

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。添削問題は 1 / 2 回分を掲載しています。

※テキストスタイル、進学クラスの教材見本です。

化学変化とイオン1

- 1 要点学習 イオンと水溶液 1
- 2 応用学習 イオンと水溶液 1
- 3 要点学習 イオンと水溶液 2
- 4 応用学習 イオンと水溶液 2
- 5 要点学習 電気分解
- 6 応用学習 電気分解
- 7 添削問題 1
- 8 添削問題 2

要点

要点を読んで重要なポイントを確認しましょう。

電気分解

【1】電解質水溶液の電気分解

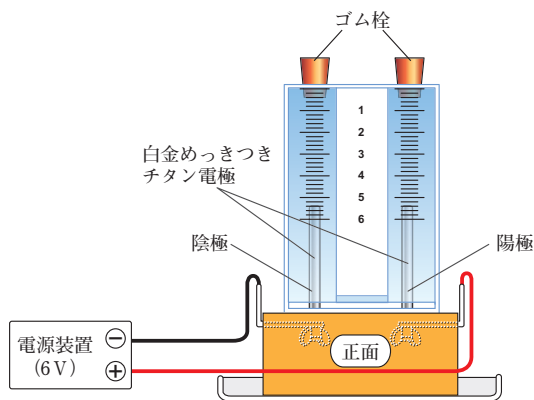
- ・電解質の水溶液に直流電流を流して2種類の異なる物質に分解することを、**電気分解**といいます。
- ・電気分解の装置では、電源の＋極につないだ電極を**陽極**、－極につないだ電極を**陰極**といいます。

【2】電解質水溶液の電気分解の実験

- ・準備するもの：うすい塩酸、電気分解装置、ビーカー、ペトリ皿、電源装置、赤インクで着色したろ紙、スポイト

実験方法

- ①うすい塩酸を用意する。
- ②装置上部の2つの穴にゴム栓を差し込んだ後、装置を前に倒して背面からろうとでうすい塩酸を入れる。装置の前面を液で満たし、空気が残らないように装置を立てる。
- ③電気分解装置、電源装置を右図のようにつなぐ。
- ④電流を流し、どちらかの極に気体が半分程度たまったら、電流を止める。
- ⑤陰極側のゴム栓をとって、マッチの炎をすばやく近づける。陽極側は閉じておく。
- ⑥陽極側のゴム栓をとり、気体のおいを調べる。また、上部の液をスポイトでとり、赤インクで着色したろ紙にたらし。



結果

- ・陰極側で管にたまった気体に火を近づけると、ポンと音を立てて激しく燃えた。(図1)
- ・陽極側で管にたまった気体は刺激臭がした。また、赤インクで着色したろ紙の色が消えた。(図2)

図1

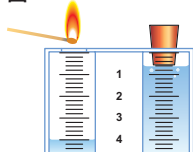
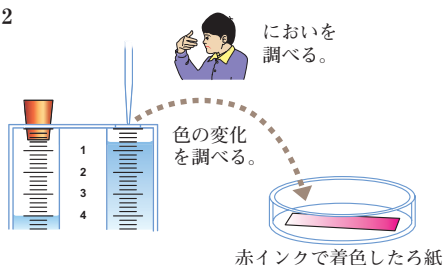


図2



結果からわかること

- ・ 陰極側で発生した気体
→ ポンと音を立てて激しく燃えた→水素
- ・ 陽極側で発生した気体
→ 刺激臭があり、漂白作用がある→塩素



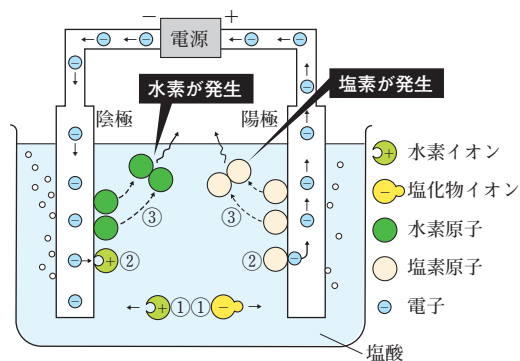
ここもポイント

塩素の特徴

密度	色	その他
空気より大きい	黄緑色	刺激臭、水に溶けやすい、漂白作用、殺菌作用

【3】塩酸の電気分解のメカニズム

- ・ 塩酸は塩化水素の水溶液です。塩化水素は水溶液中で $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ と電離しているの
で、塩酸中には水素イオンと塩化物イオンが含まれています。
- ・ 塩酸に電流を流すと、陰極と陽極では次のような変化が起こります。



<陰極>

- ① +の電気を帯びた水素イオンが陰極に引きつけられる。
 - ② 水素イオンは不足している電子1個を陰極から受け取り、水素原子になる。
 - ③ 2個の水素原子が結びついて水素分子になる。
- ・ ①～③の陰極での変化を電子1個を⊖の記号を用いて表すと $2\text{H}^+ + 2\ominus \rightarrow \text{H}_2$ となる。

<陽極>

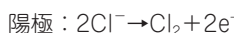
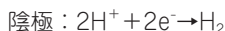
- ① -の電気を帯びた塩化物イオンが陽極に引きつけられる。
 - ② 塩化物イオンは余分にもっている電子1個を陽極に放出して、塩素原子になる。
 - ③ 2個の塩素原子が結びついて塩素分子になる。
- ・ ①～③の陽極での変化を電子1個を⊖の記号を用いて表すと $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\ominus$ となる。

< 化学反応式 >

- ・ 塩酸の電気分解では**陰極に気体の水素**，**陽極に気体の塩素が発生**するので，電気分解全体を化学反応式で表すと $2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ となる。

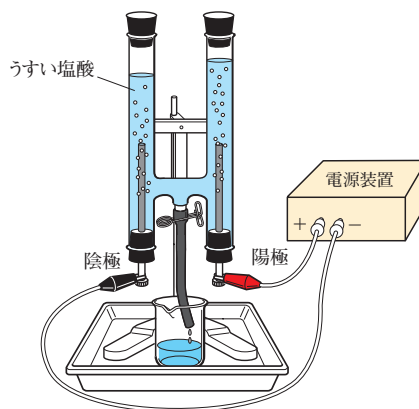
👉 ここもポイント

陰極，陽極での変化を化学式と電子を e^- を用いて表すと次のようになる。



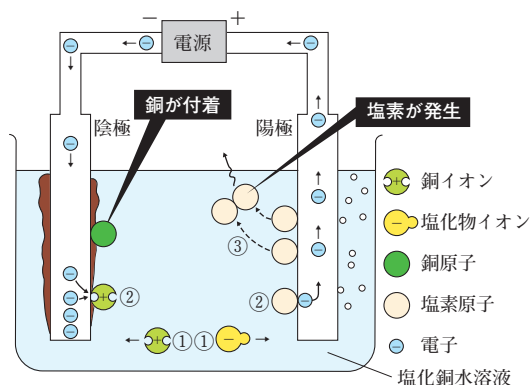
👉 ここもポイント

気体には「**同じ温度，同じ圧力のもとでは，気体の体積は気体の分子数に比例する**」という性質がある。塩酸の電気分解では，陰極で発生する水素と，陽極で発生する塩素の分子数が1：1の割合となっているので，発生するそれぞれの気体の体積も1：1になる。水素に比べて，塩素は水に溶けやすい気体なので，水素のほうが多く発生しているように見えるが，実際は同じ体積だけ発生している。



【4】塩化銅水溶液の電気分解のメカニズム

- ・ 塩化銅は，水溶液中で $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ と電離しているので，水溶液中には**銅イオン**と**塩化物イオン**が含まれています。塩化銅水溶液に電流を流すと，陰極と陽極では次のような変化が起こります。



<陰極>

- ①+の電気を帯びた銅イオンが陰極に引きつけられる。
- ②銅イオンは不足している電子2個を陰極から受けとり、銅原子になる。このとき、陰極には赤色の銅(固体)が付着する。
- ・①、②の陰極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと $\text{Cu}^{2+} + 2\ominus \rightarrow \text{Cu}$ となる。

<陽極>

- ①-の電気を帯びた塩化物イオンが陽極に引きつけられる。
- ②塩化物イオンは余分にもっている電子1個を陽極に放出して、塩素原子になる。
- ③2個の塩素原子が結びついて塩素分子になる。
- ・①～③の陽極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\ominus$ となる。

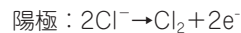
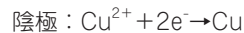
<化学反応式>

- ・塩化銅水溶液の電気分解では、陰極に赤色の銅が付着し、陽極に気体の塩素が発生します。電気分解全体を化学反応式で表すと $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$ となる。



ここもポイント

陰極、陽極での変化を化学式と電子を e^- を用いて表すと次のようになる。



また、塩化銅水溶液は青色をしているが、電気分解が進むにつれ、水溶液中の銅イオンが減るので色がうすくなっていく。

整 理 ノ ー ト

要点で学習した内容を整理します。
空欄に入る語句を書きましょう。

電気分解

【1】電解質水溶液の電気分解

- ・電解質の水溶液に直流電流を流して2種類の異なる物質に分解することを、

① といいます。

- ・電気分解の装置では、電源の＋極につないだ電極を② ，－極につないだ電極を

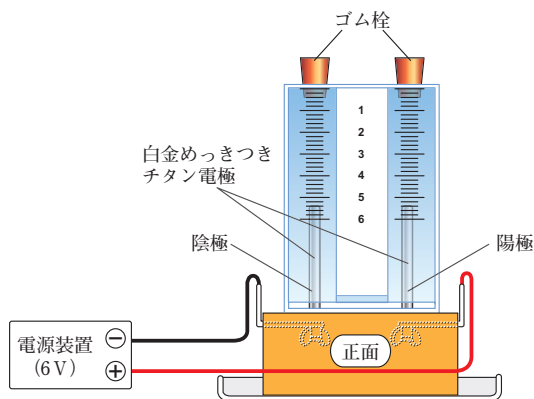
③ といいます。

【2】電解質水溶液の電気分解の実験

- ・準備するもの：うすい塩酸、電気分解装置、ピーカー、ペトリ皿、電源装置、赤色のインクで着色したろ紙、スポイト

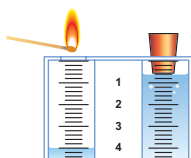
実験方法

- ①うすい塩酸を用意する。
- ②装置上部の2つの穴にゴム栓を差し込んだ後、装置を前に倒して背面からろうとでうすい塩酸を入れる。装置の前面を液で満たし、空気が残らないように装置を立てる。
- ③電気分解装置、電源装置を右図のようにつなぐ。
- ④電流を流し、どちらかの極に気体が半分程度たまったら、電流を止める。
- ⑤陰極側のゴム栓をとって、マッチの炎をすばやく近づける。陽極側は閉じておく。
- ⑥陽極側のゴム栓をとって、気体のにおいを調べる。また、上部の液をスポイトでとり、赤色のインクで着色したろ紙に液をたらす。

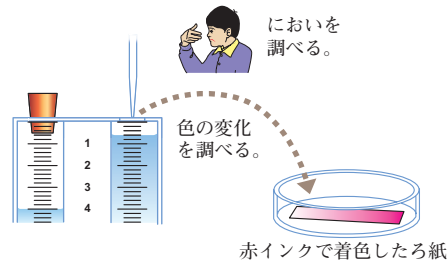


結果

- ・陰極側で管にたまった気体に火を近づけると、ボンと音を立てて激しく燃えた。



- ・陽極側で管にたまった気体は刺激臭がした。また、赤色のインクで着色したろ紙の色が消えた。

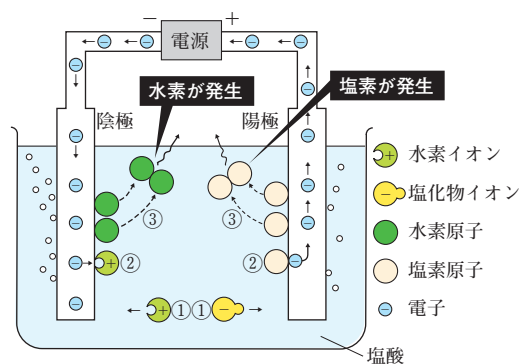


結果からわかること

- ・陰極側で発生した気体
→ポーンと音を立てて激しく燃えた→④
- ・陽極側で発生した気体
→刺激臭があり、⑤ 作用がある→塩素

【3】塩酸の電気分解のメカニズム

- ・塩酸は塩化水素の水溶液です。塩化水素は水溶液中で $\text{HCl} \rightarrow$ ⑥ と電離しているので、塩酸中には水素イオンと塩化物イオンが含まれています。
- ・塩酸に電流を流すと、陰極と陽極では次のような変化が起こります。



<陰極>

- ①+の電気を帯びた水素イオンが⑦ に引きつけられる。
- ②水素イオンは不足している電子1個を陰極から⑧ , 水素原子になる。

③ 2個の水素原子が結びついて水素分子になる。

・ ①～③の陰極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと $2\text{H}^+ + 2\ominus \rightarrow$ ⑨ となる。

<陽極>

① ーの電気を帯びた ⑩ が陽極に引きつけられる。

② 塩化物イオンは余分にもっている電子1個を陽極に放出して、 ⑪ になる。

③ 2個の塩素原子が結びついて塩素分子になる。

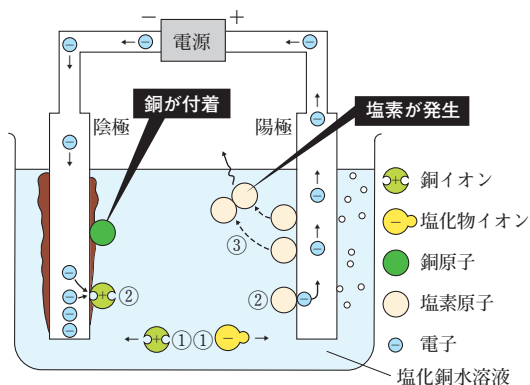
・ ①～③の陽極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと $2\text{Cl}^- \rightarrow$ ⑫ となる。

<化学反応式>

・ 塩酸の電気分解では陰極に気体の水素、陽極に気体の塩素が発生するので、電気分解全体を化学反応式で表すと $2\text{HCl} \rightarrow$ ⑬ となる。

【4】塩化銅水溶液の電気分解のメカニズム

・ 塩化銅は、水溶液中で $\text{CuCl}_2 \rightarrow$ ⑭ と電離しているので、水溶液中には銅イオンと塩化物イオンが含まれています。塩化銅水溶液に電流を流すと、陰極と陽極では次のような変化が起こります。



<陰極>

①+の電気を帯びた^⑮が陰極に引きつけられる。

②銅イオンは不足している電子2個を陰極から受けとり、^⑯になる。このとき、陰極には赤色の銅(固体)が付着する。

・①、②の陰極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと^⑰

$\rightarrow \text{Cu}$ となる。

<陽極>

①-の電気を帯びた塩化物イオンが^⑱に引きつけられる。

②塩化物イオンは余分にもっている電子1個を陽極に放出して、^⑲になる。

③2個の塩素原子が結びついて^⑳になる。

・①～③の陽極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと^㉑ $\rightarrow \text{Cl}_2 + 2\ominus$ となる。

<化学反応式>

・塩化銅水溶液の電気分解では、陰極に赤色の銅が付着し、陽極に気体の塩素が発生します。電気分解全体を化学反応式で表すと $\text{CuCl}_2 \rightarrow$ ^㉒ となる。

6

応用学習 化学変化とイオン1

電気分解

30分

書いて確認ワーク

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。

電気分解

【1】電解質水溶液の電気分解

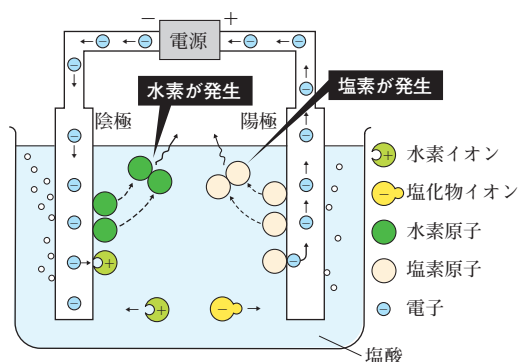
- 電解質の水溶液に直流電流を流して2種類の異なる物質に分解することを、

① といいます。

- 電気分解の装置では、電源の② 極につないだ電極を陽極、③ 極につないだ電極を陰極といいます。

【2】塩酸の電気分解のメカニズム

- 塩酸は④ の水溶液です。塩化水素は水溶液中で $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ と電離しているので、塩酸中には水素イオンと塩化物イオンが含まれています。
- 塩酸に電流を流すと、陰極と陽極では次のような変化が起こります。



<陰極>

- ① +の電気を帯びた⑤ が陰極に引きつけられる。

- ② 水素イオンは不足している電子⑥ 個を陰極から受け取り、水素原子になる。

- ③ 2個の水素原子が結びついて水素分子になる。

- ④ ①～③の陰極での変化を電子1個を⊖の記号を用いて表すと⑦ $\rightarrow \text{H}_2$ となる。

<陽極>

①ーの電気を帯びた塩化物イオンが⑧に引きつけられる。

②塩化物イオンは余分にもっている電子1個を陽極に⑨して、塩素原子になる。

③2個の塩素原子が結びついて塩素分子になる。

・ ①～③の陽極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと 2Cl^-

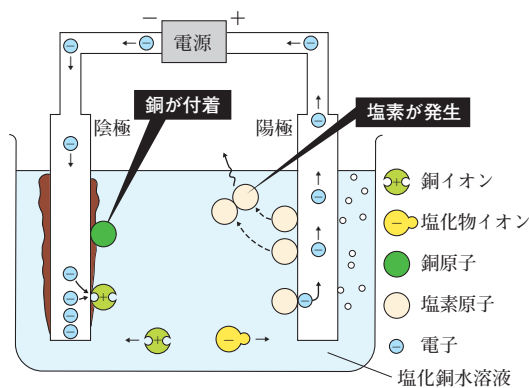
→⑩となる。

<化学反応式>

・ 塩酸の電気分解では陰極に気体の水素，陽極に気体の塩素が発生するので，電気分解全体を化学反応式で表すと $2\text{HCl} \rightarrow$ ⑪となる。

【3】塩化銅水溶液の電気分解のメカニズム

・ 塩化銅は，水溶液中で $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ と電離しているので，水溶液中には銅イオンと塩化物イオンが含まれています。塩化銅水溶液に電流を流すと，陰極と陽極では次のような変化が起こります。



・ 陰極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと⑫ $\rightarrow \text{Cu}$ となります。

・ 陽極での変化を電子1個を $\ominus$ の記号を用いて表すと $2\text{Cl}^- \rightarrow$ ⑬となります。

・ 塩化銅水溶液の電気分解では，陰極に⑭色の銅が付着し，陽極に気体の塩素が発生します。電気分解全体を化学反応式で表すと $\text{CuCl}_2 \rightarrow$ ⑮となります。

一問一答道場

▶ 解答は 6 回目の最後

次は、一問一答形式の問題に取り組みましょう。

- (1) 電解質の水溶液に直流電流を流して2種類の異なる物質に分解することを何といいますか。

()

- (2) 電気分解の装置で、電源の一極につないだ電極を何といいますか。

()

- (3) 塩酸の溶質は何ですか。名称を答えなさい。

()

- (4) 塩酸を電気分解したとき、陰極側で発生する気体は何ですか。名称を答えなさい。

()

- (5) 塩酸を電気分解したとき、陽極側で発生する気体は何ですか。名称を答えなさい。

()

- (6) 塩酸に含まれるイオンは、塩化物イオンと何イオンですか。名称を答えなさい。

()

- (7) 塩化銅水溶液に含まれるイオンは、銅イオンと何イオンですか。名称を答えなさい。

()

- (8) 塩化銅水溶液を電気分解したとき、銅イオンは陰極と陽極のどちらに引きつけられますか。

()

- (9) 塩酸の電気分解を表す化学反応式を書きなさい。

()

- (10) 塩化銅水溶液の電気分解を表す化学反応式を書きなさい。

()

問題演習

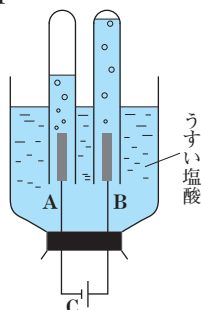
▶ 解答は 6 回目の最後

次は、実際に問題を解いて知識の定着をはかりましょう。

1

図1のような装置にうすい塩酸を入れ、炭素棒を電極として一定の電流を流し、電気分解を行ったところ、A、Bの電極からそれぞれ気体が発生し、装置上部にたまりました。次の問に答えなさい。

図1



- (1) 塩酸の中にある陰イオンの名称を答えなさい。

()

- (2) 図1のA、B、Cのあいだの電子の流れる方向を、次の空欄^{くうらん}に矢印で示しなさい。

A () C () B

- (3) 電極Bに発生した気体は、はじめのうちは装置内にほとんどたまりませんでした。この理由として最も適当なものを次のア～ウの中から一つ選び、記号で答えなさい。

ア 電極と反応したから。 イ 電極に付着したから。

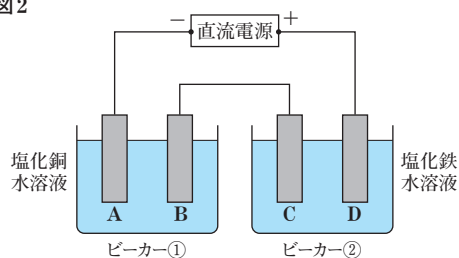
ウ 水溶液に溶けたから。

()

2

図2のような装置を組み立てて電流を流し、電気分解を行いました。次の問に答えなさい。

図2



- (1) 陽極，陰極となる電極はどれですか。それぞれA～Dの中からすべて選び，記号で答えなさい。

陽極 () 陰極 ()

- (2) 電気分解が進むと，二つの電極から気体が発生しました。

- (i) 気体が発生した電極をA～Dの中から二つ選び，記号で答えなさい。

()

- (ii) (i)で発生した気体は，いずれも同じ気体であることがわかりました。この気体の名称を答えなさい。また，気体の性質として最も適当なものを，次のア～オの中からすべて選び，記号で答えなさい。

ア 石灰水に通すと白くにごる。

イ 刺激臭がする。

ウ 赤インクの文字が消える。

エ 無色でにおいがしない。

オ 火のついた線香を近づけるとボンと音を出して燃える。

名称 () 性質 ()

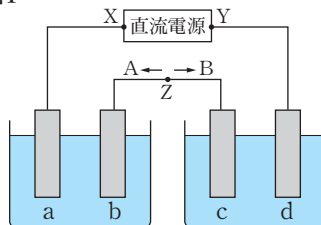
※ここからは『Z Study 解答用紙編』の理科「化学変化とイオン1」2枚目にご記入ください。

3

うすい塩酸と塩化銅水溶液をビーカーに入れ、炭素棒を電極として図1のように直流電源や電極をつないで電流を流しました。すると、a, b, cの炭素棒から気体が発生し、dの炭素棒は水溶液に入っている部分の色が変化しました。次の間に答えなさい。

(配点 25)

図1



- (1) 同じ気体が発生する炭素棒はどれとどれですか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。(6点)

ア aとb イ aとc ウ bとc エ aとbとc

- (2) dの炭素棒の色が変化したのはなぜですか。その理由を10字以内(句読点を含む)で書きなさい。(7点)

- (3) 直流電源のX, Yの極と、Zでの電子の流れを説明している次の文の空欄①～③に当てはまる語句を答えなさい。ただし、空欄①, ②には+または-, 空欄③にはAまたはBが入るものとします。(6点)

Xが(①)極でYが(②)極であり、電子の流れは(③)の向きである。

- (4) 溶液中のイオンから電子をもらっている電極は、どれとどれですか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。(6点)

ア aとc イ aとd ウ bとc エ bとd

解答用紙

禁無断転載



Z-KAI

この答案の添削有効期限は 3ヶ月 です。

※解答は、濃く、はっきりとご記入ください。

2 / 2 枚目
CPT3L1-S1D2

総得点 32 / 50

化学変化とイオン1

添削問題2

3

CPT3L1-S1C3

1
6 / 6

(1)

イ

2
3 / 4

(2)

金属がついたから。

どんな金属がついたか、具体的に書きましょう。

3
4 / 6

(3)

① + ② - ③ ✓ B

電流の正体は電子の流れで、
電子の流れと反対のBの向きは
電流の向きになります。

4
0 / 6

(4)

イ

水溶液中のイオンから電子をもらうのは
陽極 (a, c 極) です (d 極は陰極)。