中学理科プリント（過去問類似）
イオン・酸アルカリ No.1

名前

得点 ／13

1 ダニエル電池において、亜鉛板と銅板を導線で接続してモーターを回転させているとき、負極である亜鉛板の表面で起こっている化学変化の説明として最も適切なものはどれか、次のうちから選びなさい。（2022年 鳥取県公立入試 類似）

① 銅イオンが電子を受け取って、銅原子となって金属板に付着している
② 亜鉛イオンが電子を受け取って、亜鉛原子となって金属板に付着している
③ 銅原子が電子を放出して、銅イオンとなって水溶液中に溶け出している
④ 亜鉛原子が電子を放出して、亜鉛イオンとなって水溶液中に溶け出している

2 「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 静岡県公立入試 類似）

① 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。
② 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。
③ 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。
④ 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。

3 放電した後に、外部から逆向きの電流を流すことで、再び電気エネルギーを取り出せるようになり、繰り返し使用することができる電池を何というか。（2019年 島根県公立入試 類似）

① 二次電池
② 太陽電池
③ 一次電池
④ 燃料電池

4 塩化リチウム水溶液を染み込ませたろ紙の上に青色リトマス紙を置き、その中央にうすい塩酸を染み込ませた糸を置きました。このろ紙の両端に電圧を加えたとき、リトマス紙の色の変化について述べたものとして適切なものを選びなさい。（2025年 山梨県公立入試 類似）

① 糸から陰極（マイナス極）側に向かって、赤色の変化が広がっていく。
② 糸から陽極（プラス極）側に向かって、赤色の変化が広がっていく。
③ 糸を中心に、陰極と陽極の両側へ均等に赤色の変化が広がっていく。
④ リトマス紙の色は変化しない。

5 酸性を示す無色の液体にマグネシウムリボンを入れ、発生した気体を試験管に集めました。この気体の性質を確認する方法とその結果として、最も適切な説明を選びなさい。（2021年 高知県公立入試 類似）

① 石灰水に入れて振ると、石灰水が白く濁る。
② 火のついた線香を近づけると、線香が激しく燃え上がる。
③ マッチの火を近づけると、音を立てて燃える。
④ 湿った赤色リトマス紙を近づけると、青色に変わる。

6 セロハン膜で仕切られた容器の一方に硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れ、もう一方に硫酸銅水溶液と銅板を入れたダニエル電池において、電流が流れる持続時間をできるだけ長くするための工夫として、最も適切な条件の組み合わせを選びなさい。（2024年 栃木県公立入試 類似）

① 負極側の亜鉛板の表面積を大きくし、正極側の硫酸銅水溶液の濃度を高くする
② 負極側の亜鉛板の表面積を小さくし、正極側の硫酸銅水溶液の濃度を低くする
③ 正極側の銅板の表面積を大きくし、負極側の硫酸亜鉛水溶液の濃度を高くする
④ 正極側の銅板の表面積を小さくし、負極側の硫酸亜鉛水溶液の濃度を高くする

7 電流を流しやすくするために硫酸ナトリウム水溶液で湿らせた赤色のリトマス紙を使い、その中央にアルカリ性の水溶液を染み込ませた糸を置きました。リトマス紙の両端に電極をつないで電圧を加えたとき、観察される現象として正しい説明はどれですか。（2015年 京都府公立入試 類似）

① 糸の周辺が青色に変わり、その青色の部分が陰極（－極）側に向かって移動していく。
② 糸の周辺が青色に変わり、その青色の部分が陽極（＋極）側に向かって移動していく。
③ 糸の周辺から陽極と陰極の両方に向かって、均等に青色の範囲が広がっていく。
④ リトマス紙全体が徐々に青色に変わるが、特定の電極側に色が移動することはない。

8 塩酸が入ったビーカーに水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下し、中性になる直前の状態（まだ酸性である状態）について考察します。このとき、溶液内のイオンの様子を説明した文として最も適切なものはどれか、次のうちから選びなさい。（2026年 大阪府公立入試 類似）

① 水酸化ナトリウムを加えることで、ビーカー内に存在していた塩化物イオンがナトリウムイオンと反応して沈殿し、その数は減少している。
② 水溶液が酸性である間は、加えたはずのナトリウムイオンはまだイオンとして存在せず、別の化合物に変化している。
③ 水素イオンの一部が水酸化物イオンと反応して水に変化したため、水素イオンの数は最初の塩酸のときよりも減少している。
④ 中和の途中の段階では、溶液中に水素イオンと水酸化物イオンが同数ずつ共存している。

9 うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えていくとき、中和が完了するまで水溶液中に水素イオンが存在しない理由を正しく説明しているものはどれですか。（2021年 宮崎県公立入試 類似）

① 加えられた水素イオンは、水酸化物イオンと結合して気体の水素となって水から抜けるから。
② 加えられた水素イオンは、水溶液中に存在する水酸化物イオンと結合して水になるから。
③ 加えられた水素イオンは、水溶液中で塩化物イオンと結合して水と塩を生成するから。
④ 加えられた水素イオンは、水酸化物イオンを吸収して水に変化し、沈殿を形成するから。

10 酸性の水溶液に共通して含まれ、その性質（酸性）を示す原因となる陽イオンと、アルカリ性の水溶液に共通して含まれ、その性質（アルカリ性）を示す原因となる陰イオンの名称の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2019年 富山県公立入試 類似）

① 塩化物イオンと水酸化物イオン
② 水素イオンと水酸化物イオン
③ 塩化物イオンとナトリウムイオン
④ 水素イオンとナトリウムイオン

11 塩化水素を水に溶かして塩酸を作ったとき、塩化水素が陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離といいます。このとき生じる陽イオンと陰イオンの名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 鳥取県公立入試 類似）

① 陽イオン：水素イオン、陰イオン：塩化物イオン
② 陽イオン：水素イオン、陰イオン：塩素イオン
③ 陽イオン：塩素イオン、陰イオン：水素イオン
④ 陽イオン：塩化物イオン、陰イオン：水素イオン

12 ダニエル電池において、硫酸銅水溶液に浸した銅板の質量が、放電に伴って増加する理由として最も適切なものはどれですか。（2022年埼玉県公立入試 類似）

① 水溶液中の硫酸イオンが銅板と反応し、硫酸銅の結晶が銅板に付着するため
② 亜鉛板から溶け出した亜鉛イオンが、導線を通って銅板に移動し付着するため
③ 水溶液中の水素イオンが電子を受け取り、水素ガスが発生して銅板を押し上げるため
④ 水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、金属の銅となって銅板に付着するため

13 亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液に浸し、それらをセロハンなどで仕切ってつないだダニエル電池において、正極と負極の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2022年 三重県公立入試 類似）

① 亜鉛板が負極になり、銅板が正極になる
② 両方の電極が交互に正極と負極に入れ替わる
③ 亜鉛板が正極になり、銅板が負極になる
④ 水溶液の濃度によって正極と負極が逆転する

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「イオン・酸アルカリ」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.1 イオン・酸アルカリ

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	電池の負極では、金属が電子を放出して陽イオンになる反応が起こります。ダニエル電池の負極である亜鉛板では、亜鉛原子が電子を2個失って亜鉛イオンとなり、硫酸亜鉛水溶液中に溶け出します。このとき放り出された電子が導線を伝わって正極側へ移動します。	4 亜鉛原子が電子を放出して、亜鉛イオンとなって水溶液中に溶け出している
2	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」で異なっています。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。	4 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。
3	放電した後に、外部から電気エネルギーを補給して元の状態に戻す操作を充電という。この充電によって繰り返し使用することが可能な電池は二次電池（蓄電池）と呼ばれる。これに対し、充電ができず使い切りとなる電池は一次電池と呼ばれる。	1 二次電池
4	塩酸に含まれる水素イオンは正の電気を持つ陽イオンであるため、電圧を加えると反対の極である陰極（マイナス極）側へと引き寄せられて移動します。そのため、リトマス紙を赤く変える反応も、中央の糸から陰極側に向かって進行します。	1 糸から陰極（マイナス極）側に向かって、赤色の変化が広がっていく。
5	マグネシウムと酸性の水溶液の反応によって発生した気体は水素です。水素は非常に燃えやすい性質を持ち、空気中の酸素と反応して音を立てて燃え、水が生成されます。線香が激しく燃えるのは酸素、石灰水が濁るのは二酸化炭素、赤色リトマス紙が青くなるのはアンモニアなどのアルカリ性の気体の特徴です。	3 マッチの火を近づけると、音を立てて燃える。
6	ダニエル電池の正極では、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅として析出するため、硫酸銅水溶液の濃度を高くして銅イオンの数を増やしておくことで、反応を長く維持できます。一方、負極では亜鉛が電子を放出して亜鉛イオンとして溶け出すため、亜鉛板の表面積を大きくすることで化学反応を円滑に進めることができ、電池の持続時間を長くすることが可能になります。負極側の硫酸亜鉛水溶液は、反応が進むにつれて亜鉛イオンが増加していくため、初期状態では濃度が低い方が長く稼働させるのに有利です。	1 負極側の亜鉛板の表面積を大きくし、正極側の硫酸銅水溶液の濃度を高くする
7	アルカリ性の原因である水酸化物イオンは負の電荷を持っているため、電圧を加えると反対の極である陽極（＋極）側へ引き寄せられて移動します。赤色のリトマス紙は水酸化物イオンに触れると青色に変わるため、イオンの移動に伴って青色の範囲が陽極側へ広がります。なお、硫酸ナトリウムは中性であり、イオンを移動しやすくするための電解質として用いられています。	2 糸の周辺が青色に変わり、その青色の部分が陽極（＋極）側に向かって移動していく。
8	中和反応において、酸の性質を示す水素イオンとアルカリの性質を示す水酸化物イオンは互いに結びついて水になります。したがって、塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えるほど、もともとビーカー内にあった水素イオンは消費されて減少していきます。一方で、塩化物イオンは反応前後で数が変わらず、ナトリウムイオンは加えた分だけ増加します。水酸化物イオンは加えたそばから水素イオンと反応して水になるため、中和点（中性）に達するまでは溶液中に蓄積されることはありません。	3 水素イオンの一部が水酸化物イオンと反応して水に変化したため、水素イオンの数は最初の塩酸のときよりも減少している。
9	酸から生じる水素イオンは、アルカリ性の水溶液中に存在する水酸化物イオンと結合して水になります。この中和反応によって水素イオンが消費されるため、水酸化物イオンが残っている間は水溶液中に水素イオンが存在することはありません。	2 加えられた水素イオンは、水溶液中に存在する水酸化物イオンと結合して水になるから。
10	酸性の水溶液には、陽イオンとして水素イオンが含まれており、これが青色リトマス紙を赤色に変えるなどの酸としての性質を示します。これに対し、アルカリ性の水溶液には、陰イオンとして水酸化物イオンが含まれており、これが赤色リトマス紙を青色に変えるなどのアルカリとしての性質を示します。	2 水素イオンと水酸化物イオン
11	塩化水素（HCl）は水に溶けると、水素原子が電子を1つ失って陽イオンである水素イオン（H^+）になり、塩素原子が電子を1つ受け取って陰イオンである塩化物イオン（Cl^-）になります。塩素のイオンを呼ぶ際は「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。	1 陽イオン：水素イオン、陰イオン：塩化物イオン
12	正極である銅板の周りでは、水溶液中に存在する青色の銅イオン（Cu2+）が、負極から導線を通ってきた電子を受け取る反応が起こります。この反応によって銅イオンが金属の銅へと変化し、もともとあった銅板の表面に析出するため、銅板の質量は増加します。亜鉛イオンが銅板へ移動して付着することはありません。	4 水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、金属の銅となって銅板に付着するため
13	ダニエル電池では、2種類の金属のイオンへのなりやすさ（イオン化傾向）の違いを利用しています。亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすいため、亜鉛板では亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンとなり、電子を送り出す「負極」として機能します。一方、銅板側では電子を受け取る反応が起こるため「正極」として機能します。	1 亜鉛板が負極になり、銅板が正極になる

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
イオン・酸アルカリ No.2

名前

得点 ／14

1 塩酸10立方センチメートルに水酸化ナトリウム水溶液を加えていったところ、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ところでちょうど中和点に達しました。このとき、加えた水酸化ナトリウム水溶液の量と、混合液中の水酸化物イオンの数の関係として正しい説明はどれですか。
（2014年 北海道公立入試 類似）

① 加えた量が10立方センチメートルまでは水酸化物イオンの数は増えず、10立方センチメートルを超えると直線的に増えていく
② 加えた量が10立方センチメートルに達するまで一定の割合で増え、10立方センチメートルを超えると増え方が急になる
③ 加えた量が10立方センチメートルになるまで直線的に増え、10立方センチメートルを超えると数は一定に保たれる
④ 加えた量が0立方センチメートルのときが最大で、10立方センチメートルになるまで減少し続ける

2 ダニエル電池において、プロペラ付きモーターを回す電流が発生しているとき、導線内を移動する「電子」と「電流」の向きに関する記述として、科学的に正しい原理を説明しているものを選びなさい。（2024年 神奈川県公立入試 類似）

① 亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになるため、電子も電流もどちらも亜鉛板から銅板に向かって流れる
② 亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになるため、電子は亜鉛板から銅板へ流れ、電流はその逆の銅板から亜鉛板へ流れる
③ 銅原子が電子を放出して銅イオンになるため、電子も電流もどちらも銅板から亜鉛板に向かって流れる
④ 銅原子が電子を放出して銅イオンになるため、電子は銅板から亜鉛板へ流れ、電流はその逆の亜鉛板から銅板へ流れる

3 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、2つの水溶液をセロハンの膜で隔てて作った化学電池を何といいますか。
（2023年 青森県公立入試 類似）

① 燃料電池　② ダニエル電池　③ 鉛蓄電池　④ ボルタ電池

4 青色の硫酸銅水溶液にマグネシウムのリボンを入れると、マグネシウムの表面に赤褐色の物質が付着しました。このとき、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子に変化するような、物質が電子を受け取る化学変化を何といいますか。（2026年 神奈川県公立入試 類似）

① 中和　② 酸化　③ 還元　④ 電離

5 水に直流電流を流して、水素と酸素に分解する化学変化を電気分解といいます。この水の電気分解の様子を正しく表した化学反応式を選びなさい。
（2020年 岩手県公立入試 類似）

① 2H2O → 2H2 + O　② H2O → H + O　③ H2O → H2 + O　④ 2H2O → 2H2 + O2

6 原子の構造と中性子の性質について述べた文として、正しいものを選択してください。（2021年 石川県公立入試 類似）

① 中性子は原子核の中に存在し、陽子とほぼ等しい質量を持つが、電荷は持たない。
② 中性子は原子核の中に存在し、陽子よりも極めて小さい質量を持ち、正の電荷を帯びている。
③ 中性子は原子核のまわりを回っており、負の電荷を帯びている。
④ すべての原子において、中性子の数と電子の数は必ず一致する。

7 簡易型電気分解装置を用いて水酸化ナトリウム水溶液に電流を流したところ、両方の電極から気体が発生しました。マイナス極（陰極）側に溜まった気体の体積が、プラス極（陽極）側に溜まった気体の体積の約2倍であったとき、それぞれの電極で発生した気体の名称の組み合わせとして正しいものを選びなさい。
（2016年 東京都公立入試 類似）

① 陰極：酸素、陽極：水素　② 陰極：水素、陽極：酸素　③ 陰極：塩素、陽極：水素　④ 陰極：水素、陽極：二酸化炭素

8 酸性の水溶液に共通して含まれており、青色のリトマス紙を赤色に変えるなどの性質を示す原因となっている陽イオンの名称を答えなさい。
（2026年 長野県公立入試 類似）

① 水酸化物イオン　② ナトリウムイオン　③ 水素イオン　④ 塩化物イオン

9 電気分解の実験において、通電時間と電極への析出量の関係を調べる際、実験結果の解釈として適切なものはどれですか。（2023年 栃木県公立入試類似）

① 一定の電流を流し続けた場合、通電時間が2倍になれば析出量も2倍になる
② 析出量を一定にするには、電流を大きくするほど通電時間も長くする必要がある
③ 電流を2倍にし、通電時間を半分にすると、析出量は4倍になる
④ 通電時間を長くしても、水溶液の濃度が変化するため析出量は一定以上増えない

10 水溶液の性質を調べるための指示薬であるBTB溶液を、塩酸に加えた際の色として適切なものはどれか。（2015年 鹿児島県公立入試 類似）

① 黄色　② 無色　③ 青色　④ 緑色

11 一定量の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いく実験を行います。滴下を始めてから、ちょうど中和点に達するまでの間、水溶液中に存在する全イオン数の変化とその理由として適切なものはどれですか。（2015年 神奈川県公立入試 類似）

① 全イオン数は減少する。水素イオンと水酸化物イオンが反応して水になり、水溶液中からイオンがなくなるため。
② 全イオン数はほとんど変化しない。水溶液中の塩化物イオンと、加えられたナトリウムイオンが反応して塩化ナトリウムの沈殿が生じるため。
③ 全イオン数はほとんど変化しない。反応によって水素イオンが減少する一方で、それとほぼ同数のナトリウムイオンが水溶液中に加わるため。
④ 全イオン数は増加する。加えた水酸化ナトリウムが電離し、ナトリウムイオンと水酸化物イオンの両方が水溶液中に蓄積されるため。

12 ビーカーに入れた硫酸に水酸化バリウム水溶液を数滴加えたところ、液体の中に変化が見られました。このとき観察される現象とその理由について述べた文として、正しいものを選びなさい。（2017年 京都府公立入試 類似）

① 硫酸バリウムは水に非常に溶けやすいため、液体は透明なままである
② バリウムイオンと水素イオンが反応し、金属バリウムがビーカーの底に堆積する
③ 中和反応によって二酸化炭素が発生し、液体が白く濁る
④ 硫酸イオンとバリウムイオンが結びつき、水に溶けにくい白色の沈殿が生じる

13 物質を水に溶かしたとき、その物質が陽イオンと陰イオンに分かれることを電離という。このように、水に溶けて電離し、その水溶液に電流を流す性質を持つ物質を何というか。（2021年 鳥取県公立入試 類似）

① 電解質　② 導体　③ 混合物　④ 非電解質

14 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときに起こる中和反応を、化学反応式で正しく表したものを選択してください。（2016年 埼玉公立入試 類似）

① HCl + NaOH → NaH + ClOH　② HCl + NaOH → NaCl + H_2　③ HCl + NaOH → NaCl + OH　④ HCl + NaOH → NaCl + H_2O

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「イオン・酸アルカリ」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.2 イオン・酸アルカリ

正解　／14

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	中和点である10立方センチメートルまでは、水溶液中の水素イオンが水酸化物イオンを消費して水に変えるため、水酸化物イオンの数は実質的にゼロのまま変化しません。中和点を超えてさらにアルカリ溶液を加えると、反応する水素イオンがもう存在しないため、滴下された水酸化物イオンがそのまま水溶液中に蓄積されます。その結果、中和点を境にして、水酸化物イオンの数は加えた量に比例して右上がりの直線を描くように増加します。	1 加えた量が10立方センチメートルまでは水酸化物イオンの数は増えず、10立方センチメートルを超えると直線的に増えていく
2	金属のイオン化傾向の差により、亜鉛板では亜鉛原子が電子を放出して溶液中に溶け出します。この放出された電子が導線を通って銅板へ移動するため、亜鉛板が負極、銅板が正極となります。電流の向きは電子の移動する向きとは逆方向と定められているため、電流は正極（銅板）から負極（亜鉛板）へ流れるという原理に基づいています。	2 亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになるため、電子は亜鉛板から銅板へ流れ、電流はその逆の銅板から亜鉛板へ流れる
3	亜鉛と銅の2種類の金属と、それぞれの金属イオンを含む水溶液を組み合わせた電池はダニエル電池と呼ばれます。ボルタ電池で課題となっていた電圧の急激な低下を改善し、安定して電流を取り出せるように設計された装置です。	2 ダニエル電池
4	マグネシウム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。硫酸銅水溶液にマグネシウムを入れると、マグネシウム原子は電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中の銅イオンがその電子を受け取って銅原子に戻ります。化学において、原子やイオンが電子を受け取る反応は還元と呼ばれます。	3 還元
5	化学反応式では、反応の前後で原子の種類と数が一致している必要があります。水の分子（H2O）2個が分解されると、水素原子4個から水素分子（H2）が2個、酸素原子2個から酸素分子（O2）が1個生成されます。酸素は原子（O）の状態ではなく、分子（O2）として発生するため、左辺の酸素原子の数を2個にするために水分子を2個（2H2O）とする必要があります。	4 2H2O → 2H2 + O2
6	原子核を構成する中性子は、陽子とほぼ同じ重さ（質量）を持ちますが、陽子とは異なり電気を帯びていないという特徴があります。原子全体の質量は、主に原子核に含まれる陽子と中性子の数の合計によって決まります。また、電子は原子核の周囲に存在し、質量は非常に小さく、負の電荷を持っています。	1 中性子は原子核の中に存在し、陽子とほぼ等しい質量を持つが、電荷は持たない。
7	水の電気分解（水酸化ナトリウム水溶液の電気分解）では、陰極に水素、陽極に酸素が発生します。水分子を構成する原子の比率から、発生する気体の体積比は常に「水素：酸素 ＝ 2：1」となるため、体積が多く溜まっている陰極側が水素であると判断できます。	2 陰極：水素、陽極：酸素
8	酸性の水溶液には共通して水素イオンが含まれており、このイオンがプラスの電気を帯びた陽イオンとして存在することで、リトマス紙の変色などの酸性特有の性質を示します。一方で、アルカリ性の性質を示す原因となるのは水酸化物イオンです。	3 水素イオン
9	電気分解における析出量は、流した電流と時間の積である電気量に比例します。電流の大きさが一定であれば、析出量と通電時間は正比例の関係になるため、時間が2倍になれば析出する固体の質量も2倍になります。一方で、電流を2倍・時間を半分にした場合は、電気量が一定（2 × 0.5 = 1）となるため析出量は変化しません。	1 一定の電流を流し続けた場合、通電時間が2倍になれば析出量も2倍になる
10	BTB溶液は水溶液の液性を判定するために用いられる指示薬であり、酸性、中性、アルカリ性でそれぞれ色が異なる。塩酸は酸性の性質を持つため、BTB溶液を加えると黄色を示す。ちなみに、中性では緑色、アルカリ性では青色へと変化する。	1 黄色
11	中和反応において、塩酸中の水素イオンは、加えられた水酸化物イオンと結びついて水分子に変化します。この過程で水素イオンは減少しますが、水酸化ナトリウム水溶液から供給されたナトリウムイオンは反応せずに水溶液中に残ります。中和点に達するまでは、減少する水素イオンの数と、新たに供給されるナトリウムイオンの数がほぼ等しいため、水溶液中の全イオン数は一定に保たれます。なお、塩化ナトリウムは水に非常に溶けやすいため、中和によって沈殿が生じることはありません。	3 全イオン数はほとんど変化しない。反応によって水素イオンが減少する一方で、それとほぼ同数のナトリウムイオンが水溶液中に加わるため。
12	硫酸と水酸化バリウムの中和反応では、水溶液中のバリウムイオンと硫酸イオンが反応し、水に溶けにくい塩である硫酸バリウムが生成されます。この物質は固体として液中に現れるため、実験では白い固形物が発生し、液体が白く濁る様子が観察されます。	4 硫酸イオンとバリウムイオンが結びつき、水に溶けにくい白色の沈殿が生じる
13	物質が水の中で陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離と呼び、この電離によって生じたイオンが自由に動き回ることで水溶液中に電流が流れるようになる。この性質を持つ物質を電解質と定義する。対して、砂糖のように水に溶けても分子のままで電離しない物質は非電解質と呼ばれる。	1 電解質
14	酸である塩酸（HCl）の水素イオンと、アルカリである水酸化ナトリウム（NaOH）の水酸化物イオンが結びつくことで水（H_2O）が生成されます。同時に、塩酸の陰イオンである塩化物イオンと、水酸化ナトリウムの陽イオンであるナトリウムイオンが結びついて塩（えん）である塩化ナトリウム（NaCl）が生成されます。これらを一つの式にまとめると、左辺に反応物、右辺に生成物を記述した上記の式となります。	4 HCl + NaOH → NaCl + H_2O

中学理科プリント（過去問類似）
イオン・酸アルカリ No.3

名前

得点 ／13

1 硫酸亜鉛水溶液にマグネシウム片を入れる反応において、マグネシウム原子が電子を放出した後の状態と、水溶液中のイオンが電子を受け取って金属として現れる現象の名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 京都府公立入試 類似）

① マグネシウムは陽イオンになり、現象は析出と呼ばれる。
② マグネシウムは中性の原子になり、現象は溶解と呼ばれる。
③ マグネシウムは陽イオンになり、現象は電離と呼ばれる。
④ マグネシウムは陰イオンになり、現象は析出と呼ばれる。

2 BTB溶液を加えた黄色い塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ、溶液の色が緑色に変化しました。この現象が起きたときの溶液内の水素イオン（H^+）の状態について、正しく述べたものはどれですか。（2026年 山形県公立入試 類似）

① 中性になったため、水素イオンは水酸化物イオンへと性質が変化した
② 加えられた水酸化物イオンと過不足なく反応し、水に変化した
③ 溶液の量が増えたため、水素イオンが底に沈殿した
④ 中和によって水素イオンがすべて塩素イオンに変化した

3 セロハン膜で仕切られた容器の一方に硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れ、もう一方に硫酸銅水溶液と銅板を入れたダニエル電池において、電流が流れる持続時間をできるだけ長くするための工夫として、最も適切な条件の組み合わせを選びなさい。（2024年 栃木県公立入試 類似）

① 正極側の銅板の表面積を小さくし、負極側の硫酸亜鉛水溶液の濃度を高くする
② 正極側の銅板の表面積を大きくし、負極側の硫酸亜鉛水溶液の濃度を高くする
③ 負極側の亜鉛板の表面積を小さくし、正極側の硫酸銅水溶液の濃度を低くする
④ 負極側の亜鉛板の表面積を大きくし、正極側の硫酸銅水溶液の濃度を高くする

4 化学電池の負極に亜鉛板を用いたとき、亜鉛原子が水溶液中に溶け出す際に起こる反応として最も適切なものはどれですか。（2018年 山梨県公立入試類似）

① 亜鉛原子が電子を受け取って、水素イオンになる。
② 亜鉛原子が電子を放出して、水素イオンになる。
③ 亜鉛原子が電子を放出して、亜鉛イオンになる。
④ 亜鉛原子が電子を受け取って、亜鉛イオンになる。

5 水酸化バリウムと硫酸の中和反応において、生成される「水に溶けにくい白い沈殿」の化学式として正しいものはどれですか。（2014年三重県公立入試 類似）

① Na_2SO_4
② $BaSO_4$
③ $Ba(OH)_2$
④ $BaCl_2$

6 マグネシウム、亜鉛、銅の3種類の金属について、それぞれの陽イオンへのなりやすさを比較して、なりやすい順に並べたものとして適切なものはどれですか。（2024年 佐賀県公立入試 類似）

① マグネシウム ＞ 銅 ＞ 亜鉛
② マグネシウム ＞ 亜鉛 ＞ 銅
③ 銅 ＞ 亜鉛 ＞ マグネシウム
④ 亜鉛 ＞ マグネシウム ＞ 銅

7 塩酸の電気分解において、陰極で水素が発生する理由を、水溶液中のイオンの動きと関連付けて説明したものを選んでください。（2016年長崎県公立入試 類似）

① 水溶液中の陰イオンである塩化物イオンが陰極に引き寄せられ、電子を放出するため。
② 水溶液中の陰イオンである塩化物イオンが陽極に引き寄せられ、電子を受け取るため。
③ 水溶液中の陽イオンである水素イオンが陰極に引き寄せられ、電子を受け取るため。
④ 水溶液中の陽イオンである水素イオンが陽極に引き寄せられ、電子を放出するため。

8 一定量の水酸化バリウム水溶液に、体積の異なる硫酸を加えて沈殿の質量を測定する実験において、硫酸を25立方センチメートル加えたときに0.31g、50立方センチメートル加えたときに0.62g、75立方センチメートル加えたときに0.93gの白い沈殿が生じました。加えた硫酸の体積と生じた沈殿の質量の関係について、中和が完了するまでの間の特徴を説明したものとして正しいものはどれですか。（2017年 石川県公立入試 類似）

① 沈殿の質量は、加えた硫酸の体積の2乗に比例して増加する
② 沈殿の質量は、加えた硫酸の体積に反比例して減少する
③ 沈殿の質量は、加えた硫酸の体積に比例して増加する
④ 沈殿の質量は、加えた硫酸の体積に関わらず常に一定である

9 塩化水素を水に溶かした水溶液（塩酸）に電流を流すと、物質の変化が起こります。塩化水素が水中で電離している状態と、電流が流れる仕組みについての説明として最も適切なものを選びなさい。（2019年 新潟県公立入試 類似）

① 塩化水素が分子の形のまま水中に均一に広がり、分子そのものが電極に衝突することで電流が流れる。
② 塩化水素分子が、水酸化物イオンとナトリウムイオンに分かれて存在し、これらが電気を運ぶことで電流が流れる。
③ 塩化水素分子が、電気を帯びた粒子である水素イオンと塩化物イオンに分かれて存在し、これらが移動することで電流が流れる。
④ 塩化水素が水素原子と塩素原子に分かれ、それぞれが電気を帯びない状態で水溶液中を移動することで電流が流れる。

10 湿らせた赤色リトマス紙の中央に、アルカリ性の水溶液である水酸化バリウム水溶液を染み込ませた糸を置き、両端から直流電圧を加えました。このとき、リトマス紙の色の変化として正しいものはどれですか。（2026年 千葉県公立入試 類似）

① 陰極（マイナス極）側へ向かって、リトマス紙が青色に変化する。
② 陰極（マイナス極）側へ向かって、リトマス紙がさらに濃い赤色に変化する。
③ 陽極（プラス極）側へ向かって、リトマス紙が青色に変化する。
④ 陽極（プラス極）側へ向かって、リトマス紙がさらに濃い赤色に変化する。

11 ある無色の水溶液にBTB溶液を加えたところ、液の色が黄色に変化しました。この結果から導き出される、水溶液中に含まれるイオンと液の性質に関する考察として最も適切なものはどれですか。（2022年 栃木県公立入試 類似）

① 水溶液中に水素イオンが含まれており、液の性質は酸性であると判断できる。
② 水溶液中に水素イオンが含まれており、液の性質はアルカリ性であると判断できる。
③ 水溶液中に水酸化物イオンが含まれており、液の性質はアルカリ性であると判断できる。
④ 水溶液中に水酸化物イオンが含まれており、液の性質は酸性であると判断できる。

12 ダニエル電池において、プロペラ付きモーターを回す電流が発生しているとき、導線内を移動する「電子」と「電流」の向きに関する記述として、科学的に正しい原理を説明しているものを選びなさい。（2024年 神奈川県公立入試 類似）

① 銅原子が電子を放出して銅イオンになるため、電子は銅板から亜鉛板へ流れ、電流はその逆の亜鉛板から銅板へ流れる
② 亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになるため、電子も電流もどちらも亜鉛板から銅板に向かって流れる
③ 亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになるため、電子は亜鉛板から銅板へ流れ、電流はその逆の銅板から亜鉛板へ流れる
④ 銅原子が電子を放出して銅イオンになるため、電子も電流もどちらも銅板から亜鉛板に向かって流れる

13 水溶液の性質を調べるためにＢＴＢ溶液を用いたとき、水溶液が酸性であることを示す色の変化として正しいものはどれか、次の中から選びなさい。（2014年 群馬県公立入試 類似）

① 黄色に変化する
② 青色に変化する
③ 赤色に変化する
④ 緑色から変化しない

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「イオン・酸アルカリ」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.3 イオン・酸アルカリ

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	金属が電子を放出すると、正の電気を帯びた陽イオンになります。この反応では、よりイオンになりやすいマグネシウムが電子を捨てて陽イオンとなり、その電子を亜鉛イオンが受け取ります。水溶液中の金属イオンが電子を得て金属の結晶として付着したり沈んだりする現象は「析出」と呼ばれ、化学変化における重要な用語のひとつです。	1 マグネシウムは陽イオンになり、現象は析出と呼ばれる。
2	BTB溶液が黄色から緑色に変化したことは、溶液が酸性から中性に変わったことを示しています。これは、酸性の原因である水素イオンが、アルカリ性の原因である水酸化物イオンと過不足なく反応して水になった結果、溶液中に水素イオンがほとんど存在しなくなったことを意味します。	2 加えられた水酸化物イオンと過不足なく反応し、水に変化した
3	ダニエル電池の正極では、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅として析出するため、硫酸銅水溶液の濃度を高くして銅イオンの数を増やしておくことで、反応を長く維持できます。一方、負極では亜鉛が電子を放出して亜鉛イオンとして溶け出すため、亜鉛板の表面積を大きくすることで化学反応を円滑に進めることができ、電池の持続時間を長くすることが可能になります。負極側の硫酸亜鉛水溶液は、反応が進むにつれて亜鉛イオンが増加していくため、初期状態では濃度が低い方が長く稼働させるのに有利です。	4 負極側の亜鉛板の表面積を大きくし、正極側の硫酸銅水溶液の濃度を高くする
4	化学電池の負極では、金属が電子を放出して陽イオンになり、水溶液中に溶け出す反応が起こります。これをイオン化といいます。亜鉛原子の場合は電子を放出して亜鉛イオン（Zn2+）に変化するため、導線へ向かって電子が流れ出し、水溶液中には亜鉛イオンが広がっていきます。	3 亜鉛原子が電子を放出して、亜鉛イオンになる。
5	水酸化バリウム $Ba(OH)_2$ と硫酸 H_2SO_4 が反応すると、Ba^{2+}（バリウムイオン）と SO_4^{2-}（硫酸イオン）が結びついて $BaSO_4$（硫酸バリウム）が生成されます。この反応式は $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$ となり、硫酸バリウムが沈殿として取り除かれることが特徴です。	2 $BaSO_4$
6	金属には種類によって陽イオンへのなりやすさに違いがあり、これをイオン化傾向と呼びます。マグネシウム、亜鉛、銅を比較実験すると、マグネシウムが最も陽イオンになりやすく、次いで亜鉛、そして銅が最も陽イオンになりにくいという性質があることがわかります。	2 マグネシウム ＞ 亜鉛 ＞ 銅
7	塩化水素が水に溶けると、正の電荷を持つ水素イオンと、負の電荷を持つ塩化物イオンに電離します。電流を流すと、水素イオンは反対の符号を持つマイナス極（陰極）へ移動し、そこで電子を受け取ることで気体の水素へと変化します。	3 水溶液中の陽イオンである水素イオンが陰極に引き寄せられ、電子を受け取るため。
8	実験データにおいて、硫酸の体積が25から50、75へと2倍、3倍になるにつれて、沈殿の質量も0.31から0.62、0.93へと2倍、3倍になっています。このように、中和が完了するまでは反応するイオンの数が増えるため、生成される硫酸バリウムの質量は加えた液体の量に比例します。	3 沈殿の質量は、加えた硫酸の体積に比例して増加する
9	塩化水素などの電解質が水に溶けると、原子が電気を帯びた状態である「イオン」に分かれます。塩化水素の場合は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ます。水溶液に電圧をかけると、これらのイオンがそれぞれ逆の符号の電極に向かって移動するため、液体中を電流が流れることになります。分子のまま溶けている砂糖などの非電解質では、この現象は起こりません。	3 塩化水素分子が、電気を帯びた粒子である水素イオンと塩化物イオンに分かれて存在し、これらが移動することで電流が流れる。
10	水溶液がアルカリ性を示す原因である水酸化物イオンは、負（マイナス）の電気を帯びています。電圧を加えると、負の電気を持つイオンは反対の性質を持つ陽極（プラス極）側へと引き寄せられて移動します。赤色リトマス紙はアルカリ性の物質に反応して青色に変化するため、水酸化物イオンが移動した陽極側が青く染まります。	3 陽極（プラス極）側へ向かって、リトマス紙が青色に変化する。
11	BTB溶液の色が黄色に変化したという事実は、その水溶液が酸性であることを示しています。酸性の正体は、水溶液中に存在する水素イオンの働きによるものです。したがって、黄色の呈色を確認することで、水素イオンの存在と酸性という性質の両方を特定することができます。	1 水溶液中に水素イオンが含まれており、液の性質は酸性であると判断できる。
12	金属のイオン化傾向の差により、亜鉛板では亜鉛原子が電子を放出して溶液中に溶け出します。この放出された電子が導線を通って銅板へ移動するため、亜鉛板が負極、銅板が正極となります。電流の向きは電子の移動する向きとは逆方向と定められているため、電流は正極（銅板）から負極（亜鉛板）へ流れるという原理に基づいています。	3 亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになるため、電子は亜鉛板から銅板へ流れ、電流はその逆の銅板から亜鉛板へ流れる
13	ＢＴＢ溶液（ブロモチモールブルー溶液）は、水溶液の性質（液性）を判定するために用いられる指示薬です。中性では緑色を示しますが、酸性の水溶液に反応すると黄色に変化する性質を持っています。なお、青色はアルカリ性を示した時の色です。	1 黄色に変化する

まちがえた問題のメモ

いちごドリル プリント

中学理科プリント（過去問類似）
イオン・酸アルカリ No.4

名前

得点 ／13

1 BTB溶液は水溶液の性質（液性）を調べるために用いられる指示薬の一つです。中性の水溶液に加えると緑色を示すBTB溶液が、酸性の水溶液に反応した際、水溶液は何色に変化しますか。具体的な色を次の中から選びなさい。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 黄色　② 無色　③ 青色　④ 赤色

2 うすい水酸化ナトリウム水溶液が数mL入った試験管に、フェノールフタレイン溶液を2、3滴加えた際、試験管内の液体はどのように変化しますか。最も適切な記述を選びなさい。（2026年 大阪府公立入試 類似）

① 青色だった液体が、赤色に変化する
② 赤色だった液体が、無色透明に変化する
③ 無色透明だった液体が、赤色に変化する
④ 無色透明だった液体が、青色に変化する

3 薄い塩酸に亜鉛板と銅板を浸して作った電池において、電流が発生しているときの電子の移動方向と、亜鉛板の変化について正しく説明しているものはどれですか。（2014年 京都府公立入試 類似）

① 電子は導線を通って亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板の原子は陽イオンとなって溶け出す
② 電子は導線を通って銅板から亜鉛板へ移動し、亜鉛板の表面で水素イオンが電子を受け取る
③ 電子は導線を通って亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板の表面で水素イオンが電子を受け取る
④ 電子は導線を通って銅板から亜鉛板へ移動し、亜鉛板の原子は陽イオンとなって溶け出す

4 無色透明の硫酸亜鉛水溶液が入った容器にマグネシウム板を入れたところ、マグネシウム板の表面に黒い物質が付着しました。この実験において、溶液中から取り出されて付着した物質の名前と、その現象の名称の組み合わせとして正しいものを選択してください。（2023年 福岡県公立入試類似）

① 物質：亜鉛、現象：中和　② 物質：銅、現象：析出　③ 物質：マグネシウム、現象：電気分解　④ 物質：亜鉛、現象：析出

5 電池を構成し、継続的に電流を取り出すために必要な条件として、最も適切な組み合わせを選びなさい。（2020年 茨城県公立入試 類似）

① 電解質の水溶液と、2種類の異なる金属を組み合わせる
② 非電解質の水溶液と、同じ種類の2つの金属を組み合わせる
③ 非電解質の水溶液と、2種類の異なる金属を組み合わせる
④ 電解質の水溶液と、同じ種類の2つの金属を組み合わせる

6 塩化水素を水に溶かした水溶液（塩酸）に電流を流すと、物質の変化が起こります。塩化水素が水中で電離している状態と、電流が流れる仕組みについての説明として最も適切なものを選びなさい。（2019年 新潟県公立入試 類似）

① 塩化水素分子が、電気を帯びた粒子である水素イオンと塩化物イオンに分かれて存在し、これらが移動することで電流が流れる。
② 塩化水素分子が、水酸化物イオンとナトリウムイオンに分かれて存在し、これらが電気を運ぶことで電流が流れる。
③ 塩化水素が分子の形のまま水中に均一に広がり、分子そのものが電極に衝突することで電流が流れる。
④ 塩化水素が水素原子と塩素原子に分かれ、それぞれが電気を帯びない状態で水溶液中を移動することで電流が流れる。

7 対照実験を行う際、複数のビーカーに「水素イオンを含むが塩化物イオンを含まない溶液」「塩化物イオンを含むが水素イオンを含まない溶液」「両方を含む溶液」「両方含まない溶液」を用意しました。この実験の目的として最も適切な説明を選びなさい。（2026年 兵庫県公立入試 類似）

① 特定のイオンの有無によって現象が変化するかを確認し、反応の真の要因を特定するため
② 最も強い漂白作用を持つイオンの組み合わせを、偶然の発見に期待して探すため
③ 水溶液の濃度を一定に保つための、適切な希釈方法を練習するため
④ すべての溶液を混合したときに、どのような化学反応が起こるかを観察するため

8 塩化銅が水に溶けて、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、そのとき生じる陽イオンの名称として適切なものを組み合わせたものはどれですか。（2016年 福井県公立入試 類似）

① 現象：分解、陽イオン：銅イオン　② 現象：電離、陽イオン：塩化物イオン　③ 現象：電離、陽イオン：銅イオン　④ 現象：分解、陽イオン：塩化物イオン

9 亜鉛、銅、および未知の金属Yの3種類の金属について、イオンへのなりやすさを比較します。これまでの実験により、銅と金属Yはどちらも亜鉛よりイオンになりにくいことがわかっています。この3種類の金属の反応性の強さの序列をすべて明らかにするために、次に行うべき操作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 銅と金属Yをそれぞれ加熱し、酸化される速さの違いを比較する。
② 金属Yを薄い塩酸に入れ、気体が発生するかどうかを確認する。
③ 銅と金属Yを電極とした電池を作り、どちらの金属が負極になるかを確認する。
④ 亜鉛と銅を電極とした電池を作り、流れる電流の大きさを精密に測定する。

10 普通の原子が全体として電気を帯びておらず、電気的に中性である理由を説明した文として、最も適切なものはどれか。（2024年 静岡県公立入試 類似）

① 原子核に含まれる陽子の数と、中性子の数が常に等しいから。
② 電子がもつ正の電気と、陽子がもつ負の電気の量が等しいから。
③ 陽子がもつ正の電気と、中性子がもつ負の電気が打ち消し合うから。
④ 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いから。

11 亜鉛板の表面から亜鉛原子1個が水溶液中へ溶け出すとき、移動する電子の数と、その結果生じる亜鉛イオンの電荷（電気の種類）の組み合わせとして正しいものはどれか。（2015年 静岡県公立入試 類似）

① 電子を2個受け取り、2マイナスの陰イオンになる。
② 電子を1個受け取り、1マイナスの陰イオンになる。
③ 電子を2個放出し、2プラスの陽イオンになる。
④ 電子を1個放出し、1プラスの陽イオンになる。

12 一定量の水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を少しずつ加えていき、4立方センチメートル加えたところでちょうど中和したとします。このとき、加えた塩酸の量と、混合液中の水素イオンの数の関係として正しい説明はどれですか。（2022年 島根県公立入試 類似）

① 塩酸を4立方センチメートル加えるまでは水素イオンの数はゼロであり、4立方センチメートルを超えてからは加えた分だけ直線的に増加する。
② 中和点である4立方センチメートルに達するまでは水素イオンの数は減少し続け、中和点を超えると再び増加し始める。
③ 塩酸を4立方センチメートル加えるまでは水素イオンの数は直線的に増加し、4立方センチメートルを超えると一定の数に保たれる。
④ 塩酸を加え始めた瞬間から水素イオンの数は直線的に増加し、4立方センチメートルを超えると増加の割合がさらに大きくなる。

13 塩化ナトリウムを水に溶かしたとき、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、このとき生じる陰イオンの名称を答えなさい。（2020年 岡山県公立入試 類似）

① 現象：電離、陰イオン：ナトリウムイオン　② 現象：中和、陰イオン：塩化物イオン　③ 現象：電離、陰イオン：塩化物イオン　④ 現象：分解、陰イオン：塩化物イオン

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「イオン・酸アルカリ」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.4 イオン・酸アルカリ

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	BTB溶液（ブロモチモールブルー溶液）は、液性によって色が変化する指示薬です。中性では緑色を示しますが、酸性では黄色、アルカリ性では青色に変化する性質があります。水溶液が酸性であるかアルカリ性であるかを瞬時に判断するために非常に重要な知識です。赤色と混同しやすいですが、赤色はリトマス紙やフェノールフタレイン溶液（アルカリ性反応時）で見られる色です。	1 黄色
2	水酸化ナトリウムは水に溶けると電離して水酸化物イオンを生じるため、その水溶液はアルカリ性を示します。フェノールフタレイン溶液はアルカリ性の水溶液に加えると無色から赤色に変化する性質があるため、この実験操作によって試験管内の液体は赤色を呈します。	3 無色透明だった液体が、赤色に変化する
3	亜鉛板では、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオン（陽イオン）となり、水溶液中へと溶け出します。このとき残された電子が導線を通って反対側の銅板へと移動することで、回路に電流が流れます。電子は負極である亜鉛板から正極である銅板に向かって移動するため、電流の向きはその逆の銅板から亜鉛板となります。	1 電子は導線を通って亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板の原子は陽イオンとなって溶け出す
4	金属のイオン化傾向（陽イオンへのなりやすさ）がマグネシウムの方が亜鉛よりも大きいため、マグネシウムが電子を失って陽イオンとして溶け出す代わりに、水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取ります。その結果、電子を受け取った亜鉛イオンが金属の亜鉛となって表面に現れるため、これを析出と呼びます。	4 物質：亜鉛、現象：析出
5	化学電池を成立させるためには、水溶液中にイオンが存在して電気を通すことができる電解質の水溶液を用いる必要があります。また、2つの電極の間で電子のやり取りを発生させるためには、電子の放出しやすさが異なる「2種類の異なる金属」を組み合わせる必要があります。非電解質の水溶液や、同じ種類の金属のペアでは電流を取り出すことはできません。	1 電解質の水溶液と、2種類の異なる金属を組み合わせる
6	塩化水素などの電解質が水に溶けると、原子が電気を帯びた状態である「イオン」に分かれます。塩化水素の場合は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ます。水溶液に電圧をかけると、これらのイオンがそれぞれ逆の符号の電極に向かって移動するため、液体中を電流が流れることになります。分子のまま溶けている砂糖などの非電解質では、この現象は起こりません。	1 塩化水素分子が、電気を帯びた粒子である水素イオンと塩化物イオンに分かれて存在し、これらが移動することで電流が流れる。
7	対照実験の最大の目的は「要因の特定」です。複数のイオンが混在する溶液において、それぞれのイオンを単独で含む、あるいは含まない状況を比較することで、観察された現象（ここでは漂白作用）がどの粒子の働きによるものかを論理的に導き出すことができます。不適切なイオン選択を避け、単一の条件変化に注目することが重要です。	1 特定のイオンの有無によって現象が変化するかを確認し、反応の真の要因を特定するため
8	塩化銅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現象を電離と呼びます。塩化銅（$CuCl_2$）が電離すると、陽イオンである銅イオン（Cu^{2+}）と、陰イオンである塩化物イオン（Cl^-）に分かれます。	3 現象：電離、陽イオン：銅イオン
9	特定の基準（この場合は亜鉛）よりも反応性が低いとわかっている金属同士の序列を決定するには、それら2つの金属を直接比較する必要があります。2種類の金属を電極にして電池を作ると、よりイオンになりやすい（反応性が高い）方の金属が負極となる性質を利用することで、相対的な反応性の強さを特定できます。	3 銅と金属Yを電極とした電池を作り、どちらの金属が負極になるかを確認する。
10	陽子1個がもつ正の電気の量と、電子1個がもつ負の電気の量は等しくなっています。一つの原子において、原子核の中にある陽子の数と、そのまわりにある電子の数は一致しているため、原子全体ではプラスマイナスが打ち消し合って電気を帯びない状態になっています。	4 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いから。
11	亜鉛原子は、電子を2個放出して安定しようとする性質を持つ。マイナスの電気を持つ電子を2個失うことにより、原子全体としては相対的にプラス2の電気を帯びた状態（Zn^{2+}）になる。このプロセスにより、亜鉛原子は水溶液中に溶け出すことができるようになる。	3 電子を2個放出し、2プラスの陽イオンになる。
12	中和反応において、酸から生じる水素イオンは、水溶液中に存在するアルカリ性の原因である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加えた水素イオンはすべて消費されて水に変わるため、水溶液中の水素イオンの数はゼロのままとなります。中和点を超えると反応相手の水酸化物イオンがなくなるため、加えた分の水素イオンがそのまま水溶液中に残り、直線的に増加していきます。	1 塩酸を4立方センチメートル加えるまでは水素イオンの数はゼロであり、4立方センチメートルを超えてからは加えた分だけ直線的に増加する。
13	電解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。塩化ナトリウム（NaCl）は電解質であり、水に溶けると陽イオンであるナトリウムイオン（Na^+）と、陰イオンである塩化物イオン（Cl^-）に分かれます。	3 現象：電離、陰イオン：塩化物イオン

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
イオン・酸アルカリ No.5

名前

得点 ／14

1 ダニエル電池の負極で起こる化学変化と、それに伴う現象の説明として正しい組み合わせはどれですか。（2024年 佐賀県公立入試 類似）

① 水溶液中の水素イオンが電子を受け取り、負極の表面から水素が発生する。
② 銅原子が電子を放出して溶解し、水溶液中の銅イオンの濃度が高くなる。
③ 亜鉛原子が電子を放出して溶解し、水溶液中の亜鉛イオンの濃度が高くなる。
④ 亜鉛原子が電子を受け取って沈殿し、水溶液中の亜鉛イオンの濃度が低くなる。

2 5本の試験管A、B、C、D、Eのそれぞれに同じ濃度の塩酸を2cm³ずつ入れました。そこに水酸化ナトリウム水溶液を、試験管Aには1cm³、Bには2cm³、Cには3cm³、Dには4cm³、Eには5cm³加え、それぞれの試験管にBTB溶液を加えたところ、試験管Bのみが緑色を示しました。このとき、試験管Eの水溶液が示す色として最も適当なものを、次のうちから1つ選びなさい。（2025年 宮崎県公立入試 類似）

① 赤色　② 青色　③ 黄色　④ 緑色

3 電解質が水に溶けたときの電離の様子について、水酸化バリウムを例に説明したものとして最も適切なものを選びなさい。（2016年 滋賀県公立入試類似）

① 1個の水酸化バリウムが電離すると、2個のバリウムイオンと1個の水酸化物イオンに分かれる
② 水酸化バリウムは水に溶けると電離して、バリウム原子1個と水酸化物イオン2個に分かれる
③ 水酸化バリウムは水に溶けても電離せず、分子1個につき2個の電子を放出して電流を通す
④ 1個の水酸化バリウムが電離すると、1個のバリウムイオンと2個の水酸化物イオンに分かれる

4 水溶液の性質を調べるために用いるBTB溶液について、水溶液が酸性であるときと、アルカリ性であるときの色をそれぞれ選んだ組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 長崎県公立入試 類似）

① 酸性：黄色、アルカリ性：青色
② 酸性：無色、アルカリ性：赤色
③ 酸性：緑色、アルカリ性：赤色
④ 酸性：青色、アルカリ性：黄色

5 水素イオン指数（pH）と水溶液の性質の関係について正しく述べたものはどれですか。中性の基準値との比較に注目して選びなさい。（2019年北海道公立入試 類似）

① 水素イオン指数が7より小さい水溶液は酸性を示す
② 水素イオン指数が7より大きい水溶液は酸性を示す
③ 水素イオン指数がちょうど7の水溶液は酸性を示す
④ 水素イオン指数が14に近いほど強い酸性を示す

6 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れ、これらを導線でモーターにつないで電池を作る実験を行いました。このとき、負極となった亜鉛板では、亜鉛原子が電子を放出して水溶液中に溶け出します。この際に生じる陽イオンの名称として最も適切なものを次の中から選びなさい。（2017年奈良県公立入試 類似）

① 塩化物イオン　② 亜鉛イオン　③ 水素イオン　④ 銅イオン

7 物質が水に溶けて電離したとき、水溶液をアルカリ性にする原因となる共通の陰イオンは何か。また、そのイオンが赤いリトマス紙に触れたときの変化とあわせて最も適切なものを選びなさい。（2014年 三重県公立入試 類似）

① ナトリウムイオンであり、赤いリトマス紙を青色に変える。
② 水酸化物イオンであり、赤いリトマス紙の色を変化させない。
③ 水素イオンであり、赤いリトマス紙を青色に変える。
④ 水酸化物イオンであり、赤いリトマス紙を青色に変える。

8 水溶液の性質を調べるため、指示薬としてフェノールフタレイン溶液を用いた。この指示薬を滴下した際に赤色に変化する水溶液の性質と、その水素イオン指数（ｐＨ）の数値の関係として正しいものはどれか。（2015年 神奈川県公立入試 類似）

① 性質はアルカリ性であり、ｐＨの値は７よりも小さい
② 性質は中性であり、ｐＨの値は７である
③ 性質はアルカリ性であり、ｐＨの値は７よりも大きい
④ 性質は酸性であり、ｐＨの値は７よりも小さい

9 塩酸を電気分解した際に陽極から発生する気体の性質を確かめる方法と、その結果として正しい組み合わせはどれですか。（2018年 長野県公立入試類似）

① 火のついたマッチを近づけると、気体が音を立てて燃える。
② 湿った赤色のリトマス紙を近づけると、色が抜けて白くなる。
③ 石灰水に通すと、石灰水が白く濁る。
④ 火のついた線香を入れると、線香が激しく燃え上がる。

10 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、電子は銅板から亜鉛板に向かって移動する。
② 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。
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 正極は銅板であり、電子は銅板から亜鉛板に向かって移動する。

11 塩化銅水溶液に2つの電極を浸して電流を流した際、陽極の表面から発生する気体の名称として正しいものはどれですか。（2016年 福井県公立入試 類似）

① 酸素　② 塩素　③ 二酸化炭素　④ 水素

12 ダニエル電池の放電中、正極側の水溶液内では、陽イオンである銅イオンが電極（銅板）の表面へと移動し、導線から供給される電子と合体する反応が起こります。この現象における物質の変化を、化学の原理に基づいて説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2025年千葉県公立入試 類似）

① 陽イオンが電子を受け取って原子に変化する反応
② 原子が電子を受け取って陰イオンに変化する反応
③ 陰イオンが電子を放出して原子に変化する反応
④ 陽イオンが電子を放出して原子に変化する反応

13 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていき、混合液がちょうど中性になったとき、水溶液中に溶けて存在している物質やイオンの状態について正しく説明したものはどれか。（2018年 茨城県公立入試 類似）

① すべてのイオンが反応して水（H2O）に変化したため、イオンは存在しない
② 水素イオン（H+）と水酸化物イオン（OH-）が同数ずつ残っている
③ ナトリウムイオンと塩化物イオンが、塩化ナトリウム（NaCl）として溶けている
④ 塩酸（HCl）と水酸化ナトリウム（NaOH）が反応せずに混合して存在している

14 塩酸（塩化水素の水溶液）を電気分解したときの反応を、原子の結びつきの変化に注目して説明したものとして、科学的に正しい記述はどれですか。（2015年 福岡県公立入試 類似）

① 1つの塩化水素分子から、水素分子1つと塩素分子1つがそれぞれ生成される
② 塩化水素分子の中の塩素原子だけが結びつき、水素原子は水の中に溶けて消える
③ 2つの塩化水素分子を構成していた原子が組み替わり、水素分子1つと塩素分子1つになる
④ 塩化水素分子に含まれる原子がバラバラになり、そのまま水素原子と塩素原子として存在する

いちごドリル プリント
つづきの無料プリント
「イオン・酸アルカリ」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.5 イオン・酸アルカリ

正解　／14

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	負極である亜鉛板では、$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ という反応が起こっています。亜鉛原子が電子を捨てて陽イオンになることを「溶解（溶け出す）」と表現し、これによって水溶液中に供給される亜鉛イオンの数が増えるため、結果としてイオン濃度が上昇します。選択肢にある水素の発生は、塩酸などを用いた一般的な電池で見られる反応であり、ダニエル電池の負極の反応とは異なります。	3 亜鉛原子が電子を放出して溶解し、水溶液中の亜鉛イオンの濃度が高くなる。
2	塩酸2cm³に水酸化ナトリウム水溶液を2cm³加えた試験管Bが緑色（中性）になっていることから、この2つの水溶液は等しい体積で完全に中和します。試験管Eでは塩酸2cm³に対して水酸化ナトリウム水溶液を5cm³加えているため、アルカリ性の水溶液が過剰に入っている状態です。BTB溶液はアルカリ性の水溶液中で青色を示すため、試験管Eは青色になります。	2 青色
3	水酸化バリウムの化学式は $Ba(OH)2$ であり、これが電離すると、2価の陽イオンであるバリウムイオン1個と、1価の陰イオンである水酸化物イオン2個に分かれます。電離した後は「原子」ではなく「イオン」として存在するため、原子に分かれるという説明は不適切です。また、電解質が電流を通すのはイオンが移動するためであり、分子が電子を放出するためではありません。	4 1個の水酸化バリウムが電離すると、1個のバリウムイオンと2個の水酸化物イオンに分かれる
4	BTB溶液は水溶液の性質（pH）によって色が変化する指示薬です。酸性では黄色、中性では緑色、アルカリ性では青色を示します。フェノールフタレイン溶液がアルカリ性のみで赤色に反応するのに対し、BTB溶液は酸性とアルカリ性の両方を色の違いで判断できる特徴があります。	1 酸性：黄色、アルカリ性：青色
5	水溶液の性質を判定する際、水素イオン指数（pH）が7未満であれば酸性、7であれば中性、7を超えて14までの範囲であればアルカリ性と判断します。数値が小さければ小さいほど、強い酸性であることを意味します。	1 水素イオン指数が7より小さい水溶液は酸性を示す
6	金属が電解質水溶液に溶けて電池として機能するとき、よりイオンになりやすい方の金属が負極となります。亜鉛は銅よりもイオンになりやすいため、電子を放出して亜鉛イオン（陽イオン）となり、水溶液中へと溶け出します。	2 亜鉛イオン
7	アルカリ性を示す水溶液には、共通して水酸化物イオン（OH^-）が含まれている。このイオンは、赤いリトマス紙を青色に変化させる性質や、フェノールフタレイン溶液を赤色に変化させる性質の原因となる物質である。	4 水酸化物イオンであり、赤いリトマス紙を青色に変える。
8	フェノールフタレイン溶液は、アルカリ性の水溶液に反応して無色から赤色に変化する性質を持つ指示薬である。水溶液の液性は水素イオン指数（ｐＨ）で表され、中性の７を基準として、７より大きい場合はアルカリ性、７より小さい場合は酸性を示すため、赤色に変化した場合はアルカリ性でｐＨが７より大きいと判断できる。	3 性質はアルカリ性であり、ｐＨの値は７よりも大きい
9	陽極から発生する塩素には強い漂白作用があります。そのため、湿ったリトマス紙や色水のついた紙などを近づけると、その色素を破壊して白く変化させます。	2 湿った赤色のリトマス紙を近づけると、色が抜けて白くなる。
10	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っ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。	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。
11	塩化銅水溶液の電気分解では、陽イオンである銅イオンが陰極へ、陰イオンである塩化物イオンが陽極へと移動します。陽極に達した塩化物イオンが電子を放すことで、プールの消毒液のような特有の刺激臭を持つ塩素が発生します。	2 塩素
12	ダニエル電池の正極では、水溶液中の銅イオン（陽イオン）が導線からやってくるマイナスの電気を持つ電子を引き寄せます。銅イオンが電子を受け取ることで、電荷を持たない銅原子へと変化し、電極に析出します。これは酸化還元反応のうち、還元反応と呼ばれるプロセスです。	1 陽イオンが電子を受け取って原子に変化する反応
13	中和反応において、酸から生じる水素イオンとアルカリから生じる水酸化物イオンは互いに反応して水（H2O）になるが、酸の陰イオン（塩化物イオン）とアルカリの陽イオン（ナトリウムイオン）はそのまま水溶液中に残る。これらを合わせて「塩（えん）」と呼び、この実験の場合は塩化ナトリウム（NaCl）が生成されている。水溶液が中性になっても、これらのイオンは電離した状態で存在している。	3 ナトリウムイオンと塩化物イオンが、塩化ナトリウム（NaCl）として溶けている
14	電気分解による化学変化では、もとの物質（塩化水素）の分子を構成していた原子同士の結合が切れ、新しく別の結びつき方をして異なる物質（水素と塩素）の分子が作られます。塩化水素分子は水素原子1個と塩素原子1個が結合していますが、反応後には同じ種類の原子が2個ずつ結びついた水素分子（H_2）と塩素分子（Cl_2）になります。このとき、原子が消えたり新しく増えたりすることはないため、原子モデルでは2つの塩化水素分子が分解して、それぞれの分子が1つずつ生成される様子として描かれます。	3 2つの塩化水素分子を構成していた原子が組み替わり、水素分子1つと塩素分子1つになる

まちがえた問題のメモ