中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.23

名前

得点 ／13

1 試験管に入れた黒色の酸化銀を十分に加熱したとき、加熱後の試験管に残った固体の様子とその性質について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。（2022年 石川県公立入試 類似）

① 黒色の粉末であり、磁石を近づけると強く引きつけられる。
② 白色（銀色）の固体であり、薬さじの背などでこすると特有の光沢が出る。
③ 白色の粉末であり、水に溶かしてフェノールフタレイン溶液を加えると赤色に変わる。
④ 赤褐色の固体であり、ハンマーでたたくともろく粉々に砕ける。

2 密閉容器の中で石灰石とうすい塩酸を反応させて二酸化炭素を発生させた後、容器のふたを開け、しばらくしてから再びふたを閉めて全体の質量を測定しました。このときの質量は、反応前の測定値と比べてどのようになりますか。理由とともに答えなさい。（2024年 三重県公立入試 類似）

① 質量は増加する。ふたを開けたときに外の空気が入り込んだから。
② 質量は減少する。石灰石が塩酸に溶けて消えてしまったから。
③ 質量は減少する。発生した二酸化炭素が容器の外へ逃げたから。
④ 質量は変化しない。物質全体の質量は保存される性質があるから。

3 物質を分類する際、1種類の元素からなる「単体」に対し、水や二酸化炭素のように2種類以上の元素が結びついてできている純粋な物質を何というか、名称を答えなさい。（2016年 鳥取県公立入試 類似）

① 化合物
② 酸化物
③ 有機物
④ 混合物

4 ステンレス皿に2.8gの銅粉を入れ、空気中で加熱したところ、反応が不十分であったため、加熱後の物質の質量は3.2gになりました。このとき、まだ酸素と反応せずに残っている銅の質量は何gですか。ただし、銅と酸素が反応する際の質量比は、銅：酸素＝4：1であるものとします。（2019年 島根県公立入試 類似）

① 1.2g
② 1.6g
③ 0.8g
④ 0.4g

5 炭酸水素ナトリウムと塩化ナトリウムの混合物3.0gを試験管に入れ、質量が変化しなくなるまで十分に加熱したところ、全体の質量が0.9g減少しました。純粋な炭酸水素ナトリウム3.0gを加熱したときの減少量が1.1gであり、塩化ナトリウムは加熱しても質量が変化しないものとするとき、この混合物3.0gの中に含まれていた炭酸水素ナトリウムの質量は何gですか。小数第2位を四捨五入して求めなさい。（2017年 山形県公立入試 類似）

① 1.1g
② 2.5g
③ 0.9g
④ 2.0g

6 酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱する実験において、加熱後の試験管内に残った赤色の物質の名称と、発生した気体を石灰水に通したときの結果の組み合わせとして正しいものはどれか。（2024年 兵庫県公立入試 類似）

① 物質は銅であり、石灰水は白く濁った。
② 物質は酸化銀であり、石灰水は変化しなかった。
③ 物質は銅であり、石灰水は変化しなかった。
④ 物質は炭素であり、石灰水は白く濁った。

7 試験管内で吸熱反応を起こした際の、反応開始から十分な時間が経過するまでの温度変化の様子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。（2018年 群馬県公立入試 類似）

① 反応開始直後から温度が急激に上がり、最高温度に達した後にゆるやかに室温へと戻っていく。
② 反応開始から終了まで温度は一定のまま変化せず、反応が終了した瞬間に一気に温度が下がる。
③ 反応開始直後から温度が急激に下がり、最低温度に達した後にゆるやかに室温へと戻っていく。
④ 反応開始とともに温度が下がり始め、反応が終了した後もその低い温度が維持される。

8 試験管に入れた物質を加熱した際、試験管の口付近の内側に無色透明の液体が付着することがあります。この液体が水であることを確かめるための方法として、最も適切な操作と結果の組み合わせを選びなさい。（2019年 山口県公立入試 類似）

① 赤色のリトマス紙につけ、色が青色に変わることを確認する
② 青色のリトマス紙につけ、色が赤色に変わることを確認する
③ 青色の塩化コバルト紙につけ、色が赤色に変わることを確認する
④ 赤色の塩化コバルト紙につけ、色が青色に変わることを確認する

9 銅の粉末をステンレス皿に広げてガスバーナーで十分に加熱したときに起こる化学変化と、その結果生成される物質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 鹿児島県公立入試 類似）

① 銅が高温によって融解し、空気中の窒素と反応して青色の窒化銅に変化する。
② 銅が空気中の二酸化炭素と反応して黒色の炭酸銅に変化し、その化学反応式は Cu + CO2 → CuCO3と表される。
③ 銅が空気中の酸素と結びついて赤褐色の酸化銅に変化し、その化学反応式は Cu + O2 → CuO2と表される。
④ 銅が空気中の酸素と結びついて黒色の酸化銅に変化し、その化学反応式は 2Cu + O2 → 2CuOと表される。

10 炭酸水素ナトリウムのような固体を試験管に入れて加熱する実験では、スタンドで試験管を固定する際、試験管の口を底よりもわずかに下げて設置します。このように装置を組み立てる理由を説明したものとして適切なものはどれか。（2020年 徳島県公立入試 類似）

① 試験管の中に外の空気が入り込み、酸化反応が起きるのを防ぐため。
② 発生した気体が水槽へ流れやすくし、気体の捕集効率を上げるため。
③ 分解によって生じた液体が加熱部分へ流れて、試験管が割れるのを防ぐため。
④ ガスバーナーの炎が試験管の底に集中し、効率よく加熱できるようにするため。

11 使い捨てカイロのように、物質が化学変化を起こすときに周囲に熱を放出し、温度が上昇する反応を何といいますか。その名称として適切なものを選びなさい。（2021年 宮城県公立入試 類似）

① 吸熱反応
② 発熱反応
③ 中和反応
④ 還元反応

12 「溶質が水にとけて透明な水溶液になる」という現象について、化学的な原理に基づいた説明として適切なものはどれですか。（2023年長野県公立入試 類似）

① 溶質が非常に小さな粒子となり、溶媒全体に均一に分散するため、どの部分をとっても濃度が同じになる。
② 溶質の粒子がすべてビーカーの底に均一な層を作って積み重なり、その上の水が透明に見える。
③ 溶質と溶媒の粒子が反応して新しい一つの大きな塊になり、ビーカーの中央に固定される。
④ 溶質の粒子が溶媒よりも密度が小さくなることで、液全体を激しく上下に移動し続ける。

13 鉄粉が酸素と結びついて酸化鉄になる化学変化が起こるとき、周囲の温度はどのように変化しますか。その理由とともに適切なものを選びなさい。（2020年 鳥取県公立入試 類似）

① 物質の組み合わせが変わるだけでエネルギーの出入りはないため、温度は変化しない
② 酸素と結びつく際に熱を放出するため、温度が上がる
③ 酸素が気体から固体に変わる際に熱を奪うため、温度が下がる
④ 周囲から熱を吸収して反応が進むため、温度が下がる

いちごドリル プリント
つづきの無料プリント
「化学変化・原子分子」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.23 化学変化・原子分子

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	酸化銀を熱分解して残った物質は「銀」です。もとの酸化銀は黒色ですが、分解後の銀は白色（または銀色）の固体となります。銀は金属の一種であるため、「みがくと金属光沢が出る」「たたくと広がる（展性）」「電気をよく通す」といった金属共通の性質を持ちます。	2 白色（銀色）の固体であり、薬さじの背などでこすると特有の光沢が出る。
2	化学変化によって発生した二酸化炭素は、容器のふたを開けることで空気中へと放出されます。質量保存の法則は「反応に関わったすべての物質」において成立するため、発生した気体が系外へ逃げてしまった場合は、その気体の質量の分だけ、電子てんびんで測定される値は減少します。	3 質量は減少する。発生した二酸化炭素が容器の外へ逃げたから。
3	2種類以上の元素が化学変化によって結びついてできた純粋な物質を化合物と呼ぶ。これに対し、酸素や銀のように1種類の元素だけでできている物質は単体と呼ばれる。水は水素と酸素、二酸化炭素は炭素と酸素からなるため化合物に分類される。	1 化合物
4	まず、結びついた酸素の質量を求めます。加熱後の質量3.2gから加熱前の銅の質量2.8gを引くと、反応した酸素は0.4gであることがわかります。銅と酸素の質量比は4：1なので、0.4gの酸素と反応した銅の質量をxとすると、x：0.4＝4：1より、x＝1.6gとなります。もともとあった銅2.8gから、反応した分の1.6gを引くと、残っている銅は1.2gと算出されます。	1 1.2g
5	混合物の中で加熱によって質量が減少するのは、炭酸水素ナトリウムのみです。純粋な炭酸水素ナトリウム3.0gから1.1gの質量減少が起こるという比率を利用し、混合物中の炭酸水素ナトリウムの質量をx [g]とおくと、「3.0 : 1.1 = x : 0.9」という比例式が成り立ちます。これを解くと、1.1x = 2.7 となり、x = 2.454... と算出されます。小数第2位を四捨五入すると2.5gとなります。このように、質量変化の割合から混合物中の成分量を特定することを定量計算と呼びます。	2 2.5g
6	酸化銅が炭素によって還元されると、赤色の物質である銅が生成されます。また、酸化銅から奪われた酸素が炭素と結びつくことで二酸化炭素が発生するため、石灰水に通すと白く濁る反応を示します。	1 物質は銅であり、石灰水は白く濁った。
7	吸熱反応が始まると、周囲から激しく熱を吸収するため試験管内の温度は急激に低下します。その後、反応が終了すると熱の吸収が止まるため、試験管の周囲にある空気や水の熱によって、冷やされた物質の温度は再び室温に向かってゆるやかに上昇していきます。	3 反応開始直後から温度が急激に下がり、最低温度に達した後にゆるやかに室温へと戻っていく。
8	液体が水であることを確認するためには、塩化コバルト紙が利用されます。塩化コバルト紙は、乾燥しているときは青色ですが、水に触れると赤色（桃色）に変化する特有の性質を持っています。リトマス紙は水溶液の液性（酸性・アルカリ性）を調べるためのものであり、物質そのものが水であるかどうかを特定する試験には適しません。	3 青色の塩化コバルト紙につけ、色が赤色に変わることを確認する
9	銅を加熱すると空気中の酸素と結びつく「酸化」という反応が起こります。この反応によって、もともと赤褐色だった銅の粉末は、黒色の酸化銅（II）へと変化します。化学反応式では、2個の銅原子（Cu）と1個の酸素分子（O2）が反応して、2個の酸化銅（CuO）ができるため、2Cu + O2 → 2CuO と記述するのが正解です。	4 銅が空気中の酸素と結びついて黒色の酸化銅に変化し、その化学反応式は 2Cu + O2 → 2CuOと表される。
10	炭酸水素ナトリウムの熱分解では、二酸化炭素とともに水が発生します。試験管の口を底より高くしてしまうと、生じた水が加熱されている試験管の底の方へと流れてしまいます。熱せられたガラスに冷たい液体が触れると、急激な局部的な温度変化によって試験管が割れる危険があるため、液体が口の方へ流れるよう、あらかじめ口をわずかに下げて固定します。	3 分解によって生じた液体が加熱部分へ流れて、試験管が割れるのを防ぐため。
11	物質が化学変化を起こす際、もとの物質が蓄えていたエネルギーの一部を熱として外部に放出することがあります。このように熱の放出を伴い、周囲の温度を上げる反応を「発熱反応」と呼びます。使い捨てカイロに含まれる鉄粉が空気中の酸素と結びつく酸化反応はその代表的な例です。	2 発熱反応
12	水溶液の定義は、溶質が粒子として溶媒中に均一に混ざり合っている状態を指します。粒子が非常に小さいため、光を散乱させずに通り抜けさせることで透明に見えます。底に沈んだり表面に浮いたりせず、全体に散らばっていることが、どの部分を抽出しても同じ性質（濃度）を示す理由です。	1 溶質が非常に小さな粒子となり、溶媒全体に均一に分散するため、どの部分をとっても濃度が同じになる。
13	物質が酸素と結びつく酸化の反応では、多くの場合、熱が発生します。鉄粉が酸素と結びつく反応は発熱反応であり、このとき放出される熱を利用したのが使い捨てカイロです。二酸化マンガンと過酸化水素の反応や、塩化アンモニウムと水酸化バリウムの反応のように、気体が発生したり温度が下がったりする他の化学変化と混同しないよう注意が必要です。	2 酸素と結びつく際に熱を放出するため、温度が上がる

まちがえた問題のメモ