# 中学理科プリント（過去問類似）
## 化学変化・原子分子 No.6

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

**1** 試験管に入れた黒色の酸化銀をガスバーナーで加熱する実験を行いました。このとき発生した気体と、加熱後に試験管に残った固体の組み合わせとして正しいものはどれか、次のうちから選びなさい。（2019年 三重県公立入試 類似）

① 水に溶けにくい燃える気体と、電気をまったく通さない透明な結晶
② 石灰水を通すと白く濁る気体と、磁石に引きつけられる黒色の固体
③ 線香の火を近づけると激しく燃える気体と、たたくと広がる性質を持つ白色の固体
④ 特有の刺激臭がある気体と、水に溶けるとアルカリ性を示す赤色の固体

**2** 一定量の水に塩化カルシウムを溶かす実験において、1.0g、2.0g、3.0gと質量を増やしながら、その都度、溶かす前の水温と完全に溶けきった後の最高温度を測定しました。横軸に塩化カルシウムの質量、縦軸に測定された上昇温度をとってグラフを作成した際、どのような特徴が見られますか。（2025年 山口県公立入試 類似）

① 質量が増えても上昇温度が変わらない水平な直線になる
② 質量が増えるほど上昇温度が小さくなる曲線になる
③ 質量が2倍になると上昇温度が4倍になる曲線になる
④ 測定された点が原点を通る一直線上に並ぶ

**3** 酸化銅の分子モデルと炭素原子のモデルを用いて、銅と二酸化炭素が生成される反応を考える。化学反応式のきまりに従い、反応の前後で原子の種類と総数を一致させる必要がある。このとき、反応に関わる「酸化銅の分子の数」と「炭素原子の数」の個数比（酸化銅：炭素）はどのようになるか。（2021年 福井県公立入試 類似）

① 1：2
② 1：1
③ 3：2
④ 2：1

**4** 実験において、鉄粉3.5gと硫黄2.0gをそれぞれ別の容器に用意しました。このとき、それぞれの容器に入っている「鉄」や「硫黄」のように、1種類の原子からできている物質の名称として適切なものはどれですか。（2021年 徳島県公立入試 類似）

① 水溶液
② 混合物
③ 単体
④ 化合物

**5** 酸化銅の還元実験において、加熱終了後にピンチコックで試験管を密閉する操作を忘れてしまった場合、得られた物質にはどのような変化が見られると予想されますか。（2024年 沖縄県公立入試 類似）

① 試験管の内部が真空に近い状態になり、外圧によって試験管が粉砕される
② 試験管内に水蒸気が入り込み、銅が錆びて質量の減少が止まる
③ 赤色の物質が空気中の二酸化炭素を吸収し、青緑色に変化する
④ 赤色の物質の表面が、酸素と反応して再び黒色に変化する

**6** 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の3つの物質に分かれます。このように、1種類の物質が加熱によって2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を何といいますか。（2024年 神奈川県公立入試 類似）

① 中和
② 熱分解
③ 化合
④ 還元

**7** 鉄原子を模した黒い円と、硫黄原子を模した白い円を混ぜ合わせて加熱したところ、黒い円と白い円が1つずつ隙間なく結びついたペアとなり、それらが規則正しく並んだ新しい物質ができました。このように、2種類以上の原子が一定の割合で結びついてできている物質を何といいますか。（2016年 鹿児島県公立入試 類似）

① 化合物
② 混合液
③ 混合物
④ 単体

**8** ステンレス皿に入れた銅の粉末を十分に加熱したところ、銅と結びついた酸素の質量が0.02gでした。このとき、得られた酸化銅の質量は何gですか。ただし、銅と酸素が反応して酸化銅ができるときの質量比は、銅：酸素＝4：1であるものとします。（2024年 東京都公立入試 類似）

① 0.12g
② 0.08g
③ 0.10g
④ 0.05g

**9** 酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱したとき、酸化銅から酸素を奪って二酸化炭素に変化した物質はどれですか。物質名として適切なものを選んでください。（2019年 大阪府公立入試 類似）

① 酸化銅
② 酸素
③ 炭素
④ 銅

**10** ドルトンの原子説では、「物質はそれ以上分割できない原子からできている」「同じ種類の原子は質量や大きさが等しい」「化合物は原子が簡単な整数比で結合してできる」と説明される。この考え方に基づき、単体と化合物の違いについて正しく述べたものはどれか。（2018年石川県公立入試 類似）

① アルミニウムは1種類の原子のみで構成されるため単体であり、水は水素原子と酸素原子が結びついているため化合物である。
② 二酸化炭素は1種類の原子からなる単体であり、アルミニウムは複数の原子が結びついてできた化合物である。
③ アンモニアは窒素原子のみからなる単体であり、二酸化炭素は炭素原子と酸素原子が混ざり合った混合物である。
④ 単体は化学変化によってそれ以上分けることができる物質のことであり、化合物はそれ以上分けることができない物質のことである。

**11** ここに1つの立方体の形をした金属の塊がある。この塊が、ただ1種類の原子のみで構成されている純粋な物質であるとわかっているとき、この物質の分類について述べた文として正しいものはどれか。（2015年 長崎県公立入試 類似）

① 1種類の原子からなる純粋な物質なので、単体に分類される
② 純粋な物質であっても、原子が多数集まっている場合は混合物である
③ 金属はすべて化合物に分類されるため、この塊も化合物である
④ 単一の原子で構成されていても、物質の性質を示す最小単位は分子である

**12** 化学変化の前後において、反応に関わった物質全体の質量は変化せず、常に等しく保たれるという法則を何といいますか。（2015年 福井県公立入試類似）

① 気体反応の法則
② 質量保存の法則
③ 原子の不滅の法則
④ 定比例の法則

**13** 黒色の酸化銀の粉末を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱する実験を行いました。加熱後に試験管に残った物質が「銀」であることを確かめる方法と、発生した気体が「酸素」であることを確かめる方法の組み合わせとして適切なものを選択してください。（2024年 鳥取県公立入試 類似）

① 残った物質にうすい塩酸を加えて気体が発生することを確認し、発生した気体を石灰水に通して白く濁ることを確認する。
② 残った物質を薬さじの背などでこすると金属光沢が現れることを確認し、発生した気体に火のついた線香を近づけて炎を上げて燃えることを確認する。
③ 残った物質をハンマーで叩くと薄く広がることを確認し、発生した気体に湿らせたリトマス紙を近づけて青色に変わることを確認する。
④ 残った物質を水に溶かしてフェノールフタレイン溶液が赤くなることを確認し、発生した気体に火のついたマッチを近づけて音を立てて燃えることを確認する。

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.6 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 | 酸化銀を加熱すると、銀と酸素に分解されます。発生した酸素は助燃性を持つため火のついた線香を近づけると激しく燃え、残った銀は金属であるため、金属光沢（磨くと光る）や展性（たたくと広がる）といった金属特有の性質を示します。 | 3 線香の火を近づけると激しく燃える気体と、たたくと広がる性質を持つ白色の固体 |
| 2 | 一定量の溶媒（水）に対して溶質（塩化カルシウム）を溶かすとき、溶解によって生じる熱量は溶質の質量に比例します。そのため、質量を2倍、3倍にすると、上昇温度も2倍、3倍となり、それらの値をプロットしたグラフは原点を通る一直線、すなわち比例のグラフになります。 | 4 測定された点が原点を通る一直線上に並ぶ |
| 3 | 二酸化炭素（$CO_2$）分子1つには酸素原子が2つ含まれています。この酸素原子を供給するためには、酸素原子を1つずつ持つ酸化銅（CuO）の分子が2つ必要になります。また、二酸化炭素に含まれる炭素原子は1つであるため、これに対応する炭素原子（C）も1つ必要です。このことから、反応する酸化銅の分子と炭素原子の個数比は2：1 となります。これにより、反応の前後で銅原子、酸素原子、炭素原子のそれぞれの数が等しく保たれます。 | 4 2：1 |
| 4 | 鉄粉3.5gや硫黄2.0gのように、他の物質と混ざっておらず、かつ1種類の原子のみで構成されている純粋な物質は単体と呼ばれます。鉄粉と硫黄を混ぜ合わせた段階では混合物となり、さらに加熱して反応させると別の性質を持つ化合物へと変化しますが、反応前の個々の物質の状態は単体にあたります。 | 3 単体 |
| 5 | 還元によって生成された赤色の銅は、高温状態で酸素に触れると速やかに酸化反応を起こします。ピンチコックによる密閉を怠ると、試験管内に入り込んだ酸素が銅と結びつき、再び黒色の酸化銅が形成されます。実験の目的は酸化物から酸素を取り除くことであるため、この再酸化は防ぐべき現象です。 | 4 赤色の物質の表面が、酸素と反応して再び黒色に変化する |
| 6 | 1種類の物質が熱の作用によって2種類以上の異なる物質に分解される反応を熱分解と呼びます。炭酸水素ナトリウムの加熱は、中学理科における熱分解の代表的な例であり、元の物質とは性質の異なる固体・液体・気体が発生することが特徴です。 | 2 熱分解 |
| 7 | 2種類以上の原子が化学変化（反応）によって、一定の割合で結びつくことで生じる全く別の性質を持った物質を化合物と呼びます。単に混ざり合っているだけの混合物とは異なり、成分となる原子が結合していることが特徴です。 | 1 化合物 |
| 8 | 銅と酸素が反応して酸化銅ができるときの質量比は、銅：酸素：酸化銅＝4：1：5となります。結びついた酸素の質量が0.02gであるとき、生成される酸化銅の質量はその5倍（5/1倍）になるため、0.02g × 5 = 0.10gと計算できます。また、反応した銅の質量は酸素の4倍の0.08gであり、これらを合計しても0.10gとなります。 | 3 0.10g |
| 9 | 酸化銅と炭素を混合して加熱すると、炭素が酸化銅から酸素を奪い取って二酸化炭素へと変化します。物質が酸素と結びつく化学変化を酸化と呼ぶため、この反応において酸化された物質は炭素です。一方で、酸素を失った酸化銅は還元されて銅になります。 | 3 炭素 |
| 10 | すべての物質は原子から構成されており、1種類の原子からなる物質を単体、2種類以上の原子が特定の比率で結びついた物質を化合物と定義する。アルミニウムは1種類の原子からなるため単体である。一方で、水やアンモニア、二酸化炭素は、異なる種類の原子がドルトンの説にある通り「簡単な整数比」で結合してできているため、化合物である。 | 1 アルミニウムは1種類の原子のみで構成されるため単体であり、水は水素原子と酸素原子が結びついているため化合物である。 |
| 11 | 物質が1種類の原子のみで構成されている場合、その形状に関わらず、化学的な分類では「単体」として扱われます。金属の塊も、それが純粋に1つの元素（原子）のみから成るのであれば、混合物や化合物ではなく単体に該当します。 | 1 1種類の原子からなる純粋な物質なので、単体に分類される |
| 12 | 化学変化によって物質の種類が変わっても、そこに含まれる原子の組み合わせが変わるだけで、原子の種類と数は変化しません。そのため、反応前後で全体の質量が変わることはなく、これを質量保存の法則と呼びます。1789年にフランスのラボアジエによって発見されました。 | 2 質量保存の法則 |
| 13 | 酸化銀の熱分解によって生じる銀は金属であるため、みがくと特有の輝き（金属光沢）が見られるようになります。また、同時に発生する酸素には、物質を燃やすのを助ける性質（助燃性）があるため、火のついた線香を入れると激しく燃え上がります。 | 2 残った物質を薬さじの背などでこすると金属光沢が現れることを確認し、発生した気体に火のついた線香を近づけて炎を上げて燃えることを確認する。 |

**まちがえた問題のメモ**

# 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

# 中学理科プリント（過去問類似）
## 化学変化・原子分子 No.8

名前

得点 ／14

**1** 炭酸水素ナトリウムを加熱したときに起こる熱分解によって、試験管の中に残る白色の固体の名称を答えてください。（2018年 鳥取県公立入試 類似）

① 塩化ナトリウム　② 炭酸ナトリウム　③ 水酸化ナトリウム　④ 酸化マグネシウム

**2** 化学の学習において、物質をその成り立ちによって分類することは非常に重要です。次に挙げる物質のうち、「単体」に分類されるものはどれですか。（2023年 和歌山県公立入試 類似）

① 海水　② 硫化鉄　③ 二酸化炭素　④ 鉄

**3** 酸化銅と炭素を混ぜて加熱したときに起こる化学変化において、酸化と還元の関係を正しく説明しているものはどれですか。（2023年 三重県公立入試類似）

① 酸化銅と炭素の両方が、空気中の酸素と結びついて酸化されている
② 酸化銅は酸素を失って還元され、炭素は酸素と結びついて酸化されている
③ 炭素が酸化銅を分解する触媒として働き、酸化銅が酸素と銅に分かれている
④ 酸化銅は酸素と結びついて酸化され、炭素は酸素を失って還元されている

**4** 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせて加熱し、得られた黒い物質（硫化鉄）を試験管に入れました。この試験管にうすい塩酸を数滴加えたとき、発生する気体の名称とその気体の性質の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2025年 山口県公立入試 類似）

① 水素が発生し、においはないが、火を近づけると爆発して燃える。
② 塩素が発生し、黄緑色で強い刺激臭がする。
③ 硫化水素が発生し、腐卵臭（卵の腐ったようなにおい）がする。
④ 二酸化硫黄が発生し、特有の刺激臭がする。

**5** 2.9gの酸化銀を完全に熱分解させると2.7gの銀が残ることが分かっています。この関係を利用して、12.5gの酸化銀を加熱したところ、反応が途中で止まり、試験管内に残った固体の質量が12.0gになりました。このとき、熱分解された酸化銀の割合は何%ですか。（2017年 鹿児島県公立入試類似）

① 40%　② 58%　③ 50%　④ 4%

**6** 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱したところ、試験管の内側に液体がつき、気体が発生しました。この実験の結果とその確認方法について述べたもののうち、正しいものはどれですか。（2022年 秋田県公立入試 類似）

① 発生した液体に赤色のリトマス紙をつけると青色に変わり、気体を通すと石灰水が白く濁る。
② 発生した液体に青色の塩化コバルト紙をつけると赤色（桃色）に変わり、気体に火のついた線香を近づけると線香が激しく燃える。
③ 発生した液体に青色のリトマス紙をつけると赤色に変わり、気体に火のついたマッチを近づけると「ポン」と音がして燃える。
④ 発生した液体に青色の塩化コバルト紙をつけると赤色（桃色）に変わり、気体を通すと石灰水が白く濁る。

**7** 合計体積を100立方センチメートルに固定し、硫酸と塩化バリウム水溶液の混合比を変化させる実験を行いました。硫酸の体積が50立方センチメートル、塩化バリウム水溶液の体積が50立方センチメートルのときに沈殿の質量が最大値の1.35グラムとなりました。この実験結果から考察できる、化学反応における物質の量の関係として最も適切なものはどれか選びなさい。（2020年 島根県公立入試 類似）

① 合計体積が一定であれば、混合比をどのように変化させても反応後の質量保存の法則により沈殿量は変わらない
② 沈殿の質量を最大にするためには、どちらか一方の水溶液を極端に多く混合する必要がある
③ 反応物が過不足なく反応する混合比のときに、生成される沈殿の質量が最大となる
④ 沈殿の質量は、混合した二種類の水溶液のうち、体積が多い方の物質の量によって決まる

**8** 炭を丸底フラスコに入れ、酸素を十分に満たして密閉した状態で、フラスコ越しに加熱して炭を燃焼させました。このとき、燃焼の前後におけるフラスコ全体の質量の変化と、その理由について述べたものとして最も適切なものを選びなさい。（2020年 岩手県公立入試 類似）

① 炭が二酸化炭素という気体に変化して逃げていくため、全体の質量は減少する
② 炭が燃えて軽い灰になるため、全体の質量は減少する
③ 反応によって生じた二酸化炭素が容器の外に出ないため、全体の質量は変化しない
④ 酸素が炭と結びつくことで、全体の質量は増加する

**9** 酸化銅と炭素の粉末を加熱して二酸化炭素が発生する反応において、酸化銅は酸素を奪われて銅へと変化します。このように、酸化物が酸素を失う化学変化を何といいますか。（2024年 新潟県公立入試 類似）

① 分解　② 還元　③ 中和　④ 酸化

**10** 銅の粉末を空気中で十分に加熱すると、空気中の酸素と結びついて酸化銅（Ⅱ）が生成されます。この化学変化を正しく表した化学反応式を選択肢から選びなさい。（2021年 千葉県公立入試 類似）

① 2Cu + O2 → Cu2O　② Cu + O → CuO　③ 2Cu + O2 → 2CuO　④ Cu + O2 → CuO2

**11** 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱する実験では、液体が生成される様子が観察されます。この液体が加熱部に流れて試験管が割れるのを防ぐために、装置の設置においてどのような工夫が必要ですか。（2022年 高知県公立入試 類似）

① 試験管の口を加熱している底の部分よりもわずかに下げる
② 試験管の口を加熱している底の部分よりも高く上げる
③ 試験管の内部をあらかじめ乾燥させ、密閉状態にする
④ 試験管を水平に保ち、ガラス管を太いものに変える

**12** 密閉された空間で物質を燃焼させた際、容器内の気圧が周囲の気圧よりも低くなり、外部の液体が内部に引き込まれることがあります。この現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2015年 岐阜県公立入試 類似）

① 空気中の窒素が燃焼を助けるために消費され、気圧が下がったため
② 燃焼によって二酸化炭素が発生し、全体の気体の体積が増加したため
③ 燃焼によって酸素が消費され、気体の体積が減少したため
④ 燃焼による熱の影響で、容器内の空気が膨張したため

**13** 二酸化炭素を満たした集気瓶に点火したマグネシウムを入れたところ、燃焼が起こり物質が変化しました。反応前の集気瓶内にはマグネシウム原子と二酸化炭素分子が存在していました。この変化における反応後の微粒子の組み合わせとして適切な説明を、次のうちから1つ選んでください。（2026年 熊本県公立入試 類似）

① マグネシウム原子と酸素原子が結合した物質と、炭素原子のみからなる単体に変化した。
② マグネシウム原子と炭素原子が結合した物質と、酸素分子に変化した。
③ マグネシウム原子は変化せず、二酸化炭素分子が炭素原子と酸素分子に分解した。
④ マグネシウム原子と二酸化炭素分子が直接結合した化合物に変化した。

**14** 水酸化ナトリウム水溶液の電気分解を一定時間行ったところ、H型のガラス管の一方の電極側に気体が１２cm³溜まっていました。もう一方の電極側に溜まっている気体の体積として考えられる数値の組み合わせはどれですか。（2024年 愛知公立入試 類似）

① 6cm³ または １２cm³　② １２cm³ または ２４cm³　③ 6cm³ または ２４cm³　④ 3cm³ または 6cm³

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.8 化学変化・原子分子

正解　／14

**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 | 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素、水、そして炭酸ナトリウムに分解されます。このように、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる変化を分解といい、特に熱によるものを熱分解と呼びます。 | 2 炭酸ナトリウム |
| 2 | 鉄は1種類の元素のみから構成されている純粋な物質であるため、単体に分類されます。二酸化炭素は炭素と酸素、硫化鉄は鉄と硫黄という、それぞれ2種類の元素から構成されているため「化合物」です。また、海水は水や塩分など複数の物質が混じり合っているため「混合物」に該当します。 | 4 鉄 |
| 3 | 炭素は銅よりも酸素と結びつきやすい性質を持っているため、酸化銅から酸素を奪い取ります。このとき、酸素を失った酸化銅は還元され、酸素を受け取った炭素は酸化されるという、対照的な反応が同時に進行します。 | 2 酸化銅は酸素を失って還元され、炭素は酸素と結びついて酸化されている |
| 4 | 鉄と硫黄が化合してできた硫化鉄にうすい塩酸を加えると、化学反応によって硫化水素が発生します。硫化水素は、卵の腐ったような独特のにおい（腐卵臭）を持つ無色の気体です。加熱前の鉄粉と硫黄の混合物に塩酸を加えた場合は、鉄が反応して水素が発生しますが、化合物である硫化鉄からは硫化水素が発生するという違いを理解しておくことが重要です。 | 3 硫化水素が発生し、腐卵臭（卵の腐ったようなにおい）がする。 |
| 5 | 化学反応の前後で物質全体の質量は変化しませんが、発生した気体が空気中に逃げることで質量が減少します。2.9gの酸化銀がすべて分解すると酸素が0.2g（2.9g－2.7g）失われるため、酸化銀と発生する酸素の質量比は2.9：0.2となります。今回の実験では、加熱後の質量減少が0.5g（12.5g－12.0g）であるため、これが放出した酸素の質量です。反応した酸化銀をxとすると、「2.9：0.2 ＝ x：0.5」の比例式よりx＝7.25gとなります。したがって、反応した割合は（7.25g ÷ 12.5g）× 100 ＝ 58%と求められます。 | 2 58% |
| 6 | 炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる液体は「水」であり、水は青色の塩化コバルト紙を赤色（桃色）に変える性質を持ちます。また、同時に発生する気体は「二酸化炭素」であり、石灰水を白く濁らせる性質を持ちます。線香が激しく燃えるのは酸素、マッチで音がして燃えるのは水素の性質です。 | 4 発生した液体に青色の塩化コバルト紙をつけると赤色（桃色）に変わり、気体を通すと石灰水が白く濁る。 |
| 7 | 化学反応は特定の物質量（モル比）の割合で進行します。この実験では硫酸と塩化バリウムが50立方センチメートルずつ、つまり1対1の割合で混合されたときに沈殿量が最大となっていることから、この地点で両者が余ることなく反応しきったことがわかります。これ以外の比率では、どちらかの物質が未反応のまま残るため、生成される沈殿の量は最大値よりも少なくなります。 | 3 反応物が過不足なく反応する混合比のときに、生成される沈殿の質量が最大となる |
| 8 | 密閉容器の中で化学変化が起こる場合、反応によって新たに生成された物質が容器の外へ逃げたり、外から他の物質が入ったりすることはありません。炭が燃焼すると酸素と結びついて二酸化炭素が発生しますが、その気体も容器内にとどまるため、装置全体の質量は反応の前後で一定に保たれます。 | 3 反応によって生じた二酸化炭素が容器の外に出ないため、全体の質量は変化しない |
| 9 | 酸化銅が酸素を失って銅になる変化は還元と呼ばれます。この実験では、炭素が酸化銅から酸素を奪って二酸化炭素になる「酸化」と、酸化銅が酸素を失う「還元」が同時に起こっています。高校入試では、この一連の反応を「酸化銅の還元」として学習します。 | 2 還元 |
| 10 | 銅原子（Cu）と酸素分子（O2）が反応して酸化銅（CuO）ができる際、反応の前後で各原子の数を等しくする必要があります。酸素は分子（O2）として存在するため、反応後に2つの酸化銅ができることになり、これに合わせて銅原子も2つ必要となるため、2Cu + O2 → 2CuOという式が成り立ちます。 | 3 2Cu + O2 → 2CuO |
| 11 | 炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じた水が、温度の高い加熱部分に逆流すると、急激な温度変化によって試験管が破損する恐れがあります。これを防ぐために、試験管の口を底よりもわずかに下げて、液体が口の方へ流れるように設置します。 | 1 試験管の口を加熱している底の部分よりもわずかに下げる |
| 12 | 燃焼とは、物質が酸素と激しく結びつく化学変化のことです。密閉容器内でこの反応が起こり、酸素が気体ではない酸化物（固体など）に変化すると、容器内に存在していた気体の分子数が減り、体積減少が起こります。容器内の気圧は気体の量に比例するため、体積が減少した結果として内部の圧力が低下し、周囲の気圧との差によって液体などが内部に押し込まれる力が働きます。 | 3 燃焼によって酸素が消費され、気体の体積が減少したため |
| 13 | 二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼では、二酸化炭素分子が分解されて酸素原子がマグネシウム原子と結合し、酸化マグネシウムが形成されます。同時に残った炭素原子は単体として生成します。そのため、反応後はマグネシウム原子と酸素原子が結合した物質と、炭素原子のみの単体に変化した状態となります。 | 1 マグネシウム原子と酸素原子が結合した物質と、炭素原子のみからなる単体に変化した。 |
| 14 | 水の電気分解で発生する水素と酸素の体積比は常に２：１です。問題文ではどちらの電極に気体が溜まったか指定されていないため、２つの可能性があります。１２cm³溜まったのが水素（体積比２の方）であれば、もう一方は酸素（体積比１）で６cm³となります。逆に１２cm³溜まったのが酸素（体積比１の方）であれば、もう一方は水素（体積比２）で２４cm³となります。 | 3 6cm³ または ２４cm³ |

**まちがえた問題のメモ**

# 中学理科プリント（過去問類似）
## 化学変化・原子分子 No.9

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

**1** 酸化銅8.0gに対して、炭素粉末を0.1gずつ増やして加えていく実験を想定します。酸化銅と炭素が過不足なく反応する炭素の質量に達するまでの間、「加えた炭素の質量」と「反応せずに残った酸化銅の質量」のグラフが直線（一次関数）の関係になる理由として、最も適切なものはどれですか。
（2024年 静岡県公立入試 類似）

① 炭素の質量が増えるほど、試験管内の温度が上昇し、酸化銅の分解速度が加速するから。
② 酸化銅と炭素の反応によって生じる二酸化炭素の質量が、常に一定で変化しないから。
③ 反応する酸化銅の質量は、加えた炭素の質量に比例するため、もとの質量から引かれる値が一定の割合で増えるから。
④ 未反応の酸化銅は炭素と結びついて炭酸銅へと変化し、その質量が炭素の質量と等しくなるから。

**2** 炭酸カルシウム 10.0g が入ったビーカーに十分な量のうすい塩酸を加え、ふたをせずに反応させたところ、二酸化炭素が発生しました。炭酸カルシウムと発生する二酸化炭素の質量の比が 100：44 であるとき、反応後のビーカー全体の質量は、反応前の合計質量（ビーカー、塩酸、炭酸カルシウムの合計）と比べてどのように変化しますか。 （2026年 島根県公立入試 類似）

① 変化しない
② 4.4g 減少する
③ 4.4g 増加する
④ 10.0g 減少する

**3** 酸化銅の黒い粉末と炭素の粉末を混ぜて加熱し、発生した気体を石灰水に通す実験を行いました。このとき観察される現象の組み合わせとして正しいものはどれですか。 （2022年 茨城県公立入試 類似）

① 石灰水に変化はなく、加熱した試験管の中に赤褐色の物質が残る。
② 石灰水に変化はなく、加熱した試験管の中に銀色の物質が残る。
③ 石灰水が白く濁り、加熱した試験管の中に赤褐色の物質が残る。
④ 石灰水が白く濁り、加熱した試験管の中に青白色の物質が残る。

**4** ステンレス皿に0.40gの銅の粉末を広げて加熱したところ、反応が不十分であったため、加熱後の物質（銅と酸化銅の混合物）の質量は0.44gになりました。銅と酸素が4：1の質量比で反応するとき、このときまでに酸素と反応した銅の質量は何gですか。 （2015年 長崎県公立入試 類似）

① 0.16g
② 0.04g
③ 0.24g
④ 0.40g

**5** ステンレス皿の上に銅の粉末をのせ、ガスバーナーで加熱して酸化銅にする実験を行う。このとき、粉末をステンレス皿の上に薄く広げ、薬さじなどでときどきかき混ぜながら加熱する必要がある。その理由として最も適切な説明はどれか。 （2026年 新潟県公立入試 類似）

① 銅の粉末が加熱によってステンレス皿と直接結びつくのを防ぐため
② 生成した酸化銅が熱によって分解されるのを防ぐため
③ 銅の粉末が空気中の酸素と十分に反応するようにするため
④ 加熱による急激な温度変化でステンレス皿が割れるのを防ぐため

**6** 三脚の上にステンレス皿を置き、その中に銅粉を薄く広げてガスバーナーで加熱する実験を行った。この実験の操作および結果に関する説明として最も適切なものはどれか。 （2014年 大阪府公立入試 類似）

① 銅粉を皿全体に薄く広げるのは、銅粉と酸素が触れ合う面積を大きくして反応を促進させるためであり、加熱後の質量は加熱前より増加する。
② 銅粉を十分に加熱すると、銅が気体となって蒸発するため、反応が進むにつれてステンレス皿全体の質量は小さくなっていく。
③ 銅粉を皿の片側に固めて加熱するのは、熱を逃がさないようにするためであり、加熱後の質量は加熱前より減少する。
④ 銅粉が酸化銅に変化しても、反応に関わる物質の総量は保存されるため、ステンレス皿の中にある物質の質量は加熱前後で変化しない。

**7** 二酸化炭素の分子は、炭素原子1個と酸素原子2個が結びついて構成されています。この分子の構成を正しく表した化学式はどれですか。
（2023年群馬県公立入試 類似）

① CO2
② C2O2
③ CO
④ C2O

**8** 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱すると、熱分解が起こり、気体の二酸化炭素、液体の水、そして固体の物質の3つに分かれます。このとき後に残った白色の固体の物質は何ですか。 （2017年 京都府公立入試 類似）

① 水酸化ナトリウム
② 塩化ナトリウム
③ 酸化銀
④ 炭酸ナトリウム

**9** フラスコに入れた水を加熱して沸騰させ、発生した気体をガラス管を通して羽根車に当てる実験を行いました。このとき、水が水蒸気に変化して羽根車を回すまでの過程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。 （2018年 秋田県公立入試 類似）

① 水が水蒸気に状態変化する際、熱エネルギーを放出することで粒子の運動が鈍くなり、羽根車に衝突する回数が増える。
② 水が水蒸気に変化するのは化学変化であり、新しくできた粒子の運動によって羽根車が回転する。
③ 水が水蒸気に変化しても粒子の運動の状態は変わらないが、粒子の数が増えるため羽根車を回す力が生まれる。
④ 水が水蒸気に状態変化する際、熱エネルギーを得ることで粒子の運動が活発になり、羽根車を動かす大きな力を持つようになる。

**10** 酸化銀の粉末を試験管に入れて十分に加熱したところ、気体が発生し、試験管の底には白い粉末状の物質が残りました。この残った物質が「銀」であることを確かめるための操作と、その際に見られる変化の組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。 （2018年 神奈川県公立入試 類似）

① 薬さじの背などでこすると、特有の金属光沢が現れることを確認する
② 水に溶かしてフェノールフタレイン溶液を加え、赤色に変化することを確認する
③ 薄い塩酸を数滴垂らして、再び気体が発生することを確認する
④ 磁石を近づけて、物質が強く引きつけられることを確認する

**11** 加熱前の炭酸水素ナトリウムと、それを加熱した後に試験管に残った炭酸ナトリウムの性質を比較する実験を行いました。同じ量の水にそれぞれの物質を溶かし、フェノールフタレイン溶液を加えた際の観察結果とその理由の説明として、最も適切なものはどれですか。 （2016年大分県公立入試 類似）

① 加熱前の炭酸水素ナトリウムの方が水に溶けやすく、より強い酸性を示すため、溶液は黄色に変化する
② どちらの物質も水に溶けると中性を示すため、フェノールフタレイン溶液を加えても色は変化しない
③ 加熱後の炭酸ナトリウムの方が水に溶けやすく、より強いアルカリ性を示すため、溶液はより濃い赤色になる
④ 加熱後の炭酸ナトリウムは水に全く溶けないため、フェノールフタレイン溶液を加えても色は変化しない

**12** 酸化銅と炭素の粉末を加熱して二酸化炭素が発生する反応において、酸化銅は酸素を奪われて銅へと変化します。このように、酸化物が酸素を失う化学変化を何といいますか。 （2024年 新潟県公立入試 類似）

① 還元
② 分解
③ 中和
④ 酸化

**13** 銅の粉末を空気中で十分に加熱して酸化銅を生成させるとき、反応する銅の質量と、化合する酸素の質量の比として最も適切なものはどれですか。
（2020年 群馬県公立入試 類似）

① 銅：酸素 ＝ 5：4
② 銅：酸素 ＝ 1：4
③ 銅：酸素 ＝ 3：2
④ 銅：酸素 ＝ 4：1

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.9 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 | 定比例の法則により、反応する酸化銅と炭素の質量比は常に一定です。そのため、消費される酸化銅の質量は加えた炭素の質量に比例します。「残った酸化銅 = はじめの質量 − 消費された質量」という関係があるため、消費される量が比例して増えるとき、残る量を示すグラフは直線的に減少する形をとります。 | 3 反応する酸化銅の質量は、加えた炭素の質量に比例するため、もとの質量から引かれる値が一定の割合で増えるから。 |
| 2 | 炭酸カルシウムとうすい塩酸が反応すると二酸化炭素が発生します。質量の比が 100：44 なので、10.0g の炭酸カルシウムからは 4.4g の二酸化炭素が生成されます。この二酸化炭素は気体であり、ふたをしていないビーカーの外へ放出されるため、放出された気体の分だけ全体の質量は減少します。 | 2 4.4g 減少する |
| 3 | 酸化銅の還元反応によって二酸化炭素が発生するため、石灰水に通すと白く濁ります。また、試験管内に残った物質は、酸素を失って単体の「銅」となったものであるため、銅特有の色である赤褐色（または金属光沢のある赤色）が観察されます。 | 3 石灰水が白く濁り、加熱した試験管の中に赤褐色の物質が残る。 |
| 4 | まず、加熱による質量の増加分（0.44g - 0.40g = 0.04g）が、反応した酸素の質量であると考えます。銅と酸素は4：1の質量比で反応するため、反応した銅の質量をxとすると、「x：0.04 = 4：1」という比の式が成り立ちます。これを解くと、x＝0.16gとなり、0.40gのうち0.16gの銅がすでに酸素と結びついたことがわかります。 | 1 0.16g |
| 5 | 銅の酸化は、粉末の表面が空気中の酸素と接触することで進行する。粉末を山のように盛り上げたままにすると、内部の銅が酸素と触れることができず、未反応のまま残ってしまう。そのため、薄く広げてかき混ぜることで、すべての銅を効率よく酸素と反応させる必要がある。 | 3 銅の粉末が空気中の酸素と十分に反応するようにするため |
| 6 | 銅の酸化反応を十分に進めるためには、銅粉をステンレス皿に薄く広げ、空気中の酸素と触れやすくする必要があります。加熱を行うと、もともとの銅の質量に、結びついた酸素の質量が加わるため、生成された酸化銅の質量は加熱前の銅の質量よりも必ず大きくなります。 | 1 銅粉を皿全体に薄く広げるのは、銅粉と酸素が触れ合う面積を大きくして反応を促進させるためであり、加熱後の質量は加熱前より増加する。 |
| 7 | 二酸化炭素は、1個の炭素原子（C）と2個の酸素原子（O）が結合して1つの分子を作っています。化学式では、分子を構成する原子の数を元素記号の右下に記す規則があるため、CO2と表記します。なお、COは一酸化炭素という別の物質を表します。 | 1 CO2 |
| 8 | 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、熱分解によって炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の3つの物質に分解されます。この反応はベーキングパウダーが加熱によって二酸化炭素を出し、生地を膨らませる原理として利用されています。反応後に残った炭酸ナトリウムは、もとの炭酸水素ナトリウムよりも水に溶けやすく、強いアルカリ性を示す性質があります。 | 4 炭酸ナトリウム |
| 9 | 物質が液体から気体に変化する現象は状態変化と呼ばれます。この過程で物質は外部から熱エネルギーを吸収し、それによって物質を構成する粒子の運動が非常に激しくなります。水が水蒸気になると体積が劇的に増加し、活発に飛び回る粒子が羽根車に衝突することで、熱エネルギーが運動エネルギーへと変換されます。 | 4 水が水蒸気に状態変化する際、熱エネルギーを得ることで粒子の運動が活発になり、羽根車を動かす大きな力を持つようになる。 |
| 10 | 酸化銀を熱分解すると、酸素と銀に分かれます。生成された銀は金属の一種であるため、磨いたりこすったりすることで金属特有の輝きである金属光沢を持つようになります。銀は磁石には引きつけられず、水にも溶けないため、他の選択肢は不適切です。 | 1 薬さじの背などでこすると、特有の金属光沢が現れることを確認する |
| 11 | 炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる炭酸ナトリウムは、水に対する溶解度が炭酸水素ナトリウムよりも高いという性質があります。また、水溶液中での電離の度合いなどの違いから、炭酸水素ナトリウムよりも強いアルカリ性を示します。フェノールフタレイン溶液はアルカリ性が強くなるほど赤色が濃くなる性質があるため、実験結果では炭酸ナトリウム溶液の方がより濃い赤色を呈します。 | 3 加熱後の炭酸ナトリウムの方が水に溶けやすく、より強いアルカリ性を示すため、溶液はより濃い赤色になる |
| 12 | 酸化銅が酸素を失って銅になる変化は還元と呼ばれます。この実験では、炭素が酸化銅から酸素を奪って二酸化炭素になる「酸化」と、酸化銅が酸素を失う「還元」が同時に起こっています。高校入試では、この一連の反応を「酸化銅の還元」として学習します。 | 1 還元 |
| 13 | 銅と酸素が化合して酸化銅ができるとき、反応に関わる物質の質量の比は常に一定であり、銅4に対して酸素1の割合で反応します。これは定比例の法則に基づいています。銅原子と酸素原子は1：1の数の比で結びつきますが、原子1個あたりの質量が異なるため、質量比は4：1となります。 | 4 銅：酸素 = 4：1 |

**まちがえた問題のメモ**

# 中学理科プリント（過去問類似）
# 化学変化・原子分子 No.10

名前

得点 ／13

**1** 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させたとき、発生する気体と、反応後に水溶液中に残る物質（塩）の化学式の組み合わせとして適切なものを選びなさい。（2022年 岐阜県公立入試 類似）

① 発生する気体：CO2、残る物質：NaCl ② 発生する気体：Cl2、残る物質：NaOH ③ 発生する気体：CO2、残る物質：Na2CO3 ④ 発生する気体：H2、残る物質：NaCl

**2** 黒色の酸化銅と炭素の混合物を試験管で加熱する実験において、加熱中および加熱後の変化について述べたものとして最も適切な説明を選んでください。（2015年 長野県公立入試 類似）

① 試験管内の黒色の粉末が赤色の物質に変化し、発生した気体を通すと石灰水が白く濁る。 ② 試験管内の黒色の粉末が青色の物質に変化し、発生した気体に火のついた線香を近づけると線香が激しく燃える。 ③ 試験管内の黒色の粉末が白色の物質に変化し、発生した気体に青色リトマス紙をつけると赤色に変わる。 ④ 試験管内の物質には色の変化が見られないが、試験管の口付近に液体の水滴が付着する。

**3** 物質が熱エネルギーを得て、液体から気体へと状態変化する際、物質の内部ではどのような変化が起きていますか。粒子の様子に着目して説明したものを選びなさい。（2018年 秋田県公立入試 類似）

① 粒子の運動が活発になり、粒子どうしの間隔が広がる。 ② 粒子の運動は変化しないが、粒子自体の大きさが膨張する。 ③ 粒子の運動が活発になり、粒子どうしが強く結びつくようになる。 ④ 粒子の運動が鈍くなり、粒子どうしの間隔が狭まる。

**4** 物質が酸素と結びつく化学変化を何というか。また、このとき生成された物質がもとの物質よりも重くなる理由として適切な説明を選べ。（2018年 愛知県公立入試 類似）

① 化合：周囲の二酸化炭素を取り込んで新しい炭素化合物を作るため ② 分解：熱によって物質の粒子が膨張し、体積とともに質量も増えるため ③ 酸化：結びついた酸素の質量分だけ、全体の質量が増加するため ④ 還元：酸素と結びつくことで物質の密度が急激に高くなるため

**5** 塩化バリウム水溶液と硫酸を反応させると、硫酸バリウムの白い沈殿が生じます。ある濃度の塩化バリウム水溶液10立方センチメートルに対し、同じ濃度の硫酸を10立方センチメートル加えたとき、過不足なく反応して0.8gの沈殿が生じることがわかっています。この塩化バリウム水溶液45立方センチメートルに、同じ濃度の硫酸25立方センチメートルを加えて反応させたとき、生じる沈殿の質量は何gになりますか。（2022年宮城県公立入試 類似）

① 3.6g ② 5.6g ③ 1.5g ④ 2.0g

**6** 塩化ナトリウム、マグネシウム、銅といった物質と比較したとき、アンモニアに特有の構造的な特徴を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2020年 静岡県公立入試 類似）

① 陽イオンと陰イオンが交互に規則正しく並び、全体として大きな結晶をつくっている。 ② 原子が結びついた個別の粒子の集まりである「分子」が単位となって存在している。 ③ 原子が一つずつバラバラの状態で、他の原子と結びつくことなく空間を飛び回っている。 ④ 多数の原子が自由電子を共有することで、境目なく連続して結びついている。

**7** 酸化銅と炭素の混合物を加熱して銅を取り出す実験において、加熱を止めた直後にゴム管をピンチコックで閉じる操作を行う理由として、最も適切な説明はどれですか。（2021年 鹿児島県公立入試 類似）

① 発生した二酸化炭素を試験管内に閉じ込め、還元反応を継続させるため ② 外部から空気が入ることで、生じた銅が酸素と結びついて再酸化するのを防ぐため ③ 試験管内の温度を急激に下げて、銅の結晶を大きくするため ④ 石灰水が試験管の中に逆流して、試験管が割れるのを防ぐため

**8** 酸化銅などの酸化物が、他の物質によって酸素を奪われて、もとの物質に戻る化学変化を何というか、名称を答えなさい。（2018年 福島県公立入試類似）

① 化合 ② 還元 ③ 分解 ④ 酸化

**9** 酸化銅4.0gと炭素0.3gを加熱すると、過不足なく反応して3.2gの銅が得られることが分かっています。この質量比を利用して、酸化銅8.0gをすべて還元し、純粋な銅のみを取り出すために必要な炭素の質量は何gですか。（2015年 長野県公立入試 類似）

① 0.6g ② 0.3g ③ 0.9g ④ 1.2g

**10** 発熱反応が起こっている最中の、熱の移動と温度変化の関係について正しく説明しているものはどれか。（2016年 鹿児島県公立入試 類似）

① 物質が周囲から熱を吸収するため、周囲の温度が上がる。 ② 物質が化学変化するときに熱を放出するため、周囲の温度が下がる。 ③ 物質が化学変化するときに熱を放出するため、周囲の温度が上がる。 ④ 物質が周囲から熱を吸収するため、周囲の温度が下がる。

**11** 鉄と硫黄が過不足なく反応して硫化鉄ができるとき、鉄と硫黄の質量の比は7：4であることがわかっています。いま、鉄粉4.2gと硫黄の粉末3.0gをよく混ぜ合わせて加熱したとき、どちらかの物質が反応せずに残りました。生成された硫化鉄の質量と、反応せずに残った物質の質量の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 千葉県公立入試 類似）

① 硫化鉄が6.6g生成され、鉄が0.6g残る ② 硫化鉄が5.5g生成され、硫黄が1.7g残る ③ 硫化鉄が6.6g生成され、硫黄が0.6g残る ④ 硫化鉄が7.2g生成され、物質は何も残らない

**12** 酸化銀を加熱して完全に分解した後、試験管の中に残った物質の性質を確認する操作とその結果について述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2025年 三重県公立入試 類似）

① 残った固体を薬さじの裏でこすると、特有の金属光沢が現れる。 ② 残った固体を水に溶かして赤色リトマス紙をつけると、青色に変わる。 ③ 残った固体にうすい塩酸を数滴加えると、激しく泡を立てて気体が発生する。 ④ 残った固体を木槌でたたくと、バラバラに砕けて粉末状になる。

**13** スチールウール（鉄）をステンレス皿にのせ、十分な酸素がある状態で加熱して完全に反応させたところ、黒色の物質に変化しました。この実験における、反応後の物質の質量および性質の変化について説明したものとして正しいものを選びなさい。（2015年 岐阜県公立入試 類似）

① 鉄が酸素と反応して気体が発生したため全体の質量は減少し、金属特有の性質は失われた ② 鉄から不純物が取り除かれたため全体の質量は減少し、金属特有の性質が強まった ③ 鉄に酸素が結びついたため全体の質量は増加したが、金属特有の性質は保たれた ④ 鉄に酸素が結びついたため全体の質量は増加し、金属特有の性質は失われた

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.10 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 | 炭酸水素ナトリウム（NaHCO3）とうすい塩酸（HCl）が反応すると、化学変化によって二酸化炭素（CO2）が発生し、水（H2O）と塩化ナトリウム（NaCl）が生成されます。このとき、二酸化炭素は気体として空気中に放出され、塩化ナトリウムは水溶液中に溶けた状態で残ります。水素（H2）や塩素（Cl2）はこの反応では発生しません。 | 1 発生する気体：CO2、残る物質：NaCl |
| 2 | 黒色の酸化銅は炭素によって酸素を奪われ、赤色の銅に変化します。このとき、酸化銅から奪われた酸素は炭素と結びついて二酸化炭素となります。二酸化炭素を石灰水に通すと白く濁る性質があるため、これが生成物の確認方法となります。 | 1 試験管内の黒色の粉末が赤色の物質に変化し、発生した気体を通すと石灰水が白く濁る。 |
| 3 | 液体を加熱すると、粒子は熱エネルギーを受け取って振動や移動の動きを強めます。沸点に達して気体に状態変化すると、粒子は互いの引き合う力を振り切って自由に空間を飛び回るようになり、粒子の運動は極めて活発になります。その結果、粒子間の距離が大きく離れ、体積が増加することになります。 | 1 粒子の運動が活発になり、粒子どうしの間隔が広がる。 |
| 4 | 物質が酸素と結びつく反応は酸化と呼ばれ、その生成物は酸化物となる。質量保存の法則により、反応前後の全質量は変わらないが、金属単体の質量と比較した場合には、空気中から結合した酸素の質量が加わるため、反応後の物質はもとの金属よりも重くなる。 | 3 酸化：結びついた酸素の質量分だけ、全体の質量が増加するため |
| 5 | 化学反応において、反応する物質の体積や生じる物質の質量は一定の比率になります。この実験では塩化バリウム水溶液と硫酸が10：10、つまり1：1の体積比で過不足なく反応します。塩化バリウム水溶液45立方センチメートルと硫酸25立方センチメートルを混ぜた場合、硫酸の量が少ないため、硫酸25立方センチメートルがすべて反応し、塩化バリウム水溶液は25立方センチメートル分だけが反応に使われ、20立方センチメートル分は反応せずに残ります。生じる沈殿の質量は反応した硫酸の量に比例するため、10立方センチメートルで0.8g生じることから、0.8 × (25 ÷ 10) = 2.0gとなります。 | 4 2.0g |
| 6 | 物質の成り立ちには、アンモニアのように原子がいくつか結びついて「分子」という独立した粒子の集まりをつくるものと、そうでないものがあります。選択肢にある塩化ナトリウムは陽イオンと陰イオンが連続して並ぶイオン結晶であり、マグネシウムや銅は金属原子が連続して並ぶ金属結晶です。これらは分子という単位を持ちませんが、アンモニアは窒素原子と水素原子が結びついた分子を最小単位として存在しています。 | 2 原子が結びついた個別の粒子の集まりである「分子」が単位となって存在している。 |
| 7 | 加熱を止めると試験管内の温度が下がり、気体の体積が収縮することで内部の圧力が低下します。この状態で放置すると外部の空気が試験管内に流れ込みますが、還元によって生成された銅はまだ高温であるため、空気中の酸素と容易に反応して再び酸化銅（黒色）に戻ってしまいます。この「再酸化」を防ぐために、物理的に空気を遮断する操作が必要です。 | 2 外部から空気が入ることで、生じた銅が酸素と結びついて再酸化するのを防ぐため |
| 8 | 酸化物から酸素が取り除かれる化学変化は「還元」と呼ばれる。これに対し、物質が酸素と結びつく変化は「酸化」であり、通常、還元が起こるときには同時に他の物質の酸化が起きている。 | 2 還元 |
| 9 | 酸化銅と炭素が過不足なく反応する際の質量比は、4.0g：0.3g です。今回、酸化銅の質量が8.0gとなっており、これは基準となる4.0gの2倍の量にあたります。したがって、反応に必要な炭素の質量も基準の2倍である 0.3g × 2 = 0.6g 必要となります。 | 1 0.6g |
| 10 | 発熱反応では、物質が持っている化学エネルギーの一部が熱エネルギーに変わり、それが外部（周囲）へと放出されます。放出された熱によって周囲の空気や溶液などの熱運動が激しくなるため、結果として温度上昇が観察されます。 | 3 物質が化学変化するときに熱を放出するため、周囲の温度が上がる。 |
| 11 | 鉄と硫黄は7：4の質量の比で反応するため、鉄4.2gがすべて反応するために必要な硫黄の質量をxとすると、7：4 = 4.2：x より、x = 2.4gとなります。用意された硫黄は3.0gであるため、3.0 − 2.4 = 0.6gの硫黄が反応せずに残ります。また、生成される硫化鉄の質量は、反応した鉄4.2gと硫黄2.4gの和になるため、4.2 + 2.4 = 6.6gとなります。 | 3 硫化鉄が6.6g生成され、硫黄が0.6g残る |
| 12 | 酸化銀の熱分解によって試験管に残った白色の物質は、銀という金属です。金属には「みがくと光沢が出る（金属光沢）」「たたくと広がる（展性・延性）」「電気をよく通す」といった共通の性質があります。薬さじの裏でこする操作は、金属光沢を確認するための標準的な実験手法です。 | 1 残った固体を薬さじの裏でこすると、特有の金属光沢が現れる。 |
| 13 | 酸化反応によって金属に酸素が結びつくと、結びついた酸素の分だけ全体の質量が増加します。生成された酸化鉄は、元の鉄とは異なる性質を持つ別の物質（化合物）であるため、金属光沢や電気を通す性質、うすい塩酸に入れたときに水素を発生させる性質などの「金属特有の性質」は失われます。 | 4 鉄に酸素が結びついたため全体の質量は増加し、金属特有の性質は失われた |

まちがえた問題のメモ