【FdData 中間期末:中学理科3年化学】 [塩酸の電気分解]

◆パソコン・タブレット版へ移動

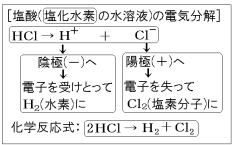
[塩酸の電気分解をイオンで考える] [問題](前期中間)

次の文章中の①, ②の()内からそれぞれ適語を選べ。

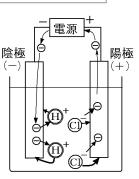
塩酸を電気分解すると、陽極に塩化物イオン(Cl⁻)が移動して、電子1個を①(受け取り/失い)、塩素原子(Cl)になり、さらに、塩素原子2個が結び付いて塩素分子(Cl₂)となる。陰極には水素イオン(H⁺)が移動して、電子1個を②(受け取り/失い)、水素原子(H)になる。さらに、水素原子2個が結び付いて水素分子(H₂)となる。

[解答]① 失い ② 受け取り

[解説]



塩酸 (HCl) は電解質なので、水溶液中では HCl→H++ + Cl のように電離している。このうち、Cl (塩化物イオン)は



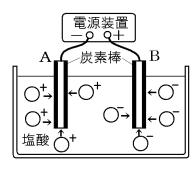
陽極(+)にひかれて移動する。<u>Cl⁻は電子</u> (図の⊖)1 個を失って、塩素原子(Cl)にな り、さらに、塩素原子2個が結び付いて 塩素分子(Cl₂)となる(2Cl⁻→Cl₂+2e⁻)(e -は電子)。電子は、陽極→電源→陰極へ と移動する。H+(水素イオン)は陰極(-) に引かれて移動し、電子1個を受けとっ て水素原子になる。さらに、水素原子 2 個が結び付いて水素分子(H₂)となる(2H ⁺+2e⁻→H₂)。塩酸の電気分解の反応を 化学反応式で表すと、2HCl→H₂+Cl₂と なる。 ※出題頻度:「塩酸:塩化水素○の水溶液」 $\lceil HCl \rightarrow H^+ + Cl^- \bigcirc \mid \lceil 2HCl \rightarrow H_2 + Cl_2 \rceil$

「HCl→H⁺+Cl⁻◎」「2HCl→H₂+Cl₂ ◎」「陽極○:塩化物イオン(Cl⁻)○→電 子 1 個を失う○→塩素(Cl₂)◎」「2Cl⁻→ Cl₂+2e⁻△」「陰極○:水素イオン(H⁺) ○→電子 1 個を受け取る○→水素(H₂)

[問題](前期期末)

右図は塩 酸のしくかで がいる。次の各問

いに答えよ。



- (1) 塩酸の電離のようすを, 化学式を使って表せ。
- (2) 陽極でイオンが原子に変化する式を 電子記号 e⁻を使って表せ。
- (3) 陰極でイオンが原子に変化する式を 電子記号 e⁻を使って表せ。
- (4) このときに起きる反応を化学反応式 で表せ。

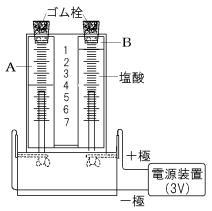
[解答](1) HCl→H++Cl-

(2) $Cl^- \rightarrow Cl + e^-$ (3) $H^+ + e^- \rightarrow H$

(4) $2HCl \rightarrow H_2 + Cl_2$

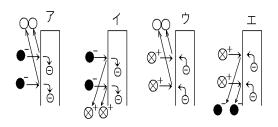
[問題](2 学期期末)

次の図のような装置で、塩酸を入れて 電気分解を行った。各問いに答えよ。



- (1) 塩酸は何という気体の水溶液か。
- (2) 陰極に引き寄せられる①イオンの名前と、②化学式を書け。
- (3) 陽極に引き寄せられる①イオンの名 前と、②化学式を書け。

(4) A と B の電極で起こっている変化を 表した模式図を,下のア〜エからそ れぞれ選べ。



[解答](1) 塩化水素 (2)① 水素イオン
 ② H⁺ (3)① 塩化物イオン ② Cl⁻
 (4)A ウ B ア

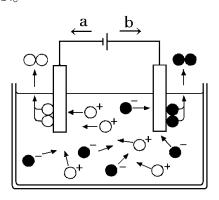
解説

塩酸は塩化水素という気体が水にとけた もので、水溶液中では、HCl→H++Cl− のように電離している。電源の一極につ ながっているAは陰極なのでH+(水素イ オン)が移動する。 雷極で H+は 1 個の電 子を受けとって H(水素原子)になり、さ らに 2 個の H が集まって H₂(水素分子) となり、気体として発生する。このよう すを示した模式図は(4)のウである。 これ に対し、Cl-(塩化物イオン)は陽極に引か れて移動し、1 個の電子を失って塩素原 子となる。 さらに 2 個の Cl が集まって Cl₂(塩素分子)となり、気体として発生す る。この様子を示した模式図は(4)のアで ある。

[問題](2学期期末)

次の図は、塩酸の電気分解のようすを モデルで表したものである。図の○+,

● つは、塩化水素を水にとかしたときにできるイオンを示している。各問いに答えよ。



(1) 塩酸に電圧を加えたときの変化を説明したい。次のア〜カから正しいものを3つ選び、順に並べよ。

- ア ○+は、陽極から電子を受けとって+の電気を失い、○となる。
 - は,陰極に電子を与えて一の電気を失い, ●となる。
- イ ○⁺は陰極から電子を受けとって+の電気を失い,○となる。 ●⁻は、陽極に電子を与えて-の

電気を失い、●となる。

- ウ ○, ●は, それぞれ 2 個ずつ結 びついて分子となり, 空気中に 出ていく。
- エ ○, ●は, それぞれ 1 個の原子 のまま空気中に出ていく。
- オ + は陰極へ, - は陽極へ引か れる。
- カ + は陽極へ, - は陰極へ引かれる。

- (2) ○+, ●-の名称と化学式をそれぞれ書け。
- (3) 図の回路に電流が流れるとき,①水溶液中,②導線中を流れて(移動して)いるものはそれぞれ何か。
- (4) 電流の流れる向きは、図の a, b のど ちらか。
- (5) この実験を続けていくと、流れる電流は弱くなる。それはなぜだと考えられるか。

[解答](1) イ, ウ, オ (2)○+: 水素イオン, H+ ●-: 塩化物イオン, Cl (3)① イオン ② 電子 (4) b (5) 水溶

液中のイオンが減少するから。

解説

(1)(2)塩酸は、HCl→H⁺+Cl⁻のように電 離している。 問題の中の○+は H+(水素 イオン)で. ●‐は Cl‐(塩化物イオン)であ る。○+は陰極(一極)へ、●-は陽極(+極) へ引かれる。○+は陰極から電子を受け とって+の電気を失い, ○となる。●-は,陽極に電子を与えて-の電気を失い, 結びついて分子となり、空気中に出てい く、 (3)(4)電子は、●-→陽極(+極)(図の右側

(3)(4)電子は、● → 陽極(+極)(図の右側の電極) → 電源 → 陰極(-極)(図の左側の電極) と流れる。電子の流れと電流の流れは逆向きなので、電流はbの方向へ流れることになる。

[発生する気体の性質・確認方法]

[問題](前期期末)

うすい塩酸に電流を流す実験を行った。

- (1) 陰極から発生した気体は何か。化学 式を書け。
- (2) 陰極に発生した気体が何かを調べる 方法を次のア〜ウから選べ。
 - ア 石灰水を入れて白くにごるか調べる。
 - イ 漂白作用があるか調べる。
 - ウ マッチの火を近づけて, 気体が 燃えるか調べる。

[解答](1) H2 (2) ウ

解説

「発生する気体の性質・確認方法]

陽極→塩素:「プールのようなにおい.

漂白作用, 水にとけやすい

陰極→水素:火を近づけると音を立てて

激しく燃える

うすい塩酸に電流を流すと,<u>陽極から塩</u>素が,<u>陰極から水素</u>が発生する。塩素は,

水にとけやすく、プールのようなにおい

がある気体である。また、塩素には<u>漂白作用</u>がある。陽極付近の水溶液赤インクに滴下すると、塩素の漂白作用によって、赤インクの色が消える。水素は無色無臭の気体で、火を近づけると音を立てて激しく燃える。

※出題頻度:「陽極で塩素○:赤インクの 色が消える(漂白作用)◎, プールのよう なにおい○, 水にとけやすい○」「陰極で 水素○:マッチの火を近づける→音を立 ててはげしく燃える◎」

[問題](前期中間)

うすい塩酸に電流を流す実験を行った。

- (1) 陽極から発生した気体は何か。化学 式を書け。
- (2) 陽極から発生する気体の性質を次のア〜オからすべて選べ。

ア他の物質を燃やす。

イ水によくとける。

ウ プールのようなにおいがある。

エ 石灰水を白くする。

オ 漂白作用がある。

[解答](1) Cl₂ (2) イ, ウ, オ

[問題](1 学期中間)

次の文章中の①~⑥に適語を入れよ (または、適語を選べ)。

うすい塩酸に電流を流すと,①(陽極/ 陰極)からは水素が発生する。水素にマッチの火を近づけると(2)。もう 一方の極から発生する気体は(3)である。(3)の発生する極付近の水溶液に 赤インクを滴下すると(4)。また,(3)は水にとけ⑤(やすく/にくく), (6)のようなにおいがある気体である。

[解答]① 陰極 ② 音を立ててはげしく燃える ③ 塩素 ④ 赤インクの色が消える ⑤ やすく ⑥ プール

[問題](1 学期期末)

右図の ような電 気体A 気体A 気体B 気分解装 電を用い てうすい

塩酸に電流を流した。次の各問いに答え よ。

- (1) 陰極, 陽極にそれぞれ発生する気体A, Bの名前を答えよ。
- (2) 気体Aであることを確認する方法と その結果を簡単に説明せよ。
- (3) 気体Bの特徴を3つあげよ。

[解答](1)A 水素 B 塩素 (2) マッチの 火を近づけると音を立てて激しく燃える。

(3) プールのようなにおいがある。漂白作用がある。水にとけやすい。

[発生する気体の体積]

[問題](前期期末改)

右図のよう
な装置で塩酸
を電気分解す
ると, 陰極では
ないますが、塩酸
・ はないと思想

水素が、陽極では塩素が発生する。水素と塩素の発生する体積は等しいが、図のように、実際に集まる体積は塩素が少ない。これは、塩素にどのような性質があるからか。理由を簡潔に答えよ。

塩素

[解答]水にとけやすい性質があるから。

[解説]

解すると、陰極では水素が、陽

塩酸を電気分

[発生する気体の体積] 塩素は水にとけやすい ↓ 集まる量が少ない

極では塩素が

発生する。このときの化学反応式(2HCl \rightarrow H₂+Cl₂)より,発生する水素分子(H₂)と塩素分子(Cl₂)の個数は等しい。したがって,発生する水素と塩素の体積は同じである。しかし,塩素は水にとけやすい性質があるので,集まる塩素の量は少なくなる(水素は水にとけにくい)。

※出題頻度:「塩素は水にとけやすい◎→

集まる体積が水素より少ない○」

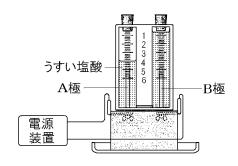
[問題](後期中間)

塩酸の電気分解を行うと、陽極、陰極 のどちらかでは、気体があまりたまらな い。①その極は陽極か陰極か。②気体が あまりたまらない理由を答えよ。

[解答]① 陽極 ② 発生する塩素が水に とけやすいため。

[問題](1 学期中間)

図のような装置で、塩酸に電流を流す 実験を行った。次の各問いに答えよ。



- (1) 図で、電極 A、B のうち陽極はどち らか。A か B で答えよ。
- (2) 陽極が(1)であると判断した理由を答 えよ。ただし、発生した気体の名称 を答えて、説明せよ。

[解答](1) B (2) 陽極に集まる塩素は水にとけやすいため。

[解説]

塩酸に電流を流すと、陰極(一)には陽イ オンの水素イオン(H+)が引きよせられ, 水素が発生し、陽極(+)には陰イオンの 塩化物イオン(Cl-)が引きよせられ、塩素 が発生する。発生する塩素と水素の体積 は同じであるが. 塩素は水にとけやすい ため、体があまりたまらない。したがっ て、図で気体が少ししかたまっていない B 極が、塩素が発生する陽極であると判 断できる。

【各ファイルへのリンク】 理科1年

[光音力] [化学] [植物] [地学]

理科2年

[<u>電気</u>] [<u>化学</u>] [<u>動物</u>] [天気]

理科3年

[<u>運動</u>] [<u>化学</u>] [<u>生殖</u>] [<u>天体</u>] [<u>環境</u>]

社会地理

[世界 1] [世界 2] [日本 1] [日本 2]

社会歴史

[古代] [中世] [近世] [近代] [現代]

社会公民

[現代社会] [人権] [三権] [経済]

【FdData 中間期末製品版のご案内】

この PDF ファイルは、FdData 中間期末を PDF 形式(スマホ用)に変換したサンプルです。 製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイル(A4版)で、 印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約1800~2100ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」、「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」,編集 に適した「問題解答一体形式」,暗記分野 で効果を発揮する「一問一答形式」(理科 と社会)の3形式を含んでいますので,目 的に応じて活用することができます。

FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

◆FdData 中間期末製品版の価格 理科1年,2年,3年:各7,800円 社会地理,歴史,公民:各7,800円 数学1年,2年,3年:各7,800円 ご注文は電話,メールで承っております。

FdData 中間期末(製品版)の注文方法

※パソコン版ホームページは、Google などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。

(「amazon fddata」で検索)

【Fd 教材開発】電話:092-811-0960

メール: info2@fdtext.com