

第 3 章	理科(3 年)	名前:	日 付	No.02
	酸アルカリ			

[問題 1]

次の文を読んで、各問いに答えよ。

塩酸などの酸性の水溶液と水酸化ナトリウム水溶液などのアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、おたがいの性質を打ち消し合う反応が起こる。この反応を()といい、このときできる物質は塩と水である。

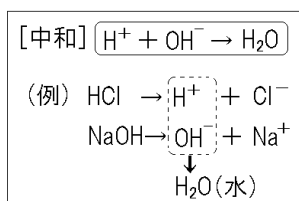
(1) 文中の()に、適切な語句を入れよ。

(2) (1)の反応を、イオン式を用いて書け。

[解答欄]

(1) 中和	(2) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
--------	---

[解説]



水溶液中に H^+ (水素イオン)と OH^- (水酸化物イオン)があると、この 2 つのイオンはすぐに結びつく。すなわち、

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ という反応が起こって水ができる。この反応を中和という。

例えば、塩酸($\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$)の中に水酸化ナトリウム水溶液($\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$)をいれると、 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ という反応(中和)がおこる。

水溶液中の H^+ (水素イオン)と OH^- (水酸化物イオン)がすべて結びつくと、水溶液中には、 H^+ も OH^- も存在しなくなるため(正確には、それぞれごく少量存在するのだが)、水溶液は中性を示す。

[問題 2]

次の中で、中和の起こらない組み合わせをすべて選び、記号で答えよ。

ア 炭酸飲料とアンモニア水

イ レモン汁と炭酸飲料

ウ うすい塩酸とマグネシウム

エ 食酢と水酸化ナトリウム

オ 硝酸と水酸化カリウム

[解答欄]

イ、ウ

[解説]

ア：炭酸飲料は酸性で、アンモニア水はアルカリ性なので中和が起こる。

イ：レモン汁と炭酸飲料は、両方とも酸性なので中和は起こらない。

ウ：うすい塩酸とマグネシウムで水素が発生するが、これは中和ではない。

エ：食酢は酸性で、水酸化ナトリウムはアルカリ性なので中和が起こる。

オ：硝酸は酸性で、水酸化カリウムはアルカリ性なので中和が起こる。

[問題 3]

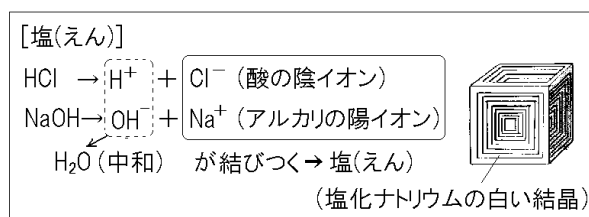
以下の各問いに答えよ。

- (1) 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、それぞれの性質を打ち消し合う反応が起きる。この反応を何というか。
- (2) (1)の結果できるものを 2 つ記せ。
- (3) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせて中性にしたのち、乾燥させると何が残るか。物質名を記せ。

[解答欄]

(1) 中和	(2) 水、塩	(3) 塩化ナトリウム
--------	---------	-------------

[解説]



塩酸($\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$)の中に適量の水酸化ナトリウム水溶液($\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$)をいれると、 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ という反応(中和)がおこり、中和後の水溶液中には、 Na^+ (ナトリウムイオン)と Cl^- (塩化物イオン)が残る。

これを加熱して水分を蒸発させてやると、 Na^+ と Cl^- が結び付いて **NaCl(塩化ナトリウム)**の白い結晶ができる。

このように、**酸の陰イオン(この場合は Cl^-)とアルカリの陽イオン(この場合は Na^+)**が結び付いてできた物質(この場合は **NaCl**)を一般に**塩**という。

[問題 4]

うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせ、完全に中和させた。中性になった液をスライドガラスに少量とり、水分を蒸発させると、白い固体が残った。

この固体を双眼実体顕微鏡で観察すると結晶が見えた。

- (1) 下線部は何の結晶か。その物質の化学式を書け。
- (2) (1)の結晶の形を、次の模式図ア～エから 1 つ選べ。



[解答欄]

(1) NaCl	(2) ウ
-----------------	--------------

[問題 5]

次の各問いに答えよ。

- (1) うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたときの化学反応式を書け。
- (2) うすい硫酸にうすい水酸化バリウム水溶液を加えたときの化学反応式を書け。
- (3) うすい硝酸にうすい水酸化カリウム水溶液を加えたときの化学反応式を書け。

[解答欄]

(1) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	(2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
(3) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	

[解説]

(2) うすい硫酸とうすい水酸化バリウム水溶液の中和の化学反応式

硫酸の電離式は、 $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

水酸化バリウムの電離式は、 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$

2H^+ と 2OH^- で中和が起こり、 $2\text{H}_2\text{O}$ ができる。残りの Ba^{2+} と SO_4^{2-} で BaSO_4 (硫酸バリウム)ができる。

(酸)+(アルカリ)→(塩)+(水) で、 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

BaSO_4 の読み方は、後ろから硫酸(SO_4)バリウム(Ba)

(3) うすい硝酸とうすい水酸化カリウム水溶液の中和の化学反応式

硝酸の電離式は、 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$

水酸化カリウムの電離式は、 $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$

H^+ と OH^- で中和が起こり、 H_2O ができる。残りの K^+ と NO_3^- で KNO_3 (硝酸カリウム)ができる。

(酸)+(アルカリ)→(塩)+(水) で、 $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

[問題 6]

硫酸と水酸化バリウム水溶液の反応について、次の各問いに答えよ。

(1) ()にあてはまることばと化学式を書け。

硫酸+水酸化バリウム→(①)+水

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ (②) + H_2O

(2) (1)の物質が白い沈殿になるのは、この物質にどのような性質があるためか。

[解答欄]

(1)①硫酸バリウム	② BaSO_4	(2) 水に溶けにくい性質があるから。
------------	-------------------	---------------------

[解説]

BaSO_4 (硫酸バリウム)
水に溶けにくい性質→白い沈殿

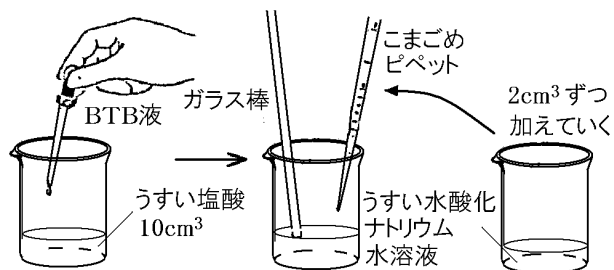
硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えたときに生じる Ba^{2+} と SO_4^{2-} はただちに結びついて水に溶けにくい BaSO_4 (硫酸バリウム)となり、白い沈殿になる。

これに対し、塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えたときに生じる Na^+ と Cl^- は、ただちに結びつくことはなく、水に溶けた Na^+ と Cl^- の形で存在する。

水溶液を加熱して、水を蒸発させると、 NaCl (塩化ナトリウム)の白い結晶となって出て来る。

[問題 7]

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときの実験について下の各問いに答えよ。

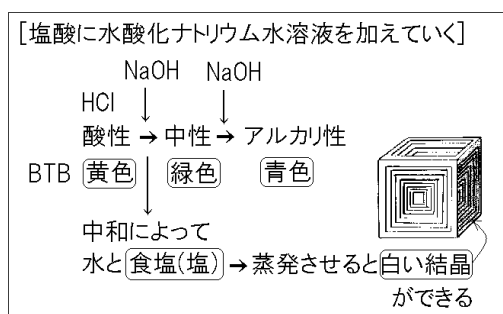


- (1) 塩酸に BTB 溶液を入れると何色になるか。
- (2) 水酸化ナトリウム水溶液を加えていき、緑色になったところでやめる。このとき水溶液は何性か。
- (3) 緑色になった水溶液を 1 滴スライドガラスに取って加熱し蒸発させ、顕微鏡で観察すると四角い結晶が見られた。これは何か。
- (4) このように酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、互いにうち消し合う反応が起こる。この反応を何というか。
- (5) (4)でできた物質で水以外の物質を一般に何というか。

[解答欄]

(1) 黄色	(2) 中性	(3) 塩化ナトリウム	(4) 中和	(5) 塩
--------	--------	-------------	--------	-------

[解説]



塩酸は酸性なので、最初 BTB 溶液を入れると黄色になる。塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、
(塩酸)+(水酸化ナトリウム)→(水)+(塩化ナトリウム)(塩) という中和がおこる。

加えた水酸化ナトリウム水溶液の量が少ないときは反応しないで残る塩酸があるため酸性を示し液の色は黄色である。やがて塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が過不足なくすべて反応すると、液は中性になり、その色は緑色に変わる。

中性になった液の中にあるのは水と塩化ナトリウム(食塩)である。これを蒸発させると塩化ナトリウム(食塩)の白色の四角い結晶ができる。

中性になった後、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、これと反応すべき塩酸は残っていないので、水酸化ナトリウムが増えて、液はアルカリ性で青色に変わる。