

問1	酸化銀の熱分解において、反応に関与する物質の粒子の数の関係を考えてとき、生成される「銀原子の総数」と「酸素分子の総数」の比として正しいものはどれか。 （2014年 兵庫県公立入試 類似）			
	1. 4 : 1	2. 1 : 1	3. 2 : 2	4. 2 : 1
問2	化学変化の前後において、物質全体の質量の総和が変化しない理由について述べた文として、最も適切なものはどれか。 （2026年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 化学変化によって原子が熱エネルギーに変わり、その分だけ質量が増加するため	2. 化学変化の前後で、原子が消失したり新しく生成したりして、全体のバランスが保たれるため	3. 反応前の物質が持つ原子が、反応後に全く別の種類の原子に変化するため	4. 化学変化の前後で、原子の組み合わせは変わるが、原子の種類と数は変わらないため
問3	うすい塩酸100.0gが入ったビーカーと石灰石2.0gを、別々に電子てんびんにのせて質量を測定したところ、合計の質量は160.0gでした。これらをビーカーの中で混ぜて反応させ、気体の発生が止まったあとに再び電子てんびんで質量を測定したところ、159.12gでした。質量保存の法則が成り立つものとしたとき、この反応によって発生した気体の質量は何gですか。 （2022年 神奈川県公立入試 類似）			
	1. 100.88g	2. 2.0g	3. 0.88g	4. 159.12g
問4	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。	2. 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。	3. 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。	4. 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。
問5	メタンの燃焼という化学変化が起こる仕組みについて、正しく説明しているものはどれですか。 （2022年 茨城県公立入試 類似）			
	1. メタンに含まれる水素原子が、空気中の窒素原子と入れ替わる置換反応である。	2. メタンに含まれる炭素原子と水素原子が、それぞれ空気中の酸素原子と結びつく酸化反応である。	3. 空気中の酸素がメタンから酸素を奪い取り、メタンが還元される反応である。	4. メタンが熱によって炭素と水素の単体に分解される、熱分解反応である。
問6	銅原子と酸素分子が反応して酸化銅ができる化学変化のモデルにおいて、反応前の「物質の数と組み合わせ」および反応後に生成される「酸化銅のモデル」の説明として、もっとも適切なものはどれですか。 （2020年 奈良県公立入試 類似）			
	1. 銅原子2個と酸素原子2個が結合した酸素分子1個が反応し、銅原子1個と酸素原子1個が結合した酸化銅が2個できる。	2. 銅原子1個と酸素原子1個（単原子）が反応し、銅原子1個と酸素原子1個が結合した酸化銅が1個できる。	3. 銅原子2個と酸素原子1個（単原子）が反応し、銅原子2個と酸素原子1個が結合した酸化銅が1個できる。	4. 銅原子1個と酸素原子2個が結合した酸素分子1個が反応し、銅原子1個と酸素原子2個が結合した酸化銅が1個できる。
問7	マグネシウムが酸素と結びついて酸化マグネシウムができる化学変化について、その仕組みを正しく表した化学反応式を選びなさい。 （2015年 北海道公立入試 類似）			
	1. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	2. $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}_2$	3. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Mg}_2\text{O}$	4. $\text{Mg} + \text{O} \rightarrow \text{MgO}$
問8	密閉容器内で行った化学反応において、反応の前後で全体の質量が変化しない理由として、原子の性質に基づいた説明として正しいものはどれか。 （2022年 長崎県公立入試 類似）			
	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	2. 化学変化によって原子が分裂し、新しく軽い原子へと変化するから	3. 気体分子は液体や固体の分子よりも質量が小さいため、密閉していれば無視できるから	4. 反応によって熱エネルギーが発生し、それが質量に変換されて補填されるから
問9	試験管に入れた黒色の固体である硫化鉄にうすい塩酸を加えたとき、化学変化が起こり気体が発生しました。このとき発生した無色の気体の名称と、その気体を持つ特有のにおいの組み合わせとして正しいものを選びなさい。 （2019年 石川県公立入試 類似）			
	1. 硫化水素 — 卵が腐ったようなにおい	2. 酸素 — 無臭	3. 水素 — 無臭	4. 窒素 — 刺激臭
問10	製鉄のために高炉の中で鉄鉱石から単体の鉄を取り出すとき、主に鉄鉱石から酸素を奪う働きをする気体は何ですか。 （2026年 熊本県公立入試 類似）			
	1. 一酸化炭素	2. 酸素	3. 水素	4. 二酸化炭素
問11	酸化銅と炭素を反応させたとき、酸化銅が酸素を失って銅になる変化を還元といいます。このとき同時に起こっている炭素の変化について、正しく説明したものはどれですか。 （2024年 静岡県公立入試 類似）			
	1. 炭素は酸化銅に酸素を与え、酸化されて二酸化炭素になっている。	2. 炭素は酸化銅から酸素を奪い、還元されて二酸化炭素になっている。	3. 炭素は酸化銅に酸素を与え、還元されて二酸化炭素になっている。	4. 炭素は酸化銅から酸素を奪い、酸化されて二酸化炭素になっている。
問12	水素原子を白丸、酸素原子を黒丸としたモデルを用いて水の電気分解を表すとき、化学変化の前後における原子の変化について述べた説明として正しいものはどれですか。 （2026年 鹿児島県公立入試 類似）			
	1. 分子がバラバラになるため、反応後の原子の総数は反応前よりも増える	2. 原子の種類と数は変化せず、原子の組み合わせのみが変化する	3. 電気エネルギーによって原子が消滅するため、反応後の原子の総数は減少する	4. 水分子が分解される過程で、水素原子の一部が酸素原子に変化する
問13	ステンレス皿にのせたマグネシウム粉末を加熱して完全に酸化させる際、途中で何度か粉末をかき混ぜる操作を行います。この操作を行う理由として、最も適切な説明はどれですか。 （2026年 鹿児島県公立入試 類似）			
	1. 発生した二酸化炭素を速やかに空気中へ逃がし、反応の進行を促すため	2. マグネシウムと酸素が十分に反応するように、内部の未反応の部分を空気に触れさせるため	3. マグネシウムと酸素の質量比が3 : 2以外の割合で反応するのを防ぐため	4. 加熱によるマグネシウムの融解を防ぎ、ステンレス皿にこびりつくのを抑えるため

答え合わせ・解説

問1	答え 1 4 : 1	化学反応式 $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ において、矢印の右側（生成物）に注目すると、銀（Ag）の係数は4、酸素分子（ O_2 ）の係数は1となっている。この係数の比はそのまま反応によって生じる粒子の個数の比を表すため、銀原子と酸素分子の数の比は4 : 1となる。
問2	答え 4 化学変化の前後で、原子の組み合わせは変わるが、原子の種類と数は変わらないため	化学変化は、物質を構成する原子の結びつき（組み合わせ）が変わる現象です。反応の前後で、原子が新しく作られたり、なくなったり、別の原子に変わったりすることはありません。原子の種類ごとにその個数が一定に保たれるため、結果として物質全体の質量の総和も等しくなります。
問3	答え 3 0.88g	質量保存の法則に基づくと、反応前の「うすい塩酸+ビーカー+石灰石」の総質量は、反応後の「反応後の液体+ビーカー+発生した気体」の総質量と等しくなります。実験データでは、反応前の総質量が160.0gで、反応後の容器内の質量が159.12gであるため、その差である「160.0g - 159.12g = 0.88g」が、容器の外へ逃げていった気体の質量に相当します。
問4	答え 4 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。	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。
問5	答え 2 メタンに含まれる炭素原子と水素原子が、それぞれ空気中の酸素原子と結びつく酸化反応である。	燃焼とは、物質が光や熱を出しながら酸素と激しく結びつく酸化反応のことです。メタン（ CH_4 ）を構成する炭素（C）が酸化されて二酸化炭素（ CO_2 ）になり、水素（H）が酸化されて水（ H_2O ）になるプロセスであるため、これは酸化反応の一種に分類されます。
問6	答え 1 銅原子2個と酸素原子2個が結合した酸素分子1個が反応し、銅原子1個と酸素原子1個が結合した酸化銅が2個できる。	化学変化のモデルでは、反応前後で原子の種類と数が変化しないように表す必要があります。酸化銅は銅原子と酸素原子が1 : 1の割合で結びついた物質ですが、反応物の酸素は原子2個が結びついた「酸素分子」として存在します。そのため、酸素分子1個に含まれる2個の酸素原子をすべて反応させるには銅原子が2個必要となり、結果として2個の酸化銅が生成されることになります。
問7	答え 1 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	化学反応式では、反応の前後で原子の種類と数が一致している必要があります。マグネシウム（Mg）と酸素分子（ O_2 ）が反応して酸化マグネシウム（MgO）ができる際、酸素分子には2つの酸素原子が含まれているため、生成物である酸化マグネシウムも2分子（2MgO）生成されます。これに伴い、反応物であるマグネシウムも2原子（2Mg）必要となるため、 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ という式が成立します。
問8	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	化学変化が起こるとき、物質を構成する原子の結びつき（組み合わせ）は変化しますが、原子そのものがなくなったり、新しい原子が作り出されたりすることはありません。反応に関わる原子の種類と数が前後で一定であるため、質量保存の法則が成立し、密閉容器内では全体の質量が不変となります。
問9	答え 1 硫化水素 ― 卵が腐ったようなにおい	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10	答え 1 一酸化炭素	高炉の中では、一酸化炭素が鉄鉱石（主要成分は酸化鉄）から酸素を奪って二酸化炭素になり、鉄鉱石は還元されて単体の鉄が得られます。したがって、還元剤として働く気体は一酸化炭素となります。
問11	答え 4 炭素は酸化銅から酸素を奪い、酸化されて二酸化炭素になっている。	酸化と還元は常に同時に起こります。酸化銅が酸素を奪われて還元される一方で、炭素は酸化銅から酸素を受け取って（結びついて）二酸化炭素へと変化しており、この変化を酸化と呼びます。
問12	答え 2 原子の種類と数は変化せず、原子の組み合わせのみが変化する	化学変化においては、物質を構成する原子が新しくできたり、なくなったり、他の種類の原子に変わったりすることはありません。水の電気分解においても、反応前の水分子を構成していた水素原子と酸素原子が、その個数を保ったまま組み合わせを変えることで、水素分子と酸素分子という別の物質に再構成されます。
問13	答え 2 マグネシウムと酸素が十分に反応するように、内部の未反応の部分を空気に触れさせるため	粉末を加熱すると表面から酸化が始まりますが、かき混ぜずにおくと表面にできた酸化マグネシウムが壁となり、内部のマグネシウムまで酸素が行き渡らなくなります。全体を均一に、かつ完全に反応させるためには、かき混ぜて常に新しい面を空気に触れさせる必要があります。