

- 問1 ダニエル電池などの実験において、二つの水溶液を隔てる「セロハン」が果たしている役割と性質について説明したものととして、最も適切なものはどれですか。 (2023年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 二つの水溶液を完全に遮断し、金属板の間で電子が直接水溶液中を移動するのを助けている。 | 2. 二つの水溶液が混ざり合うのを防ぎながら、イオンを移動させて電気回路を成立させている。 | 3. 水溶液中の電子をセロハンの中に蓄えることで、電池の寿命を長くする役割を持っている。 | 4. 水溶液を素早く混合させることで、金属板の表面で起こる化学反応を促進させている。 |
|---|---|--|--|
- 問2 十分な量の塩酸にマグネシウムを加えて完全に溶かしました。この反応の前後で、溶液中に含まれる「塩化物イオン」の総数はどのように変化しますか。また、その理由として適切なものはどれですか。 (2022年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 増加する。マグネシウムが溶ける際に、マグネシウムから塩化物イオンが放出されるため。 | 2. 変化しない。塩化物イオンは化学反応に直接関与せず、溶液中に残るため。 | 3. 減少する。水素イオンとともに水素ガスに変化して空気中に逃げるため。 | 4. 減少する。マグネシウムと結びついて塩化マグネシウムの沈殿を作るため。 |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
- 問3 水溶液の性質を調べるためにBTB溶液を用いたとき、酸性の水溶液にBTB溶液を加えた際の色と、アルカリ性の水溶液にBTB溶液を加えた際の色について、正しい組み合わせはどれか。 (2021年 岐阜県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. 酸性は青色、アルカリ性は黄色 | 2. 酸性は緑色、アルカリ性は青色 | 3. 酸性は黄色、アルカリ性は緑色 | 4. 酸性は黄色、アルカリ性は青色 |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
- 問4 水溶液の性質を調べるために用いる指示薬のうち、水溶液がアルカリ性であるときのみ反応して赤色に変化する試薬の名称として最も適切なものはどれですか。 (2019年 福島県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|------------|-----------------|---------|
| 1. ベネジクト液 | 2. 酢酸カーミン液 | 3. フェノールフタレイン溶液 | 4. ヨウ素液 |
|-----------|------------|-----------------|---------|
- 問5 うすい塩酸をピーカーに移し替える際、液体の飛散を防ぎ、安全に実験を行うための操作と準備として最も適切なものはどれですか。 (2019年 佐賀県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 正確に計量するためにメスシリンダーから直接勢いよく注ぎ、立って作業する。 | 2. 液体の飛散を防ぐためにガラス棒を伝わせて注ぎ、目を保護するために保護眼鏡を着用する。 | 3. 空気との接触を最小限にするため一気に注ぎ、体がふらつかないように座って作業する。 | 4. 万が一の反応に備えて薬品を温めてから注ぎ、目を保護するために保護眼鏡を着用する。 |
|---|---|---|---|
- 問6 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応において、ナトリウムイオンの数が時間の経過（滴下量）とともに増加していく理由を、イオンの性質に着目して説明したものととして適切なものを選びなさい。 (2026年 山形県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 水酸化ナトリウムを滴下することで、塩酸の中にあったナトリウムがイオン化して溶け出すため | 2. ナトリウムイオンは非常に反応性が高く、水溶液中の水分子を分解して自ら増殖する性質を持つため | 3. ナトリウムイオンは、水素イオンと水酸化物イオンが反応して水ができる過程に関与せず、液中に残るため | 4. 中和によって液中の塩化物イオンが減少する分、電気的なバランスを保つためにナトリウムイオンが自然発生するため |
|--|--|---|--|
- 問7 ナトリウム原子がナトリウムイオンに変化する際の、電子の移動と生成されるイオンの種類の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2025年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 1. 電子を1個受け取って、陽イオンになる | 2. 電子を1個受け取って、陰イオンになる | 3. 電子を1個失って、陰イオンになる | 4. 電子を1個失って、陽イオンになる |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
- 問8 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせると、中和反応によって水に溶けにくい塩（えん）が生成されます。このとき生じる白色沈殿の名称と化学式の組み合わせとして正しいものを選択してください。 (2021年 高知県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1. 亜硫酸バリウム (BaSO3) | 2. 硫酸バリウム (BaSO4) | 3. 塩化バリウム (BaCl2) | 4. 硫化バリウム (BaS) |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
- 問9 塩化銅水溶液の電気分解をしばらく続けたあと、電源を切って電極を取り出し、陰極に付着した赤褐色の物質を葉さじでこすったとき、どのような変化が見られますか。また、そのことから何がわかりますか。 (2024年 愛知県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 金属光沢が現れ、付着した物質が銅であることがわかる | 2. 物質が激しく燃え出し、付着した物質が水素であることがわかる | 3. 青色の液体がにじみ出し、付着した物質が塩化銅であることがわかる | 4. 物質がさらに細かく砕け、付着した物質が炭素であることがわかる |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
- 問10 水溶液が酸性、中性、アルカリ性のいずれの性質をもっているかを、色の変化によって判断するために用いられる薬品の名称を何といいますか。 (2023年 北海道公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|--------|-------|-------|
| 1. 試薬 | 2. 指示薬 | 3. 触媒 | 4. 溶媒 |
|-------|--------|-------|-------|
- 問11 塩化水素が水に溶けて塩酸になったとき、塩化水素の粒子が陽イオンと陰イオンに分かれる現象を何といいますか。また、その際に生じるイオンの名称の組み合わせとして適切なものを選びなさい。 (2017年 鹿児島県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1. 現象を溶解といい、塩化水素分子のまま水中に広がる。 | 2. 現象を分解といい、水素イオンと塩素イオンに分かれる。 | 3. 現象を電離といい、水素原子と塩素原子に分かれる。 | 4. 現象を電離といい、水素イオンと塩化物イオンに分かれる。 |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
- 問12 塩化水素が水に溶けて塩酸になるとき、陽イオンである水素イオンと、陰イオンである塩化物イオンに分かれる現象を何といいますか。 (2014年 北海道公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|-------|---------|
| 1. 電離 | 2. 中和 | 3. 蒸留 | 4. 電気分解 |
|-------|-------|-------|---------|
- 問13 水酸化ナトリウム水溶液の性質と、それを示すイオンの組み合わせとして正しいものはどれか。 (2017年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. 水酸化物イオンを含んでおり、青いリトマス紙を赤色に変える。 | 2. 水素イオンを含んでおり、赤いリトマス紙を青色に変える。 | 3. 水酸化物イオンを含んでおり、赤いリトマス紙を青色に変える。 | 4. 水素イオンを含んでおり、青いリトマス紙を赤色に変える。 |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
- 問14 2種類の異なる金属板を水溶液に入れ、導線でつないで電池を作る際、電流を取り出すために必要な「水に溶けてその水溶液に電気伝導性をもたせる物質」を何というか、名称を答えなさい。 (2017年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|--------|---------|----------|
| 1. 非電解質 | 2. 電解質 | 3. 有機溶媒 | 4. 不溶性物質 |
|---------|--------|---------|----------|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 二つの水溶液が混ざり合うのを防ぎながら、イオンを移動させて電気回路を成立させている。	電池の仕切りには、二つの水溶液が急激に混ざり合って反応効率が下がるのを防ぐ役割と、水溶液中のイオンを通過させて電氣的なつながりを保つという、相反する二つの役割が求められます。セロハンや素焼きの板は、液体そのものの混合を抑えつつ、イオンの移動を可能にする性質を持っているため、電池の隔壁として適しています。
問2	答え 2 変化しない。塩化物イオンは化学反応に直接関与せず、溶液中に残るため。	マグネシウムと塩酸の反応をイオンのモデルで考えると、マグネシウム原子が電子を失ってマグネシウムイオンになり、水素イオンがその電子を受け取って水素ガスになります。塩化物イオンはこの電子の受け渡しや気体の発生に直接関わらない「陽イオンの相手役」として液中に存在し続けるため、反応の前後でその数は変化しません。このため、酸性の状態では常に最も数が多いイオンとなります。
問3	答え 4 酸性は黄色、アルカリ性は青色	BTB溶液は水溶液の液性によって色が変化する指示薬である。水溶液が酸性のときは黄色、中性のときは緑色、アルカリ性のときは青色を示す。この性質を利用して、未知の水溶液の液性を判定することができる。
問4	答え 3 フェノールフタレイン溶液	フェノールフタレイン溶液は、水溶液の液性を判断するための指示薬です。中性や酸性の水溶液では無色透明ですが、アルカリ性の水溶液に反応すると鮮やかな赤色に変化する性質を持っています。これを利用して、アンモニアや水酸化ナトリウムなどのアルカリ性物質の検出に用いられます。
問5	答え 2 液体の飛散を防ぐためにガラス棒を伝わして注ぎ、目を保護するために保護眼鏡を着用する。	塩酸のような腐食性のある薬品を扱う際は、液はねによる事故を防ぐためにガラス棒を伝わして静かに注ぐのが基本です。また、飛散した液が目に入るのを防ぐために保護眼鏡の着用が不可欠です。作業中に座ることは、薬品がこぼれた際の緊急回避を遅らせる原因となるため、化学実験では避けるべき行動です。
問6	答え 3 ナトリウムイオンは、水素イオンと水酸化物イオンが反応して水ができる過程に関与せず、液中に残るため	中和の化学変化の正体は「 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 」という反応です。塩酸中の塩化物イオン（ Cl^- ）や、加えた水酸化ナトリウム水溶液中のナトリウムイオン（ Na^+ ）は、この反応に直接参加しない「傍観イオン」です。そのため、滴下によってビーカー内に供給されたナトリウムイオンは、そのまま液中に蓄積され、数は増え続けることになります。
問7	答え 4 電子を1個失って、陽イオンになる	ナトリウム原子は、その構造上、最も外側にある電子を1個放出しやすい性質を持っている。マイナスの電気を持つ電子を失うことで、原子全体としては正の電気を帯びることになり、これを陽イオンと呼ぶ。
問8	答え 2 硫酸バリウム（ BaSO_4 ）	硫酸（ H_2SO_4 ）と水酸化バリウム（ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ）の反応では、中和によって水（ H_2O ）と硫酸バリウム（ BaSO_4 ）が生成されます。硫酸バリウムは水に極めて溶けにくい性質を持つため、反応が進むと溶液中に白色の沈殿として現れます。選択肢にある亜硫酸バリウムや硫化バリウムはこの中和反応では生成されません。
問9	答え 1 金属光沢が現れ、付着した物質が銅であることがわかる	塩化銅水溶液の電気分解によって陰極に付着する赤褐色の物質は、金属の「銅」です。銅は金属の一種であるため、表面をこすると金属特有の輝きである「金属光沢」を示します。この観察を行うことで、水溶液中に溶けていた銅イオンが、電気エネルギーによって金属の銅として取り出されたことを確認できます。
問10	答え 2 指示薬	水溶液の性質（液性）によって、決まった色に変化する性質を持つ薬品のことを指示薬といいます。中学校の理科では、リトマス紙、BTB溶液、フェノールフタレイン溶液などが代表的な例として挙げられます。単に実験で使われる「試薬」という言葉よりも、特定の目的（性質を指し示す）に特化した用語です。
問11	答え 4 現象を電離といい、水素イオンと塩化物イオンに分かれる。	塩化水素（ HCl ）は水に溶けると、正の電荷を持つ水素イオン（ H^+ ）と負の電荷を持つ塩化物イオン（ Cl^- ）に分かれます。このように、物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離と呼びます。塩素のイオンは「塩素イオン」ではなく「塩化物イオン」と呼ぶのが正しい名称です。
問12	答え 1 電離	塩化水素のような電解質が水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれることを電離といいます。塩化水素（ HCl ）は水中で水素イオン（ H^+ ）と塩化物イオン（ Cl^- ）に分かれる性質を持っています。
問13	答え 3 水酸化物イオンを含んでおり、赤いリトマス紙を青色に変える。	水酸化ナトリウムは水中で電離して水酸化物イオンを生じる。この水酸化物イオンがアルカリ性の性質を示す原因であり、赤いリトマス紙を青色に変化させる性質を持つ。水素イオンは酸性を示す原因であるため誤りである。
問14	答え 2 電解質	電池として電流を取り出すためには、電極間の水溶液が電気を通す必要があります。水に溶けたときに陽イオンと陰イオンに分かれ、電気を運ぶことができる物質を電解質と呼びます。