

- 問1 ビーカーに入れた塩酸に2本の電極を浸し、電流を流して電気分解を行う実験について、陰極から発生した気体を集めてその性質を調べる方法と結果の組み合わせとして正しいものを選択肢から選びなさい。 (2025年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1. 石灰水に入れて振ると、石灰水が白く濁る。 | 2. 水で湿らせた赤色のリトマス紙を近づけると、青色に変わる。 | 3. マッチの火を近づけると、音を立てて燃える。 | 4. 火のついた線香を入れると、線香が激しく燃える。 |
|-------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|
- 問2 塩化銅水溶液に2つの電極を入れ、電流を流す実験を行いました。このとき、電源のマイナス極につないだ電極（陰極）の表面には赤褐色の物質が付着しました。この変化が起こった理由を、イオンの動きと性質から説明したものととして適切なものを選びなさい。 (2022年 富山県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. プラスの電気を帯びた塩化物イオンが陰極に引き寄せられ、電子を受け取って銅原子になったため。 | 2. マイナスの電気を帯びた銅イオンが陰極に引き寄せられ、電子を放出して銅原子になったため。 | 3. 溶液中に浮遊していた銅原子が、電流の勢いによって陰極の表面に押し付けられたため。 | 4. プラスの電気を帯びた銅イオンが陰極に引き寄せられ、電子を受け取って銅原子になったため。 |
|--|--|---|--|
- 問3 酸性の性質が強くなった畑の土壌を改良するために、消石灰などのアルカリ性の物質を散布することがあります。このとき、土壌の中で起こっている化学変化の名称と、その結果として土壌の性質がどのように変化するか、最も適切な組み合わせを選びなさい。 (2017年 秋田県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. 分解反応が起こり、土壌の酸性が弱まる | 2. 中和反応が起こり、土壌の酸性が強まる | 3. 中和反応が起こり、土壌の酸性が弱まる | 4. 還元反応が起こり、土壌のアルカリ性が強まる |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
- 問4 ビーカーに入れたBTB溶液を加えたうすい硝酸に対して、ガラス棒を伝わせてうすい水酸化カリウム水溶液を少しずつ滴下していく実験を行います。滴下を続け、水溶液中の水酸化物イオンが水素イオンよりも多くなったとき、水溶液の色は何色に変化しますか。 (2024年 宮城県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------|----------------|---------------------|----------------|
| 1. 青色から緑色を経て黄色に変化する | 2. 赤色から無色に変化する | 3. 黄色から緑色を経て青色に変化する | 4. 無色から赤色に変化する |
|---------------------|----------------|---------------------|----------------|
- 問5 一定量の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を行います。中和点に達するまでの間、水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンの数はどのように変化しますか。適切な説明を選びなさい。 (2019年 富山県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. 水素イオンの数は増加していき、水酸化物イオンの数は中和点で最大になる。 | 2. 水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンは存在しない状態が続く。 | 3. 水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンの数は最初から増加し続ける。 | 4. 水素イオンの数は一定に保たれ、水酸化物イオンの数は増加し続ける。 |
|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
- 問6 うすい塩酸に電流を流して電気分解を行ったとき、陰極と陽極から発生する気体の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。 (2026年 宮城県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. 陰極：水素，陽極：塩素 | 2. 陰極：塩素，陽極：水素 | 3. 陰極：水素，陽極：酸素 | 4. 陰極：酸素，陽極：水素 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
- 問7 原子が電氣的に中性（プラスマイナスがゼロ）である理由を、原子の構造の観点から説明したものととして正しいものを選びなさい。 (2024年 島根県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 原子核に含まれる陽子の数と、そのまわりにある電子の数が等しく、電氣的なバランスがとれているから。 | 2. 電子はもともと電気を帯びていない粒子であり、原子全体の電気に影響を与えないから。 | 3. 原子核がもつマイナスの電気と、電子がもつプラスの電気が互いに引き合って消滅しているから。 | 4. 原子核の中にある中性子が、まわりを回る電子のマイナスの電気を打ち消しているから。 |
|---|---|---|---|
- 問8 水酸化バリウム水溶液とうすい硫酸の中和反応において、中和点で流れる電流の強さが、反応前の水溶液や中和点以降の水溶液に比べて極めて小さくなる理由を、「イオン濃度」と「電流の強さ」という言葉を用いて説明したものととして、最も適切なものはどれか。 (2019年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 中和反応によって生じた沈殿がビーカーの底にたまり、電流の通り道をふさいでしまうため。 | 2. 中和点に達すると化学エネルギーがすべて熱エネルギーに変換され、電気を流すためのエネルギーが不足し、電流の強さが小さくなるため。 | 3. 中和によってイオンが水や沈殿に変化し、水溶液中のイオン濃度が減少することで、電流の強さが小さくなるため。 | 4. 中和点では水溶液が中性になり、水素イオンと水酸化物イオンの数が等しくなることで、互いに電気を打ち消し合うため。 |
|---|--|---|--|
- 問9 うすい塩酸が入ったビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下して中和反応を進める実験を行います。このとき、滴下した水酸化ナトリウム水溶液の体積と、ビーカー内の溶液に含まれる「陰イオンの総数（塩化物イオンと水酸化物イオンの合計）」の関係を説明したものととして、最も適切なものはどれですか。 (2025年 神奈川県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1. 滴下を開始した直後から、中和点に関わらず一定の割合で総数が増加し続ける。 | 2. 中和点に達するまでは総数が増加し、中和点を超えると一定になる。 | 3. 中和点に達するまでは総数が減少し続け、中和点を超えると増加に転じる。 | 4. 中和点に達するまでは総数は変化せず一定であり、中和点を超えると増加する。 |
|---|------------------------------------|---------------------------------------|---|
- 問10 ダニエル電池の電極で起こる化学反応の仕組みについて、イオン化傾向の観点から説明したものととして適切なものを選びなさい。 (2024年 神奈川県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 亜鉛は銅よりイオン化傾向が大きいため、負極で亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになる | 2. 銅は亜鉛よりイオン化傾向が大きいため、負極で銅原子が電子を放出して銅イオンになる | 3. 亜鉛は銅よりイオン化傾向が小さいため、正極で亜鉛イオンが電子を受け取って亜鉛原子になる | 4. 銅は亜鉛よりイオン化傾向が小さいため、正極で銅原子が電子を放出して銅イオンになる |
|---|---|--|---|
- 問11 塩化銅水溶液の電気分解において、電源装置のプラス端子側に接続した電極付近で発生する物質の性質として、正しい説明はどれですか。 (2024年 愛知県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1. マッチの火を近づけると、音を立てて爆発的に燃える | 2. 火のついた線香を入れると、線香が炎を上げて激しく燃える | 3. 特有の刺激臭があり、赤色のインクを脱色する漂白作用がある | 4. 石灰水に通すと、石灰水が白く濁る |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------|
- 問12 ある一定量の塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ、20立方センチメートル加えたところでちょうど中和点に達し、水素イオンの数が0になりました。このとき、水酸化ナトリウム水溶液を10立方センチメートル加えた時点で、水溶液中の水素イオンの数として正しいものはどれですか。ただし、反応前の塩酸に含まれていた水素イオンの数をX個とします。 (2016年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|----------|--------|
| 1. X個 | 2. 0個 | 3. 0.5X個 | 4. 2X個 |
|-------|-------|----------|--------|

答え合わせ・解説

問1	答え 3 マッチの火を近づけると、音を立てて燃える。	塩酸の電気分解によって陰極に発生する気体は水素です。水素は非常に燃えやすい性質を持っており、空気と混ざった状態で火を近づけると「ボン」と音を立てて燃えて水ができるという特徴があります。
問2	答え 4 プラスの電気を帯びた銅イオンが陰極に引き寄せられ、電子を受け取って銅原子になったため。	水溶液中で銅イオン（ Cu^{2+} ）はプラスの電気を帯びているため、反対の極である陰極（マイナス極）に引き寄せられます。陰極に到達した銅イオンは、電極から電子を受け取ることによって電気を帯びていない銅原子に戻り、赤褐色の固体として電極に付着します。
問3	答え 3 中和反応が起こり、土壌の酸性が弱まる	消石灰は水酸化カルシウムを主成分とするアルカリ性の物質です。これを酸性の土壌に散布すると、土壌に含まれる酸の成分とアルカリが反応して互いの性質を打ち消し合う「中和」という化学変化が起こります。この反応によって土壌中の水素イオン濃度が下がり、酸性が弱められるため、農作物の生育に適した環境に整えることができます。
問4	答え 3 黄色から緑色を経て青色に変化する	BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示します。最初は酸性の硝酸が入っているため黄色ですが、アルカリ性の水酸化カリウム水溶液を滴下することで中和が進み、中性を超えて水酸化物イオンが過剰（アルカリ性）になると、液の色は青色に変化します。
問5	答え 2 水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンは存在しない状態が続く。	塩酸に含まれる水素イオンは、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反応して水になります。そのため、中和点に達するまでは水素イオンの数は直線的に減少します。一方で、加えられた水酸化物イオンはすぐに水素イオンと反応して水に変わるため、水素イオンが完全に消費される中和点までは、水溶液中に水酸化物イオンは存在しません（数はゼロのままです）。
問6	答え 1 陰極：水素，陽極：塩素	うすい塩酸を電気分解すると、陽イオンである水素イオンが陰極へ移動して水素が発生し、陰イオンである塩化物イオンが陽極へ移動して塩素が発生します。
問7	答え 1 原子核に含まれる陽子の数と、そのまわりにある電子の数が等しく、電気的なバランスがとれているから。	原子の中心にある原子核には、プラスの電気をもち陽子が含まれています。そのまわりを回る電子はマイナスの電気をもっています。通常の原子では、陽子の数と電子の数が等しいため、プラスとマイナスの電気が打ち消し合い、原子全体としては電気を帯びていない中性の状態になっています。
問8	答え 3 中和によってイオンが水や沈殿に変化し、水溶液中のイオン濃度が減少することで、電流の強さが小さくなるため。	水溶液に電流が流れるのは、自由に動くことができるイオンが電気を運んでいるからです。水酸化バリウムと硫酸の反応では、バリウムイオン、水酸化物イオン、水素イオン、硫酸イオンが反応して、水（液体）と硫酸バリウム（沈殿）になります。中和点ではこれらのイオンが過不足なく反応して水溶液中のイオン濃度が極めて低くなるため、電流の強さが最小となります。
問9	答え 4 中和点に達するまでは総数は変化せず一定であり、中和点を超えると増加する。	中和点に達するまでは、もともと溶液中に存在していた陰イオンである塩化物イオンの数は変化しません。また、滴下された水酸化ナトリウム水溶液に含まれる陰イオンである水酸化物イオンは、溶液中の水素イオンと即座に反応して水（ H_2O ）になるため、イオンとしてはカウントされません。したがって、中和点までは陰イオンの総数は塩化物イオンの数と等しく一定に保たれます。中和点以降は、反応する水素イオンがなくなるため、加えた水酸化物イオンがそのまま溶液中に増えていくことになり、総数は増加します。
問10	答え 1 亜鉛は銅よりイオン化傾向が大きいので、負極で亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになる	金属のイオン化傾向とは、金属が陽イオンになろうとする性質の強さを指します。亜鉛は銅よりもイオン化傾向が大きいので、電子を放出して亜鉛イオンになりやすい性質があります。このため、亜鉛板が負極となり、放出された電子が外部の導線を通して銅板（正極）へ流れることで電流が生じます。
問11	答え 3 特有の刺激臭があり、赤色のインクを脱色する漂白作用がある	塩化銅水溶液の電気分解で、陽極（プラス極）から発生する物質は塩素です。塩素には、特有の強い刺激臭があるほか、インクなどの色素を破壊して白くする「漂白作用」や、菌を殺す「殺菌作用」があることが大きな特徴です。マッチの火で燃えるのは水素、線香を燃やすのは酸素、石灰水を濁らせるのは二酸化炭素の性質です。
問12	答え 3 0.5X個	中和反応において、水素イオンの数は滴下される水酸化物イオンの数に応じて直線的に減少します。この実験では、20立方センチメートルの滴下で水素イオンがX個から0個まで減少するため、その半分の量である10立方センチメートルを滴下した時点では、水素イオンも初期の量の半分である0.5X個が反応して消え、残りの0.5X個が液中に存在していることになります。