

この教材見本は、実際の1カ月分の教材よりも回数・ページ数が少ないダイジェスト版です。

※実際の教材の1カ月あたりの学習量は、1回30分×8回です。

この教材見本は1カ月分の一部を抜粋して掲載しています。

下記の黒字が今回の掲載回です。

※テキストスタイル、進学クラス・特進クラス共通の教材見本です。

## 化学変化と原子分子 1

- 1 要点学習 分解, 物質のしくみ
- 2 応用学習 分解, 物質のしくみ
- 3 要点学習 化学式と化学反応式
- 4 応用学習 化学式と化学反応式
- 5 要点学習 酸素・硫黄との化合
- 6 応用学習 酸素・硫黄との化合
- 7 添削問題 添削問題 1
- 8 添削問題 添削問題 2

1

## 要点学習 化学変化と原子・分子1

## 物質の成り立ち

30分

## 要点

要点を読んで重要なポイントを確認しましょう。

## 【1】分解

- ・物質そのものが、性質が異なる別の物質に変わることを、**化学変化（化学反応）**といいます。
- ・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、**分解**といいます。
- ・加熱により起こる分解をとくに**熱分解**といい、電流を流すことにより起こる分解をとくに**電気分解**といいます。

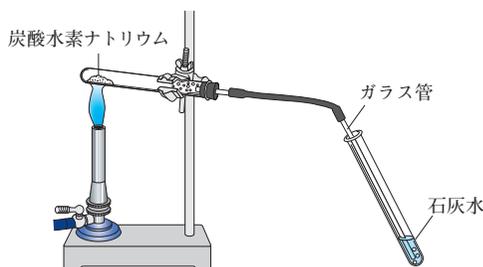


## 【2】炭酸水素ナトリウムを熱分解する実験

- ・炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱し、できる物質の性質を調べる。

## 実験方法

- ①発生した気体を石灰水に通し、石灰水の変化を調べる。
- ②試験管の内側についた液体に青色の塩化コバルト紙をつけ、色の変化を調べる。
- ③試験管内に残った物質を水に入れ、溶けるようすを調べる。また、その水溶液にフェノールフタレイン溶液を加え、色の変化を調べる。
- ④加熱前の炭酸水素ナトリウムについても、水に溶けるようすと、水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えたときの色の変化を調べる。



## ここもポイント

- ・塩化コバルト紙に水をつけると、青色から赤色に変化する。
- ・アルカリ性の水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると、無色から赤色に変化する。赤色が濃いほどアルカリ性が強い。

## 【注意】 &lt;実験上の注意点&gt;

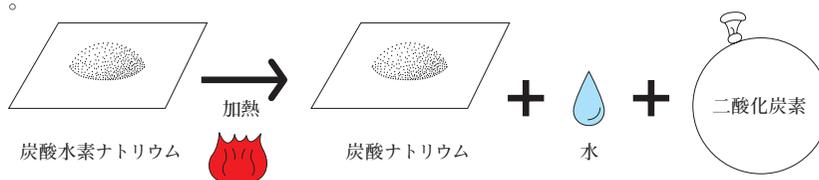
- ・加熱する試験管の口を少し下げしておく。
  - 反応で生じた水が試験管の加熱部分に流れ込むと、試験管が割れるおそれがあるため。
- ・ガスバーナーの火を消す前に、ガラス管を石灰水の中からとり出しておく。
  - 石灰水が加熱した試験管に逆流し、試験管が割れるおそれがあるため。

**結果**

- ①石灰水が**白くにごった**。
- ②塩化コバルト紙の色が、**青色**から**赤色**に変化した。
- ③試験管内には、白い粉末状の物質が残った。この粉末は**水によく溶け**、水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると、**濃い赤色**に変化した。
- ④炭酸水素ナトリウムは**水に少し溶け**、この水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると、**うすい赤色**に変化した。

**結果からわかること**

- ・①の石灰水の変化 → 発生した気体は**二酸化炭素**である。
  - ・②の塩化コバルト紙の変化 → 試験管の内側についた液体は**水**である。
  - ・③と④の比較 → 加熱後に残った白い粉末状の物質は、もとの炭酸水素ナトリウムとは**性質が異なる別の物質**であるといえる。
- ・加熱後に残った白い粉末状の物質は**炭酸ナトリウム**といい、水に溶けると**炭酸水素ナトリウムより強いアルカリ性**を示します。
  - ・**炭酸水素ナトリウム**を加熱すると、**炭酸ナトリウム**、**水**、**二酸化炭素**の3種類の物質に分解します。

**ここもポイント**

炭酸水素ナトリウムは重そうともよばれ、ベーキングパウダーなどに含まれている。

### 【3】酸化銀の熱分解

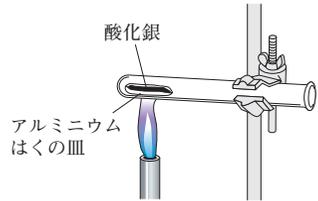
- ・ 図のように、黒色の酸化銀を加熱すると、白色に変化します。
- ・ 加熱後に残った白色の物質には、**金属の性質**が見られますが、酸化銀には金属の性質は見られません。

→加熱後に残った白色の物質と酸化銀は**性質が異なる別の物質**である。

- ・ 発生した気体を試験管に集め、**火のついた線香を入**ると、**線香が炎をあげて激しく燃えます**。

→発生した気体は**酸素**である。

- ・ **酸化銀**を加熱すると、**銀**と**酸素**の2種類の物質に分解します。



#### ここもポイント

##### 金属の性質

- ・ みがくと金属光沢を示す。
- ・ 金づちでたたくととうすく広がる。
- ・ 回路につなぐと電流が流れる。
- ・ 熱をよく伝える。

### 【4】水を電気分解する実験

#### 実験方法

- ①図1のように、電気分解装置にうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れ、電流を流す。ある程度気体が集まったら電源を切り、陽極、陰極に集まった気体の体積の割合を調べる。(図2)
- ②陰極側にたまった気体に火がついたマッチを近づけ、変化を調べる。(図3)
- ③陽極側にたまった気体に火がついた線香を入れ、変化を調べる。(図4)

図1

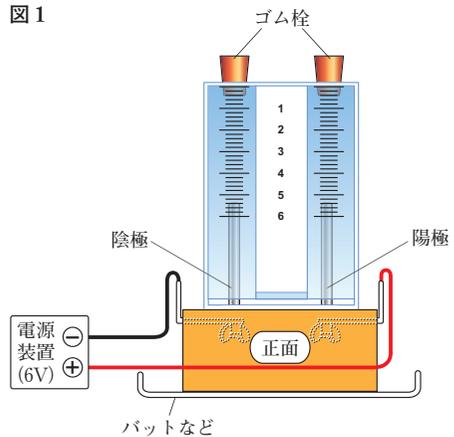


図2

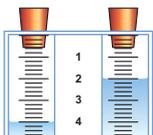


図3

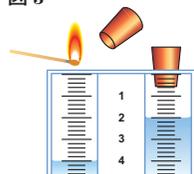
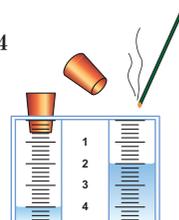


図4



#### ここもポイント

- ・ 電源装置の+極側につないだ電極を**陽極**、-極側につないだ電極を**陰極**という。

#### 注意 <実験上の注意点>

- ・ 純粋な水には電流が流れにくいので、電流が流れやすいように水に少量の水酸化ナトリウムを溶かして実験を行う。

**結果**

- ①陰極と陽極どちらからも**気体が発生した**。陰極側と陽極側の気体の体積の比は**2：1**であった。
- ②火がついたマッチを近づけると、**気体がポンと音を立てて燃えた**。
- ③火がついた線香を入れると、**線香が炎を出して激しく燃えた**。

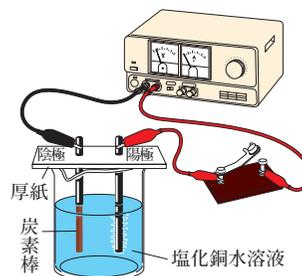
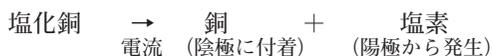
**結果からわかること**

- ・②で気体が燃えるようすから、**陰極側**に発生した気体は**水素**である。
- ・③で線香が燃えるようすから、**陽極側**に発生した気体は**酸素**である。

- ・水に電流を流すと、**水素**と**酸素**の2種類の気体に分解します。
- ・このとき発生する水素と酸素の体積の比は、**水素：酸素=2：1**です。

**【5】塩化銅水溶液の電気分解**

- ・図のような装置で塩化銅水溶液に電流を流すと、陰極には赤色の物質が付着し、陽極からは気体が発生します。また、水溶液の色は徐々にうすくなります。
- ・陰極に付着した赤色の物質は、みがくと金属光沢を示すなど、**金属の性質**を示しました。  
→**陰極**に付着した物質は**銅**である。
- ・陽極から発生した気体は、**刺激臭**（**プールの消毒剤のよう**  
**なおい**）がしました。また、陽極付近の液に赤インクを入  
れると、**インクの色が消えました**（ひょうはく漂白作用）。  
→**陽極**から発生した気体は**塩素**である。
- ・**塩化銅水溶液**に電流を流すと、**銅**と**塩素**の2種類の物質に分解します。



**確認問題**

次の問に答えなさい。

- (1) 1種類の物質が2種類以上の別の物質に変わる変化を何といいますか。

( )

- (2) 二酸化炭素、酸素、水、炭酸ナトリウムのうち、炭酸水素ナトリウムを加熱するとできる物質として、正しくないものはどれですか。

( )

- (3) 酸化銀を加熱すると、できる物質は何ですか。2つ答えなさい。

( )

- (4) 炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムでは、水に溶けたときどちらのほうが強いアルカリ性を示しますか。

( )

- (5) 黒色の酸化銀を加熱すると、別の色の固体ができました。この固体の色は何色ですか。

( )

- (6) 電気分解装置で水を分解したとき、陽極側から発生する気体は何ですか。

( )

- (7) 電気分解装置で水を分解したとき、陰極側から発生する気体は何ですか。

( )

- (8) 電気分解装置で水を分解し、陽極側から発生する気体と陰極側から発生する気体をそれぞれ集めて体積を比較しました。集まった気体の体積は、陰極側と陽極側のどちらが多いですか。

( )

- (9) 塩化銅水溶液を電気分解すると、できる物質は何ですか。2つ答えなさい。

( )

- (10) 2本の炭素棒を電極として塩化銅水溶液を電気分解したとき、赤い物質が付着するのは陰極側の炭素棒と陽極側の炭素棒のどちらですか。

( )

**解答**

- (1) 分解      (2) 酸素      (3) 銀と酸素  
(4) 炭酸ナトリウム      (5) 白色      (6) 酸素      (7) 水素  
(8) 陰極側      (9) 銅と塩素      (10) 陰極側

2

## 応用学習 化学変化と原子・分子 1

## 物質の成り立ち

30分

## 整理ノート

前回勉強した内容を覚えていますか？  
空欄に入る適切な語句を書いて確認しましょう。

## 【1】分解

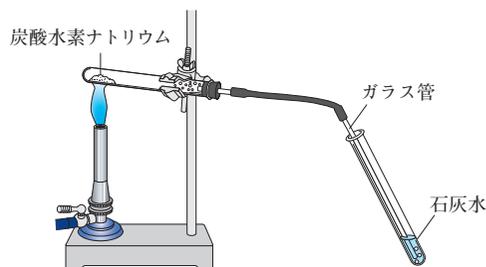
- ・物質そのものが、性質が異なる別の物質に変わることを、①  (化学反応) といいます。
- ・1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を、②  といいます。
- ・加熱により起こる分解をとくに③  といい、電流を流すことにより起こる分解をとくに④  といいます。

## 【2】炭酸水素ナトリウムを熱分解する実験

- ・炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱し、できる物質の性質を調べる。

## 実験方法

- ①発生した気体を石灰水に通し、石灰水の変化を調べる。
- ②試験管の内側についた液体に青色の塩化コバルト紙をつけ、色の変化を調べる。
- ③試験管内に残った物質を水に入れ、溶けるようすを調べる。また、その水溶液にフェノールフタレイン溶液を加え、色の変化を調べる。
- ④加熱前の炭酸水素ナトリウムについても、水に溶けるようすと、水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えたときの色の変化を調べる。



## 注意 &lt;実験上の注意点&gt;

- ・加熱する試験管の口を少し下げしておく。  
→反応で生じた水が試験管の加熱部分に流れ込むと、試験管が割れるおそれがあるため。
- ・ガスバーナーの火を消す前に、ガラス管を石灰水の中からとり出しておく。  
→石灰水が加熱した試験管に逆流し、試験管が割れるおそれがあるため。

## 結果

①石灰水が① 。

②塩化コバルト紙の色が、青色から② に変化した。

③試験管内には、白い粉末状の物質が残った。この粉末は水に③  溶け、水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると、濃い赤色に変化した。

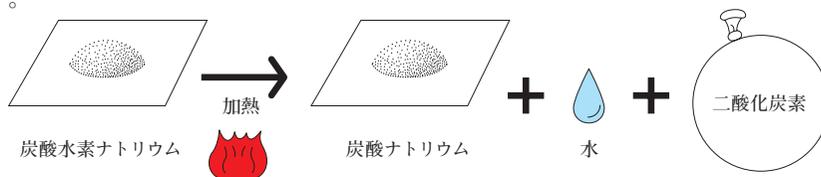
④炭酸水素ナトリウムは水に④  溶け、この水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると、うすい赤色に変化した。

## 結果からわかること

- ・①の石灰水の変化 → 発生した気体は⑤  である。
- ・②の塩化コバルト紙の変化 → 試験管の内側についた液体は水である。
- ・③と④の比較 → 加熱後に残った白い粉末状の物質は、もとの炭酸水素ナトリウムとは性質が異なる別の物質であるといえる。

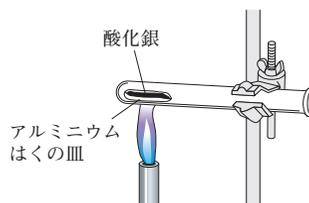
・加熱後に残った白い粉末状の物質は⑥  といい、水に溶けると炭酸水素ナトリウムより⑦  アルカリ性を示します。

・炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の3種類の物質に分解します。

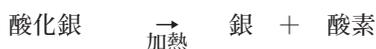


### 【3】酸化銀の熱分解

- ・図のように、黒色の酸化銀を加熱すると、白色に変化します。
- ・加熱後に残った白色の物質には、①の性質が見られますが、酸化銀には金属の性質は見られません。  
→加熱後に残った白色の物質と酸化銀は性質が異なる別の物質である。
- ・発生した気体を試験管に集め、火のついた線香を入れると、線香が炎をあげて激しく燃えます。  
→発生した気体は酸素である。



- ・酸化銀を加熱すると、②と③の2種類の物質に分解します。



### 【4】水を電気分解する実験

#### 実験方法

- ①図1のように、電気分解装置にうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れ、電流を流す。ある程度気体が集まったら電源を切り、陽極、陰極に集まった気体の体積の割合を調べる。(図2)
- ②陰極側にたまった気体に火がついたマッチを近づけ、変化を調べる。(図3)
- ③陽極側にたまった気体に火がついた線香を入れ、変化を調べる。(図4)

図1

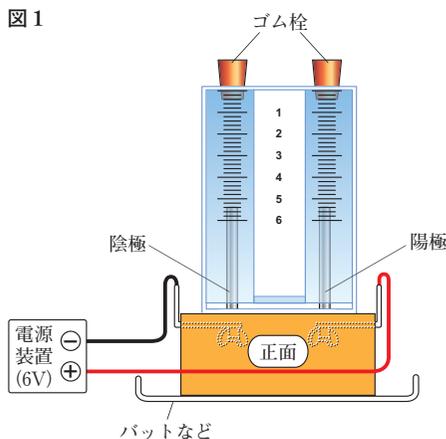


図2

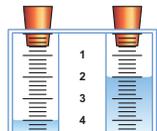


図3

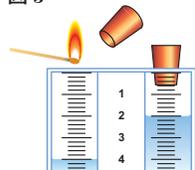
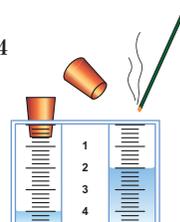


図4



#### 注意 <実験上の注意点>

- ・純粋な水には電流が流れにくいいため、電流が流れやすいように水に少量の

①

を溶かして実験を行う。

**結果**

①陰極と陽極どちらからも気体が発生した。陰極側と陽極側の気体の体積の比は2：1であった。

②火がついたマッチを近づけると、②  がポンと音を立てて燃えた。

③火がついた線香を入れると、③  が炎を出して激しく燃えた。

**結果からわかること**

・②で気体が燃えるようすから、陰極側に発生した気体は④  である。

・③で線香が燃えるようすから、陽極側に発生した気体は⑤  である。

・水に電流を流すと、水素と酸素の2種類の気体に分解します。

・このとき発生する水素と酸素の体積の比は、水素：酸素=⑥  : ⑦  です。



**【5】塩化銅水溶液の電気分解**

・図のような装置で塩化銅水溶液に電流を流すと、陰極には赤色の物質が付着し、陽極からは気体が発生します。また、水溶液の色は徐々にうすくなります。

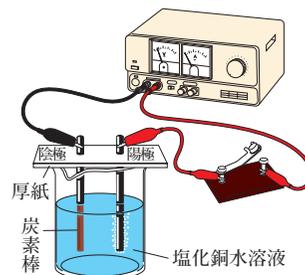
・陰極に付着した赤色の物質は、みがくと金属光沢を示すなど、金属の性質を示しました。

→陰極に付着した物質は①  である。

・陽極から発生した気体は、刺激臭（プールの消毒剤のようなおい）がしました。また、陽極付近の液に赤インクを入れると、インクの色が消えました（漂白作用）。

→陽極から発生した気体は②  である。

・塩化銅水溶液に電流を流すと、③  と④  の2種類の物質に分解します。



## 整理ノートの解答

### 【1】分解

- ① 化学変化      ② 分解      ③ 熱分解      ④ 電気分解

### 【2】炭酸水素ナトリウムを熱分解する実験

- ① 白くにごった      ② 赤色      ③ よく      ④ 少し  
⑤ 二酸化炭素      ⑥ 炭酸ナトリウム      ⑦ 強い

### 【3】酸化銀の熱分解

- ① 金属      ②・③ 銀, 酸素 (順不同)

### 【4】水を電気分解する実験

- ① 水酸化ナトリウム      ② 気体      ③ 線香      ④ 水素      ⑤ 酸素  
⑥ 2      ⑦ 1

### 【5】塩化銅水溶液の電気分解

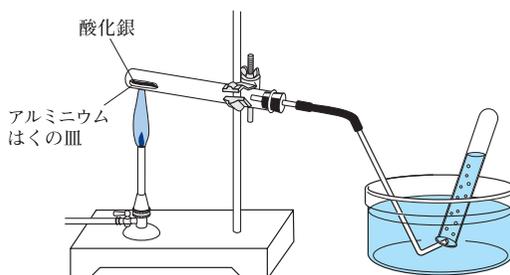
- ① 銅      ② 塩素      ③・④ 銅, 塩素 (順不同)

M · E · M · O



2

下図のように、試験管に黒色の酸化銀の粉末を入れ、ガスバーナーで加熱しました。すると、黒色の粉末がしだいに白色の物質に変化していき、同時に気体が発生しました。発生した気体は図のようにして、別の試験管に捕集しました。



- (1) 酸化銀を加熱することによって生成した白色の物質、および気体は何ですか。それぞれ物質名で答えなさい。

白色の物質 (                      )      気体 (                      )

- (2) 次の文中の空欄A, Bに当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

この実験で起きた化学変化のように、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化のことを ( A ) といい、加熱によって起こる (A) をとくに ( B ) という。

A (                      )      B (                      )

- (3) 生成した白色の物質の性質として、不適切なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア 熱をよく伝える。
- イ 電流を通さない。
- ウ たたくと、うすく広がる。
- エ みがくと、ぴかぴか光る。

(                      )

- (4) 発生した気体を集めた試験管に火のついた線香を入れると、どのような現象が観察されますか。次のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。

- ア 試験管の中の気体がポンと音をたてて燃える。
- イ 線香の火が消える。
- ウ 線香が炎をあげて激しく燃える。

(                      )

## 問題演習の解答

1

- (1) 陽極 酸素      陰極 水素  
 (2) 陽極側  
 (3) (解答例) 純粋な水には電流が流れにくいから。  
 (4) 水 → 酸素 + 水素

- (1) 電源装置の+極側につないだ電極を陽極、一極側につないだ電極を陰極といいます。  
 陽極側には酸素、陰極側には水素が発生します。体積の比が、酸素：水素=1：2であることも覚えておきましょう。
- (2) 酸素は、火がついた線香を入れると線香が炎を出して激しく燃えることで確認します。水素は、火がついたマッチを近づけると気体がボンと音を立てて燃えることで確認します。
- (3) 純粋な水には電流がほとんど流れません。そのため、水酸化ナトリウムを少量溶かし、電流が流れやすいようにします。
- (4) 水に電流を流すと、酸素と水素に分解します。矢印の左側に反応前の物質を、矢印の右側に反応後の物質を書きましょう。

2

- (1) 白色の物質 銀      気体 酸素  
 (2) A 分解      B 熱分解  
 (3) イ  
 (4) ウ

- (1) 酸化銀を加熱すると、銀(白色の固体)と酸素(無色の気体)が生成します。  
 酸化銀 → 銀 + 酸素  
 酸素は水に溶けにくい気体なので、水上置換法で捕集します。
- (2) 酸化銀が銀と酸素に分かれる化学変化のように、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化のことを分解といいます。分解の中でも、熱によって起こる分解をとくに熱分解といいます。炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、二酸化炭素、水の3種類の物質に分かれますが、これも熱分解です。  
 炭酸水素ナトリウム → 炭酸ナトリウム + 二酸化炭素 + 水

- (3) 生成した銀には、次のような**金属としての性質**があります。
- ① 熱をよく伝える。
  - ② 電流をよく通す。
  - ③ たたくと、うすく広がり、引っ張るとのびる。
  - ④ 表面をみがくと、金属光沢が出て、ぴかぴか光る。
- (4) 発生した**酸素には、ものを燃やすはたらきがある**ので、酸素を集めた試験管の中に火のついた線香を入れると、線香が炎を上げて激しく燃え出します。



**2**

水素, 酸素, 塩素, 二酸化炭素, アンモニアの5種類の気体について, 各問に答えなさい。(配点 25)

- (1) この5種類の気体の中で, 生物の呼吸にかかわり, 1個の分子が3個の原子からできているものがあります。その気体は何ですか。化学式で答えなさい。(5点)
- (2) この5種類の気体の中で, 単体はどれですか。すべて選び, 化学式で答えなさい。(完答10点)
- (3) 水素と酸素の反応について考えました。
  - (i) 水素と酸素を反応させると, 1個の分子が水素原子2個と酸素原子1個からできている物質が生じます。この物質は何ですか。化学式で答えなさい。(5点)
  - (ii) (i)の物質の分子10個の中にふくまれる水素原子は, 全部で何個ですか。(5点)



**2**

水素, 酸素, 塩素, 二酸化炭素, アンモニアの5種類の気体について, 各問に答えなさい。(配点 25)

- (1) この5種類の気体の中で, 生物の呼吸にかかわり, 1個の分子が3個の原子からできているものがあります。その気体は何ですか。化学式で答えなさい。(5点)
- (2) この5種類の気体の中で, 単体はどれですか。すべて選び, 化学式で答えなさい。(完答10点)
- (3) 水素と酸素の反応について考えました。
  - (i) 水素と酸素を反応させると, 1個の分子が水素原子2個と酸素原子1個からできている物質が生じます。この物質は何ですか。化学式で答えなさい。(5点)
  - (ii) (i)の物質の分子10個の中に含まれる水素原子は, 全部で何個ですか。(5点)

# 解答用紙

禁無断転載



この答案の添削有効期限は \_\_\_\_\_ です。

※解答は、濃く、はっきりと記入ください。

1 / 2 枚目  
CPT2L1-S1D1

総得点  
34 / 50

## 化学変化と原子分子 1

### 添削問題 1

1 CPT2L1-S1C1

1  
4 / 6

(1)

① ナトリウム ② 水 ③ 炭酸水素

炭酸水素ナトリウムの分解はテストや入試にもよく出るので、しっかり復習しておきましょう。

2  
5 / 5

(2)

分解

よく理解できています。この実験のように、加熱による分解を「熱分解」といいます。

3  
4 / 7

(3)

反応で生じた水が加熱部分に流れるから。

-3

生じた水が試験管の底に流れると、どうなる危険があるのでしょうか。

4  
6 / 7

(4)

水が逆流して試験管が割れるのを防ぐため。

誤字です。正しくは「管」ですね。

-1

分解で水ができていますので区別するよう石灰水としましょう。また、どちらの試験管かわかるように表現しましょう。



▼解答が終わってから記入しましょう。

学年 1②3卒 志望校 04 高校

解答時間 25 分

答案感想欄

記述問題が心配です。

難しかった問題 [ ]

添削者より

記述問題では、解答例を参考に、より良い表現を身につけられるよう復習しておきましょう。  
さて、炭酸水素ナトリウムは「重そう」、ともよばれ、加熱して二酸化炭素を発生させることから、ケーキの生地をふくらませる、といった料理によく使われます。

添削者名

三島

2 CPT2L1-S1C2

5  
5/5

(1)

$\text{CO}_2$



よくできました。問題に挑戦しよう！

(問1) 光合成によって生じる気体の化学式は？

6  
0/10

(2)



$\text{H}_2$

$\text{O}_2$

$\text{Cl}_2$

塩素の化学式は  $\text{Cl}_2$  です。

7  
10/10

(3)(i)

$\text{H}_2\text{O}$



よくできました。問題に挑戦しよう！

(問2) 1個の水素原子は他の原子と結合するときに「結合の手」を1本出すものとする、酸素原子は結合の手を何本もっていますか？

(ii)

20個

(問1の答)  $\text{O}_2$

(問2の答) 2本

