

問1 銅の粉末を空气中で十分に加熱して酸化銅をつくる実験において、反応した銅の質量と結びついた酸素の質量の関係を調べたところ、銅0.40gに対して酸素0.10g、銅1.20gに対して酸素0.30gが結びつくことがわかりました。このように、物質が化合するときの成分元素の質量比が常に一定であるという法則の名称と、銅と酸素が結びつくときの質量比（銅：酸素）の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2021年 千葉公立入試 類似）

1. 定比例の法則 ・ 4 : 1 2. 定比例の法則 ・ 5 : 1 3. 質量保存の法則 ・ 4 : 1 4. 質量保存の法則 ・ 3 : 1

問2 マグネシウムのリボンをガスバーナーで加熱したところ、空气中の酸素と結びついて酸化マグネシウムに変化した。この実験において、この化学変化が「燃焼」であることを示す観察結果としてふさわしいものはどれか。（2017年 高知公立入試 類似）

1. 激しい熱を出し、強い光を放ちながら反応した 2. 気体が発生し、マグネシウムが液体に溶けた 3. 周囲の熱を吸収し、反応後の温度が下がった 4. 酸素を放出し、マグネシウムの質量が減少した

問3 金属には共通の性質がいくつかあります。その中でも、金づちなどで叩いたときに粉々に砕けることなく、薄く広がる性質を何といいますか。その名称を答えなさい。（2025年 三重公立入試 類似）

1. 展性 2. 延性 3. 電気伝導性 4. 金属光沢

問4 マグネシウム0.90gを加熱したところ、反応が途中で止まってしまい、加熱後のステンレス皿の中にある物質の合計質量は1.30gとなりました。マグネシウムと酸素が3 : 2の質量比で反応して酸化マグネシウムが生成されるものとしたとき、まだ反応せずに残っているマグネシウムは何gですか。（2016年 高山公立入試 類似）

1. 0.30g 2. 0.40g 3. 0.60g 4. 0.10g

問5 純物質には「単体」と「化合物」の2つの区分がありますが、これらの説明として最も適切なものはどれですか。（2024年 静岡公立入試 類似）

1. 1種類の元素からなる純物質を化合物といい、水素がその代表例である。 2. 2種類以上の元素が結びついてできた純物質を化合物といい、水がその代表例である。 3. 2種類以上の物質が単に混ざり合ったものを化合物といい、食塩水がその代表例である。 4. 熱などのエネルギーを加えても別の物質に分解できない純物質を化合物といい、マグネシウムがその代表例である。

問6 黒色の酸化銅と炭素の混合粉末を試験管に入れて十分に加熱したとき、試験管内に残る物質の様子と、そのとき酸化銅に起こった変化の説明として正しい組み合わせを選択してください。（2024年 群馬公立入試 類似）

1. 赤褐色の物質が残り、酸化銅は還元された 2. 白色の物質が残り、酸化銅は還元された 3. 赤褐色の物質が残り、酸化銅は酸化された 4. 黒色の粉末のまま変化せず、酸化銅は分解された

問7 水の電気分解によって発生する水素と酸素について、発生した気体の「体積の比」と、それぞれの気体の密度から計算される「質量の比」の組み合わせ（水素：酸素）として正しいものを選びなさい。（2019年 埼玉公立入試 類似）

1. 体積比 2 : 1、質量比 約1 : 8 2. 体積比 1 : 2、質量比 約8 : 1 3. 体積比 2 : 1、質量比 約8 : 1 4. 体積比 1 : 8、質量比 約2 : 1

問8 ステンレス皿にのせた銅粉を空气中で十分に加熱したとき、加熱後の物質の質量は加熱前の銅粉の質量よりも大きくなりました。この現象において、増加した質量の正体として正しいものを選びなさい。（2026年 愛知公立入試 類似）

1. 銅と結びついた酸素の質量 2. 銅から放出された熱エネルギーの質量 3. 空气中の窒素が銅に吸収された質量 4. ステンレス皿から移動した金属の質量

問9 酸化銅と活性炭を混ぜて加熱し、銅を取り出す実験を行った。加える活性炭の質量を少しずつ増やしていくと、ある質量までは加熱後の固体の質量は減少していくが、その一定の量を超えて活性炭をさらに加えると、加熱後の固体の質量は増加に転じる。この現象が起こる理由として、適切な説明を選択しなさい。（2020年 鳥取公立入試 類似）

1. 酸化銅がすべて還元された後、反応に使われなかった活性炭がそのまま試験管内に残るため 2. 酸化銅と活性炭が結びついて、別の新しい固体の化合物が生成されるため 3. 二酸化炭素が発生しなくなり、試験管内に空気が入り込んで銅が再び酸化されるため 4. 過剰な活性炭によって還元反応が逆向きに進み、酸化銅が再び生成されるため

答え合わせ・解説

問1	答え 1 定比例の法則 ・ 4 : 1	銅が酸素と反応して酸化銅ができるとき、反応する銅の質量と結びつく酸素の質量の比は、 $0.40\text{g} : 0.10\text{g} = 4 : 1$ のように常に一定の割合になります。この、化合する物質の質量の割合が常に一定になるという決まりを「定比例の法則」と呼びます。なお、反応後の酸化銅の質量も含めた比（銅：酸素：酸化銅）は $4 : 1 : 5$ となりますが、銅と酸素の質量比は $4 : 1$ です。
問2	答え 1 激しい熱を出し、強い光を放ちながら反応した	燃焼の定義は、物質が酸素と結びつく際に「熱」と「光」を出すことです。マグネシウムを加熱すると、非常に強い光を発しながら激しく反応が進むため、この現象は燃焼に該当します。
問3	答え 1 展性	金属を叩いたときに薄く広がる性質を展性と呼びます。これに対し、引っ張ったときに細く長く延びる性質を延性、電気を通す性質を電気伝導性と呼び、これらは非金属には見られない金属特有の性質です。
問4	答え 1 0.30g	加熱後の質量増加分 $1.30\text{g} - 0.90\text{g} = 0.40\text{g}$ が、反応した酸素の質量です。マグネシウムと酸素の反応比が $3 : 2$ であることから、酸素 0.40g と反応したマグネシウムを $x\text{ g}$ とすると、 $x : 0.40 = 3 : 2$ という比例式が成り立ち、 $x = 0.60\text{g}$ と求められます。もともとあったマグネシウムは 0.90g なので、残っているマグネシウムは $0.90\text{g} - 0.60\text{g} = 0.30\text{g}$ となります。
問5	答え 2 2種類以上の元素が結びついてできた純物質を化合物といい、水がその代表例である。	化合物は「2種類以上の元素（原子）が化学的に結びついてできている純物質」と定義されます。水は水素原子と酸素原子が結びついてできているため、化合物に分類されます。選択肢にある水素やマグネシウムは1種類の元素からなるため「単体」であり、食塩水のように複数の物質が混ざったものは「混合物」と呼ばれます。
問6	答え 1 赤褐色の物質が残り、酸化銅は還元された	酸化銅と炭素を加熱すると、炭素が酸化銅から酸素を奪い、二酸化炭素が発生します。このとき、酸素を奪われた酸化銅は還元されて銅となり、その色は黒色から赤褐色へと変化します。
問7	答え 1 体積比 2 : 1、質量比 約 1 : 8	水の電気分解で発生する水素と酸素の体積比は $2 : 1$ です。しかし、酸素の密度（約 1.43g/L ）は水素の密度（約 0.09g/L ）よりも非常に大きいため、質量で比較すると水素1に対して酸素は約8の割合になります。これは水分子（ H_2O ）を構成する原子の質量が、酸素原子1つに対して水素原子2つを合わせても、酸素の方がはるかに重いことに起因します。
問8	答え 1 銅と結びついた酸素の質量	金属を空気中で加熱すると、金属が空気中の酸素と結びつく酸化という化学変化が起こります。このとき、新しく生成された酸化物の質量は、「もとの金属の質量」と「反応した酸素の質量」の和になるため、反応前と比べて酸素の質量の分だけ全体の質量が増加します。
問9	答え 1 酸化銅がすべて還元された後、反応に使われなかった活性炭がそのまま試験管内に残るため	酸化銅と活性炭は一定の質量比で反応する。酸化銅がすべて反応しきるまでは、酸素が二酸化炭素となって逃げていくため固体の質量は減少する。しかし、酸化銅がなくなった後は、それ以上活性炭を加えても反応が起きない。そのため、過不足の関係によって余った活性炭が固体としてそのまま試験管内に積み重なることになり、加えた分だけ全体の質量は増加する。