

- 問1 硫酸が入ったピーカーに、豆電球をつないだ電極を入れ、水酸化バリウム水溶液を少しずつ滴下しながら電流の変化を観察しました。中和点（ちょうど過不足なく反応したとき）に近づくにつれて、液体の様子と電流の変化はどのように考えられますか。適切な説明を選びなさい。
(2022年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 白い沈殿が生じ、液中のイオンの総数が増加するため、電流は流れやすくなる。 | 2. 白い沈殿が生じ、液中のイオンの総数が減少するため、電流は流れにくくなる。 | 3. 液体の温度が上がり、液中のイオンの移動が活発になるため、電流は流れやすくなる。 | 4. 気体が発生し、液中のイオンの総数が減少するため、電流は流れにくくなる。 |
|---|---|--|--|
- 問2 塩化水素（水素原子1個と塩素原子1個が結合したもの）の電気分解を原子モデルで考えるとき、化学反応の前後で原子の数や種類が変化しないようにモデルを構成する必要があります。水素原子2個が結合して水素分子1つが、塩素原子2個が結合して塩素分子1つが生成される場合、反応前に最低限必要となる塩化水素分子の数と、反応後に生成される水素分子の数の組み合わせとして適切なものはどれですか。
(2015年 福岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 塩化水素分子が2個必要で、水素分子が2個生成される | 2. 塩化水素分子が1個必要で、水素分子が1個生成される | 3. 塩化水素分子が1個必要で、水素分子が2個生成される | 4. 塩化水素分子が2個必要で、水素分子が1個生成される |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
- 問3 水溶液の性質を調べる実験において、器具を洗浄する際に水道水ではなく「精製水」を用いる理由として、最も適切な説明はどれですか。
(2019年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 精製水には水溶液をろ過する働きがあり、電極に付着した固形物を取り除けるため | 2. 精製水は水道水よりも電気が流れやすく、豆電球を明るく点灯させることができるため | 3. 水道水に含まれるわずかなイオンなどの不純物が、実験結果に影響を与えるのを防ぐため | 4. 水道水で洗うと電極がすぐに乾燥してしまい、次の水溶液との反応が鈍くなるため |
|--|--|---|--|
- 問4 青色リトマス紙の上でうすい塩酸に電圧を加えた際、色が赤く変化した部分が陰極（マイナス極）側へ移動していく理由を説明したものとして適切なものはどれですか。
(2015年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 酸性の原因である水素イオンが陰イオンであり、同じ電気を帯びた陰極と反発し合うから | 2. 塩酸に含まれる塩化物イオンが陽イオンであり、青色リトマス紙を赤色に変えながら陰極へ移動するから | 3. 酸性の原因である水素イオンが陽イオンであり、反対の電気を帯びた陰極へ引き寄せられるから | 4. 電流が陽極から陰極に向かって流れるとき、水溶液中の全てのイオンが電流と同じ方向に押し流されるから |
|---|--|--|---|
- 問5 塩化銅という物質において、それに含まれる銅と塩素の質量の割合は常に一定である。この実験条件において「銅と塩素の質量比が10：11である」という記述が意味する内容として、最も適切なものはどれか。
(2024年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 水溶液の温度を上げたときに、析出する結晶の質量が10：11の割合で変化すること | 2. 水溶液100gの中に溶かすことができる銅と塩素の質量の限界値が10：11であること | 3. 電気分解の際に陰極と陽極に流れる電流の強さの比率が10：11であること | 4. 塩化銅という化合物を構成する銅原子と塩素原子の質量の割合が常に10：11であること |
|--|--|--|--|
- 問6 中和反応によって生じる塩化ナトリウムのように、水に溶かしたときに電離して、電流を流す性質を持つ物質を何といいますか。名称として正しいものを選びなさい。
(2019年 長野県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|--------|---------|--------|
| 1. 電解質 | 2. 混合物 | 3. 非電解質 | 4. 有機物 |
|--------|--------|---------|--------|
- 問7 水溶液中でアルカリ性を示す原因となり、赤色のリトマス紙を青色に変える性質を持つ陰イオンの名称として適切なものを選びなさい。
(2020年 愛媛県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------|
| 1. 水素イオン | 2. 塩化物イオン | 3. 水酸化物イオン | 4. ナトリウムイオン |
|----------|-----------|------------|-------------|
- 問8 塩化銅水溶液の電気分解において、電流を流した時間と陰極に付着した銅の質量の関係を調べたところ、5分間で0.2g、10分間で0.4gの銅が確認されました。この実験結果から推測される、電流を流した時間と付着した銅の質量の関係および、15分間電流を流した際に付着する銅の質量の組み合わせとして適切なものはどれですか。
(2018年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1. 付着する銅の質量は流した時間に比例し、15分後には0.8g付着する | 2. 付着する銅の質量は流した時間に比例し、15分後には0.6g付着する | 3. 付着する銅の質量は流した時間に反比例し、15分後には0.1g付着する | 4. 付着する銅の質量は流した時間に問わず一定で、15分後も0.4gのままである |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
- 問9 亜鉛板と未知の金属板Yをうすい塩酸に入れ、モーターをつないで電池を作ったところ、プロペラが回転し金属板Yが正極となりました。このとき、正極である金属板Yの表面で起こっている化学変化について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。
(2022年 福井県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. 水溶液中の水素イオンが電子を放出して、水素が発生する。 | 2. 金属板Yの表面に、水溶液中の金属イオンが電子を受け取って付着する。 | 3. 金属板Yの原子が電子を放出して、陽イオンとなって溶け出す。 | 4. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取って、水素が発生する。 |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
- 問10 物質を水に溶かしたとき、その水溶液に電流が流れるようになる性質を持つ物質を何というか、最も適切な名称を答えなさい。
(2022年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|--------|--------|--------|
| 1. 非電解質 | 2. 有機物 | 3. 電解質 | 4. 混合物 |
|---------|--------|--------|--------|
- 問11 アルミニウム原子が電子を放出してアルミニウムイオンになる際、放出された電子を別の物質が受け取ることで化学変化が起こります。アルミニウム原子1個が陽イオンになるときに放出される電子の数と、その電子を水溶液中の水素イオンが受け取った際に発生する物質の名称の組み合わせとして適切なものはどれですか。
(2017年 富山県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. 電子2個、水素原子 | 2. 電子3個、水素原子 | 3. 電子2個、水素分子 | 4. 電子3個、水素分子 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
- 問12 酸性の電解質溶液を用いた電池において、正極で起こる化学変化をイオン反応式で表したものとして最も適切なものはどれですか。ただし、電子を e^- で表すものとします。
(2014年 神奈川県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ | 2. $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ | 3. $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ | 4. $2H^+ \rightarrow H_2 + 2e^-$ |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
- 問13 リトマス紙を用いた実験において、ある水溶液を青色のリトマス紙につけたところ赤色に変化した。この現象から判断できる水溶液の性質と、その性質を示す物質の例の組み合わせとして正しいものはどれか。
(2022年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| 1. 酸性であり、酢酸などが挙げられる | 2. 中性であり、蒸留水などが挙げられる | 3. アルカリ性であり、アンモニア水などが挙げられる | 4. 酸性であり、石灰水などが挙げられる |
|---------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 白い沈殿が生じ、液中のイオンの総数が減少するため、電流は流れにくくなる。	硫酸と水酸化バリウムの反応では、水に溶けない硫酸バリウムが沈殿し、水も非電解質であるため、液中のイオン（水素イオン、硫酸イオン、バリウムイオン、水酸化物イオン）が互いに結びついて取り除かれていきます。中和点に近づくほど液中のイオンの総数が減るため、電流は流れにくくなり、中和点ではほとんど流れなくなります。
問2	答え 4 塩化水素分子が2個必要で、水素分子が1個生成される	化学変化の前後では、原子の種類と数は変化しません。水素分子（H ₂ ）を1つ作るためには水素原子が2個必要であり、塩素分子（Cl ₂ ）を1つ作るためには塩素原子が2個必要です。これら全ての原子を供給するためには、水素原子1個と塩素原子1個からなる塩化水素分子（HCl）が2個必要となります。この関係を化学反応式で表すと $2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ となり、塩化水素分子2個から水素分子1個と塩素分子1個が生じることがわかります。
問3	答え 3 水道水に含まれるわずかなイオンなどの不純物が、実験結果に影響を与えるのを防ぐため	水道水には消毒のための塩素や微量のミネラル分（イオン）が含まれており、これらが電極に残っていると、新しく調べる水溶液の性質を正しく測定できない場合があります。精製水はこれらの不純物が取り除かれた純粋な水であるため、実験の精度を保つために使用されます。精製水自体は純粋な水であるため、電気はほとんど通しません。
問4	答え 3 酸性の原因である水素イオンが陽イオンであり、反対の電気を帯びた陰極へ引き寄せられるから	青色リトマス紙の色を変えるのは酸性の原因物質である水素イオンです。水素イオンは「陽イオン」としての性質を持つため、電気的な引力によってマイナスの電荷を持つ「陰極」の方へと引き寄せられます。この粒子の移動に伴って、色の変化も陰極側へ進行します。
問5	答え 4 塩化銅という化合物を構成する銅原子と塩素原子の質量の割合が常に10：11であること	化合物は、それを構成する成分元素が常に一定の質量比で結びついています。塩化銅の場合、銅と塩素が一定の割合で結合しているため、どれだけ大量の塩化銅を分解しても、そこから得られる銅と塩素の質量比は一定（この場合は10：11）になります。これは定比例の法則に基づく性質です。
問6	答え 1 電解質	水に溶かしたときに陽イオンと陰イオンに分かれ、電流を流す性質を持つ物質を電解質と呼びます。中和反応で生成される「塩（えん）」の多くは電解質であり、水溶液中ではイオンの状態で存在します。これに対し、砂糖やエタノールのように水に溶けても分子のまま存在し、電流を流さない物質を非電解質と呼びます。
問7	答え 3 水酸化物イオン	水溶液がアルカリ性を示すのは、水酸化物イオンが含まれているためです。このイオンは負の電荷を持つ陰イオンであり、指示薬であるリトマス紙の赤色を青色に変化させる性質を持っています。一方で、水素イオンは酸性の原因となる陽イオンです。
問8	答え 2 付着する銅の質量は流した時間に比例し、15分後には0.6g付着する	電気分解において、流れる電流の強さが一定であれば、反応する物質の質量は流した時間に比例します。5分で0.2g、10分で0.4gという結果から、時間は2倍、質量も2倍になっているため比例関係が成立していることがわかります。したがって、15分間（5分の3倍）では、付着する銅の質量も0.2gの3倍である0.6gとなります。
問9	答え 4 水溶液中の水素イオンが電子を受け取って、水素が発生する。	電池の正極では、負極から導線を通して移動してきた電子を、水溶液中の陽イオンが受け取る反応が起こります。うすい塩酸などを電解質とした電池では、水溶液中の水素イオンが電子を受け取ることで水素原子となり、さらに2つの原子が結びついて水素分子となって発生します。
問10	答え 3 電解質	物質の中には、水に溶けた際に陽イオンと陰イオンに分かれるものがあり、これらのイオンが水中を移動することによって電気が運ばれる。このように、水溶液にしたときに電流を流す性質を持つ物質を電解質と呼ぶ。
問11	答え 4 電子3個、水素分子	アルミニウム原子は、もっとも外側の電子を3個失うことで、3価の陽イオンであるアルミニウムイオンになります。このとき放出された電子は導線などを伝わって反対側の電極（銅板など）へ移動し、水溶液中の水素イオンに受け取られます。水素イオンは電子を1個受け取って水素原子となりますが、水素原子はすぐに2個結びついて水素分子となる性質があるため、気体として水素が発生します。
問12	答え 1 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	電池の正極では「電子の受け取り」が行われます。水溶液中の水素イオン（H ⁺ ）が、導線から流れてきた2個の電子（2e ⁻ ）を受け取ることで、電気的に中和されて1個の水素分子（H ₂ ）が生成されます。電子を左辺に書く式が、電子を受け取る反応（還元）を正しく表しています。
問13	答え 1 酸性であり、酢酸などが挙げられる	青色のリトマス紙が赤色に変化したことから、その水溶液は酸性であることがわかります。選択肢の中で酸性を示す物質は酢酸です。アンモニア水や石灰水（水酸化カルシウム水溶液）はアルカリ性、蒸留水は中性であるため、青色のリトマス紙を赤色に変える性質はありません。