



## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> <b>2.5g</b>	質量保存の法則により、反応後の物質（酸化銅）の質量は、反応した銅の質量と酸素の質量の和に等しくなる。銅と酸素が 4 : 1 の割合で反応するため、銅 2.0g に対して反応する酸素の質量は 0.5g と計算できる。よって、反応後の質量の総和は $2.0\text{g} + 0.5\text{g} = 2.5\text{g}$ となる。
問2	<b>答え 1</b> <b>鉄が酸素と結びついて増加した酸素の質量と、反応熱によって蒸発して減少した水の質量がほぼ同じであったため</b>	鉄の酸化反応は、鉄が空気中の酸素と結合する反応であるため、本来は結合した酸素の分だけ質量が増加します。しかし、簡易カイロの反応は発熱を伴うため、その熱によって食塩水に含まれる水分が蒸発し、水蒸気として容器外へ逃げていきます。この「酸化による質量の増加」と「蒸発による質量の減少」がほぼ同じ量であったため、見かけ上の質量が変化しなかったと考えられます。質量保存の法則は、反応に関わるすべての物質（逃げ出した水蒸気などを含む）を合算した場合には成り立ちますが、この実験のような開放系では測定値が変化するのが一般的です。
問3	<b>答え 1</b> <b>アンモニアと塩化ナトリウム</b>	アンモニア（窒素と水素からなる）や塩化ナトリウム（ナトリウムと塩素からなる）は、2種類以上の元素が結びついてできた一定の性質を持つ純粋な物質であるため、化合物です。一方で、空気（窒素や酸素などの混合）や食塩水（水と塩化ナトリウムの混合）は複数の物質が混ざった混合物です。
問4	<b>答え 1</b> <b>硫化水素 — 卵が腐ったようなにおい</b>	硫化鉄に塩酸を加えると、硫化水素という気体が発生します。この気体は無色ですが、非常に強い「卵が腐ったようなにおい（腐卵臭）」を持つのが最大の特徴です。他の選択肢にある水素、酸素、窒素はいずれも無臭の気体であり、硫化鉄と塩酸の反応では発生しません。
問5	<b>答え 1</b> <b>炭酸水素ナトリウムを氷水に加えても、気体は発生しない。</b>	炭酸水素ナトリウムは常温や低温の状態では安定しており、氷水に加えたり試験管を冷却したりしても化学変化は起こりません。この物質が分解して気体を発生させるには加熱によるエネルギーが必要であるため、熱湯に加えたり直接加熱したりした際のみ反応が進行します。
問6	<b>答え 1</b> <b>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。</b>	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。
問7	<b>答え 2</b> <b>0.40g</b>	まず、結びついた酸素の質量を求めます。加熱後の質量から加熱前の質量を引くと、 $1.15 - 1.00 = 0.15[\text{g}]$ の酸素が結びついたことがわかります。銅と酸素の反応する質量比は 4 : 1 であるため、酸素 0.15g と反応した銅の質量は、 $0.15 \times 4 = 0.60[\text{g}]$ です。もともとあった銅は 1.0g なので、まだ反応していない銅は、 $1.00 - 0.60 = 0.40[\text{g}]$ となります。
問8	<b>答え 1</b> <b>熱分解</b>	加熱によって1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を熱分解といいます。これに対し、2種類以上の物質が結びついて別の物質ができる変化を化合、液体を沸騰させて気体にし、それを再び冷やして液体として取り出す操作を蒸留と呼び、区別する必要があります。
問9	<b>答え 1</b> <b>二酸化炭素が発生するので、石灰水に通すと白く濁ることで確認する</b>	炭酸水素ナトリウムを加熱して発生する気体は二酸化炭素です。二酸化炭素には石灰水を白く濁らせる性質があるため、これを利用して気体の種類を特定することができます。酸素は酸化銀の熱分解、水素は金属と酸の反応などで発生します。