

問1 燃焼という現象を「酸化」や「エネルギー」の観点から説明した文として、最も適切なものを選びなさい。（2020年 三重公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 物質が酸素と結びつく酸化反応のうち、光や熱という形で激しくエネルギーを放出する現象。 | 2. 物質が酸素を失う反応のことで、その過程で周囲から熱エネルギーを吸収する現象。 | 3. 物質が激しく結びつく化合全般を指し、必ずしも酸素を必要としない現象。 | 4. 金属が長い時間をかけて空気中で変化し、熱を出さずに光沢を失う現象。 |
|---|---|---------------------------------------|--------------------------------------|

問2 原子の構造について、その中心にはプラスの電気を帯びた部分が存在し、そのまわりをマイナスの電気を帯びた粒子がまわっています。この中心にあるプラスの電気をもった部分の名称を何といいますか。（2026年 広島公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|-------|--------|
| 1. 原子核 | 2. 中性子 | 3. 分子 | 4. イオン |
|--------|--------|-------|--------|

問3 試験管に入れた物質を加熱して気体を発生させ、その気体を別の試験管に入れた石灰水に導く実験において、加熱を止める前にガラス管の先端を石灰水から外に出しておく理由として最も適切なものはどれですか。（2022年 岩手公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1. 石灰水が加熱中の試験管に逆流し、試験管が破損するのを防ぐため | 2. 石灰水が空気中の二酸化炭素と反応して白く濁るのを防ぐため | 3. 試験管内の気圧が高くなりすぎて、試験管が爆発するのを防ぐため | 4. 発生した気体が石灰水に溶けすぎて、正確な観察ができなくなるのを防ぐため |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|

問4 化学変化が起こる前後において、反応に関わる物質全体の質量は変化せず、一定に保たれます。この法則を何といいますか。（2022年 茨城公立入試 類似）

- | | | | |
|------------|-----------|------------|-------------|
| 1. 質量保存の法則 | 2. 定比例の法則 | 3. 倍数比例の法則 | 4. アボガドロの法則 |
|------------|-----------|------------|-------------|

問5 銅の粉末を加熱して酸化銅を生成する実験において、銅の質量を0.4g、0.8g、1.2g、1.6g、2.0gと増やしていくと、反応後の酸化銅の質量はそれぞれ0.5g、1.0g、1.5g、2.0g、2.5gとなりました。この結果から、反応した銅の質量と、結びついた酸素の質量の比（銅：酸素）を求めなさい。（2016年 鳥取公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 2 : 1 | 2. 3 : 2 | 3. 4 : 1 | 4. 5 : 4 |
|----------|----------|----------|----------|

問6 物質が酸素と結びつく化学変化である「酸化」の具体的な例として、最も適切な現象はどれですか。（2017年 大分公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. 鉄の表面が空気中で徐々に変化し、さびが発生する現象 | 2. ドライアイスが周囲から熱を吸収し、白い煙を出して昇華する現象 | 3. 冷たい飲み物のコップの表面に、空気中の水蒸気が水滴となって付着する結露の現象 | 4. 固体の氷が加熱されることによって、液体である水へと状態を変える現象 |
|------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|

問7 うすい塩酸25.0gに炭酸水素ナトリウムを加えて反応させ、反応後のビーカー全体の質量を電子てんびんで測定したところ、反応前の質量の合計よりも小さくなっていました。このように、密閉されていない容器で気体が発生する反応において、反応後の質量が減少したように見える「質量欠損」が起こる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2016年 大阪公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 発生した二酸化炭素が気体として空気中に逃げ出したため | 2. 反応によって物質の一部が熱エネルギーに変わり消滅したため | 3. 化学変化によって原子の組み合わせが変わり、全体の原子数が減少したため | 4. 反応後の液体の密度が反応前よりも小さくなったため |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|

問8 加熱前の「鉄粉と硫黄の混合物」と、加熱後にできた「硫化鉄」のそれぞれの性質について説明したものとして、正しいものはどれですか。（2023年 高知公立入試 類似）

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. 硫化鉄にうすい塩酸を加えると、卵の腐ったようなにおいのする気体が発生する | 2. 硫化鉄に磁石を近づけると、鉄と同じように強く引きつけられる | 3. 加熱前の混合物にうすい塩酸を加えると、特有の刺激臭がある二酸化硫黄が発生する | 4. 加熱前の混合物も、加熱後の硫化鉄も、どちらも電流を非常によく通す |
|---|----------------------------------|---|-------------------------------------|

問9 クエン酸と重曹（炭酸水素ナトリウム）を混ぜ合わせると、周囲から熱を吸収する化学変化が起こり、温度が低下します。このように、反応に際して周囲から熱を吸収する化学反応を何といいますか。適切な名称を答えなさい。（2019年 山口公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 吸熱反応 | 2. 発熱反応 | 3. 中和反応 | 4. 還元反応 |
|---------|---------|---------|---------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 物質が酸素と結びつく酸化反応のうち、光や熱という形で激しくエネルギーを放出する現象。	燃焼は化学的には酸化反応に分類されます。最大の特徴は、反応の進行に伴ってエネルギーが「熱」や「光」として激しく放出される点にあります。これによって、私たちは火の熱さや明るさを感じることができます。穏やかな酸化である「さび」との決定的な違いはこの反応の激しさとエネルギーの放出形式にあります。
問2	答え 1 原子核	原子の中心にはプラスの電気をもつ原子核があり、その周囲をマイナスの電気をもつ電子が取り囲んでいます。原子核はさらに陽子と中性子という粒子から構成されています。
問3	答え 1 石灰水が加熱中の試験管に逆流し、試験管が破損するのを防ぐため	加熱を停止すると、加熱していた試験管内部の空気や気体の温度が下がり、体積が収縮します。これにより試験管内の気圧が外気圧よりも低くなり、外部の液体を引き込む力が働きます。冷たい石灰水が熱い試験管内に逆流して流れ込むと、急激な温度変化に耐えきれず試験管が割れてしまうため、逆流防止の操作が不可欠です。
問4	答え 1 質量保存の法則	化学変化の前後では、物質を構成する原子の組み合わせは変わりますが、原子の種類と数は変化しません。そのため、反応に関与する物質の総質量は常に等しく保たれます。この原理をフランスのラボアジエが提唱した質量保存の法則と呼びます。
問5	答え 3 4 : 1	反応後の物質（酸化銅）の質量から、反応前の銅の質量を引くことで、結びついた酸素の質量を求めることができます。例えば、2.0gの銅が2.5gの酸化銅になった場合、酸素の質量は $2.5 - 2.0 = 0.5\text{g}$ です。このとき、銅と酸素の質量比は $2.0 : 0.5$ 、つまり $4 : 1$ となります。
問6	答え 1 鉄の表面が空気中で徐々に変化し、さびが発生する現象	物質が酸素と結びついて別の物質に変わる化学変化を酸化と呼びます。鉄が空気中の酸素と反応して「鉄のさび（酸化鉄）」ができる現象は、酸化の代表的な例です。ドライアイスの昇華や、水蒸気の結露、氷の融解は、物質そのものの性質は変わらずに状態だけが変化する「状態変化」であり、酸化には該当しません。
問7	答え 1 発生した二酸化炭素が気体として空気中に逃げ出したため	化学変化の前後で物質全体の質量の総和が変わらないことを質量保存の法則といいます。しかし、本実験のようにピーカーなどの開放された容器で反応を行い、二酸化炭素のような気体が発生する場合、その気体が容器の外へ逃げてしまうため、その分だけ質量が減少したように測定されます。これは原子がなくなったわけではなく、逃げた気体の質量も含めれば、反応前後の総質量は厳密に等しく保たれています。
問8	答え 1 硫化鉄にうすい塩酸を加えると、卵の腐ったようなにおいのする気体が発生する	化合してできた硫化鉄にうすい塩酸を加えると、硫化水素という卵の腐ったようなにおいのする気体が発生します。一方、加熱前の混合物にうすい塩酸を加えた場合は、混合物中の鉄が反応して無臭の水素が発生します。また、硫化鉄になると金属としての性質（磁石に引きつけられる、電流を通すなど）は失われます。
問9	答え 1 吸熱反応	化学変化の際に周囲から熱を吸収し、周囲の温度を下げさせる反応を吸熱反応と呼びます。クエン酸と重曹を混ぜると、周囲の熱を奪いながら反応が進むため、溶液や容器の温度が低下します。対照的に、熱を放出する反応は発熱反応と呼ばれます。