中学理科プリント（過去問類似）
イオン・酸アルカリ No.6

名前

得点 ／13

1 以下の4つの実験設定のうち、金属板を浸した際にプロペラ付きモーターが回転し、電流が流れたことを確認できる組み合わせはどれですか。
（2017年 兵庫県公立入試 類似）

① 亜鉛板と銅板を、電解質である食塩水に入れた場合
② 亜鉛板とアルミニウム板を、非電解質である砂糖水に入れた場合
③ 2枚とも銅板を用い、電解質であるうすい塩酸に入れた場合
④ 亜鉛板と銅板を、非電解質であるエタノールに入れた場合

2 アルカリ性の水溶液が示す指示薬の反応や性質について、実験の結果を正しく説明しているものを選びなさい。（2018年 埼玉県公立入試 類似）

① ＢＴＢ溶液を加えると黄色に変化し、青色のリトマス紙を赤色に変化させる。
② マグネシウムなどの金属を入れると、激しく泡を出して水素が発生する。
③ フェノールフタレイン溶液を加えると無色のまま変化せず、赤色のリトマス紙を青色に変化させる。
④ ＢＴＢ溶液を加えると青色に変化し、赤色のリトマス紙を青色に変化させる。

3 精製水を入れた複数のビーカーを用意し、それぞれに異なる物質を溶かして電極を入れ、豆電球が点灯するかどうかを確認する実験を行う。このとき、豆電球が点灯しない組み合わせとして適切なものはどれか。（2021年 静岡県公立入試 類似）

① 水に砂糖を溶かした水溶液
② 水に塩化水素を溶かした水溶液
③ 水に水酸化ナトリウムを溶かした水溶液
④ 水に塩化ナトリウムを溶かした水溶液

4 原子が電子を１つ受け取って陰イオンに変化したとき、その原子の電気的な状態がマイナスになる理由として最も適切な説明を選びなさい。
（2021年 佐賀県公立入試 類似）

① 電子はプラスの電気を持っており、それを放出することで原子核のマイナスの性質が目立つようになるため
② 電子自体がマイナスの電気を持っており、それを取り込むことで原子全体のプラスとマイナスの均衡が崩れるため
③ 電子を受け取ることによって、原子核の中に存在するプラスの電気を持つ陽子の数が減少するため
④ 電子を受け取ると原子の質量が増加し、そのエネルギーがすべてマイナスの電気に変換されるため

5 水素と酸素を化学反応させて電気エネルギーを取り出す装置を燃料電池といいます。この燃料電池において、水素と酸素が反応した後に生成される物質として正しいものはどれですか。（2024年 石川県公立入試 類似）

① 窒素酸化物
② 水
③ 塩化水素
④ 二酸化炭素

6 亜鉛の粒を青色の硫酸銅水溶液に入れ、しばらく放置して観察しました。このとき、亜鉛の表面に赤色の物質が付着すると同時に、水溶液の青色が次第に薄くなった理由として適切な説明を選びなさい。（2022年 三重県公立入試 類似）

① 無色の亜鉛イオンが、電子を受け取って亜鉛原子となって析出し、水溶液中の銅イオンを覆い隠したため。
② 青色の原因である銅イオンが、電子を受け取って銅原子となって析出し、水溶液中の銅イオンが減少したため。
③ 無色の亜鉛原子が、電子を放出して亜鉛イオンとなって溶け出し、水溶液中の銅イオンと入れ替わったため。
④ 青色の原因である銅イオンが、電子を放出して銅原子となって析出し、水溶液中の銅イオンが減少したため。

7 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ていく実験を行います。滴下した水酸化ナトリウム水溶液の総量と、溶液中に存在する水酸化物イオンの数の関係を正しく説明しているものはどれですか。（2016年 静岡県公立入試 類似）

① 最初は水酸化物イオンが多く存在するが、中和が進むにつれて減少し、中和完了時に０になる
② 中和が完了するまでは水酸化物イオンの数は０のまま推移し、中和完了後から滴下量に比例して増加する
③ 滴下を開始した直後から、滴下量に比例して水酸化物イオンの数は直線的に増加する
④ 中和が完了するまでは一定の数で推移し、中和完了後から急激に減少する

8 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせたとき、互いの性質を打ち消し合う反応を中和といいます。中和の反応によって、水とともに生成される物質の総称と、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和によって得られる具体的な物質の名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2025年 兵庫県公立入試 類似）

① 総称：アルカリ、具体的な物質：硫酸バリウム
② 総称：塩（しお）、具体的な物質：塩酸
③ 総称：塩（えん）、具体的な物質：塩化ナトリウム
④ 総称：酸、具体的な物質：水酸化ナトリウム

9 ある水溶液が灰汁と同じ液性（アルカリ性）を持っているかどうかを確かめる方法として、適切な操作と結果の組み合わせはどれか。
（2022年鹿児島県公立入試 類似）

① マグネシウムリボンを入れ、気体が発生することを確認する。
② BTB溶液を加え、水溶液が青色に変化することを確認する。
③ 青色のリトマス紙を浸し、リトマス紙が赤色に変化することを確認する。
④ BTB溶液を加え、水溶液が黄色に変化することを確認する。

10 酸性の水溶液にアルカリ性の水溶液を少しずつ加えていくと、酸性の原因である水素イオンの数はどのように変化するか。その過程と理由を説明したものとして最も適切なものを次の中から選びなさい。（2026年 長野県公立入試 類似）

① 水素イオンは中和点までは一定の数を保つが、中和点を超えてアルカリ過剰になると急激に水酸化物イオンへと変化し消失する
② 水素イオンは中和反応によって一度減少するが、中和点を超えてアルカリを加え続けると、再び酸性の性質が復活するため増加に転じる
③ 水素イオンはアルカリの水溶液によって薄められるだけで反応はしないため、溶液の総量が増えるにつれてゆるやかに減少し続ける
④ 水素イオンはアルカリの水酸化物イオンと反応して水になるため、中和点に達するまで減少し、中和後は0のまま一定となる

11 塩化銅の電離の様子を、イオンを表す化学式を用いて正しく表現しているものはどれか。ただし、銅イオンは2価の陽イオン、塩化物イオンは1価の陰イオンであるとする。（2025年 青森県公立入試 類似）

① $CuCl2 \rightarrow 2Cu2+ + Cl-$
② $CuCl2 \rightarrow Cu2+ + 2Cl-$
③ $CuCl2 \rightarrow Cu + Cl2$
④ $CuCl2 \rightarrow Cu+ + Cl2-$

12 亜鉛よりもイオンになりにくいことがわかっている銅と未知の金属Yを用いて、水溶液中で電池を作りました。その結果、銅が負極、金属Yが正極となりました。この実験結果から導き出される、亜鉛、銅、金属Yの3つの金属を「イオンへのなりやすさ」が強い順に並べた序列として正しいものはどれですか。
（2022年 福井県公立入試 類似）

① 銅 ＞ 金属Y ＞ 亜鉛
② 金属Y ＞ 銅 ＞ 亜鉛
③ 亜鉛 ＞ 金属Y ＞ 銅
④ 亜鉛 ＞ 銅 ＞ 金属Y

13 バイオマス発電の過程において、微生物を利用して生物資源を処理した際に発生し、エネルギー源として利用される物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2014年 福井県公立入試 類似）

① 二酸化炭素や水蒸気
② アルコールやメタン
③ 酸素や水素
④ 窒素やアンモニア

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.6 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	電流を取り出すには「異なる種類の金属板」と「電解質溶液」の組み合わせが不可欠です。食塩水は電解質であり、亜鉛と銅は異なる金属であるため、化学エネルギーを電気エネルギーに変換してモーターを回すことができます。砂糖水やエタノールは非電解質であるため電流が流れず、また、同じ金属（銅板2枚）の組み合わせでは電位差が生じないため電池として機能しません。	1 亜鉛板と銅板を、電解質である食塩水に入れた場合
2	アルカリ性の水溶液は、ＢＴＢ溶液を青色に、赤色リトマス紙を青色に変える性質を持っています。一方で、ＢＴＢ溶液を黄色に変えたり、青色リトマス紙を赤色に変えたりするのは酸性の水溶液の特徴です。また、金属と反応して水素を発生させるのも酸性の水溶液の多くに見られる性質であり、アルカリ性の水溶液では一般的にこのような反応は見られません。	4 ＢＴＢ溶液を加えると青色に変化し、赤色のリトマス紙を青色に変化させる。
3	砂糖は非電解質の代表的な例であり、水に溶けても分子の状態のままで電離しない。そのため、水溶液中に電気を運ぶ役割を果たすイオンが存在せず、電流が流れないため豆電球は点灯しない。他の選択肢の物質はすべて電解質であり、水溶液中で電離するため電流が流れる。	1 水に砂糖を溶かした水溶液
4	原子はもともと、原子核の中にある陽子の数（プラスの電気）と、そのまわりにある電子の数（マイナスの電気）が等しく、電気を帯びていない状態です。しかし、マイナスの電気を持つ粒子である電子を新たに取り込むことで、原子全体の電気バランスがマイナス側に傾きます。これが、電子の受容によって陰イオンが生成される原理です。	2 電子自体がマイナスの電気を持っており、それを取り込むことで原子全体のプラスとマイナスの均衡が崩れるため
5	燃料電池は、水の電気分解とは逆の化学変化を利用して電気を取り出す装置です。水素と酸素が反応して水ができる過程で電気エネルギーが発生するため、排出される物質は水のみとなります。このため、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出しないクリーンなエネルギー源として、燃料電池自動車などに利用されています。	2 水
6	硫酸銅水溶液の青色は、溶けている銅イオンの色によるものです。亜鉛原子が放出した電子を水溶液中の銅イオンが受け取ると、銅イオンは銅原子（赤色の固体）に変化して亜鉛の表面に析出します。その結果、水溶液中の銅イオンの濃度が低くなるため、青色が薄くなります。	2 青色の原因である銅イオンが、電子を受け取って銅原子となって析出し、水溶液中の銅イオンが減少したため。
7	塩酸の中には水素イオンが存在しています。ここにアルカリである水酸化ナトリウム水溶液を滴下すると、加わった水酸化物イオンは即座に水素イオンと反応して水になります。このため、水素イオンが残っている間（中和が完了するまで）は、水酸化物イオンは溶液中に存在できず、数は０のままとなります。中和完了後は、反応する水素イオンがもう存在しないため、加えた分の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ます。	2 中和が完了するまでは水酸化物イオンの数は０のまま推移し、中和完了後から滴下量に比例して増加する
8	酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質を「塩（えん）」と呼びます。塩酸（HCl）と水酸化ナトリウム水溶液（NaOH）の反応では、塩酸の塩化物イオンと水酸化ナトリウムのナトリウムイオンが結びつくため、生成される塩は塩化ナトリウム（NaCl）となります。	3 総称：塩（えん）、具体的な物質：塩化ナトリウム
9	灰汁はアルカリ性であるため、BTB溶液を加えると青色に変化します（酸性なら黄色、中性なら緑色）。アルカリ性の確認には、赤色のリトマス紙が青色に変化する反応も用いられますが、青色のリトマス紙が赤色に変化するのは酸性の反応です。また、マグネシウムなどの金属と反応して気体（水素）を発生させるのは、主に酸性の水溶液の特徴です。	2 BTB溶液を加え、水溶液が青色に変化することを確認する。
10	酸性の水溶液に含まれる水素イオンと、アルカリ性の水溶液に含まれる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、水ができる反応を中和といいます。アルカリを加えていくと、もともとあった水素イオンは次々と水に変化して消費されるため、その数は直線的に減少します。完全に中和した（中和点）とき、水素イオンはすべて反応し尽くして0個になり、それ以降はアルカリをさらに追加しても水素イオンが増えることはないため、0個の状態が維持されます。	4 水素イオンはアルカリの水酸化物イオンと反応して水になるため、中和点に達するまで減少し、中和後は0のまま一定となる
11	塩化銅の電離では、1つの銅原子が電子を2個失って2価の陽イオン（Cu2+）になり、2つの塩素原子がそれぞれ電子を1個ずつ受け取って1価の陰イオン（Cl-）になる。物質全体の電気的なバランスを保つため、1個の銅イオンに対して2個の塩化物イオンが結びついている状態から、それぞれのイオンに分かれる様子を式で表すと CuCl2 → Cu2+ + 2Cl- となる。	2 CuCl2 → Cu2+ + 2Cl-
12	電池の電極において、負極になる金属は正極になる金属よりも電子を放出してイオンになりやすい性質を持ちます。銅が負極、金属Yが正極になったことから、イオンへのなりやすさは「銅 > 金属Y」であると判断できます。これに「どちらも亜鉛よりイオンになりにくい」という前提条件を合わせると、全体の序列は「亜鉛 > 銅 > 金属Y」となります。	4 亜鉛 > 銅 > 金属Y
13	微生物の働きによって植物などの有機物を分解（発酵）させると、アルコールやメタンガスが発生します。これらは可燃性の物質であるため、燃料として燃焼させることで発電のためのエネルギーとして活用することが可能です。	2 アルコールやメタン

中学理科プリント（過去問類似）
イオン・酸アルカリ No.7

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 電池の電極に用いる2種類の金属の組み合わせと、発生する電圧の関係について考える。硫酸銅水溶液には反応するが硫酸亜鉛水溶液には反応しない金属Xを用いて、「金属Xと銅」を電極とした電池を作成した。この電池の電圧を、一般的な「亜鉛と銅」を電極とした電池の電圧と比較したとき、その結果と理由の組み合わせとして適切なものはどれか。（2022年 神奈川県公立入試 類似）

① 亜鉛と銅の組み合わせよりも、イオン化傾向の差が小さくなるため、電圧は小さくなる
② 亜鉛と銅の組み合わせよりも、イオン化傾向の差が大きくなるため、電圧は大きくなる
③ 金属Xが銅と反応する性質を持つことから、亜鉛と銅の組み合わせと同じ電圧になる
④ 電極に用いる金属の種類が変わっても、電解質の種類が同じであれば電圧は変化しない

2 塩化銅が水に溶けて電離したときに生じる、銅の陽イオンを表す正確なイオン式を選択肢から選びなさい。（2021年 佐賀県公立入試 類似）

① Cl^-
② Cu^+
③ Cu^{2-}
④ Cu^{2+}

3 カルシウムイオン（Ca2+）と水酸化物イオン（OH-）からなる水酸化カルシウムの化学式が、CaOHではなくCa(OH)2と書き表される理由について述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2020年 福島県公立入試 類似）

① 水酸化カルシウムの水溶液がアルカリ性を示すためには、水酸化物イオンが2個以上存在しなければならないため
② 水酸化物イオンは常に2個単位でしか動くことができず、カルシウムイオン1個と必ずペアになるため
③ 物質全体で電気的に中性になるよう、2価の陽イオンであるカルシウムイオン1個に対し、1価の陰イオンである水酸化物イオンが2個結びつくため
④ カルシウム原子1個と水分子1個が反応すると、水素原子が2個余分に結びつく性質があるため

4 マグネシウム、亜鉛、金属A、銅の4種類の金属板と、それぞれの金属イオンを含む水溶液を用いて実験を行いました。マグネシウムの板を他の3種類の水溶液に入れるといずれも反応して固体が析出し、亜鉛の板は2種類、金属Aの板は1種類の水溶液で反応が見られました。一方、銅の板はいずれの水溶液に入れても反応しませんでした。これら4つの金属を、陽イオンになりやすい順に並べたものはどれですか。（2023年 千葉県公立入試類似）

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

5 水酸化ナトリウムが水に溶けて、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、その際に生じる陰イオンの名称として適切なものを次の中から選びなさい。（2026年 沖縄県公立入試 類似）

① 現象を中和といい、生じる陰イオンは酸化物イオンである
② 現象を分解といい、生じる陰イオンはナトリウムイオンである
③ 現象を電離といい、生じる陰イオンは水素イオンである
④ 現象を電離といい、生じる陰イオンは水酸化物イオンである

6 水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を少しずつ加え、混合液がちょうど中和した状態にしました。この水溶液を少量とり、加熱して水をすべて蒸発させたあとに残った白い固体を顕微鏡で観察しました。このときに見られる塩化ナトリウムの結晶の形状として、最も適切な特徴を述べているものはどれですか。（2025年 兵庫県公立入試 類似）

① 針のような細長く鋭い形をしている
② サイコロのような立方体の形をしている
③ 表面がデコボコした球状の形をしている
④ 正三角形が組み合わさった形をしている

7 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板を浸して導線でつないだ電池において、導線を流れる「電子の移動向き」と「電流の向き」の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2022年 福岡県公立入試 類似）

① 電子も電流も、銅板から亜鉛板の向きへ流れる。
② 電子も電流も、亜鉛板から銅板の向きへ流れる。
③ 電子は亜鉛板から銅板へ動き、電流は銅板から亜鉛板へ流れる。
④ 電子は銅板から亜鉛板へ動き、電流は亜鉛板から銅板へ流れる。

8 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 石灰水に通すと、石灰水が白く濁る。
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 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。
④ 火のついた線香を入れると、線香が激しく燃え上がる。

9 うすい塩酸をビ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 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座って作業する。
② 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。
③ 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。
④ 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。

10 ダニエル電池において、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液の間に素焼きの板を設置する目的として、最も適切な説明はどれですか。（2024年大阪府公立入試 類似）

① 回路の電気抵抗を大きくすることで、急激な化学反応を抑え、電圧を長時間一定に保つための抵抗器として機能させるため。
② 2種類の水溶液が混ざり合うのを防ぎながら、水溶液中のイオンを通過させることで、回路全体の電気的な中性を保ち電流を流し続けるため。
③ 水溶液中の水分子のみを通過させ、溶質であるイオンが移動しないようにすることで、両方の水溶液の濃度を一定に維持するため。
④ 2種類の水溶液が混ざり合うのを防ぎながら、電極から放出された電子を直接通過させて、もう一方の電極へ効率よく運ぶため。

11 塩化水素を水に溶かしたとき、水溶液中では塩化水素がプラスの電気を帯びた粒子とマイナスの電気を帯びた粒子に分かれて存在しています。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何といいますか。（2017年 大分県公立入試 類似）

① 蒸留
② 中和
③ 電離
④ 還元

12 物質が水に溶けて電流を流す「電解質」であるとき、その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。もっとも適切な原理を説明したものを選びなさい。（2019年 新潟県公立入試 類似）

① 物質が水分子と化学反応を起こして金属に変化し、自由電子が水溶液中を移動できるようになっている。
② 物質が陽イオンと陰イオンに分かれて存在しており、電圧をかけるとそれぞれのイオンが反対の極へ移動している。
③ 物質が中和反応によって熱を発生させ、その熱エネルギーが電気エネルギーに変換されて流れている。
④ 物質が分解されて気体が発生し、その気体の泡が電気を運ぶ役割を果たしている。

13 塩酸の電気分解において、陽極で発生する気体である「塩素」の性質について説明したもののうち、実験で観察される「気体の集まり方」に直接影響を与える特徴として、最も重視すべき点はどれですか。（2020年 千葉公立入試 類似）

① 水への溶解性が高く、発生した気体が水溶液に溶け込むこと
② 空気よりも密度が大きく、下方置換法で集めるのが適していること
③ 漂白作用や殺菌作用があり、水溶液の色を変化させること
④ 特有の刺激臭があり、毒性を持っていること

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.7 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	電池の電圧は、電極に用いる2種類の金属のイオン化傾向の差（離れ具合）が大きいほど大きくなるという原理がある。金属Xは銅よりはイオン化傾向が大きいものの、亜鉛よりは小さいため、イオン化傾向の序列は「亜鉛 ＞ 金属X ＞ 銅」となる。したがって、金属Xと銅のペアは、亜鉛と銅のペアと比較してイオン化傾向の差が小さくなるため、発生する電圧も小さくなる。	1 亜鉛と銅の組み合わせよりも、イオン化傾向の差が小さくなるため、電圧は小さくなる
2	銅原子は、その構造から電子を2個失いやすい性質を持っています。電子はマイナスの電気を持っているため、これを2個失うことで、原子全体としてはプラス2の電気を帯びた陽イオンとなります。化学式では元素記号Cuの右上に「2+」と記すルールがあるため、銅イオンのイオン式はCu^{2+}となります。	4 Cu^{2+}
3	イオンからなる物質の化学式は、陽イオンが持つプラスの電気の総量と、陰イオンが持つマイナスの電気の総量が等しくなる（電気的に中性になる）ように組み合わせが決まります。2+の電気を持つカルシウムイオンに対し、1-の電気を持つ水酸化物イオンは2個必要となるため、$Ca(OH)_2$となります。	3 物質全体で電気的に中性になるよう、2価の陽イオンであるカルシウムイオン1個に対し、1価の陰イオンである水酸化物イオンが2個結びつくため
4	金属板を他の金属のイオンを含む水溶液に入れたとき、金属板の金属の方が水溶液中のイオンよりも陽イオンになりやすい場合に反応が起こり、水溶液中のイオンが金属として析出します。反応した回数が多いほど陽イオンになりやすい性質が強いため、3回反応したマグネシウム、2回の亜鉛、1回の金属A、0回の銅という順になります。	2 マグネシウム ＞ 亜鉛 ＞ 金属A ＞ 銅
5	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。水酸化ナトリウムは電解質であり、水に溶けると陽イオンであるナトリウムイオンと、陰イオンである水酸化物イオンに分かれます。この水酸化物イオンが存在することで、溶液はアルカリ性を示します。	4 現象を電離といい、生じる陰イオンは水酸化物イオンである
6	中和によって生じた塩化ナトリウムは、水溶液中ではイオンの状態で溶けていますが、水を蒸発させるとナトリウムイオンと塩化物イオンが規則正しく並び、結晶として現れます。塩化ナトリウムの結晶は、特徴的な立方体（サイコロ型）の形状を示します。	2 サイコロのような立方体の形をしている
7	亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすいため、亜鉛板で電子を放出します。この放出された電子が導線を通って銅板へと移動するため、亜鉛板がマイナス極、銅板がプラス極となります。電流の向きは「電子の流れる向きとは逆」と決められているため、電流はプラス極である銅板からマイナス極の亜鉛板に向かって流れます。	3 電子は亜鉛板から銅板へ動き、電流は銅板から亜鉛板へ流れる。
8	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。
9	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せ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。	4 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。
10	ダニエル電池などの化学電池で用いられる素焼きの板やセロハン膜には、微細な穴が開いています。これにより、2種類の水溶液が混ざり合って直接反応することを防ぎつつ、水溶液中のイオンが移動することを可能にしています。電池の反応が進むと、各水溶液中のイオンのバランスが崩れますが、イオンが仕切りを通過して移動することで電気的な偏りが解消され、継続して電流を取り出すことができます。電子は導線の中を移動し、素焼きの板の中を通ることはありません。	2 2種類の水溶液が混ざり合うのを防ぎながら、水溶液中のイオンを通過させることで、回路全体の電気的な中性を保ち電流を流し続けるため。
11	塩化水素のような電解質が水に溶けて、水素イオン（陽イオン）と塩化物イオン（陰イオン）に分かれる現象は電離と呼ばれます。これに対して、砂糖などの非電解質は水に溶けても分子のままで存在し、イオンに分かれることはありません。	3 電離
12	電解質が水に溶けてイオンに分かれることを電離といいます。プラスの電気を帯びた陽イオンは陰極へ、マイナスの電気を帯びた陰イオンは陽極へとそれぞれ移動することで、水溶液全体として電流が流れる仕組みになっています。これに対し、砂糖などの非電解質は水中でイオンに分かれないため、電流を流すことができません。	2 物質が陽イオンと陰イオンに分かれて存在しており、電圧をかけるとそれぞれのイオンが反対の極へ移動している。
13	塩素は水への溶解性が高いという重要な性質を持っています。電気分解の実験装置において、気体が集まる体積を比較すると塩素の方が少なくなりますが、これは「水に溶けやすい」という性質によって、気体として回収される前に水溶液中に保持されてしまうことが原因です。この現象は、塩素の化学的性質を理解する上での重要な観察ポイントとなります。	1 水への溶解性が高く、発生した気体が水溶液に溶け込むこと

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.8

名前

得点 ／14

1 マグネシウムと塩酸（塩化水素の水溶液）が反応して、塩化マグネシウムと水素が発生する化学変化を化学反応式で表すとき、正しいものはどれですか。
（2015年 東京都公立入試 類似）

① $2Mg + HCl \rightarrow Mg_2Cl + H$　② $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$　③ $Mg + HCl \rightarrow MgCl + H$　④ $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl + H_2$

2 ある無色透明の液体に、青色のリトマス紙を浸したところ赤色に変化しました。また、この液体の水素イオン指数（pH）を測定したところ、中性の基準である7よりも小さい値を示しました。この液体の性質として適切なものはどれですか。（2019年 北海道公立入試 類似）

① 酸性　② 中性　③ 対照性　④ アルカリ性

3 ナトリウム原子がイオンに変化するときの仕組みと、生成されるイオンの名称および化学式の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。
（2024年 和歌山県公立入試 類似）

① 電子を2個失って、ナトリウムイオン（Na^{2+}）という陽イオンになる
② 電子を1個失って、ナトリウムイオン（Na^{+}）という陽イオンになる
③ 電子を1個受け取って、ナトリウムイオン（Na^{-}）という陰イオンになる
④ 原子核から陽子を1個失って、ナトリウムイオン（Na^{+}）という陽イオンになる

4 うすい塩酸の電気分解によって陰極から発生した気体を、水槽の中に沈めた試験管に集める「水上置換法」で回収しました。この捕集方法が用いられる理由となる、発生した気体の性質として適切な説明を選びなさい。（2022年 奈良県公立入試 類似）

① 水に非常に溶けにくいという性質
② 刺激臭があり水に溶けやすいという性質
③ 空気よりも密度が非常に大きいという性質
④ 水に溶けると酸性を示すという性質

5 酸とアルカリが反応して互いの性質を打ち消し合う「中和反応」の説明として、最も適切なものはどれですか。（2024年 岡山県公立入試 類似）

① 酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水ができ、それと同時に塩ができる反応
② 物質が酸素と結びついて、熱や光を出しながら激しく反応し、水や二酸化炭素ができる反応
③ 1種類の物質が、加熱などの外部エネルギーによって2種類以上の別の物質に分かれる反応
④ 酸化物から酸素が取り除かれる反応と、別の物質が酸素と結びつく反応が同時に起こる反応

6 アルカリが水溶液中で電離して水酸化物イオンを生じる原理に基づいた説明として、最も適切なものはどれですか。（2023年 富山県公立入試 類似）

① 水酸化ナトリウムを水に溶かしても、分子のままで存在するためイオンは生じない。
② アルカリ性の水溶液に電流が流れるのは、水酸化物イオンが正の電気を帯びているからである。
③ 水酸化ナトリウムは水中で陽イオンのナトリウムイオンと、陰イオンの水酸化物イオンに分かれる。
④ 水酸化物イオンは、水素原子と酸素原子が結びついて正の電気を帯びた陽イオンである。

7 ビーカーに入った水酸化ナトリウム水溶液にBTB溶液を数滴加えたところ、溶液は青色になりました。ここに、こまごめピペットを用いて塩酸を少しずつ滴下し、水溶液の性質が完全に酸性へと変化したとき、溶液の色はどのように変化しますか。（2024年 愛媛県公立入試 類似）

① 青色から直接赤色に変化する
② 青色から緑色を経て黄色に変化する
③ 青色から無色を経て赤色に変化する
④ 青色から変化せずそのままの状態を保つ

8 電源装置、電流計、および2本の炭素棒を電極として用いて電気分解の実験を行ったところ、一方の電極Aには金属が付着し、もう一方の電極Bからは気体が発生しました。このときの電極Aと電源の接続、および回路を流れる電流の向きについて正しく述べている説明を選びなさい。（2023年 東京都公立入試 類似）

① 電極Aは電源の負極に接続されており、電流は電源の負極から正極へと向かう向きに流れる。
② 電極Aは電源の負極に接続されており、電流は電源の正極から負極へと向かう向きに流れる。
③ 電極Aは電源の正極に接続されており、電流は電源の負極から正極へと向かう向きに流れる。
④ 電極Aは電源の正極に接続されており、電流は電源の正極から負極へと向かう向きに流れる。

9 塩酸（塩化水素の水溶液）に2本の炭素棒を入れ、電源装置をつないで電流を流す実験を行いました。このとき、陽極と陰極で観察される現象と化学反応式の関係について、適切な説明はどれですか。（2017年 佐賀県公立入試 類似）

① 陽極では火を近づけると爆発して燃える水素（H_2）が発生し、陰極では刺激臭のある塩素（Cl_2）が発生する
② 陽極では刺激臭のある水素（H_2）が発生し、陰極では色が消える作用を持つ塩素（Cl_2）が発生する
③ 陽極では線香が激しく燃える酸素（O_2）が発生し、陰極では水素（H_2）が発生する
④ 陽極では刺激臭のある塩素（Cl_2）が発生し、陰極では火を近づけると爆発して燃える水素（H_2）が発生する

10 バイオマス発電の過程において、微生物を利用して生物資源を処理した際に発生し、エネルギー源として利用される物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2014年 福井県公立入試 類似）

① アルコールやメタン　② 酸素や水素　③ 二酸化炭素や水蒸気　④ 窒素やアンモニア

11 水溶液の性質（液性）を調べるために用いられる指示薬であるBTB溶液について、酸性の水溶液に加えたときの色と、アルカリ性の水溶液に加えたときの色を組み合わせたものとして適切なものはどれですか。（2020年 福井県公立入試 類似）

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

12 硫酸銅水溶液に亜鉛を入れたとき、水溶液の中に含まれる硫酸イオンと銅イオンの数の変化について述べた文として、最も適切なものはどれですか。
（2023年 千葉県公立入試 類似）

① 硫酸イオンの数は減少し、銅イオンの数が増加する
② 硫酸イオンの数は変化せず、銅イオンの数は減少する
③ 硫酸イオンの数は増加し、銅イオンの数は減少する
④ 硫酸イオンの数は変化せず、銅イオンの数も変化しない

13 うすい水酸化バリウム水溶液10 cm^3にうすい硫酸を少しずつ加えたところ、硫酸を12cm^3加えたときに白い沈殿の量が最大となり、完全に中和しました。硫酸をさらに加えて合計15cm^3にしたとき、沈殿の量と水溶液中の主なイオンについて適切に述べているものはどれですか。（2026年 徳島県公立入試 類似）

① 沈殿の量は12 cm^3のときと変わらず、水溶液中には水素イオンと硫酸イオンが存在する。
② 沈殿の量は増加し続け、水溶液中にはバリウムイオンと水酸化物イオンが存在する。
③ 沈殿の量は12 cm^3のときと変わらず、水溶液中にはバリウムイオンと硫酸イオンが存在する。
④ 沈殿の量は12 cm^3のときより減少し、水溶液中にはイオンは存在しなくなる。

14 物質が水に溶けて電離する様子を化学式を用いて表すことができます。塩化ナトリウムの電離を表す式として、適切なものを選びなさい。
（2023年 香川公立入試 類似）

① $NaCl + H_2O \rightarrow NaOH + HCl$　② $NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$　③ $NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl$　④ $NaCl \rightarrow Na + Cl$

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.8 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	答え
1	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。マグネシウム原子（Mg）1個と塩化水素分子（HCl）2個が反応すると、マグネシウム原子1個と塩素原子2個が結びついた塩化マグネシウム（$MgCl_2$）が1個でき、余った水素原子2個が結びついて水素分子（H_2）が1個生成されます。	2 $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
2	青色のリトマス紙を赤色に変える性質は、その水溶液が酸性であることを示しています。水素イオン指数（pH）が中性の基準である7を下回るという結果も、酸性の定義と一致します。	1 酸性
3	ナトリウム原子は、周期表の第3周期1族に属する金属元素です。原子がイオンになる際、最も外側にある電子を1個失うことで、正（プラス）の電気を帯びた陽イオンになります。このときの状態を化学式ではNa^+と表します。原子核にある陽子の数は変化せず、マイナスの電気を持つ電子が減るため、全体としてプラスの性質を持ちます。	2 電子を1個失って、ナトリウムイオン（Na^+）という陽イオンになる
4	電気分解によって陰極から発生する水素は、水に非常に溶けにくい性質を持っています。水上置換法は、気体が水に溶けにくい場合に、空気の混入を防ぎながら純度の高い気体を集めるために利用される実験操作です。	1 水に非常に溶けにくいという性質
5	中和反応は、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が反応して水（H2O）を生成し、互いの性質を打ち消し合う現象です。このとき、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質を「塩（えん）」と呼びます。他の選択肢は、燃焼、分解、酸化還元反応の説明であり、中和とは異なります。	1 酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水ができ、それと同時に塩ができる反応
6	物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。水酸化ナトリウムの場合、化学式NaOHで表される物質が、Na^+（ナトリウムイオン）とOH^-（水酸化物イオン）に分かれます。このOH^-が負の電気を帯びた陰イオンであるため、アルカリとしての性質を示します。	3 水酸化ナトリウムは水中で陽イオンのナトリウムイオンと、陰イオンの水酸化物イオンに分かれる。
7	アルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液に酸性の塩酸を加えていくと中和反応が起こります。BTB溶液はアルカリ性で青色、中性で緑色、酸性で黄色を示すため、反応が進み液性がアルカリ性から中性を経て酸性に移り変わるにつれて、色も青から緑、そして黄色へと段階的に変化します。	2 青色から緑色を経て黄色に変化する
8	電気分解の実験において、金属が析出する電極は電源の負極とつながる陰極です。また、回路を流れる電流の向きは、便宜上「正極から負極へ向かう方向」と決められています。電極Aに金属が付着しているという観察結果から、電極Aが負極側であると判断できます。	2 電極Aは電源の負極に接続されており、電流は電源の正極から負極へと向かう向きに流れる。
9	塩化水素が水に溶けると、水素イオン（H^+）と塩化物イオン（Cl^-）に電離します。電流を流すと、マイナスの電気を持つ塩化物イオンは陽極に引き寄せられ、電子を放して塩素分子（Cl_2）になります。プラスの電気を持つ水素イオンは陰極に引き寄せられ、電子を受け取って水素分子（H_2）になります。塩素は刺激臭や漂白作用が特徴であり、水素は非常に燃えやすい性質を持っています。	4 陽極では刺激臭のある塩素（Cl_2）が発生し、陰極では火を近づけると爆発して燃える水素（H_2）が発生する
10	微生物の働きによって植物などの有機物を分解（発酵）させると、アルコールやメタンガスが発生します。これらは可燃性の物質であるため、燃料として燃焼させることで発電のためのエネルギーとして活用することが可能です。	1 アルコールやメタン
11	BTB溶液は、水溶液の液性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す性質を持っています。これを利用することで、無色透明な水溶液であってもその性質を容易に判別することが可能です。	1 酸性：黄色、アルカリ性：青色
12	硫酸銅水溶液に亜鉛を入れると、イオン化傾向の大きい亜鉛が電子を放出して亜鉛イオンとなり水溶液中に溶け出します。それと同時に、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子となり、亜鉛の表面に析出します。このとき、硫酸イオンは反応に関係しないため、水溶液中のイオンの数は変化しません。一方で、銅イオンは銅原子に変化して水溶液中から取り除かれるため、その数は減少していきます。	2 硫酸イオンの数は変化せず、銅イオンの数は減少する
13	水酸化バリウムと硫酸が反応すると、水に溶けにくい硫酸バリウムの白い沈殿が生じます。硫酸を12 cm^3加えた時点でバリウムイオンがすべて反応し尽くすため、沈殿の量は最大となります。それ以上硫酸を加えても新たな沈殿は生成されず、沈殿の量は変化しません。また、完全に中和した後に酸である硫酸を加えているため、水溶液中には反応せずに余った水素イオンと硫酸イオンが存在することになります。	1 沈殿の量は12 cm^3のときと変わらず、水溶液中には水素イオンと硫酸イオンが存在する。
14	電離は物質がイオンに分かれる現象であるため、矢印の右側には必ず電荷を示す記号（＋や−）がついたイオンを記述する必要があります。塩化ナトリウムは、1価の陽イオンであるナトリウムイオンと、1価の陰イオンである塩化物イオンが1:1の割合で結合しているため、電離した際もそれぞれのイオンが1個ずつ生じることを示す式が正解となります。右辺に電荷のない原子（NaやCl）が書かれているものは電離の式として不適切です。	2 $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

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.9

名前

得点 ／13

1 100立方センチメートルの塩酸が入ったビーカーを複数用意し、加える水酸化ナトリウム水溶液の量を0から100立方センチメートルまで、20立方センチメートルずつ増やしていく実験を行った。水酸化ナトリウム水溶液を100立方センチメートル加えた混合液がアルカリ性を示しているとき、このビーカーにBTB溶液を数滴加えた際に見られる色の変化と水溶液の性質の組み合わせとして正しいものはどれか。（2014年 富山県公立入試類似）

① 液の色が無色になり、性質は中性である
② 液の色が緑色になり、性質は中性である
③ 液の色が黄色になり、性質は酸性である
④ 液の色が青色になり、性質はアルカリ性である

2 アルカリが水溶液中で電離して水酸化物イオンを生じる原理に基づいた説明として、最も適切なものはどれですか。（2023年 富山県公立入試 類似）

① アルカリ性の水溶液に電流が流れるのは、水酸化物イオンが正の電気を帯びているからである。
② 水酸化ナトリウムを水に溶かしても、分子のままで存在するためイオンは生じない。
③ 水酸化ナトリウムは水中で陽イオンのナトリウムイオンと、陰イオンの水酸化物イオンに分かれる。
④ 水酸化物イオンは、水素原子と酸素原子が結びついて正の電気を帯びた陽イオンである。

3 塩酸（塩化水素の水溶液）の中に2本のステンレス製電極を入れ、乾電池と豆電球をつないで電流を流す電気分解の実験を行いました。このとき、陽極側から発生する、特有の刺激臭を持つ気体は何ですか。（2018年 長野県公立入試 類似）

① 水素
② 酸素
③ 二酸化炭素
④ 塩素

4 うすい塩酸などの電解質水溶液に、銅板と亜鉛板という2種類の異なる金属板を入れ、これらを導線でモーターにつないだところ、モーターのプロペラが回転し始めた。この現象において行われているエネルギーの変換プロセスの説明として、最も適切なものはどれか。（2018年 三重県公立入試類似）

① 物質が持つ化学エネルギーが電気エネルギーに変換され、それがモーターを動かすエネルギーとなっている。
② 金属板の持つ位置エネルギーが、導線を通じて電気エネルギーに変換されている。
③ プロペラが回転することで、周囲の光エネルギーが化学エネルギーに変換され蓄積されている。
④ 水溶液の熱エネルギーが直接モーターに伝わり、電気エネルギーを発生させている。

5 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 混合物
② 非電解質
③ 電解質
④ 導体

6 薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液、蒸留水の3種類の液体を試験管に入れ、それぞれにＢＴＢ溶液を加えたとき、薄い塩酸が示す色の変化と、その際の水溶液の性質の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2025年 東京都公立入試 類似）

① 青色になり、アルカリ性を示す
② 黄色になり、アルカリ性を示す
③ 黄色になり、酸性を示す
④ 緑色になり、中性を示す

7 使い捨てのマンガン乾電池やアルカリ乾電池と、繰り返し使えるニッケル水素電池やリチウムイオン電池の違いについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2019年 島根県公立入試 類似）

① 繰り返し使える電池は、放電しても電圧が全く変化しない特徴を持つ。
② 使い捨ての電池は、逆向きの電流を流すことで容易に性能が回復する。
③ 繰り返し使える電池は燃料電池と呼ばれ、水素と酸素の反応を利用している。
④ 使い捨ての電池は一次電池と呼ばれ、化学変化を逆に戻すことができない。

8 電解質を水に溶かしたときの水溶液内部の様子をモデルで表すとき、陽イオンを白丸、陰イオンを黒丸で表現することにします。ビーカー内のモデルの説明として、正しい粒子数と配置の組み合わせはどれですか。なお、ここでは陽イオンと陰イオンがもつ電気の大きさは等しいものとします。（2026年 茨城県公立入試 類似）

① 白丸の数が黒丸の数よりも多く描かれ、それらが全体に散らばっている。
② 白丸と黒丸が同数ずつ描かれ、それらが互いに離れて全体に散らばっている。
③ 白丸と黒丸が同数ずつ描かれ、それらがすべてペアになって結合し、底の方に固まっている。
④ 黒丸の数が白丸の数よりも多く描かれ、それらが全体に散らばっている。

9 無色透明な3種類の液体が入ったビーカーがあり、それぞれアンモニア水、水酸化カリウム水溶液、炭酸水素ナトリウム水溶液であることがわかっています。これらの水溶液すべてに共通して見られる現象として、適切なものはどれですか。（2024年 石川県公立入試 類似）

① フェノールフタレイン溶液を加えても無色のままである。
② 青色のリトマス紙を赤色に変える。
③ 赤色のリトマス紙を青色に変える。
④ マグネシウムリボンを入れると激しく気体が発生する。

10 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。中和点に達するまでの間と、中和点を過ぎた後における、水溶液中の水酸化物イオンの数の変化について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2020年福井県公立入試 類似）

① 中和点に達するまでは徐々に減少していき、中和点を超えると一定の数に保たれる
② 実験開始直後から中和点に関わらず、水酸化ナトリウム水溶液を加えた量に比例して一定の割合で増加し続ける
③ 中和点までは一定の数を維持し、中和点を超えた瞬間に急激に減少する
④ 中和点に達するまでは水素イオンと反応して水になるため存在せず、中和点を超えると加えた量に応じて増加する

11 硫酸銅水溶液に亜鉛板を浸したとき、亜鉛板の表面には赤褐色の物質が付着しました。この反応において、水溶液中の銅イオンがたどった変化として適切なものはどれですか。（2024年 大阪府公立入試 類似）

① 銅イオンが亜鉛イオンから電子を奪い、硫酸イオンに変化した
② 銅イオンが原子核を放出して、電子に変化した
③ 銅イオンが電子を受け取って、銅原子に変化した
④ 銅イオンが電子を放出して、銅原子に変化した

12 金属エックス、銅、亜鉛の3種類の金属の性質を調べるため、それぞれの金属と、金属イオンを含む水溶液を組み合わせる実験を行いました。金属エックスを銅イオンを含む水溶液に入れると、金属エックスの表面に赤色の銅が付着しました。一方、亜鉛を金属エックスのイオンを含む水溶液に入れると、亜鉛の表面に金属エックスが付着しました。これらの結果から、亜鉛、銅、金属エックスの3つを、イオンへのなりやすさが大きい順に並べたものはどれですか。（2022年 群馬県公立入試 類似）

① 銅 ＞ 金属エックス ＞ 亜鉛
② 亜鉛 ＞ 金属エックス ＞ 銅
③ 亜鉛 ＞ 銅 ＞ 金属エックス
④ 金属エックス ＞ 亜鉛 ＞ 銅

13 あるビーカーに入った硫酸の中に、水素イオンが6個存在している。このビーカーに、水酸化物イオンを4個含む水酸化バリウム水溶液をすべて滴下して反応させた。反応後の溶液中にイオンとして存在している硫酸イオンの数は何個か。ただし、硫酸および水酸化バリウムは水溶液中で完全に電離し、生成された沈殿以外の反応は考慮しないものとする。（2020年 山口公立入試 類似）

① 2個
② 3個
③ 1個
④ 0個

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.9 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	指示薬であるBTB溶液は、混合液がアルカリ性である場合に青色へと変化する。塩酸に対して十分な量のアルカリが加えられ、酸の性質が打ち消されてアルカリ性が上回った状態では、BTB溶液の色は青色となる。酸性であれば黄色、中和が完全に行われた中性の状態であれば緑色を示す。	4 液の色が青色になり、性質はアルカリ性である
2	物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。水酸化ナトリウムの場合、化学式NaOHで表される物質が、Na^+（ナトリウムイオン）とOH^-（水酸化物イオン）に分かれます。このOH^-が負の電気を帯びた陰イオンであるため、アルカリとしての性質を示します。	3 水酸化ナトリウムは水中で陽イオンのナトリウムイオンと、陰イオンの水酸化物イオンに分かれる。
3	塩酸を電気分解すると、陽極（＋極）には塩素が、陰極（－極）には水素が発生します。塩素は特有の刺激臭があり、黄緑色をした気体です。	4 塩素
4	異なる2種類の金属を電解質水溶液に入れると、金属のイオン化傾向の差によって化学反応が起こる。この反応によって物質がもともと持っていた化学エネルギーが電気エネルギーとして取り出され、モーターを回転させる動力（運動エネルギー）へと変換されるため、エネルギー変換の一例として重要である。	1 物質が持つ化学エネルギーが電気エネルギーに変換され、それがモーターを動かすエネルギーとなっている。
5	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。	3 電解質
6	ＢＴＢ溶液は水溶液の性質を判定する指示薬であり、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。薄い塩酸は酸性の性質を持つため黄色を示し、薄い水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性のため青色、不純物を含まない蒸留水は中性のため緑色になります。	3 黄色になり、酸性を示す
7	電池は放電時の化学反応を逆に戻せるかどうかで分類される。マンガン乾電池などの一次電池は、一度放電すると化学変化を元に戻すことができないため、使い切りとなる。一方、二次電池は充電によって化学変化を逆に戻せるため、繰り返し使用することが可能である。燃料電池は外部から燃料を供給し続けることで発電する装置であり、蓄電池とは原理が異なる。	4 使い捨ての電池は一次電池と呼ばれ、化学変化を逆に戻すことができない。
8	電解質の水溶液は、全体として電気を帯びていない「電気的に中性」の状態である必要があります。陽イオンと陰イオンの電気の大きさが等しい場合、陽イオン（白丸）と陰イオン（黒丸）は同数存在しなければなりません。また、電解質が溶けている状態では、粒子は電離してバラバラになり、水溶液全体に均一に分散しているため、一箇所に固まることなく散らばっているモデルが適切です。	2 白丸と黒丸が同数ずつ描かれ、それらが互いに離れて全体に散らばっている。
9	アンモニア水、水酸化カリウム水溶液、炭酸水素ナトリウム水溶液はいずれもアルカリ性の性質を持っています。アルカリ性の水溶液は、赤色のリトマス紙を青色に変える性質や、無色のフェノールフタレイン溶液を赤色に変える性質があります。マグネシウムと反応して気体（水素）を発生させるのは、主に酸性の水溶液に見られる特徴です。	3 赤色のリトマス紙を青色に変える。
10	塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水ができる中和反応が起こります。中和点に達するまでは、加えた水酸化物イオンはすべて水素イオンとの反応に使われるため、水溶液中に水酸化物イオンは存在しません。しかし、中和点を超えると反応相手となる水素イオンがなくなるため、加えた水酸化ナトリウム水溶液に含まれる水酸化物イオンがそのまま水溶液中に残り、加えた量に比例して増加することになります。	4 中和点に達するまでは水素イオンと反応して水になるため存在せず、中和点を超えると加えた量に応じて増加する
11	金属の板を別の金属のイオンを含む水溶液に入れると、イオン化傾向の大きい方の金属が溶け出し、小さい方の金属が析出します。亜鉛は銅よりもイオンになりやすいため、亜鉛板から電子が放出されます。水溶液中の銅イオンはこの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、固体として亜鉛板の表面に析出します。このとき付着した赤褐色の物質が銅の正体です。	3 銅イオンが電子を受け取って、銅原子に変化した
12	水溶液中の金属イオンが金属として析出する場合、析出した金属よりも、新しく入れた金属の方が「イオンになりやすい」という性質があります。まず、金属エックスを銅イオンの水溶液に入れて銅が析出したことから、金属エックスは銅よりもイオンになりやすいことがわかります。次に、亜鉛を金属エックスのイオンの水溶液に入れて金属エックスが析出したことから、亜鉛は金属エックスよりもイオンになりやすいことがわかります。これらを統合すると、イオンへのなりやすさは、亜鉛 ＞ 金属エックス ＞ 銅の順になります。	2 亜鉛 ＞ 金属エックス ＞ 銅
13	硫酸（H_2SO_4）は、1分子から2個の水素イオンと1個の硫酸イオンに電離します。水素イオンが6個あるとき、硫酸イオンは3個存在しています。一方、水酸化バリウム（$Ba(OH)_2$）は、1分子から1個のバリウムイオンと2個の水酸化物イオンに電離するため、水酸化物イオン4個を含む水溶液にはバリウムイオンが2個含まれています。滴下後、2個のバリウムイオンは溶液中の硫酸イオンと反応して硫酸バリウムの沈殿となります。もともと3個あった硫酸イオンのうち2個が沈殿となったため、溶液中に残る硫酸イオンは1個となります。	3 1個

中学理科プリント（過去問類似）
イオン・酸アルカリ No.10

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 塩酸の電気分解において、陽極と陰極で発生する物質を化学式で表し、その化学変化を化学反応式で記述したとき、反応式中の係数や物質の関係について正しく述べたものはどれですか。（2014年 富山県公立入試 類似）

① 塩化水素（HCl）が分解されると、水素原子（H）と塩素原子（Cl）がそれぞれ1つずつバラバラの状態で発生する。
② 塩化水素（HCl）が分解されると、水素（H_2）と酸素（O_2）が発生し、水素の分子数は酸素の2倍になる。
③ 塩化水素（HCl）が分解されると、水素（H_2）と塩素（Cl_2）が等しい分子の数だけ発生する。
④ 塩化水素（HCl）が分解されると、塩素（Cl_2）のみが発生し、炭素棒が反応して二酸化炭素に変化する。

2 酸性の液体を滴下したリトマス紙に電圧をかけてイオンの移動を観察する実験において、あらかじめ、ろ紙を塩化ナトリウム水溶液で湿らせておく理由を、電気的な性質の観点から説明したものとして最も適切なものを選びなさい。（2026年 長野県公立入試 類似）

① 塩化ナトリウムが酸性の成分と反応することで、リトマス紙の色をよりはっきりと赤色に変えるため。
② 水素イオンが蒸発して空気中に逃げてしまうのを防ぎ、リトマス紙の上に留めておくため。
③ 塩化ナトリウムの陽イオンが陽極側に移動することで、水素イオンが陰極側へ移動するのを助けるため。
④ 精製水などの水そのものは電流をほとんど通さないため、電解質を溶かして電流を流れやすくするため。

3 ある無色透明な水溶液にフェノールフタレイン溶液を滴下したところ、水溶液が赤色に変化しました。この実験結果から判断して、この水溶液に溶けている可能性が最も高い物質はどれですか。（2018年 長野県公立入試 類似）

① 水酸化ナトリウム
② 食塩
③ 塩化水素
④ 砂糖

4 薄い塩酸などの酸性の水溶液にマグネシウムを入れると発生する気体は何ですか。（2025年 宮崎県公立入試 類似）

① 酸素
② 塩素
③ 水素
④ 二酸化炭素

5 電池の装置において、電極をひたす液体として食塩水を用いるとモーターが回るが、砂糖水を用いるとモーターが回らない。この理由について正しく述べたものはどれか。（2017年 奈良県公立入試 類似）

① 砂糖は非電解質であり、金属板の表面に膜を作って電流を遮断してしまうから
② 砂糖は水中で分子が細かく分解されて電気を吸収してしまう性質があるから
③ 食塩水は金属板と激しく反応して熱を出すことで、プロペラを回すエネルギーを作るから
④ 食塩は水中でイオンに分かれる電解質であり、水溶液に電気伝導性が生じるから

6 塩化銅水溶液の電気分解において、電気分解を開始してからの経過時間と、水溶液中に残っている銅イオンの数の関係を分析したとき、予測される結果として最も適切なものはどれですか。（2023年 東京都公立入試 類似）

① 経過時間にともなって、銅イオンの数が一定の割合で減っていく
② 電気分解を開始した直後にすべての銅イオンが消滅し、その後はゼロで一定となる
③ 銅イオンの数は、電気分解の経過時間に関わらず常に一定に保たれる
④ 経過時間にともなって、銅イオンの数が一定の割合で増えていく

7 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板を浸し、それらをセロハンなどの仕切りで分けたダニエル電池において、正極（銅板）側で起こる反応を説明したものとして適切なものはどれですか。（2026年 三重県公立入試 類似）

① 銅板の銅原子が電子を失って銅イオンとして溶け出す。
② 亜鉛板の亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオンとして溶け出す。
③ 水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子になる。
④ 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る。

8 10 cm^3の塩酸と10 cm^3の水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときに、ちょうど中性になることがわかっています。ある容器に15cm^3の塩酸と10 cm^3の水酸化ナトリウム水溶液が入った混合液があります。この容器に、さらに25 cm^3の塩酸と35cm^3の水酸化ナトリウム水溶液を追加しました。この混合液をちょうど中性にするために必要な操作として、正しいものはどれですか。（2026年奈良県公立入試 類似）

① 水酸化ナトリウム水溶液を5cm^3加える
② 塩酸を10 cm^3加える
③ 塩酸を5 cm^3加える
④ 水酸化ナトリウム水溶液を10cm^3加える

9 H型ガラス管に0.3パーセントの塩酸を満たし、電源装置を用いて電気分解を行いました。このとき、電源のマイナス極（陰極）側に接続された管の上部に溜まった気体の名称として適切なものを選んでください。（2016年 長崎県公立入試 類似）

① 水素
② 塩素
③ 酸素
④ 二酸化炭素

10 ダニエル電池において、硫酸銅水溶液に浸した銅極（正極）で起こる化学変化について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2024年 山梨県公立入試 類似）

① 水溶液中の銅イオンが導線から送られてきた電子を受け取り、銅原子となって表面に析出する。
② 銅極の銅原子が水溶液中の銅イオンから電子を受け取り、水溶液中のイオンの数が増加する。
③ 銅極の銅原子が電子を放出して銅イオンになり、水溶液中に溶け出す。
④ 水溶液中の亜鉛イオンが導線から送られてきた電子を受け取り、亜鉛原子となって表面に析出する。

11 水の電気分解を行う際、分解された水の質量と、回路に流した電気量（電流の強さと電流を流した時間の積）の間にはどのような関係が成り立ちますか。最も適切な説明を選びなさい。（2022年 兵庫県公立入試 類似）

① 分解された水の質量は、流れた電気量の2乗に比例する
② 分解された水の質量は、流れた電気量に反比例する
③ 分解された水の質量は、流れた電気量に比例する
④ 分解された水の質量は、流れた電気量の変化に関わらず一定である

12 塩酸、硫酸、水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水がそれぞれ入った4本の試験管があります。ガラス棒を用いて、塩酸を「青色のリトマス紙」と「赤色のリトマス紙」にそれぞれつけたときの変化と、塩酸に「マグネシウムリボン」を入れたときの反応の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2014年 岐阜県公立入試 類似）

① 青色のリトマス紙が赤色に変化し、マグネシウムリボンには変化が見られない
② 赤色のリトマス紙が青色に変化し、マグネシウムリボンから気体が発生する
③ 青色のリトマス紙が赤色に変化し、マグネシウムリボンから気体が発生する
④ どちらのリトマス紙も変化せず、マグネシウムリボンから気体が発生する

13 2枚の金属板を水溶液に入れ、電子オルゴールをつないで電流が流れるかを確認する実験を行うとき、電子オルゴールの音が鳴る組み合わせを選びなさい。（2020年 茨城公立入試 類似）

① うすい塩酸に、亜鉛板と銅板を入れる
② うすい塩酸に、2枚の銅板を入れる
③ エタノールに、亜鉛板と銅板を入れる
④ 砂糖水に、2枚の亜鉛板を入れる

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.10 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	塩酸の電気分解は「$2HCl \rightarrow H_2 + Cl_2$」という化学反応式で表されます。この反応式から、2分子の塩化水素が分解されると、1分子の水素と1分子の塩素が生成されることがわかります。したがって、発生する水素と塩素の分子の比は1：1となります。ただし、塩素は水に溶けやすいため、実験初期に集まる気体の体積は塩素の方が少なく見えることがあります。	3 塩化水素（HCl）が分解されると、水素（H_2）と塩素（Cl_2）が等しい分子の数だけ発生する。
2	水そのものは電流を非常に通しにくい性質を持っています。イオンを電極側へ移動させるためには回路に電流を流す必要があるため、電解質である塩化ナトリウムをあらかじめ含ませることで、水溶液中に自由に動けるイオンを増やし、電気を通る状態にする必要があります。	4 精製水などの水そのものは電流をほとんど通さないため、電解質を溶かして電流を流れやすくするため。
3	フェノールフタレイン溶液が赤色に変化したことは、その水溶液がアルカリ性であることを示しています。選択肢のうち、塩化水素は水に溶けると酸性の塩酸になり、砂糖と食塩は水に溶けると中性になります。水酸化ナトリウムは水に溶けるとアルカリ性を示すため、この現象を引き起こす物質として適切です。	1 水酸化ナトリウム
4	酸性の水溶液にマグネシウムなどの金属を入れると、化学反応によって水素が発生します。二酸化炭素や酸素、塩素が発生することはありません。	3 水素
5	電池が機能するためには、水溶液中でイオンが移動することで電荷が運ばれる「電気伝導性」が必要です。食塩（塩化ナトリウム）は電解質であるため、水溶液中でナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれて電気を導きます。これに対し、砂糖は非電解質であるため、水に溶けてもイオンが生じず、電流が流れません。	4 食塩は水中でイオンに分かれる電解質であり、水溶液に電気伝導性が生じるから
6	一定の電流を流して電気分解を行う場合、単位時間あたりに電極で反応するイオンの量は一定となります。陰極では銅イオンが電子を受け取って金属の銅に変化し続けるため、水溶液中の銅イオンの数は、電気分解の経過時間にともなって段階的、あるいは直線的に減少していくことになります。	1 経過時間にともなって、銅イオンの数が一定の割合で減っていく
7	ダニエル電池の正極である銅極では、外部回路から流れ込んできた電子を、水溶液中の銅イオンが受け取る反応が起こります。これにより、銅イオンは銅原子となり電極に付着します。このように電子を受け取る反応は還元反応と呼ばれます。	3 水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子になる。
8	この実験では塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が10：10、つまり1：1の体積比で過不足なく反応します。容器内にある塩酸の合計体積は 15 + 25 = 40 cm^3 であり、水酸化ナトリウム水溶液の合計体積は 10 + 35 = 45 cm^3 です。これらを比較すると、水酸化ナトリウム水溶液の方が5 cm^3過剰な状態であるため、中和させるには不足している酸である塩酸を5 cm^3加える必要があります。	3 塩酸を5 cm^3加える
9	塩酸は塩化水素が水に溶けた水溶液であり、電気分解すると陰極側には水素、陽極側には塩素が発生します。水素イオンはプラスの電気を帯びているため、マイナス極である陰極に引き寄せられ、電子を受け取って水素分子となります。	1 水素
10	ダニエル電池の正極（銅極）側では、硫酸銅水溶液中に存在している陽イオンである銅イオンが、導線を通ってやってきた電子を受け取る反応が起こります。電子を受け取った銅イオンは銅原子へと変化し、金属の銅として電極の表面に付着（析出）するため、実験を続けると銅極の質量は次第に増加していきます。	1 水溶液中の銅イオンが導線から送られてきた電子を受け取り、銅原子となって表面に析出する。
11	電気分解において、電極で反応して変化する物質の量は、流れた電気の総量に依存します。電気量は「電流の強さ × 電流を流した時間」で表され、この値が2倍、3倍になると、分解された水の質量も2倍、3倍となる比例関係が成立します。	3 分解された水の質量は、流れた電気量に比例する
12	塩酸は酸性の性質を示す水溶液です。酸性の水溶液には、青色のリトマス紙を赤色に変える性質や、マグネシウムなどの金属と反応して水素を発生させる性質があります。赤色のリトマス紙を青色に変えるのはアルカリ性の水溶液（水酸化ナトリウム水溶液やアンモニア水）の特徴です。	3 青色のリトマス紙が赤色に変化し、マグネシウムリボンから気体が発生する
13	電子オルゴールが鳴るためには、その装置が化学電池として機能している必要があります。エタノールや砂糖水は非電解質であるため、金属板を浸しても電流は流れません。また、うすい塩酸は電解質ですが、2枚の銅板のように同じ種類の金属を電極にした場合は電位の差が生じないため、電流を取り出すことができません。電解質であるうすい塩酸と、異なる種類の金属である亜鉛・銅を組み合わせた場合にのみ、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されます。	1 うすい塩酸に、亜鉛板と銅板を入れる

まちがえた問題のメモ