

化学変化・原子分子プリント

名前

- 問1 ステンレス皿に銅粉末を薄く広げ、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、銅粉末を皿全体に薄く広げてから加熱する理由として、最も適切なものはどれか答えなさい。(2019年 岡山公立入試 類似)
- 銅粉末が空気中の酸素と十分に反応しやすくするため
 - ステンレス皿が熱で変形するのを防ぐため
 - 三脚から伝わる熱の量を均一にするため
 - 銅粉末が熱によって空気中に飛び散るのを防ぐため
- 問2 化学反応が起こる前後において、反応に関係する物質全体の質量は変化しないという法則を何といいますか。(2024年 三重公立入試 類似)
- 質量保存の法則
 - 定比例の法則
 - 倍数比例の法則
 - エネルギー保存の法則
- 問3 1.00gの銅粉末をステンレス皿に広げて加熱し、1回目の加熱を終えたあとの全体の質量を測定したところ、1.18gでした。この1回目の加熱によって、銅と化合した酸素の質量は何gですか。(2020年 広島公立入試 類似)
- 0.18g
 - 0.25g
 - 1.18g
 - 1.25g
- 問4 酸化銅を炭素で還元する実験において、加熱を止めてから試験管が十分に冷えるまでゴム管を密閉しなかった場合、試験管内の物質にはどのような変化が見られるか。その現象の名称と色の変化の組み合わせとして正しいものを選べ。(2020年 鳥取公立入試 類似)
- 再酸化が起こり、赤褐色の物質が黒色に変わる
 - 再酸化が起こり、黒色の物質が赤褐色に変わる
 - 中和反応が起こり、赤褐色の物質が青色に変わる
 - 蒸散が起こり、黒色の物質が白色に変わる
- 問5 酸化銅を炭素で還元して銅を取り出すとき、反応する酸化銅と炭素、および生成される銅と二酸化炭素の間には、常に一定の質量比が成り立ちます。このように、化学反応に関係する物質の質量の間には常に一定の割合が成り立つという法則を何といいますか。(2021年 鹿児島公立入試 類似)
- 質量保存の法則
 - 定比例の法則
 - アボガドロの法則
 - 倍数比例の法則
- 問6 化学変化の前後において、反応に関係した物質全体の質量と、反応によって生じた物質全体の質量は等しいという法則を何といいますか。(2015年 富山公立入試 類似)
- 質量保存の法則
 - 定比例の法則
 - エネルギー保存の法則
 - 慣性の法則
- 問7 質量保存の法則が成り立つ理由を、原子の性質に着目して説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2024年 富山公立入試 類似)
- 化学変化の前後で、原子の種類と数は変化せず、その組み合わせだけが変わるから
 - 化学変化によって、原子がより質量の大きい別の種類の原子に変化するから
 - 化学変化の際、反応物の一部がエネルギーに変わることによって質量のバランスが保たれるから
 - 化学変化によって原子が新しく生成されたり、消滅したりして合計数が調整されるから
- 問8 化学変化の前後で物質全体の質量が変わらない理由を、原子のモデルに基づいて説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2020年 北海道公立入試 類似)
- 原子が他の種類の原子に変化することで、全体のバランスが保たれるから
 - 原子が消滅したり新しく生成されたりするが、その質量の総和は常に一定になるよう定められているから
 - 原子の組み合わせは変化するが、それぞれの原子の種類と数は変化しないから
 - 反応によって放出される熱エネルギーと、減少する原子の質量が互いに補いつているから
- 問9 酸化銅4.00gと炭素0.30gを混ぜて加熱すると、過不足なく反応して銅と二酸化炭素が発生することがわかっています。このとき、反応する酸化銅と炭素の質量比として最も適切なものはどれですか。(2025年 愛知公立入試 類似)
- 40 : 3
 - 20 : 3
 - 4 : 3
 - 10 : 1
- 問10 鉄粉と硫黄の混合物を加熱して得られた黒色の物質(硫化鉄)を試験管に入れ、そこに希塩酸を数滴加えたときに発生する気体の名称として、最も適切なものを次の中から選びなさい。(2021年 徳島公立入試 類似)
- 硫化水素
 - 二酸化硫黄
 - 水素
 - 塩素
- 問11 炭酸水素ナトリウムと塩酸が反応した際に生じる、水素原子2つと酸素原子1つからなる化合物を表す化学式として適切なものはどれですか。(2015年 千葉公立入試 類似)
- H₂O
 - HO₂
 - H₂
 - OH
- 問12 ある気体が集まった試験管の中に、火のついた線香を入れる操作を行った。このとき、その気体が酸素であることを示す現象として、最も適切な説明はどれか。(2025年 和歌山公立入試 類似)
- 線香が炎を上げて激しく燃え上がる
 - 「ボン」と音を立てて爆発的に燃える
 - 線香の火がすぐに消える
 - 線香の煙によって試験管内が白く濁る
- 問13 塩化水素と炭酸カルシウムを反応させて二酸化炭素を発生させる実験において、二酸化炭素の分子を合計で50個発生させたい場合、理論上、最低でも何個の塩化水素分子が必要になりますか。(2018年 滋賀公立入試 類似)
- 25個
 - 50個
 - 100個
 - 150個
- 問14 2つの物質を混ぜ合わせた際に、反応容器内の温度が上昇する化学変化が起きました。この現象において、物質の間で行われたエネルギーの変化として最も適切な説明を選びなさい。(2023年 群馬公立入試 類似)
- 物質がもともと持っていた化学エネルギーが、熱エネルギーに変わった。
 - 周囲の熱エネルギーを取り込むことで、物質の化学エネルギーが増加した。
 - 物質が持っていた光エネルギーが、化学変化によって電気エネルギーに変わった。
 - 物質の質量が減少した分だけ、新しいエネルギーが生み出された。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 銅粉末が空気中の酸素と十分に反応しやすくするため	銅の加熱実験では、銅と空気中の酸素を化合させます。粉末を薄く広げることで、空気（酸素）に触れる面積を大きくし、内部まで十分に反応を進めることができます。重なり合っている、下の部分が酸素と触れられず、未反応のまま残ってしまいます。
問2	答え 1 質量保存の法則	化学反応によって物質の組み合わせは変化しますが、反応に関わる原子の種類と数は変化しないため、反応の前後で物質全体の質量は一定に保たれます。これを質量保存の法則と呼び、フランスのラボアジエによって発見されました。
問3	答え 1 0.18g	銅を加熱すると空気中の酸素と結びついて酸化銅に変化し、化合した酸素の分だけ全体の質量が増加します。加熱後の質量1.18gから加熱前の銅の質量1.00gを差し引くことで、化合した酸素の質量である0.18gを算出できます。
問4	答え 1 再酸化が起こり、赤褐色の物質が黒色に変わる	酸化銅（黒色）を炭素で還元すると銅（赤褐色）が得られるが、冷める前に空気中の酸素に触れると、再び酸素と化合して酸化銅（黒色）に戻ってしまう。この現象を再酸化と呼ぶ。実験の目的は純粋な銅を取り出すことであるため、この現象は避けるべき操作ミスとされる。
問5	答え 2 定比例の法則	化合物を作っている成分元素の質量の比や、化学反応における反応物と生成物の質量の比は常に一定です。これを定比例の法則といいます。例えば本実験のデータでは、酸化銅4.00gに対して炭素0.30gが反応しており、その質量比は常に40：3で一定に保たれています。
問6	答え 1 質量保存の法則	化学変化に関わる物質の原子の組み合わせは変わりますが、原子の種類と数は反応前後で変化しません。そのため、反応に関係した物質全体の質量は変化せず、常に一定に保たれます。これを質量保存の法則と呼び、フランスのラボアジエによって発見されました。
問7	答え 1 化学変化の前後で、原子の種類と数は変化せず、その組み合わせだけが変わるから	化学変化とは原子の結びつきが変わって別の物質になる現象ですが、原子そのものが無くなったり、新しく生まれたり、別の種類の原子に変わったりすることはありません。反応に関わる原子の総数が変わらないため、全体の質量も変化しません。
問8	答え 3 原子の組み合わせは変化するが、それぞれの原子の種類と数は変化しないから	化学変化とは、物質を構成している原子の結びつき方が変わって別の物質になる現象を指します。この過程において、原子そのものが分割されたり、消失したり、何もないところから出現したりすることはありません。反応に関わる原子の種類とそれぞれの個数が前後で完全に一致するため、物質全体の質量も等しくなります。
問9	答え 1 40：3	定比例の法則により、反応する物質どうしの質量の割合は常に一定です。酸化銅4.00gに対して炭素0.30gが過不足なく反応することから、その比を整数の比に直すと4.00：0.30=40：3となります。
問10	答え 1 硫化水素	鉄と硫黄が結びついてできた硫化鉄に塩酸を加えると、化学反応によって硫化水素が発生します。鉄粉に塩酸を加えた場合は水素が発生しますが、硫黄と反応した後の物質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。
問11	答え 1 H ₂ O	水素原子（H）2つと酸素原子（O）1つが結びついてできる化合物は水であり、化学式では元素記号の右下にその原子の数を記してH ₂ Oと表記します。
問12	答え 1 線香が炎を上げて激しく燃え上がる	酸素には助燃性があるため、火のついた線香を入れると通常よりも激しく燃焼し、炎を上げます。音を立てて燃えるのは水素の性質であり、火が消えるのは二酸化炭素や窒素、白く濁るのは石灰水を用いた二酸化炭素の確認方法であるため、混同しないよう注意が必要です。
問13	答え 3 100個	炭酸カルシウムと塩酸の反応では、塩化水素2分子に対して二酸化炭素1分子が発生するという関係があります。発生させたい二酸化炭素の分子数が50個であるとき、必要となる塩化水素の分子数はその2倍の量になるため、50に2を掛けた100個が必要であると計算できます。
問14	答え 1 物質がもともと持っていた化学エネルギーが、熱エネルギーに変わった。	化学変化に伴って温度が上昇するのは、物質がもともと内部に蓄えていた「化学エネルギー」が放出され、周囲を温める「熱エネルギー」に変換されたためです。このように熱を放出する反応を発熱反応と呼び、エネルギー変換の代表的な例の一つです。