

第 1 章	理科(2 年)	名前:	日 付	No.03
	分解			

[問題 1]

水の電気分解を行うために、右の図のような H 字管電気分解装置に水酸化ナトリウムをとかした水を入れた。これについて次の各問いに答えよ。

- (1) 水の電気分解で、水に水酸化ナトリウムをとかすのはなぜか。

「水に…するため。」の形の文を完成せよ。

- (2) A 極、B 極で発生した気体はそれぞれ何か。

- (3) A 極、B 極で発生した気体の性質について正しいものを次の

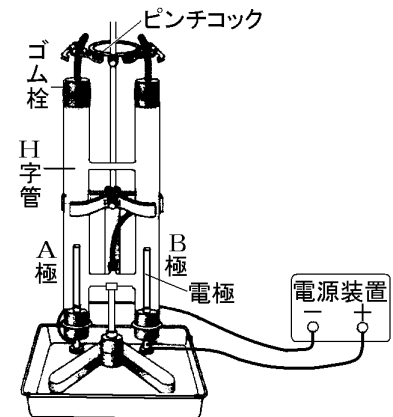
ア～エからそれぞれ選び、記号で答えよ。

ア 気体の入った試験管の中に、水でぬらした青色リトマス紙を入れると赤色に変わる。

イ 気体の入った試験管の中に火のついた線香を入れると、線香が激しく燃える。

ウ 気体の入った試験管にマッチの火を近づけると、気体が燃える。

エ 気体の入った試験管に石灰水を加えてふると、白くにごる。



[解答欄]

(1) 水に電流がよく流れるようにするため。			
(2)A 極 : 水素	B 極 : 酸素	(3)A 極 : ウ	B 極 : イ

[解説]

[水の電気分解]

－極
＋極

水 → 水素 + 酸素

火を近づけるとボン!

線香が燃え上がる

水酸化ナトリウム: 電気を通しやすくする

[暗記法]

真水に、プラス酸素
(－)(水素) (＋)(酸素)

純粋な水は電気を通しにくい。電気を通しやすくするために水酸化ナトリウムをいれる。この水溶液に電気を流すと、水→水素＋酸素 の反応が起こり、水は水素と酸素に分解される。

－極では水素が、＋極では酸素が発生する。

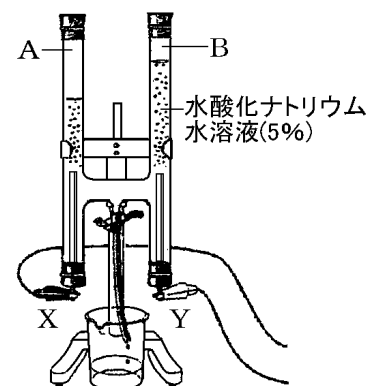
－極に発生した水素は自分自身が燃える性質をもっているため、火のついたマッチを近づけるとボンという音を出して燃える。＋極に発生する酸素は、自分自身は燃えないが、ものが燃えるのを助ける性質(助燃性)がある。火のついた線香を近づけると、線香が炎をあげて燃え上がる。

[問題 2]

右の図のような装置で、水に少量の水酸化ナトリウムを加えて電気分解を行ったところ、気体 A、B が発生した。

これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 水に水酸化ナトリウムを加えるのはなぜか。
- (2) 電極 X、Y のうち陰極はどちらか。
- (3) 気体 A、B はそれぞれ何という物質か。
- (4) 気体 A、B の性質を、それぞれ次のア～エから 1 つずつ選べ。
 - ア 特有の刺激臭がある。
 - イ ほかの物質を燃やすはたらきがある。
 - ウ 水によくとける。
 - エ 火をつけるとボンと音をたてて燃える。



[解答欄]

(1) 電気を流しやすくするため。	(2) X	(3) A : 水素
B : 酸素	(4) A : エ	B ; イ

[解説 1]

発生する気体の体積比は、**水素：酸素＝2：1** なので、A が水素で B が酸素と判断できる。**水素は一極に発生するので X が一極(陰極)とわかる。A の水素は、火をつけると、ボンと音をたてて燃える。**

B の酸素は自分自身は燃えないが、他の物質が燃えるのを助けるはたらきがあり、火のついた線香を近づけると線香は燃え上がる。

[解説 2]

[暗記法]

真水に、プラス酸素
 (－)(水素)(2) (＋)(酸素)
 2 : 1

水を電気分解すると、**水→水素＋酸素** の反応がおこる。

発生する気体(水素と酸素)の体積比は、

水素：酸素＝2：1 になる。

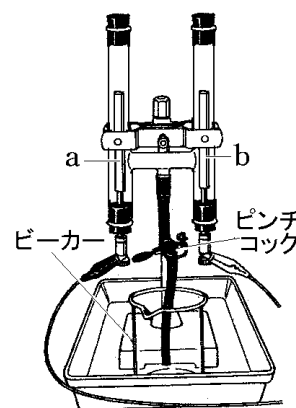
水は水素原子(H)2 個と酸素原子(O)1 個からできている化合物で、その分子は **H₂O** と表すことができる。水素分子は水素原子 2 個からできており化学式は **H₂**、酸素分子は酸素原子 2 個からできており化学式は **O₂** となる。水を電気分解すると、**水→水素＋酸素** という反応が起こるが、このとき、水分子 2 個(H-O-H、H-O-H)は、電気エネルギーによって分解されて、水素分子 2 個(H-H、H-H)と酸素分子 1 個(O-O)になる。これを化学反応式で表すと、**2H₂O→2H₂＋O₂** となる。

ところで、気体の種類が異なる場合でも温度が同じときには、一定の体積には同じ数の分子が存在する。**2H₂O→2H₂＋O₂** の式から、発生する水素分子と酸素分子の個数の比は **2：1** になるので、発生する水素と酸素の体積比も **2：1** になる。

[問題 3]

右図のような電気分解装置を使い、a は電源装置の一極に、b は+極につなぎ、水の電気分解を行った。次の各問いに答えよ。

- (1) 電気分解する水には、あらかじめ水酸化ナトリウムをとかしておくが、その理由を簡単に説明せよ。
- (2) 次の文の下線部が正しいものには○を、まちがっているものには×を書け。
 - ① ピンチコックを開いてから、電源装置の電圧をかける。
 - ② ピンチコックが開いているのを確かめてから、水酸化ナトリウムの水溶液をガラス管に入れる。
 - ③ ピンチコックを閉じてから、ゴム栓を開いて、発生した気体の性質を調べる。
 - ④ 水酸化ナトリウムをとかした水が手についた場合、すぐに大量の水で洗い流す。
- (3) 火のついたマッチを近づけると、爆発して燃える気体が発生するのは、a、b のどちらか。
- (4) この実験で a、b に発生した気体はそれぞれ何か。



[解答欄]

(1) 電気を通しやすくするため。			(2) ① ○
② ×	③ ○	④ ○	(3) a
(4) a 水素	b 酸素		

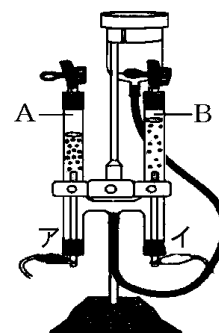
[解説]

(2) 最初ピンチコックは閉じておいて水酸化ナトリウム水溶液を入れる(開いたままだと、水酸化ナトリウム水溶液はビーカーに流れ落ちてしまう)。試験管に水酸化ナトリウム水溶液をいっぱい満たしてゴムせんを軽くのせてふたをする。次にピンチコックを開いてからゴムせんをしっかりと押しこむ(ゴムせんをしているので、水酸化ナトリウム水溶液はビーカーに流れ落ちない)。ピンチコックを開いた後、電流を流す。電流を流すと電気分解が始まり、水が気体の水素と酸素に分解される。ピンチコックを開きわすれていると、ガラス管内の圧力が非常に大きくなって破裂するおそれがある。ピンチコックを開いていれば、発生した気体の体積分の水溶液が排出されるので破裂するおそれはない。電流を切ると、気体は発生しなくなるので、ピンチコックを閉じる。

[問題 4]

図のような装置を使って水を分解した。次の各問いに答えよ。

- (1) 分解しようとする水に水酸化ナトリウムをとかすのはなぜか。
- (2) 右の装置の導線アは電源装置の+極、一極のうちのいずれに接続しているか。
- (3) ①右の装置の A の部分に集まった気体は何か。②また、その気体であるということは、どのようなことからわかるか。
- (4) 水素原子を○、酸素原子を●とし、水の分子を○●○と表すとき、水の電気分解はどのように表されるか。
- (5) 水素分子、酸素分子、水の分子を化学式で表せ。



[解答欄]

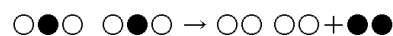
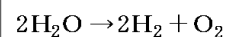
(1) 電気を通しやすくするため。	(2) 一極	(3) ①水素
②火を近づけるとポンと音を出して燃えること。	(4) ○●○ ○●○→○○ ○○+●●	
(5) 水素 : H_2	酸素 : O_2	水 : H_2O

[解説]

水素や酸素など 1 種類の原子でできている気体は原子 2 個が 1 組になって 1 つの分子を作っていることが多い。水素原子を○、酸素原子を●で表すと、水素分子は水素原子 2 個が結びついたものなので ○○(化学式は H_2)、酸素分子は酸素原子 2 個が結びついたものなので ●●(化学式は O_2) と表現できる。水分子は水素原子 2 個と酸素原子 1 個が結びついてできているので ○●○(化学式は H_2O) と表現できる。水の電気分解では、水分子 2 個(○●○ ○●○)が電気エネルギーで分解され、水素原子○4 個が 2 個ずつ集まって水素分子 2 個(○○ ○○)と、酸素原子●2 個が集まって酸素分子 1 個(●●)ができる。すなわち、○●○ ○●○→○○ ○○+●● と表すことができる。化学式を使って表すと、 $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ となる。

[水の電気分解]

水 → 水素 + 酸素



(水素原子:○, 酸素原子:●)

1 種類の原子からなる物質を単体という。水素や酸素は単体である。これに対し、水・酸化銀・炭酸水素ナトリウムなどのように 2 種類以上の原子からなる物質を化合物という。水・酸化銀・炭酸水素ナトリウムなどの化合物は電気や熱などのエネルギーで分解できる場合があるが、単体の水素や酸素などは、それ以上分解することはできない。

[問題 5]

水の電気分解について、次の各問いに答えなさい。

- (1) +極と一極のそれぞれに発生する気体を化学式で答えなさい。
- (2) 水の電気分解の様子を、化学反応式で書き表しなさい。

[解答欄]

(1)+極 : O_2	一極 : H_2	(2) $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
---------------	------------	------------------------------------