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