

【FdData 中間期末：中学理科3年】

【酸・アルカリとイオン】

【問題】(1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

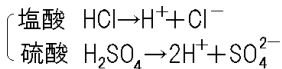
- (1) 塩酸の中に含まれている「酸」に共通するイオンは何か。①イオンの名称を答えよ。
②また、このイオンの記号を書け。
- (2) 水酸化ナトリウム水溶液の中に含まれている「アルカリ」に共通するイオンは何か。
①イオンの名称を答えよ。②また、このイオンの記号を答えよ。

【解答】(1)① 水素イオン ② H^+

(2)① 水酸化物イオン ② OH^-

【解説】

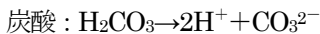
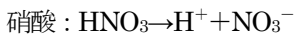
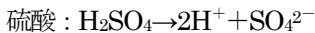
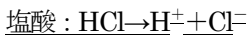
酸：電離したとき H^+ (水素イオン)



アルカリ：電離したとき OH^- (水酸化物イオン)



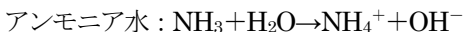
「青色リトマスを変色させる」、「^{あえん}亜鉛などの金属をいれると水素が発生する」など酸に共通の性質は何が原因なのか。また、そもそも酸とは何なのか。代表的な酸としては、^{えんさん}塩酸(HCl)、^{りゅうさん}硫酸(H₂SO₄)、^{しょうさん}硝酸(HNO₃)、^{たんさん}炭酸(H₂CO₃)があるが、これらの化学式を見てみると、共通して水素原子(H)が含まれていることに気づくはずである。酸はすべて^{でんかいしつ}電解質で、水溶液中では、それぞれ次のように^{でんり}電離している。



電離したときに、どの酸でも水素イオン(H⁺)が生じるが、このH⁺こそ酸の正体なのである。「青色リトマスを変色させる」などの酸の性質はH⁺のはたらきによるものである。そして、「酸とは、水にとかしたとき電離して水素イオン(H⁺)を生じる化合物である」ということができる。

では、アルカリはどうか。代表的なアルカリとしては、^{すいさんか}水酸化ナトリウム水溶液(NaOH)、アンモニア水(NH₃)があるが、水溶液中では、次のよう

に電離している。



電離したときに，どのアルカリでも OH^{-} (

すいさんかぶつ
水酸化物イオン)が生じるが，この OH^{-} こそアル

カリの性質をもたらすものなのである。「アルカリ

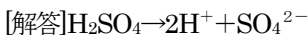
とは，水にとかしたとき電離して水酸化物イオン

(OH^{-})を生じる化合物である」ということができ

る。

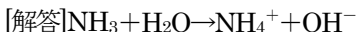
[問題](1 学期期末)

硫酸が水溶液中でイオンに分かれているようすを式で表せ。



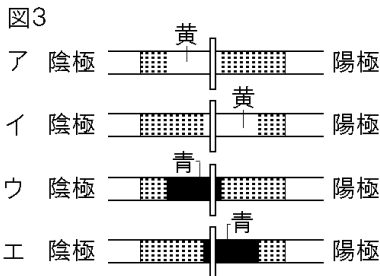
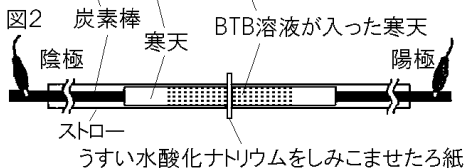
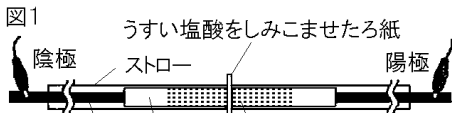
[問題](前期期末)

アンモニアは水に溶けると水と反応してアルカリ性を示す。このときの電離式を化学式とイオン式で表せ。



[問題](1 学期中間)

図 1, 2 のような装置をつくり, 電圧を加えて寒天の色の変化を観察した。次の各問いに答えよ。ただし, 電圧を加える前の BTB 溶液の色は中性を示す色である。



- (1) 中性を示す BTB 溶液の色は何色か。
- (2) 図 1 で電圧を加えたときの変化の様子を図 3 のア～エから選び, 記号で答えよ。
- (3) (2) のように変化した理由を変化に関係したイオン名を用いて答えよ。

- (4) 図2で電圧を加えたときの変化の様子を図3のア～エから選び、記号で答えよ。
- (5) (4)のように変化した理由を変化に関係したイオン名を用いて答えよ。

[解答](1) 緑色 (2) ア (3) +の電気を帯びた水素イオンが陰極に引かれて移動したから。

(4) エ (5) -の電気を帯びた水酸化物イオンが陽極に引かれて移動したから。

[解説]

図1

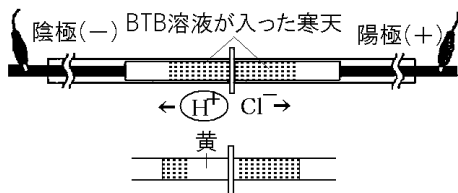
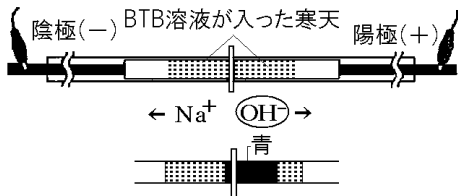


図2



(1)～(3)うすい塩酸^{えんさん}をしみこませたる紙の部分では、塩酸が $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ のように電離^{でんり}している。電気の+と-は引き合うので、 H^+ (水素イオン)は陰極^{いんきょく}(-極)に引かれて左側へ移動する。BTB溶液は酸性では黄色に変化するが、それは H^+ (水素イオン)のはたらきによるものである。したがって、実験のBTB溶液が入った寒天の左側の部分が黄色に変化していく。 Cl^- (塩化物^{えんかぶつ}イオン)は陽極(+極)に引かれて右側に移動するが、 Cl^- はBTB溶液の色を変化させることはない。

(4)(5)うすい水酸化ナトリウム水溶液^{すいさんか}をしみこませたる紙の部分では、水酸化ナトリウムが、 $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ のように電離している。 OH^- (水酸化物^{ようきょく}イオン)は陽極(+極)に引かれて右側に移動する。BTB溶液はアルカリ性では青色に変化するが、それは OH^- (水酸化物イオン)のはたらきによるものである。したがって、実験のBTB溶液が入った寒天の右側の部分が青色に変化していく。 Na^+ (ナトリウムイオン)は陰極(-極)に引かれて左側に移動するが、 Na^+ はBTB溶液の色を変化させることはない。

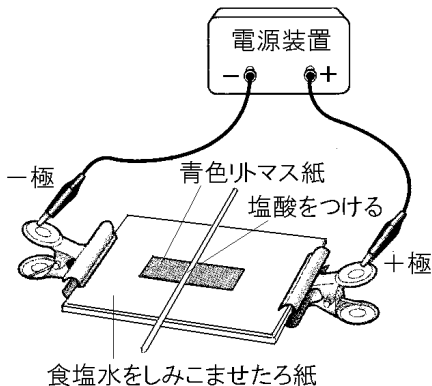
[問題](1 学期期末)

ストローに寒天溶液(BTB 溶液を入れて緑色にしたもの)を入れ, ストローの中心に切り込みを入れてそこに塩酸をしみこませたろ紙をはさんだ。ストローの両側から炭素棒を入れて電源装置とつないで電圧を加えた。10 分後に変化が起こった。どちらの極でどんな変化が起こったか。理由も書いて説明せよ。

[解答]水素イオンが陰極の方向に移動したため, 陰極側の寒天溶液が黄色になった。

[問題](2学期中間)

図のように食塩水をしみこませたろ紙と青色リトマス紙を置き、中心にうすい塩酸をつけて電圧をかけた。

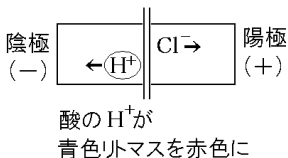


- (1) 青色リトマス紙に塩酸をつけた部分はどうの色になるか。
- (2) 電圧をかけると、(1)の部分は陽極、陰極のどちらに向かって移動するか。
- (3) 水溶液中で電圧をかけると(2)の極の方に移動するのは陽イオン、陰イオンのどちらか。
- (4) 酸とは水に溶けて何というイオンを生じる物質か。イオン記号で答えよ。
- (5) アルカリとは水に溶けて何というイオンを生じる物質か。イオン記号で答えよ。

[解答](1) 赤色 (2) 陰極 (3) 陽イオン (4) H^+
(5) OH^-

[解説]

酸は青色リトマス
を赤色に変えるが、
それは酸の中の水
素イオン(H^+)の
働きによるものである。

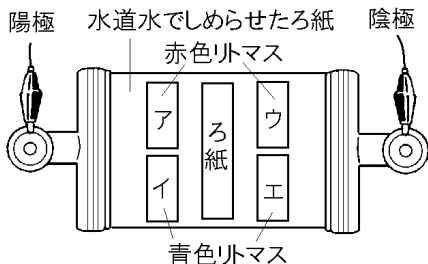


塩酸は、 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ のように電離しているが、
電圧をかけると、 H^+ (水素イオン/陽イオン)は陰極(一極)に引かれて左側に移動する。これにともなう、青色リトマス紙の中央より左側の部分が H^+ によって赤色に変化していく。

なお、 Cl^- (塩化物イオン)は陽極(+極)に引かれて右側へ移動するが、 Cl^- はリトマス紙の色の変化をもたらすことはない。

[問題](1 学期期末)

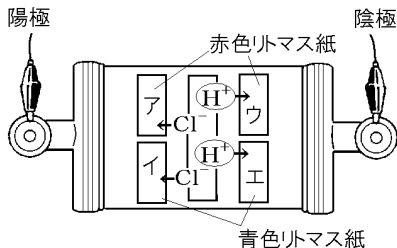
図のような装置をつくり，リトマス紙の中央に塩酸をしみこませたろ紙を置き，電圧をかけた。



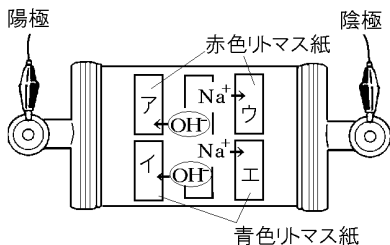
- (1) 塩酸は何という物質の水溶液か。
- (2) 塩酸にふくまれているイオンを，イオン式を用いてすべて示せ。
- (3) リトマス紙の色が変わるのはア～エのどれか。
- (4) (3)でリトマス紙の色を変えたイオンは+，-のどちらの電気を帯びているか。
- (5) 塩酸のかわりに水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙を置き，電圧をかけると，リトマス紙の色が変わるのはア～エのどれか。
- (6) (5)で，リトマス紙の色を変えるはたらきをしたイオンは何イオンか。その名称とイオン式を答えよ。

[解答](1) 塩化水素 (2) H^+ , Cl^- (3) エ (4) +
 (5) ア (6) 水酸化物イオン, OH^-

[解説]



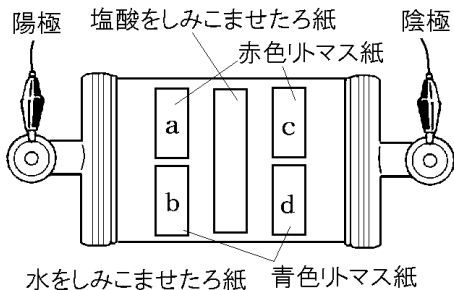
えんさん さんせい すいようえき
 塩酸のような酸性の水溶液は、青色のリトマス紙を赤色に変える。これは H^+ (水素イオン)のはたらきによるものである。 H^+ は+の電気を帯びているため、水溶液に電圧を加えると陰極(一極)側に移動する。 H^+ が青色リトマスを通^{つう}過するとき、青色リトマスが赤色に変化するので、図のエのリトマス紙が変化する。



次に、^{すいさんか}水酸化ナトリウム水溶液を使った場合を考える。アルカリの水溶液は赤色リトマス紙を青色に変えるが、これは OH^- (^{すいさんかぶつ}水酸化物イオン)のはたらきによるものである。 OH^- は^{ようきょく}陽極(+極)に引かれて左側に移動する。 OH^- が赤色リトマスを通過するとき、赤色リトマスが青色に変化するので、図のアのリトマス紙が変化する。

[問題](前期期末)

図のような装置をつくり、ろ紙に塩酸をしみこませて両端から電圧を加えた。



- (1) 電圧を加えたとき、色が変わるリトマス紙は、図の a~d のうちのどれか。
- (2) 次の文は、(1)のリトマス紙の色が変わる理由を説明したものである。()に適する語句を答えよ。

塩酸のような酸性の水溶液は、(①)色のリトマス紙を(②)色に変える。これは(③)イオンのはたらきによるものである。(③)イオンは(④)の電気を帯びているため、水溶液に電圧を加えると(⑤)極側に移動する。したがって、(1)のリトマス紙の色が変わる。

- (3) 塩酸のかわりに水酸化ナトリウム水溶液を使って電圧を加えたとき、色が変わるリトマス紙は図の a~d のうちどれか。
- (4) (3)のリトマス紙の色が変わる理由を、水溶液中のイオンの移動に着目して、説明せよ。
- (5) 塩酸のかわりに次の[]の水溶液を使ったとき、(1)と同じリトマス紙の色を変えるものを選べ。
- [アンモニア水 食塩水 砂糖水 食酢]

[解答](1) d (2)① 青 ② 赤 ③ 水素

④ プラス(+) ⑤ 陰 (3) a

(4) $-$ の電気を帯びた水酸化物イオンが陽極側に移動し、赤色のリトマス紙を青色に変えるため。

(5) 食酢

◆理科3年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r3k/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書：印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com