

- 問1 ダニエル電池において、亜鉛板が負極として機能する理由を、電子の移動に着目して説明したものとして最も適切なものはどれですか。 (2022年 三重県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 亜鉛原子が電子を放出して陽イオンになり、その電子が導線へ流れ出すため | 2. 亜鉛イオンが水溶液中の電子を受け取って、亜鉛原子として析出するため | 3. 亜鉛板が硫酸イオンと反応して、電子を銅板側から引き寄せるため | 4. 銅板から流れてきた電子を亜鉛板が受け取り、水溶液中へ放出するため |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
- 問2 電気分解が行われているとき、陰極における反応と粒子の動きの組み合わせとして、最も適切な原理の説明はどれですか。 (2024年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 陰極からは電源へ電流が流れ出すため、正の電荷をもつ陽イオンが遠ざかり、水溶液の濃度が変化する。 | 2. 陰極からは電源へ電子が流れ出すため、負の電荷をもつ陰イオンが引き寄せられ、電子を放出する。 | 3. 陰極には電源から電子が流れ込むため、正の電荷をもつ陽イオンが引き寄せられ、電子を受け取る。 | 4. 陰極には電源から電流が流れ込むため、負の電荷をもつ陰イオンが引き寄せられ、電子を受け取る。 |
|--|--|--|--|
- 問3 金属が水溶液中で電子を放出して、陽イオンになろうとする性質の強さを順に並べたものを何といいますか。 (2023年 島根県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------|-----------|------------|--------------|
| 1. 金属の電気伝導性 | 2. 金属の原子量 | 3. 金属の還元反応 | 4. 金属のイオン化傾向 |
|-------------|-----------|------------|--------------|
- 問4 亜鉛原子が亜鉛イオンに変化する仕組みを、「陽イオン」と「電子」という用語を用いて説明したものとして、最も適切な記述を選びなさい。 (2022年 青森県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 亜鉛原子が電子を2個受け取ることで、正の電気を帯びた陽イオンになる。 | 2. 亜鉛原子が電子を1個失うことで、正の電気を帯びた陽イオンになる。 | 3. 亜鉛原子が電子を2個失うことで、正の電気を帯びた陽イオンになる。 | 4. 亜鉛原子が電子を2個失うことで、負の電気を帯びた陽イオンになる。 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
- 問5 マグネシウム、亜鉛、銀の3種類の金属について、水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質（イオン化傾向）が強いものから順に並べたものとして適切なものはどれですか。 (2022年 高知県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1. マグネシウム > 銀 > 亜鉛 | 2. 亜鉛 > マグネシウム > 銀 | 3. 銀 > 亜鉛 > マグネシウム | 4. マグネシウム > 亜鉛 > 銀 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
- 問6 酸の性質を示す正の電荷をもった水素イオンと、アルカリの性質を示す負の電荷をもった水酸化物イオンが結びついて、互いの性質を打ち消し合いながら水ができる化学反応を何といいますか。 (2020年 福岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|---------|-------|
| 1. 中和 | 2. 蒸留 | 3. 電気分解 | 4. 還元 |
|-------|-------|---------|-------|
- 問7 硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れたとき、亜鉛板の表面に赤色の物質が付着し、水溶液の青色がしだいに薄くなりました。このとき水溶液中で起こっている化学変化の説明として、最も適切なものを選びなさい。 (2026年 愛媛県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 銅原子が電子を受け取って陰イオンになり、水溶液中の亜鉛イオンが電子を放出して亜鉛原子になった。 | 2. 亜鉛原子が電子を失って陽イオンになり、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子になった。 | 3. 亜鉛原子が電子を受け取って陰イオンになり、水溶液中の銅イオンが電子を放出して銅原子になった。 | 4. 銅原子が電子を失って陽イオンになり、水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取って亜鉛原子になった。 |
|--|--|---|---|
- 問8 次の物質のうち、水に溶かしたときに電解質として振る舞い、電流を流す性質を持つものの組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2019年 新潟県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------|-----------|----------------------|-------------|
| 1. エタノールと塩化ナトリウム | 2. 蒸留水と砂糖 | 3. 塩化水素（塩酸）と水酸化ナトリウム | 4. 砂糖とエタノール |
|------------------|-----------|----------------------|-------------|
- 問9 塩化銅水溶液に2本の炭素棒を入れ、電流を流して電気分解を行う実験を行いました。このとき、電源装置のプラス極につないだ方の炭素棒付近で発生する気体の性質について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2014年 埼玉県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 無臭の気体であり、火のついた線香を近づけると炎を上げて激しく燃える。 | 2. においはなく、石灰水に通すと白く濁る性質を持っている。 | 3. 非常に軽く、マッチの火を近づけると音を立てて爆発的に燃える。 | 4. 特有の刺激臭があり、赤色のインクをつけたる紙を近づけると色が消える。 |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
- 問10 ビーカーに入れたうすい塩酸に、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていった。このとき、水溶液中で起こっている化学変化について正しく説明しているものはどれか。 (2026年 山形県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. ナトリウムイオンと水素イオンが入り替わり、塩素ガスが発生している。 | 2. 塩酸の水素イオンと水酸化ナトリウムの水酸化物イオンが反応して、水（H2O）が生成されている。 | 3. 水酸化物イオンとナトリウムイオンが反応して、塩酸を分解している。 | 4. 水素イオンと塩素イオンが反応して、水酸化ナトリウムが中和されている。 |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
- 問11 塩酸に2本の炭素棒を電極として入れ、直流電源装置につないで電流を流したところ、両方の電極の表面から気体が発生しました。このとき、電源のプラス極側につないだ電極（陽極）から発生する気体の名称と、その性質の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2014年 富山県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|
| 1. 酸素が発生し、火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃える性質がある。 | 2. 塩素が発生し、特有の刺激臭があり、赤色のリトマス紙を近づけると色が抜けて白くなる性質がある。 | 3. 水素が発生し、マッチの火を近づけると「ボン」と音を立てて燃える性質がある。 | 4. 塩素が発生し、線香の火を近づけると炎を上げて激しく燃える性質がある。 |
|---|---|--|---------------------------------------|
- 問12 中性の原子が陽イオンに変化する際、原子内で行われている現象と、変化後の電氣的性質の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2015年 岡山県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| 1. 電子を放出し、負の電気を帯びる | 2. 電子を受け取り、負の電気を帯びる | 3. 電子を放出し、正の電気を帯びる | 4. 電子を受け取り、正の電気を帯びる |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
- 問13 亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液にそれぞれ浸し、それらをセロハンで仕切ってつないだダニエル電池において、プロペラ付きのモーターを導線でつないで回転させたとき、正極となる金属板の名称と導線の中を移動する電子の向きの組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。 (2025年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 正極は亜鉛板であり、電子は亜鉛板から銅板に向かって移動する。 | 2. 正極は銅板であり、電子は銅板から亜鉛板に向かって移動する。 | 3. 正極は銅板であり、電子は亜鉛板から銅板に向かって移動する。 | 4. 正極は亜鉛板であり、電子は銅板から亜鉛板に向かって移動する。 |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 亜鉛原子が電子を放出して陽イオンになり、その電子が導線へ流れ出すため	電池の負極では、物質が電子を放出する酸化反応が起こります。ダニエル電池の場合、亜鉛板を構成する亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出します。このとき取り残された電子が導線を通して反対側の電極（銅板）へ移動するため、電子の供給源となる亜鉛板が負極となります。
問2	答え 3 陰極には電源から電子が流れ込むため、正の電荷をもつ陽イオンが引き寄せられ、電子を受け取る。	電気分解において、電源の負極に接続された陰極には電子が供給されます。静電的な引力によって、水溶液中で正の電荷を帯びている陽イオンがこの陰極に引き寄せられます。陰極に到達した陽イオンは、供給された電子を受け取ることによって、電氣的に中性な原子などの粒子に戻る反応が起こります。
問3	答え 4 金属のイオン化傾向	金属には水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする特有の性質があり、この性質の強さを並べたものをイオン化傾向と呼びます。この順位を知ることによって、異なる金属と水溶液を触れさせた際に化学反応が起こるかどうかを予測することができます。
問4	答え 3 亜鉛原子が電子を2個失うことで、正の電気を帯びた陽イオンになる。	原子は中心にある正の電気を持つ原子核と、そのまわりにある負の電気を持つ電子で構成され、全体では電氣的に中性です。亜鉛原子が電子を2個失うと、負の電気が少なくなるため、粒子全体として正の電気を帯びた状態になります。これを陽イオンと呼び、亜鉛の場合は亜鉛イオンとなります。
問5	答え 4 マグネシウム > 亜鉛 > 銀	金属が水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質をイオン化傾向と呼びます。この性質は金属の種類によって決まっており、提示された3種類の金属の中ではマグネシウムが最もイオンになりやすく、次いで亜鉛、銀の順に弱くなります。したがって、強い順に並べると「マグネシウム > 亜鉛 > 銀」となります。
問6	答え 1 中和	酸性の原因である水素イオンと、アルカリ性の原因である水酸化物イオンが反応すると、互いの性質を失って水が生成されます。この反応を中和と呼び、化学式では $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ と表されます。
問7	答え 2 亜鉛原子が電子を失って陽イオンになり、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子になった。	亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすい性質（イオン化傾向が大きい）を持っています。そのため、亜鉛原子が電子を放出して水溶液中に陽イオンとして溶け出し、放出された電子を水溶液中の銅イオンが受け取ることで、銅原子となって亜鉛板の表面に析出します。硫酸銅水溶液の青色は銅イオンによるものであるため、反応が進み銅イオンが減少することで水溶液の色は薄くなります。
問8	答え 3 塩化水素（塩酸）と水酸化ナトリウム	塩化水素や水酸化ナトリウム、塩化ナトリウム（食塩）などは、水に溶けた際にイオンを形成するため電流を流す電解質に分類されます。一方で、砂糖やエタノールは水に溶けても分子のまま存在し、イオンを作らないため非電解質と呼ばれます。また、純粋な水である蒸留水も、基本的には電流を流しません。
問9	答え 4 特有の刺激臭があり、赤色のインクをつけたろ紙を近づけると色が消える。	塩化銅水溶液を電気分解すると、陽極（プラス極）側からは塩素が発生します。塩素は黄緑色の気体で、鼻を突くような刺激臭があるほか、物質の色を脱色させる漂白作用や、細菌を死滅させる殺菌作用を持っています。他の選択肢にある「炎を上げて燃える」は酸素、「石灰水を白く濁らせる」は二酸化炭素、「爆発的に燃える」は水素の性質です。
問10	答え 2 塩酸の水素イオンと水酸化ナトリウムの水酸化物イオンが反応して、水（H2O）が生成されている。	酸の性質を示す水素イオン（ H^+ ）と、アルカリの性質を示す水酸化物イオン（ OH^- ）が反応すると、水（ H_2O ）が生成されます。これが中和反応の本質です。この実験では、ビーカー内の塩酸に含まれる水素イオンが、加えられた水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンと次々に反応して水に変わるため、水溶液の酸としての性質が次第に弱まっていきます。
問11	答え 2 塩素が発生し、特有の刺激臭があり、赤色のリトマス紙を近づけると色が抜けて白くなる性質がある。	塩酸（塩化水素の水溶液）を電気分解すると、陽極からは塩素が発生し、陰極からは水素が発生します。陽極で発生する塩素には強い漂白作用があるため、湿ったリトマス紙などの色を脱色して白くさせる特徴があります。また、塩素は黄緑色で特有の刺激臭を持つ気体です。
問12	答え 3 電子を放出し、正の電気を帯びる	原子がイオンになる際、移動するのは原子核の周りにある電子のみです。負の電荷を持つ電子を外へ放出することによって、マイナスの電気が減り、原子全体としてはプラスの電気を帯びることになります。この状態が陽イオンです。反対に電子を受け取ると、マイナスの電気が過剰になるため、負の電気を帯びた陰イオンになります。
問13	答え 3 正極は銅板であり、電子は亜鉛板から銅板に向かって移動する。	ダニエル電池では、亜鉛と銅を比較したときにイオンになりやすい（イオン化傾向が大きい）亜鉛が電子を放出して亜鉛イオンとなり、負極となります。放出された電子は導線を通して銅板へと移動するため、電子が流れ込む銅板が正極となります。この電子の移動によって、回路に接続されたモーターなどの負荷を動かすことができます。