ができるからです。

(2) 完全中和と部分中和

- ① 一定量の塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加える反応…塩酸を入れたビーカーにBTB液を2～3てき加え、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加え、そのときできた水溶液をスライドガラスに少量とりまます。それを熱して水分を蒸発させ、残った固体をけんび鏡で観察すると、右のようになります。

▼塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応

水酸化ナトリウム水溶液

酸性(黄色) 塩酸

中性(緑色)

アルカリ性(青色)

中和反応が起こり、塩化水素は減り、食塩ができる。

完全中和し、水溶液は中性になる。

中和反応は起こらず、食塩は増えずに、加えた水酸化ナトリウムがそのまま残っていく。

食塩

食塩

食塩

水酸化ナトリウム

- ② 中和反応のモデル…塩酸にとけている塩化水素を○●、水酸化ナトリウム水溶液にとけている水酸化ナトリウムを●■、食塩を○■で表すと、中和のようすは右のようになります。ただし、中和で生じた水(●□●)は省略してあります。

▼中和反応のモデル

水酸化ナトリウム

酸性

中性

アルカリ性

塩化水素

塩化水素

食塩

食塩

水酸化ナトリウム

食塩

発展学習

pH

pHは、水溶液の酸性やアルカリ性の強さを、0～14までの数値で表したものです。中性の水溶液のpHの数値は7になります。酸性の水溶液のpHの数値は7よりも小さくなり、アルカリ性の水溶液のpHの数値は7よりも大きくなります。

基本問題

- 3 次の図は、一定量の塩酸を入れたビーカーに水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていったときの反応をまとめたものです。また、そのときできた水溶液をスライドガラスに少量とり、それを熱して水分を蒸発させ、残った固体をけんび鏡で観察したものです。①～③にあてはまる液の性質、④～⑨にあてはまる言葉(⑦は液の性質)を答えなさい。まん中のビーカーは食塩水です。

水酸化ナトリウム水溶液

塩酸

食塩水

①

②

③

・中和反応が

④

，

塩化水素は減り、⑤ができる。

⑤

⑥

・中和反応は

⑧

，

⑤は増えない。加えた⑨がそのまま残っていく。

⑨

⑤

- 4 次の図は、一定量の塩酸を入れたビーカーに水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていったときの反応をモデルで表したものです。①～③にあてはまる物質、④～⑥にあてはまる液の性質を答えなさい。ただし、中和で生じた水のモデルは省略しています。

①

④

⑤

⑥

②

③

③

③

練習問題

1 次のA～Eの5種類の水溶液について、あとの問いに答えなさい。

A 硫酸銅水溶液 B 炭酸水 C アルコール水 D 石灰水 E 塩酸

□(1) B, Dの水溶液にとけている物質は何ですか。それぞれ答えなさい。

B		D	
---	--	---	--

□(2) A～Eの水溶液のうち、水分を蒸発させていくと、あとに結晶が残るものはどれですか。A～Eから2つ選び、記号で答えなさい。

--	--

(3) A～Eの水溶液のにおいを調べようと思います。

□① 水溶液のにおいは、どのように調べればよいですか。次の文の()にあてはまる言葉を答えなさい。

「直接鼻を近づけないで、()ようにしてかぐ。」

□② ①のようにしてにおいをかいだとき、においがする水溶液はどれですか。A～Eから2つ選び、記号で答えなさい。

--	--

2 次のA～Eの5種類の水溶液について、あとの問いに答えなさい。

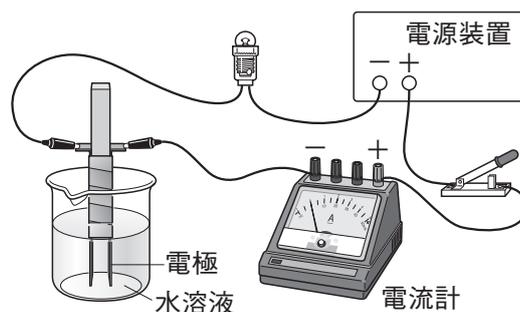
A ホウ酸水 B 砂糖水 C アンモニア水 D 酢酸水溶液 E 食塩水

□(1) A～Eの水溶液のうち、フェノールフタレイン液を加えると赤色に変化するものはどれですか。A～Eから1つ選び、記号で答えなさい。

□(2) (1)の水溶液と混ぜることで、中和が起こるものはどれですか。A～Eから2つ選び、記号で答えなさい。

--	--

□(3) 右の図のような装置をつくり、それぞれの水溶液に電流が流れるかどうかを調べました。A～Eの水溶液のうち、電流が流れないものはどれですか。A～Eから1つ選び、記号で答えなさい。



④ □(4) A～Eの水溶液のうち、pHが7の水溶液はどれですか。A～Eからすべて選び、記号で答えなさい。

③ ビーカーA～Fには、石灰水、食塩水、アンモニア水、炭酸水、砂糖水、水酸化ナトリウム水溶液のいずれかが入っています。どのビーカーにどの水溶液が入っているかを調べるために、次の実験をしました。これについて、あとの問いに答えなさい。

実験1：A～Fの水溶液のにおいをかぐと、Aの水溶液だけ鼻をさすにおいがした。

実験2：A～Fの水溶液を少量蒸発皿にとり、熱して水分を蒸発させると、AとDは何も残らず、BとCとFは白い物質が、Eは黒い物質が残った。

実験3：A～Fの水溶液を少量試験管にとり、緑色のBTB液を加えると、AとBとCは青色に、Dは黄色に、EとFは緑色になった。

実験4：A～Cの水溶液を少量ずつとり、それらにDの水溶液を少量ずつ加えると、Bの水溶液にDの水溶液を加えたものが白くにごった。

□(1) 実験3からDの水溶液は何性だとわかりますか。

□(2) 実験4で、BにDの水溶液を加えたときに白くにごったのは、BとDの水溶液の反応で水とけかないある物質ができたからです。この物質の名前を答えなさい。

□(3) A～Fの水溶液は何ですか。水溶液の名前をそれぞれ答えなさい。

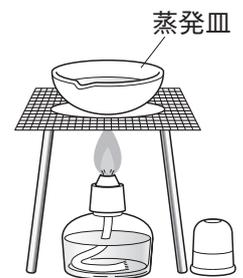
A		B		C	
D		E		F	

④ BTB液を加えて黄色になった塩酸に、図1のように少しずつ水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、黄色だった水溶液の色が緑色に変わりました。このとき、この水溶液を蒸発皿に少量とり、図2のように熱して水分を蒸発させると、白い固体が残りました。これについて、次の問いに答えなさい。

図1



図2



□(1) 蒸発皿に残った白い固体は何ですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 塩化水素 イ 食塩 ウ 水酸化ナトリウム
エ 塩化水素と食塩 オ 水酸化ナトリウムと食塩

□(2) 水溶液を蒸発皿に少量とるとき、ビーカーに手をふれると、あたたかく感じました。あたたかく感じたのはどうしてですか。次の文の()にあてはまる言葉を答えなさい。

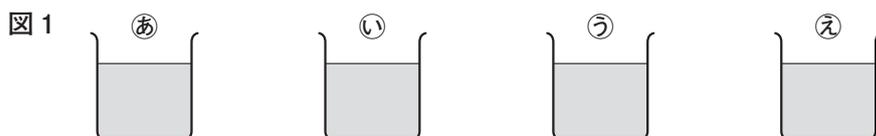
「この実験で起こった反応で、()が発生したから。」

□(3) 問題文で用意した塩酸のかわりに、半分の濃度で体積が2倍の塩酸を使用した場合、水溶液の色が緑色になるまでに加えることになる水酸化ナトリウムの量は、元の塩酸を使ったときと比べてどのようになりますか。ただし、水酸化ナトリウム水溶液の濃度は問題文のものと同じものとします。

5 次のA～Hの8種類の水溶液を用意し、実験1、2を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

A 食塩水	B 塩酸	C 砂糖水	D アンモニア水
E ホウ酸水	F 石灰水	G 炭酸水	H 水酸化ナトリウム水溶液

【実験1】 8種類の水溶液A～Hから4つの水溶液を図1のビーカー㉠～㉤にそれぞれとり、次の操作I～IIIを行った。



操作I. ㉠～㉤のビーカーの水溶液を試験管に少量ずつとり、緑色のBTB液を加えると、㉠は黄色、㉡、㉢は青色、㉤は緑色のままだった。

操作II. ㉠～㉤のビーカーの水溶液のにおいをかぐと、㉢の水溶液は鼻をさすようなにおいがしたが、そのほかの水溶液はにおいがしなかった。

操作III. (X)のビーカーの水溶液と(Y)のビーカーの水溶液を少量ずつ試験管に入れて混ぜ合わせると、白くにごった。

【実験2】 実験1で使わなかった残りの4つの水溶液を図2のビーカー㉦～㉨にそれぞれとり、次の操作IV、Vを行った。



操作IV. ㉧の水溶液をガラス棒ぼうで赤色のリトマス紙につけると青色に変化したが、㉦と㉨と㉩は赤色リトマス紙につけても変化しなかった。

操作V. ㉦～㉩のビーカーにアルミニウムのかけらを入れると、㉦と㉧に入れたアルミニウムは気体を発生させながらとけたが、㉨と㉩に入れたアルミニウムは変化しなかった。

□(1) 実験1で、㉢のビーカーに入れた水溶液をA～Hから1つ選び、記号で答えなさい。

□(2) 実験1の操作IIIの(X), (Y)にあてはまる記号を㉠～㉤から1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

X		Y	
---	--	---	--

□(3) 実験2で、㉦と㉧のビーカーに入れた水溶液をA～Hから1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

㉦		㉧	
---	--	---	--

□(4) 実験2の操作Vで、発生した気体の名前を答えなさい。

学 習 の ま と め

◆次の問いに答えなさい。

水溶液の分類

- (1) 塩酸には何という物質がとけていますか。 (1) _____
- (2) 炭酸水には何という物質がとけていますか。 (2) _____
- (3) 次の水溶液のうち、液体がとけている水溶液はどれですか。ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。 (3) _____
 ア アルコール水 イ 塩酸
 ウ アンモニア水 エ 水酸化ナトリウム水溶液
- (4) 多くの水溶液は無色ですが、硫酸銅水溶液のように、色のついている水溶液もあります。硫酸銅水溶液は何色をしていますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。 (4) _____
 ア 赤色 イ 青色 ウ 黄色 エ むらさき色
- (5) 次の水溶液のうち、においのあるものはどれですか。ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。 (5) _____
 ア 重そう水 イ 炭酸水
 ウ アンモニア水 エ 水酸化ナトリウム水溶液
- (6) 緑色のBTB液を加えると黄色に変化する水溶液の性質は、酸性・中性・アルカリ性のどれですか。 (6) _____
- (7) 無色のフェノールフタレイン液を加えると赤色に変化する水溶液の性質は、酸性・中性・アルカリ性のどれですか。 (7) _____
- (8) 次の水溶液のうち、電流が流れないものはどれですか。ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。 (8) _____
 ア ホウ酸水 イ 石けん水
 ウ 食塩水 エ アルコール水

中和

- (9) 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、たがいの性質を打ち消し合う反応が起こります。このような反応を何といいますか。 (9) _____
- (10) (9)の反応が起こると、もとの水溶液にとけていた物質とは別の物質(塩)と何ができますか。 (10) _____
- (11) (9)の反応で、水溶液がちょうど中性になるときの反応を何といいますか。 (11) _____
- (12) (9)の反応で、炭酸水と石灰水を混ぜ合わせたときにできる塩は何という物質ですか。 (12) _____
- (13) (9)の反応で、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときにできる塩は何という物質ですか。 (13) _____