

第 3 講座 物質が分かれる化学変化と結びつく化学変化

▼ 1 炭酸水素ナトリウムの熱分解

白い固体が残る。⇒ **炭酸ナトリウム** ⇒

液体がつく。⇒ **水**

青色の塩化コバルト紙が赤色(桃色)に変化する。⇒ **二酸化炭素**

フェノールフタレイン溶液を加える。⇒ **炭酸ナトリウムの水溶液** (うすい赤色(弱いアルカリ性) → 濃い赤色(強いアルカリ性))

ナトリウム炭酸水素

せつかいすい石灰水

$$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

炭酸水素ナトリウム 炭酸ナトリウム 二酸化炭素 水

▼ 2 水の電気分解

マッチの炎を近づけると、気体が音を立てて燃える。⇒ **水素**

火のついた線香を入れると、線香が炎をあげて燃える。⇒ **酸素**

水酸化ナトリウムを溶かした水

陰極 陽極

電源装置

純粋な水は電流が流れにくい。

$$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$$

水 水素 酸素

体積比
水素：酸素 = 2：1

▼ 5 水素と酸素が結びつく化学変化

電気の火花で点火すると、激しく反応する。

袋がしぼみ、中がくもる(液体が生じる)。

塩化コバルト紙が赤色(桃色)に変化する。

青色の塩化コバルト紙

ここから火花が出る。

点火装置

水素と酸素の混合気体

水

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

水素 酸素 水

(水素：酸素 = 2：1の体積比で混合すると、気体は残らない。)

▼ 6 鉄と硫黄が結びつく化学変化

鉄と硫黄の混合物

鉄が磁石に引きつけられる。

鉄が塩酸と反応して水素を発生。

無臭

脱脂綿で栓をする。

硫化鉄(黒色の化合物)

磁石に引きつけられない。

塩酸と反応して硫化水素を発生。

卵の腐ったようなにおい

上部を加熱する。

光や熱を出して激しく反応する。

加熱をやめても、熱によって下部まで反応が進む。

$$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$$

鉄 硫黄 硫化鉄

① 分解、物質のつくり

- (1) 化学変化(化学反応) もとの物質とは性質の異なる別の物質ができる変化。
- (2) 分解 1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化。熱分解と電気分解がある。
- (3) 原子 物質をつくっている最小の粒子。
 - ①原子の性質 化学変化でそれ以上分けることができない。化学変化で新しくできたり、なくなったり、種類が変わったりしない。種類によって質量や大きさが決まっている。

②元素 原子の種類。元素記号で表す。

▼ 3 元素記号

非金属	水素	H	窒素	N	硫黄	S
	炭素	C	酸素	O	塩素	Cl
金属	ナトリウム	Na	アルミニウム	Al	銅	Cu
	マグネシウム	Mg	鉄	Fe	銀	Ag

③周期表 元素を原子番号の順に並べて、元素の性質を整理した表。縦の列に性質の似た元素が並ぶ。

- (4) 分子 物質の性質を示す最小の粒子である。
- (5) 物質の分類 物質には純物質(純粋な物質)と混合物がある。純物質は単体と化合物に分けられる。
 - ①単体 1種類の元素だけでできている物質。
 - ②化合物 2種類以上の元素からできている物質。
- (6) 化学式 物質を元素記号と数字で表したもの。

▼ 4 物質のつくりと分類

	分子をつくる物質	分子をつくらぬ物質
単体	水素 酸素 窒素	ナトリウム 鉄 銀
化合物	二酸化炭素 水 アンモニア	塩化ナトリウム 酸化銀 硫化鉄

(7) 化学反応式 化学変化を化学式を使って表した式。

② 物質が結びつく化学変化

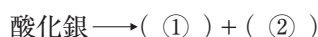
- (1) 酸素が結びつく化学変化
 - ・水素 + 酸素 → 水
 - ・炭素 + 酸素 → 二酸化炭素
- (2) 硫黄が結びつく化学変化
 - ・鉄 + 硫黄 → 硫化鉄
 - ・銅 + 硫黄 → 硫化銅

確認問題

1 分解、物質のつくり

- (1) もとの物質とは性質の異なる別の物質ができる変化を何というか。〔 〕
 (2) 1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を何というか。〔 〕
 (3) 物質に電流を流して2種類以上の物質に分けることを何というか。〔 〕
 (4) 試験管に入れた炭酸水素ナトリウムを加熱したとき、試験管の口につく液体は何か。
 〔 〕

- (5) 炭酸水素ナトリウムを十分に加熱したとき、残る固体は何か。〔 〕
 (6) 酸化銀を加熱したときに起こる化学変化を表した次の式の、()の①にあてはまる固体と、()の②にあてはまる気体はそれぞれ何か。①〔 〕 ②〔 〕



- (7) 水を電気分解したとき、陽極で発生する気体は何か。〔 〕
 (8) 物質をつくっている最小の粒子を何というか。〔 〕
 (9) 元素を表す記号を何というか。〔 〕
 (10) 元素を原子番号の順に並べて、元素の性質を整理した表を何というか。〔 〕
 (11) 物質の性質を示す最小の粒子を何というか。〔 〕

- (12) いろいろな物質を、図1のように分類した。図1のA、B 図1
 にあてはまることばはそれぞれ何か。

A〔 〕 B〔 〕

- (13) 1種類の元素だけでできている物質を何というか。〔 〕

- (14) 図2から、分子をつくる物質をすべて選びなさい。〔 〕

- (15) 塩化ナトリウムは、単体、化合物のどちらか。〔 〕

- (16) 酸素、塩化ナトリウムの化学式をそれぞれ答えなさい。

酸素〔 〕

塩化ナトリウム〔 〕

- (17) 化学変化を、化学式を使って表した式を何というか。〔 〕

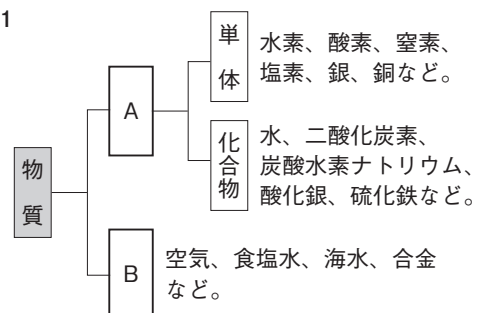
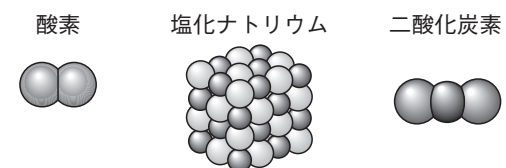


図2

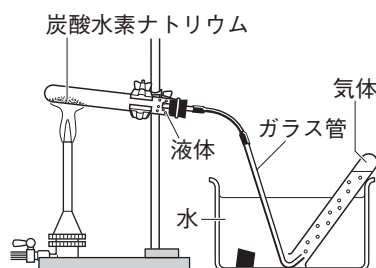


2 物質が結びつく化学変化

- (1) 2種類以上の元素が結びついてできている物質を何というか。〔 〕
 (2) 水素と酸素の混合気体に点火すると、何という物質ができるか。〔 〕
 (3) 鉄と硫黄の混合物を加熱すると、何という物質ができるか。〔 〕
 (4) 鉄と硫黄の混合物は、磁石に引きつけられるか、引きつけられないか。〔 〕
 (5) 鉄と硫黄の化合物は、磁石に引きつけられるか、引きつけられないか。〔 〕
 (6) 鉄と硫黄の混合物にうすい塩酸を加えると、何という気体が発生するか。〔 〕
 (7) 鉄と硫黄の化合物とうすい塩酸が反応して発生する気体はにおいがあるか、ないか。〔 〕
 (8) 硫黄を加熱して発生した蒸気に銅線を入れると、何という物質ができるか。〔 〕

練習問題

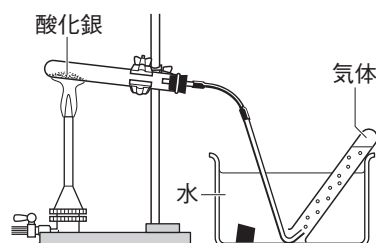
1 図のように、炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱したところ、気体が発生し、加熱した試験管の口には液体がつき、底には白い固体が残った。次の問いに答えなさい。



- (1) 発生した気体を集めた試験管に、石灰水せっかいすいを入れてよく振ると、石灰水はどうか。
- (2) 試験管の口についた液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、色が変化した。
 - ① 塩化コバルト紙の色は何色に変化したか。
 - ② 塩化コバルト紙の色の変化から、発生した液体は何であることがわかるか。
- (3) 加熱した試験管の底に残った白い固体(Aとする)と炭酸水素ナトリウム(Bとする)を同量、それぞれ別の試験管にとり、同量の水を加えた。
 - ① 水に溶けやすいのは、A、Bのどちらか。記号で答えなさい。
 - ② このときできたA、Bの水溶液すいようえきにフェノールフタレイン溶液ようえきを加えたとき、より濃い赤色になるのはどちらか。A、Bの記号で答えなさい。
- (4) この実験では、加熱する試験管の口を底よりも少し下げるのはなぜか。

1	
(1)	
(2)	①
	②
(3)	①
	②
(4)	

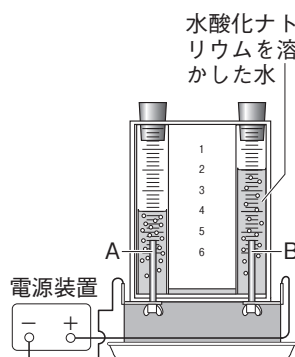
2 図のように、酸化銀を試験管に入れて加熱したところ、気体が発生し、加熱した試験管には固体Xが残った。次の問いに答えなさい。



- (1) 酸化銀と固体Xの色は何色か。次のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
ア 白色 イ 黒色 ウ 赤色
- (2) 固体Xの性質にあてはまらないものはどれか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
ア みがくと光る。 イ たたくと広がる。 ウ 熱を伝えにくい。
- (3) 酸化銀に起こった化学変化を表した次の化学反応式の、〔 〕にあてはまる数字と、()にあてはまる化学式をそれぞれ答えなさい。
〔 ① 〕 $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4(\text{ ② }) + (\text{ ③ })$

2	
(1)	酸化銀
	固体X
(2)	
(3)	①
	②
	③

3 水を分解するために、水に水酸化ナトリウムを溶かして図のような装置に入れ、電流を流した。次の問いに答えなさい。

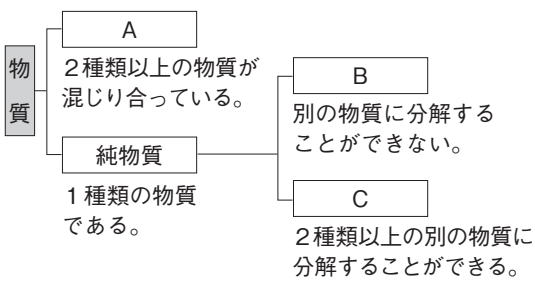


- (1) この実験で、水に水酸化ナトリウムを溶かしたのはなぜか。
- (2) 酸素が発生したのは、A、Bのどちらの電極か。記号で答えなさい。
- (3) この実験で起こった化学変化を、化学反応式で表しなさい。

3	
(1)	
(2)	
(3)	

4 図は、物質のつくりによる分類について、まとめたものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図のA～Cにあてはまることばを、それぞれ答えなさい。
- (2) 次のア～シの物質を、図のA～Cに分類した。



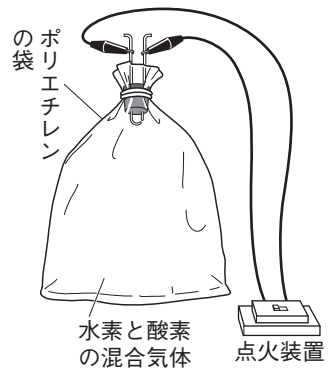
ア 水	イ 塩化ナトリウム	ウ 酸素	エ アンモニア
オ 窒素	カ 酸化銀	キ 空気	ク 水素
ケ 海水	コ 二酸化炭素	サ 銅	シ 硫化銅

- ① Bに分類されるものはどれか。すべて選び、記号で答えなさい。
- ② Cに分類されるもののうち、分子をつくるものはどれか。すべて選び、化学式で答えなさい。

(1)	A
	B
	C
(2)	①
	②

5 図のようにして、ポリエチレンの袋の中に入れた水素と酸素の混合気体に点火する実験を行った。次の問いに答えなさい。

- (1) 水素と酸素の混合気体に点火したとき、袋の中にできた物質は何か。
- (2) (1)の物質を確かめるために、袋の中に入れておくとよいものはどれか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

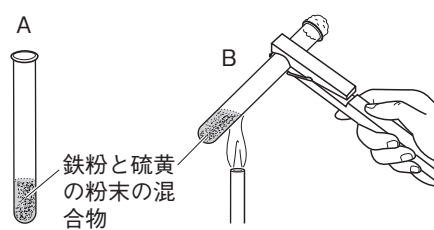


ア 石灰水 イ 塩化コバルト紙 ウ 青色のリトマス紙

- (3) 袋の中に入れる水素と酸素の体積比を何対何にすれば、点火したときにどちらも残らず反応するか。

(1)	
(2)	
(3)	水素：酸素＝

6 図のように、鉄粉と硫黄の粉末の混合物を2本の試験管A、Bに入れ、試験管Bの混合物の上部を加熱した。加熱した部分が赤くなり始めたところで加熱するのをやめたが、発生した熱によって反応は続き、すべて反応した。次の問いに答えなさい。



- (1) 試験管Bで、反応後にできた物質は何か。
- (2) 試験管Aと反応後の試験管Bにそれぞれ磁石を近づけたとき、磁石に引きつけられるのはどちらか。記号で答えなさい。
- (3) 試験管Aと反応後の試験管Bの中の物質を、それぞれ別の試験管に少量とり、うすい塩酸を加えると、どちらからも気体が発生した。発生した気体はそれぞれ何か。
- (4) 試験管Bを加熱したときに起こった化学変化を、化学反応式で表しなさい。

(1)	
(2)	
(3)	A
	B
(4)	