中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.7

名前

得点 ／13

1 一定量のうすい塩酸に石灰石を加えて二酸化炭素を発生させる実験において、加えた石灰石の質量と発生した二酸化炭素の質量の関係を調べました。石灰石を1.50gまでは、石灰石の質量が増えるほど発生する二酸化炭素の質量も一定の割合で増加しましたが、石灰石を2.00g、2.50gと増やしても二酸化炭素の発生量は一定となり、容器内には石灰石が溶け残りました。このように石灰石を一定量以上加えても二酸化炭素の発生量が増えなくなった理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2015年 鳥取県公立入試 類似）

① 発生した二酸化炭素が再び液体に溶け、質量の減少が止まったため
② うすい塩酸がすべて反応してなくなり、それ以上石灰石が反応できなくなったため
③ 石灰石の質量が大きくなりすぎて、化学反応の速度が極端に遅くなったため
④ 石灰石がすべて反応してなくなり、二酸化炭素が発生しなくなったため

2 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 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。
② 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。
③ 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。
④ 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。

3 密閉されていない容器で酸化銅を還元し、気体が発生して容器の外へ逃げていく反応を考えます。このとき、反応後に残った固体の質量を求める方法として適切なものはどれですか。（2024年 滋賀県公立入試 類似）

① 反応前の酸化銅の質量と、発生した気体の質量の平均値を算出する。
② 反応前の物質の総質量から、発生して逃げていった気体の質量を差し引く。
③ 反応前の物質の総質量に、発生して逃げていった気体の質量を加える。
④ 反応前の酸化銅の質量を、発生した気体の質量で割る。

4 化学変化の前後において、反応に関与する物質全体の質量は変化しません。この法則を何といいますか。（2019年 滋賀県公立入試 類似）

① 定比例の法則
② エネルギー保存の法則
③ 原子の法則
④ 質量保存の法則

5 酸化銅（銅原子を表す黒い円と酸素原子を表す白い円が1つずつ結合したもの）と水素を反応させて、銅と水を生成する化学変化を分子モデルで考えます。このとき、反応前の「水素」と反応後に生成される「水」のモデルの構成として、正しい説明はどれですか。（2017年 神奈川県公立入試 類似）

① 水素は酸素原子2個が結びついた「酸素分子」であり、水は水素原子2個に酸素原子2個が結びついたものである
② 水素は同じ種類の原子2個が結びついた「水素分子」であり、水は炭素原子1個に酸素原子2個が結びついた「二酸化炭素分子」である
③ 水素はバラバラの「水素原子」であり、水は酸素原子1個に水素原子1個が結びついたものである
④ 水素は同じ種類の原子2個が結びついた「水素分子」であり、水は酸素原子1個に水素原子2個が結びついた「水分子」である

6 銅と酸素が化合して酸化銅ができるとき、反応する銅と酸素の質量比は常に4:1であることがわかっています。いま、4.0gの銅を完全に酸化させて酸化銅を合成する場合、得られる酸化銅の質量は何gになりますか。（2017年 福岡県公立入試 類似）

① 8.0g
② 4.4g
③ 1.0g
④ 5.0g

7 金属と非金属を区別するために、物質を金づちで叩く実験を行いました。ある物質を叩いたところ、粉々に砕けるのではなく薄く広がりました。この現象が起こった理由と物質の分類について正しい説明はどれですか。（2025年 三重県公立入試 類似）

① この物質は金属であり、叩くと薄く広がる展性という性質を持っているため。
② この物質は非金属であり、電気をよく通す電気伝導性を持っているため。
③ この物質は金属であり、熱を伝えると形が変わりやすい熱伝導性を持っているため。
④ この物質は非金属であり、衝撃を吸収して砕けない性質を持っているため。

8 密閉容器の中で物質を加熱して酸素と化合させたとき、反応が終わって容器が十分に冷えたあとの容器内部の気圧は、反応前と比べてどのようになっていますか。理由とともに説明したものを選びなさい。（2021年 山梨県公立入試 類似）

① 密閉容器内では物質の総量が変化しないため、反応前と変わらない
② 酸素が別の気体に変化して体積が増えたため、反応前より高くなっている
③ 酸素が物質と結びついて気体の量が減ったため、反応前より低くなっている
④ 酸化反応によって熱が発生したため、反応前より高くなっている

9 針の先に固定したピーナッツに火をつけ、集気びんの中で燃焼させる実験を行いました。燃焼後、びんの内壁に液体が付着し、さらに石灰水を入れて振ると白く濁りました。この実験結果から、ピーナッツを構成する物質が空気中の酸素と結びついて発生した物質の組み合わせとして、適切なものはどれですか。（2017年 秋田県公立入試 類似）

① 酸素と二酸化炭素
② 水と酸素
③ 水素と炭素
④ 水と二酸化炭素

10 炭酸水素ナトリウムの粉末をステンレス皿に入れ、ガスバーナーで十分に加熱する実験を行いました。このとき発生した固体、液体、気体の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2019年 北海道公立入試 類似）

① 固体：水酸化ナトリウム、液体：過酸化水素、気体：二酸化炭素
② 固体：酸化ナトリウム、液体：水、気体：酸素
③ 固体：炭酸ナトリウム、液体：水、気体：二酸化炭素
④ 固体：炭酸ナトリウム、液体：エタノール、気体：水素

11 鉄粉と硫黄の粉末を加熱せずに混ぜ合わせただけの混合物を試験管に入れ、そこにうすい塩酸を加えたときの反応と、発生する気体の特徴について説明したものとして適切なものはどれですか。（2019年 鳥取県公立入試 類似）

① 混合物に含まれる硫黄とうすい塩酸が反応し、刺激臭のある二酸化硫黄が発生する。
② 混合物に含まれる鉄とうすい塩酸が反応し、無臭で可燃性のある水素が発生する。
③ 化学反応は起こらず、気体は発生しない。
④ 鉄と硫黄の混合物全体が塩酸と反応し、腐卵臭のある硫化水素が発生する。

12 いくつかの原子が結びついてできた粒子で、その物質特有の性質を示す最小の単位を何といいますか。（2021年 北海道公立入試 類似）

① 単体
② イオン
③ 原子
④ 分子

13 酸化銅の黒い粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせて試験管に入れ、ガスバーナーで十分に加熱しました。このとき、試験管内に残った物質の色の変化と、発生した気体を石灰水に通したときの変化の組み合わせとして正しいものはどれか、次の中から選びなさい。（2023年 三重県公立入試 類似）

① 粉末の色が黒色から白色に変わり、石灰水が白く濁る
② 粉末の色が黒色から赤色に変わり、石灰水が白く濁る
③ 粉末の色が赤色から黒色に変わり、石灰水に変化は見られない
④ 粉末の色が黒色から赤色に変わり、石灰水に変化は見られない

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.7 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	石灰石と塩酸の反応では、反応する物質の質量と発生する気体の質量は比例関係にあります。しかし、本実験のように塩酸の量が一定である場合、石灰石を増やし続けても、塩酸がすべて反応しきった時点で気体の発生は止まります。石灰石を1.50gより多く加えても二酸化炭素の発生量（減少した質量）が増えず、石灰石が溶け残っていることから、塩酸が不足して反応がそれ以上進まなくなったことがわかります。	2 うすい塩酸がすべて反応してなくなり、それ以上石灰石が反応できなくなったため
2	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。	1 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。
3	質量保存の法則により、反応前の物質の総質量と、反応によって生じた物質（固体および気体）の総質量は等しくなります。気体が発生して容器の外へ逃げていった場合、その分だけ容器内の質量は減少して測定されます。したがって、反応後の固体の質量は、反応前の全体の質量から逃げた気体の質量を引くことで算出できます。	2 反応前の物質の総質量から、発生して逃げていった気体の質量を差し引く。
4	化学変化によって物質の種類が変わっても、その前後で物質全体の質量の和が等しく保たれるという原理を質量保存の法則と呼びます。これは18世紀にラボアジエによって発見されました。	4 質量保存の法則
5	化学反応を分子モデルで表す際、水素は2つの水素原子が結びついた水素分子として存在しています。酸化銅と反応すると、酸化銅中の酸素原子と水素分子が結びつき、1つの酸素原子に対して2つの水素原子が結合した水分子が生成されます。このように、化学変化は「原子の組み換え」によって別の物質ができる現象です。	4 水素は同じ種類の原子2個が結びついた「水素分子」であり、水は酸素原子1個に水素原子2個が結びついた「水分子」である
6	銅と酸素の質量比が4:1であるとき、生成される酸化銅の質量はそれらの和である「5」の比率に相当します。銅4.0gがすべて反応する場合、結びつく酸素は1.0gとなるため、得られる酸化銅の質量は 4.0g + 1.0g = 5.0g と計算されます。あるいは、銅と酸化銅の質量比が4:5であることを利用して、4.0g × (5/4) = 5.0g と求めることもできます。	4 5.0g
7	ガラスや食塩などの非金属の固体は、強い力を加えると粉々に砕けてしまいますが、金属は原子同士の結びつきが強いため、叩いても砕けずに変形します。叩いて薄く広がる性質は「展性」と呼ばれ、金属を判断するための重要な基準となります。	1 この物質は金属であり、叩くと薄く広がる展性という性質を持っているため。
8	密閉容器内での酸化反応では、空気中の酸素が物質と化学変化を起こし、固体である酸化物へと変化します。容器内の気体成分の一部が固体に取り込まれることで、気体としての分子の数が減少するため、温度を反応前と同じに戻した状態では、容器内の気圧は反応前よりも低くなります。	3 酸素が物質と結びついて気体の量が減ったため、反応前より低くなっている
9	石灰水が白く濁ることから二酸化炭素が発生したことがわかり、びんの内壁に液体が付着することから水が発生したことがわかる。ピーナッツに含まれる炭素と酸素が結びついて二酸化炭素になり、水素と酸素が結びついて水になるという酸化反応（燃焼）が起きている。	4 水と二酸化炭素
10	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、熱分解によって3つの物質に分かれます。皿に残った白い固体は炭酸ナトリウム、発生して付近に付着した液体は水、そして放出された気体は二酸化炭素です。これらは、フェノールフタレイン溶液、塩化コバルト紙、石灰水などを用いることでそれぞれ確認することができます。	3 固体：炭酸ナトリウム、液体：水、気体：二酸化炭素
11	加熱前の混合物は、鉄と硫黄がそれぞれの性質を保ったまま混ざっている状態です。ここにうすい塩酸を加えると、金属である鉄と塩酸が反応するため、水素が発生します。水素は無色・無臭の気体で、火を近づけると音を立てて燃える性質があります。硫化水素が発生するのは、加熱によって鉄と硫黄が結びつき「硫化鉄」になった後です。	2 混合物に含まれる鉄とうすい塩酸が反応し、無臭で可燃性のある水素が発生する。
12	物質を細かく分割していったとき、その物質としての性質を失わずに存在できる最も小さな粒子を分子といいます。例えば、酸素の性質を示す最小の単位は、2個の酸素原子が結びついた酸素分子です。これに対して、化学変化によってそれ以上分けることができない粒子のことは原子と呼び、区別する必要があります。	4 分子
13	酸化銅は黒色の物質ですが、炭素によって還元されると赤色の銅へと変化します。同時に、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が観察されます。	2 粉末の色が黒色から赤色に変わり、石灰水が白く濁る

まちがえた問題のメモ