

イオン・酸アルカリプリント

名前

問1 硫酸銅水溶液に亜鉛片を浸したところ、水溶液の青色が次第に薄くなり、亜鉛片の表面には赤色の固体が析出しました。この現象が起こった理由として最も適切な説明を選びなさい。(2023年 滋賀公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子になり、銅イオンの濃度が減少したため。 | 2. 亜鉛原子が電子を受け取って亜鉛イオンになり、水溶液中に溶け出したため。 | 3. 銅原子が電子を放出して銅イオンになり、水溶液中の銅イオンが増加したため。 | 4. 亜鉛イオンが電子を放出して亜鉛原子になり、亜鉛片の表面に付着したため。 |
|---|--|---|--|

問2 ビーカーに入れた液体に2本の炭素電極を浸し、電源装置に接続して電圧を加える実験を行います。塩酸を用いた場合には電流が流れ、電極から気体が発生する様子が観察されますが、液体の種類をエタノール水溶液に変えると、電圧を加えても電流は流れず、気体も発生しません。エタノール水溶液で電流が流れない理由として、正しい説明はどれですか。(2026年 兵庫公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| 1. エタノールは水に溶けても、電離してイオンを生じない性質を持つから。 | 2. エタノールが水に溶けると、すべて陰イオンに変化してしまい電気的なバランスが崩れるから。 | 3. 炭素電極がエタノールと反応して、表面に電気を通さない膜を作るから。 | 4. エタノールは水に溶けると、電流を妨げる性質を持つ金属原子に変化するから。 |
|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---|

問3 電解質と非電解質の違いについて、電流が流れる仕組みの観点から説明したものととして正しいものはどれですか。(2018年 北海道公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 電解質は水中で電離して電気を持つイオンになるが、非電解質は分子のまま電気を持たないため電流が流れない。 | 2. 電解質は金属を含んでいるため電流を流すが、非電解質は非金属のみで構成されているため電流を流さない。 | 3. 電解質は水に溶けると化学反応を起こして電子を放出するが、非電解質は電子を吸収する性質があるため電流を流さない。 | 4. 電解質の水溶液は酸性やアルカリ性を示すが、非電解質の水溶液は必ず中性になるため電流を流さない。 |
|--|--|--|--|

問4 BTB溶液を加えたうすい塩酸に、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下する実験を行いました。水溶液の色が黄色から緑色に変化したとき、中和点に達したと判断して滴下量を記録しようとしています。このときの「滴下量」として正しい説明はどれかを選びなさい。(2026年 富山公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 1. 水溶液が中性になるまでに追加した、水酸化ナトリウム水溶液の体積 | 2. 実験のはじめにビーカーに入っていた、うすい塩酸の体積 | 3. 中和した後の混合液に含まれている、水の総体積 | 4. 水溶液の色が青色に変わるまで加えた、水酸化ナトリウム水溶液の全量 |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|

問5 ダニエル電池の作動中、硫酸銅水溶液側に含まれる硫酸イオンがセロハンを通して硫酸亜鉛水溶液側へと移動する理由として、最も適切な説明を選びなさい。(2024年 徳島公立入試 類似)

- | | | | |
|---|----------------------------------|----------------------------------|--|
| 1. 負極で増加した陽イオンと正極で減少した陽イオンのバランスをとり、電気的中性を保つため | 2. 亜鉛板と銅板の間に生じる電圧を大きくし、電流を強くするため | 3. 硫酸銅水溶液の青色を維持し、化学反応の速度を一定に保つため | 4. セロハンの膜を通り抜けることで、電子が直接水溶液中を移動するのを助けるため |
|---|----------------------------------|----------------------------------|--|

問6 原子が電子を失い、全体としてプラスの電気を帯びた状態の粒子を何といいますか。(2022年 北海道公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|--------|-------|
| 1. 陽イオン | 2. 陰イオン | 3. 原子核 | 4. 分子 |
|---------|---------|--------|-------|

問7 ビーカーに入れた液体に2枚の金属板を浸し、導線でモーターにつなぐ実験を行います。次の組み合わせのうち、モーターが回転してプロペラが回るものはどれですか。(2021年 山口公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. うすい水酸化ナトリウム水溶液に、亜鉛板と銅板を浸す | 2. エタノール水溶液に、アルミニウム板と銅板を浸す | 3. うすい水酸化ナトリウム水溶液に、亜鉛板と亜鉛板を浸す | 4. エタノール水溶液に、アルミニウム板とアルミニウム板を浸す |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|

問8 BTB溶液を数滴加えた塩酸に、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていく実験において、溶液の色が黄色から緑色に変化した瞬間、水溶液中ではどのような現象が起きていると考えられますか。(2020年 福井公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1. 塩酸の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液の水酸化ナトリウムイオンが結びついて水ができ、互いの性質を打ち消し合って中性になった | 2. 塩酸の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液のナトリウムイオンが反応し、溶液が酸性からアルカリ性一気に変化した | 3. 水酸化ナトリウムのアルカリ性が塩酸の酸性よりも強くなり、水素イオンが急激に増加した | 4. 水溶液中の水分が蒸発したことで塩化ナトリウムの濃度が高まり、指示薬の反応が停止した |
|---|--|--|--|

問9 「塩酸の濃度が1%で、電極の面積が50平方センチメートル」という条件で行った実験Aと、「塩酸の濃度が1%で、電極の面積が5平方センチメートル」という条件で行った実験Bの結果を比較した場合、この実験によって確かめることができる事柄として最も適切なものはどれですか。(2015年 静岡公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--|--|
| 1. 電極の面積の違いが、電池の性能にどのような影響を与えるか。 | 2. 塩酸の濃度の違いが、電池の性能にどのような影響を与えるか。 | 3. 電極の面積と塩酸の濃度の両方が、電池の性能にどのような影響を与えるか。 | 4. 電極の面積に関わらず、塩酸の濃度が一定であれば電流の強さは変わらないこと。 |
|----------------------------------|----------------------------------|--|--|

問10 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせると、中和反応が起こり、水ともう一つの物質が生成されます。このとき生じる白い沈殿物の名称として最も適切なものを選択してください。(2023年 和歌山公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------|-----------|---------|-----------|
| 1. 硫酸バリウム | 2. 酸化バリウム | 3. 硫化水素 | 4. 塩化バリウム |
|-----------|-----------|---------|-----------|

問11 水溶液がアルカリ性を示す原因となる、負の電荷を帯びた陰イオンの名称として正しいものを選びなさい。(2021年 徳島公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------|----------|---------------|--------------|
| 1. 水酸化ナトリウムイオン | 2. 水素イオン | 3. 酸化ナトリウムイオン | 4. アンモニウムイオン |
|----------------|----------|---------------|--------------|

問12 燃料電池の中で起こっている化学変化を化学反応式で表したとき、反応物と生成物の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2024年 石川公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| 1. 水素と酸素が反応して、水ができる | 2. 水が反応して、水素と酸素ができる | 3. 水素と二酸化炭素が反応して、水ができる | 4. 水と酸素が反応して、水素ができる |
|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|

問13 金属板Xと亜鉛の板を導線でつなぎ、電解質水溶液に浸して電池を作ったところ、金属板Xが陽イオンとなって水溶液中に溶け出した。このとき、導線を通る電子の移動の向きと経路について正しく説明しているものはどれか。(2018年 山梨公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 電子は金属板Xから導線を通して亜鉛の板へと移動する | 2. 電子は亜鉛の板から導線を通して金属板Xへと移動する | 3. 電子は金属板Xから水溶液中を流れて亜鉛の板へと移動する | 4. 電子は亜鉛の板から水溶液中を流れて金属板Xへと移動する |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子になり、銅イオンの濃度が減少したため。	硫酸銅水溶液の青色は、水溶液中に含まれる銅イオンによるものです。化学反応によって銅イオンが電子を受け取り、金属の銅となって析出すると、水溶液中の銅イオンの数が減るため、観察される青色は次第に薄くなります。赤色の固体の正体はこのとき析出した銅です。
問2	答え 1 エタノールは水に溶けても、電離してイオンを生じない性質を持つから。	水溶液に電流が流れるためには、電荷を運ぶ粒子であるイオンが水中に存在する必要があります。非電解質であるエタノールは、水に溶けても分子の状態のままであり、陽イオンと陰イオンに分かれる「電離」が起こりません。そのため、電圧をかけても電気を運ぶ粒子が存在せず、電流が流れないという現象が起こります。
問3	答え 1 電解質は水中で電離して電気を持つイオンになるが、非電解質は分子のままで電気を持たないため電流が流れない。	水溶液に電流が流れるためには、電気を運ぶための粒子（イオン）が必要です。電解質は水の中で陽イオンと陰イオンに電離するため電流を流しますが、砂糖などの非電解質は水に溶けても分子の状態のままであり、電気を帯びた粒子が存在しないため、電圧をかけても電流が流れません。
問4	答え 1 水溶液が中性になるまでに追加した、水酸化ナトリウム水溶液の体積	BTB溶液が緑色を示すのは、水溶液が酸性でもアルカリ性でもない「中性」になったときです。中和点における滴下量とは、反応を開始してから中性になるまでに、ビュレットなどから加えられた水溶液の体積のことを指します。
問5	答え 1 負極で増加した陽イオンと正極で減少した陽イオンのバランスをとり、電気的中性を保つため	放電中のダニエル電池では、負極で亜鉛イオン（陽イオン）が生成されて過剰になり、正極では銅イオン（陽イオン）が消費されて不足します。水溶液が電気を帯びた状態のままでは反応が止まってしまうため、陰イオンである硫酸イオンが移動することで、各水溶液内のプラスとマイナスの電荷の総和を等しくする「電気的中性」が維持されます。
問6	答え 1 陽イオン	原子は中心にあるプラスの電気をもつ陽子と、そのまわりにあるマイナスの電気をもつ電子の数が等しく、全体では電気的に中性です。しかし、電子を失うとマイナスの電気が減るため、相対的に陽子のプラスの影響が強くなり、プラスの電気を帯びた陽イオンとなります。
問7	答え 1 うすい水酸化ナトリウム水溶液に、亜鉛板と銅板を浸す	電池として電流を発生させるには、液体が電解質であり、かつ2枚の金属が異なる種類でなければなりません。水酸化ナトリウムは水に溶けるとイオンに電離する電解質であり、亜鉛と銅は異なる金属であるため、この組み合わせでは電流が流れます。エタノールは非電解質であるため電流は流れず、また2枚の金属板が同じ種類（亜鉛と亜鉛など）の場合も電子の移動が起こらないため電流は流れません。
問8	答え 1 塩酸の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液の水酸化イオンが結びついて水ができ、互いの性質を打ち消し合って中性になった	BTB溶液が緑色を示すのは、水溶液が中性になったときです。これは、酸がもつ水素イオン（ H^+ ）とアルカリがもつ水酸化イオン（ OH^- ）が反応して水（ H_2O ）を生成する「中和」という反応が過不足なく行われ、溶液中に酸性やアルカリ性の原因となるイオンが余っていない状態を指します。このため、指示薬は中性を表す色に変化します。
問9	答え 1 電極の面積の違いが、電池の性能にどのような影響を与えるか。	比較を行う2つの実験において、塩酸の濃度は「1%」で共通していますが、電極の面積は「50平方センチメートル」と「5平方センチメートル」で異なります。このように、変化させた唯一の条件が結果の差を生んでいると考えられるため、この実験設計では電極の面積が電池の性能に与える影響を確認することを目的としています。
問10	答え 1 硫酸バリウム	硫酸（ H_2SO_4 ）と水酸化バリウム（ $Ba(OH)_2$ ）が反応すると、酸の陰イオンである硫酸イオンと、アルカリの陽イオンであるバリウムイオンが結びつき、水に溶けにくい塩である硫酸バリウム（ $BaSO_4$ ）が生成されます。硫酸バリウムは白い沈殿として観察されるのが特徴です。
問11	答え 1 水酸化イオン	水溶液がアルカリ性を示すのは、その溶液中に水酸化イオン（ OH^- ）が含まれているためです。水酸化イオンは負の電荷を持つ陰イオンであり、リトマス紙を青色に変えるなどのアルカリ性特有の性質をもたらします。一方、水素イオンは酸性の原因となる陽イオンです。
問12	答え 1 水素と酸素が反応して、水ができる	燃料電池内では、水素（ H_2 ）と酸素（ O_2 ）を反応させて、水（ H_2O ）を合成する反応が起きています。この反応は、中学理科で学習する「水の電気分解」の全く逆の反応であり、化学反応式では $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ と表されます。選択肢にある「水が反応して、水素と酸素ができる」のは電気分解の反応であり、燃料電池の反応とは物質の変化の向きが異なります。
問13	答え 1 電子は金属板Xから導線を通して亜鉛の板へと移動する	化学電池において、金属が溶け出す電極は負極となります。負極で生じた電子は、水溶液中を通ることはできず、必ず導線（外部回路）を通ってもう一方の電極（正極）へと移動します。この場合、金属板Xが溶け出しているため、Xが負極、亜鉛の板が正極となり、電子はXから亜鉛へと導線を伝って流れます。