

答え合わせ・解説

問1	答え 4 バリウムイオンと硫酸イオン	中和反応では、酸の陽イオン（水素イオン）とアルカリの陰イオン（水酸化物イオン）が反応して水が生成されます。それと同時に、アルカリの陽イオンであるバリウムイオンと、酸の陰イオンである硫酸イオンが結びつくことで、水に溶けにくい塩である硫酸バリウムの白い沈殿が生じます。
問2	答え 3 電離	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いいます。塩化ナトリウムは電解質であり、水中でナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれて存在します。これに対し、砂糖（ショ糖）のように水に溶けても分子のままで存在し、イオンに分かれない物質は非電解質と呼ばれます。
問3	答え 1 水溶液はアルカリ性であり、そのpHの値は酸性や中性の水溶液よりも大きくなっている。	赤色リトマス紙が青色に変化したという事実は、混合液に含まれる水酸化ナトリウム水溶液の成分が相対的に多く、水溶液がアルカリ性になっていることを示しています。アルカリ性の水溶液は、酸性（pH7未満）や中性（pH7）の状態と比較してpHの値が最も大きくなるという原理があるため、pHは7より大きな値をとります。
問4	答え 1 塩化水素は水溶液中で、電荷を持った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気を運ぶから。	塩化水素は電解質であり、水に溶けると陽イオン（水素イオン）と陰イオン（塩化物イオン）に電離します。水溶液に電圧をかけると、陽イオンは陰極へ、陰イオンは陽極へとそれぞれ移動します。このように、電荷を持った粒子であるイオンが移動することによって、水溶液中を電流が流れる仕組みになっています。中和や還元は、電離そのものを説明する原理ではありません。
問5	答え 3 反応が進むにつれて白い沈殿が生じ、液の色は黄色から緑色を経て紫色へと変化する	水酸化バリウム水溶液は強いアルカリ性を示すため、ムラサキキャベツ液を加えると黄色になります。ここに硫酸を加えて中和が進むと、アルカリ性が弱まり緑色へ、そして完全に中和した時点（中性）で紫色へと変化します。また、この反応では水に溶けない塩である硫酸バリウムが生成されるため、白い沈殿が観察されます。
問6	答え 2 電子を2個放出し、2プラスの陽イオンになる。	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。
問7	答え 3 水溶液中の水素イオンが、導線から流れてきた電子を受け取って水素分子になる。	マイナス極（亜鉛板）で放出された電子は、導線を通してプラス極（銅板）へと移動します。銅板の表面では、水溶液中に存在する水素イオンがこの電子を受け取ることによって、水素原子を経て水素分子となり、気体として発生します。これが電池におけるプラス極側の反応の本質です。
問8	答え 1 混合液は酸性を示し、マグネシウムと反応して水素が発生する	硫酸を完全に中和するのに水酸化バリウム水溶液が30立方センチメートル必要なのに対し、10立方センチメートルしか加えていないため、ビーカー内には未反応の硫酸が残っています。このため、水溶液全体は酸性の性質を示します。酸性の水溶液には、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るため、気体発生が確認されます。
問9	答え 4 銅イオンが電子を受け取って銅原子となり、マグネシウムは電子を失ってマグネシウムイオンとして水溶液に溶け出す。	電解質である硫酸銅の水溶液中には、銅イオンが存在しています。ここにマグネシウムを入れると、マグネシウムの方がイオンになりやすい性質を持っているため、マグネシウムは電子を放出して陽イオンとなり水溶液へ溶け出します。同時に、銅イオンはその電子を受け取って金属の銅となり、表面に析出します。このように、電解質の水溶液中ではイオンのやり取りを伴う反応が進行します。
問10	答え 3 0.3グラム	中和点に達するまでは、加えた水溶液の体積と生じる沈殿の質量は比例の関係にあります。30.0立方センチメートルで0.6グラムの沈殿が生じることから、その半分の量である15.0立方センチメートルを加えたときは、沈殿の質量も半分の0.3グラムになります。
問11	答え 3 水溶液中の銅イオンが電子を受け取って、金属の銅に変化する	ダニエル電池の正極では、負極（亜鉛板）で放出された電子が導線を通して移動してきます。水溶液中の陽イオンである銅イオン（ Cu^{2+} ）がこの電子を受け取ることで、金属の銅（Cu）へと還元され、電極に析出します。この反応により、水溶液中のイオンとしての銅は減少することになります。
問12	答え 1 －極のアルミニウムが電子を失ってイオンになり、食塩水の中に溶け出していく。	電池が放電しているとき、－極では金属が電子を放出して陽イオンになる反応が進みます。備長炭電池の場合、－極であるアルミニウムがアルミニウムイオンとなって食塩水中に溶け出すため、長時間使用するとアルミニウムはくがボロボロになります。一方、＋極の備長炭側では、空気中の酸素が電子を受け取る反応が起きています。
問13	答え 2 塩化物イオン	水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えると、中和によって水素イオンと水酸化物イオンが反応して水になります。ナトリウムイオンの数は変化しませんが、過剰に塩酸を加えることで塩化物イオンは加えられた分だけ水溶液中に増え続けます。そのため、塩酸を十分加えた水溶液中では塩化物イオンが最も多く存在します。