中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.11

名前

得点 ／13

1 気体が発生する化学変化の実験において、発生し始めて最初に出てくる気体を捨て、途中から集め始める操作を行う理由として、最も適切なものはどれですか。（2025年 宮崎県公立入試 類似）

① 発生した気体とともに大量の水蒸気が含まれているから
② 反応が安定しておらず反応速度が非常に遅いから
③ 実験装置内に最初からあった空気と混ざっているから
④ 未反応の薬品が気体と一緒に飛び出してくるから

2 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせ、試験管の中で加熱して硫化鉄を作る実験において、混合物の上部が赤くなり始めたところでガスバーナーの火を止めても、試験管全体の反応が最後まで進むのはなぜですか。その理由を説明したものを選びなさい。（2026年 茨城県公立入試 類似）

① 鉄と硫黄が反応する際に発生した熱が、周囲の未反応の混合物を次々と加熱するため。
② 硫黄が気体（蒸気）となり、試験管内の圧力を高めることで反応を加速させるため。
③ 試験管のガラス自体が蓄熱し、その予熱だけで最後まで反応させるエネルギーを保持しているため。
④ 一度反応が始まると、空気中の酸素が触媒となって反応を促進させるため。

3 酸化銅2.00gに炭素粉末0.15gを混ぜ合わせ、試験管に入れて加熱したところ、酸化銅がすべて還元されて、試験管には赤色の物質である銅のみが1.60g残りました。この実験結果に基づくと、酸化銅に含まれる銅と酸素の質量比（銅：酸素）はいくらになりますか。（2019年 沖縄県公立入試 類似）

① 4：1
② 5：1
③ 3：1
④ 2：1

4 化学反応において、反応物と生成物の間で原子の種類や数が変わらないように、それぞれの化学式の前に数値を書き加えることがあります。この、化学反応式を完成させるために用いられる数値を何と呼びますか。（2014年 北海道公立入試 類似）

① 原子数
② 指数
③ 係数
④ 定数

5 酸化銅6.00gにさまざまな質量の炭素粉末を混ぜて加熱し、酸化銅を還元させる実験を行いました。炭素の質量を0.15gから0.75gまで少しずつ増やして反応させたところ、炭素の量が少ない試験管では、加熱後に残った固体の質量が、酸化銅がすべて還元されて銅になった場合の理論上の質量よりも大きくなりました。この現象が起こる理由を説明したものとして適切なものはどれですか。（2025年 岡山県公立入試 類似）

① 酸化銅と炭素が全く反応せず、混合物の質量の合計が変化しなかったから。
② 炭素の量が多すぎるため、反応によって生じた銅の中に未反応の炭素が大量に混ざっているから。
③ 還元剤である炭素の量が不足しているため、酸素と結びついたままの酸化銅が試験管内に残っているから。
④ 還元によって生じた銅が、試験管内の空気と反応して再び酸化銅に変化したから。

6 試験管に入れた黒色の酸化銅を加熱しながら水素ガスを通し続ける実験において、反応が進むにつれて観察される「物質の色」と「試験管の壁面に付着する液体」の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2015年 岡山県公立入試 類似）

① 粉末が赤褐色に変化し、青色の液体が付着する
② 粉末が青色に変化し、白く濁った液体が付着する
③ 粉末が赤褐色に変化し、無色透明の液体が付着する
④ 粉末が白色に変化し、無色透明の液体が付着する

7 密閉可能なプラスチック製容器の中に、うすい塩酸が入った試験管と炭酸水素ナトリウムの粉末を入れ、電子てんびんで全体の質量を測定したところ79.5gであった。容器を傾けてこれらを混ぜ合わせ、気体が発生する反応が十分に進行した後、再び電子てんびんで全体の質量を測定した。このときの数値として最も適切なものはどれか。（2015年 山口県公立入試 類似）

① 79.5gのままで変化しない
② 79.5gより小さくなる
③ 気体が発生した分だけ0gに近づく
④ 79.5gより大きくなる

8 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱すると、二酸化炭素が発生するとともに、試験管の口付近に無色の液体が溜まりました。この液体が水であることを確かめるための方法と、観察される結果の記述として正しいものはどれですか。（2025年 青森県公立入試 類似）

① 青色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が赤色（桃色）に変わる
② 赤色のリトマス紙を液体につけると、色が青色に変わる
③ 液体にヨウ素液を数滴垂らすと、色が青紫色に変わる
④ 液体をベネジクト液に入れて加熱すると、赤褐色の沈殿ができる

9 亜鉛とうすい塩酸の反応によって発生する気体の特徴について、密度と質量の観点から正しく説明しているものを選びなさい。（2018年兵庫県公立入試 類似）

① 水蒸気の密度よりも大きいため、空気中では常に下の方にたまる
② 塩素やアンモニアよりも密度が大きく、水に溶かすと強い酸性を示す
③ 空気よりも密度が大きく、集気びんの口を上に向けておくと空気中に逃げていく
④ すべての気体の中で最も密度が小さく、同じ体積あたりの質量が最も軽い

10 金属の酸化物から酸素を取り除き、金属の単体を取り出す化学変化を何といいますか。（2020年 神奈川県公立入試 類似）

① 化合
② 分解
③ 還元
④ 酸化

11 酸化銅と炭素の混合物を加熱して銅を取り出す反応において、酸素の移動と物質の変化の関係を説明したものとして正しいものはどれか。（2015年 長崎県公立入試 類似）

① 炭素が酸化銅に酸素を与えることで、炭素自身は還元され、酸化銅は酸化される。
② 炭素が酸化銅から酸素を奪うことで、炭素自身は酸化され、酸化銅は還元される。
③ 酸化銅が炭素に酸素を与えることで、酸化銅自身は酸化され、炭素は還元される。
④ 酸化銅が炭素から酸素を奪うことで、酸化銅自身は還元され、炭素は酸化される。

12 鉄と硫黄を加熱して得られた硫化鉄に希塩酸を加えたとき、発生する気体の性質について述べたものとして適切なものはどれか、選びなさい。（2019年 山形県公立入試 類似）

① 石灰水を白く濁らせる性質がある。
② 特有の卵の腐ったような臭いがある。
③ 無色、無臭で、火を近づけると爆発して燃える。
④ 非常に水に溶けやすく、特有の刺激臭がある。

13 一定量のうすい塩酸が入ったビーカーに炭酸水素ナトリウムを少しずつ加えていき、発生した二酸化炭素の質量を測定する実験を行いました。このとき、加えた炭酸水素ナトリウムの質量と、発生した二酸化炭素の質量の間に見られる関係について、正しい記述を選びなさい。（2024年富山県公立入試 類似）

① 炭酸水素ナトリウムの質量と二酸化炭素の発生量は反比例の関係にあり、加える量を増やすほど二酸化炭素は発生しにくくなる。
② 炭酸水素ナトリウムをどれだけ加えても、反応によって発生する二酸化炭素の質量は常に最初から最後まで一定である。
③ 炭酸水素ナトリウムの質量が増えるにつれて二酸化炭素の発生量は比例して増加するが、塩酸が反応しきると発生量は一定になる。
④ 炭酸水素ナトリウムの質量が増えるほど二酸化炭素の発生量は比例して増加し続け、上限なく増え続ける。

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.11 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 ▼ここで折る	答え
1	気体を発生させる実験の初期では、発生した気体によって実験装置の中に残っていた空気が押し出されて出てきます。そのため、最初に出てくる気体には装置内の空気が混ざっており、目的の気体の純度が下がってしまうため捨てて使用しません。	3 実験装置内に最初からあった空気と混ざっているから
2	鉄と硫黄の化合は「発熱反応」です。最初に加熱して反応を開始させると、その時に発生した大きな熱エネルギーが隣り合っている未反応の鉄粉と硫黄の粉末に伝わります。その熱によって次の反応が引き起こされるという連鎖が起きるため、外部から加熱し続けなくても反応が全体に広がります。これは発熱反応の性質を利用した現象の典型的な例です。	1 鉄と硫黄が反応する際に発生した熱が、周囲の未反応の混合物を次々と加熱するため。
3	反応前の酸化銅の質量が2.00gであり、還元された後に残った銅の質量が1.60gであることから、酸化銅に含まれていた酸素の質量は 2.00g - 1.60g = 0.40g と求められる。これより、銅と酸素の質量比を計算すると 1.60 : 0.40 となり、最も簡単な整数の比に直すと 4 : 1 となる。	1 4 : 1
4	物質が化学変化を起こす際、原子の組み合わせは変わりますが、原子そのものが新しく生まれたり、消滅したりすることはありません。この法則に従って、化学反応式の各項のバランスを整えるために置かれる数値を係数と呼びます。係数が「1」の場合は、数学の文字式と同様に省略するのがルールです。	3 係数
5	酸化銅から酸素を取り除いて銅を取り出す還元反応では、酸化銅の量に対して必要な炭素の割合が決まっています。炭素の量が不足していると、一部の酸化銅は酸素を奪われずにそのままの状態で残ります。酸化銅は銅よりも酸素の分だけ質量が重いため、未反応の酸化銅が混合物として残っている試験管では、純粋な銅だけになった場合よりも固体の質量が大きくなります。	3 還元剤である炭素の量が不足しているため、酸素と結びついたままの酸化銅が試験管内に残っているから。
6	黒色の酸化銅は還元されることで金属の銅になり、その色は赤褐色を呈します。また、酸化銅から奪われた酸素が水素と結びつくことで水（水蒸気）が発生し、それが試験管の冷たい部分で冷やされて無色透明の水滴として付着します。	3 粉末が赤褐色に変化し、無色透明の液体が付着する
7	化学変化の前後で、反応に関わった物質全体の質量の総和は変化しないという「質量保存の法則」がある。この実験では炭酸水素ナトリウムと塩酸が反応して二酸化炭素が発生するが、容器が密閉されているため、発生した気体が外部に逃げることはない。したがって、反応後の全体の質量は反応前と同じ79.5gを示す。	1 79.5gのままで変化しない
8	炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる液体は水です。この液体を特定するには、水の有無で色が変化する塩化コバルト紙を用いるのが最適です。ヨウ素液はデンプンの検出、ベネジクト液は糖の検出に用いられる試薬であるため、水の判定には使用できません。また、水は中性であるため、リトマス紙の色を変化させることもありません。	1 青色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が赤色（桃色）に変わる
9	亜鉛と塩酸から発生する水素は、地球上に存在するすべての物質の中で最も密度が小さい（最も軽い）という物理的特性を持っています。そのため、同じ体積で比較した場合、どの気体よりも質量が小さくなります。空気よりもはるかに密度が小さいため、集気びんに入れる際は口を下向きにする（上方置換の形をとる）必要がありますが、水に溶けにくい性質を利用して水上置換法で集めるのが一般的です。	4 すべての気体の中で最も密度が小さく、同じ体積あたりの質量が最も軽い
10	酸化物から酸素が奪われる反応を還元と呼びます。金属の精錬において、酸化物として存在する鉱石から酸素を取り除いて金属を取り出す際によく利用される反応です。	3 還元
11	この化学反応では、炭素が酸化銅と結びついている酸素を引き抜く役割を果たします。物質が酸素と結びつくことを酸化、酸素を失うことを還元と定義するため、酸素を受け取った炭素は「酸化された」ことになり、酸素を失った酸化銅は「還元された」ことになります。	2 炭素が酸化銅から酸素を奪うことで、炭素自身は酸化され、酸化銅は還元される。
12	硫化鉄と希塩酸の反応によって発生する気体は硫化水素です。硫化水素は、腐卵臭と呼ばれる卵の腐ったような独特の臭いを持つことが大きな特徴です。火を近づけて燃えるのは水素、石灰水を白く濁らせるのは二酸化炭素、水に溶けやすく刺激臭があるのはアンモニアなどの性質です。	2 特有の卵の腐ったような臭いがある。
13	化学反応において、反応する物質の質量と生成する物質の質量は比例関係にあります。しかし、今回のように塩酸の量が一定である場合、その塩酸がすべて炭酸水素ナトリウムと反応しきってしまうと、それ以上炭酸水素ナトリウムを追加しても反応が起きなくなります。この状態を飽和と呼び、グラフ上では発生量が水平（一定）になります。	3 炭酸水素ナトリウムの質量が増えるにつれて二酸化炭素の発生量は比例して増加するが、塩酸が反応しきると発生量は一定になる。

まちがえた問題のメモ