

問1 ガスバーナーに点火したところ、炎の色がオレンジ色で不透明な状態でした。この炎を、化学実験に適した温度の高い青色の炎にするための操作として正しい手順を説明したものはどれですか。 (2014年 京都公立入試 類似)

1. 下側のガス調節ねじが動かないように押さえながら、上側の空気調節ねじを回して空気を送り込む。
2. 上側の空気調節ねじが動かないように押さえながら、下側のガス調節ねじを回してガスの量を増やす。
3. 空気調節ねじを完全に閉めた状態で、ガス調節ねじのみを緩めて炎を大きくする。
4. ガス調節ねじを回してガスの供給を止め、炎が消える直前に空気調節ねじを素早く回す。

問2 試験管の中に鉄粉と硫黄の粉末をよく混ぜ合わせたものを入れ、その上部をガスバーナーで加熱した。反応が始まったところで加熱をやめたが、その後も赤く光りながら反応が全体に広がった。このように、加熱をやめても反応が続いた理由として正しいものはどれか。 (2025年 山口公立入試 類似)

1. 反応によって発生した熱が、周囲にある未反応の物質を次々と反応させたため
2. 加熱された試験管のガラスが熱を保持し、その余熱によって反応が進んだため
3. 試験管内に残っていた空気中の酸素と硫黄が反応し、燃焼が続いたため
4. 鉄粉と硫黄が反応して新しい物質に変わる際、光エネルギーを吸収し続けたため

問3 鉄粉と硫黄を混ぜ合わせただけの加熱前の「混合物」と、加熱してできた「硫化鉄」の性質の違いを調べるため、それぞれに磁石を近づけました。このときの反応の違いと、その理由について正しく述べているものはどれですか。 (2018年 京都公立入試 類似)

1. 混合物は鉄粉が磁石に引きつけられるが、硫化鉄は化学変化によって鉄とは異なる性質に変わったため磁石に引きつけられない。
2. 混合物は磁石に引きつけられないが、硫化鉄は加熱によって金属の性質が強まるため磁石に強く引きつけられるようになる。
3. 混合物も硫化鉄も、どちらも鉄の成分を含んでいるため同様に磁石に引きつけられる。
4. 混合物も硫化鉄も、硫黄が混ざっていることで鉄の性質が打ち消されるため、どちらも磁石には引きつけられない。

問4 銅粉をステンレス皿に広げて加熱し、完全に酸化させて酸化銅にする実験を行います。加熱を繰り返すと質量の増加が止まる理由と、その状態から未反応の銅の質量を算出するための考え方として適切なものはどれですか。 (2026年 福島公立入試 類似)

1. すべての銅が酸素と結びついたため質量が一定になり、増加した質量から反応した銅を逆算する
2. 空気中の酸素がなくなったため質量が一定になり、減少した質量から未反応の銅を算出する
3. 酸化銅が分解して銅に戻り始めたため質量が一定になり、全体の質量から酸素を差し引く
4. 銅の原子が熱で消滅したため質量が一定になり、加熱時間と質量の比例関係から算出する

問5 物質は大きく分けて、1種類の物質からなる「純物質」と、いくつかの物質が混ざり合った「混合物」に分類されます。このうち、硫黄のようにただ1種類の元素のみから構成されている純物質を何といいますか。 (2024年 栃木公立入試 類似)

1. 単体
2. 化合物
3. 混合物
4. 有機物

問6 酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて試験管に入れ、ガスバーナーで加熱する実験を行いました。このとき発生した気体を別の試験管に入った石灰水に通したところ、石灰水が白く濁りました。この実験で発生した気体の名称として適切なものを選んでください。 (2024年 新潟公立入試 類似)

1. 二酸化炭素
2. 酸素
3. 水素
4. 窒素

問7 炭素粉末と酸素を反応させる実験において、炭素粉末の質量を増やしていくと、発生する気体の質量がある一定の値から増えなくなった。この現象の説明として正しいものはどれか。 (2017年 千葉公立入試 類似)

1. 反応する相手の酸素がすべて消費され、反応に必要な質量の割合を保てなくなったため。
2. 炭素の質量が一定を超えると、気体の質量に反比例する関係に変わるため。
3. 化学変化の前後で物質全体の質量が変化しないという質量保存の法則が失われたため。
4. 発生した気体が炭素粉末の表面を覆い、未反応の炭素が酸素と接触できなくなったため。

問8 スチールウールを加熱して酸化鉄に変化させる反応は「化学変化」に分類されます。この変化が、水が氷になるような「状態変化」とは根本的に異なる点について説明したものとして、最も適切なものはどれか。 (2021年 千葉公立入試 類似)

1. 反応前と反応後で、物質を構成する組み合わせが変わり、性質の異なる別の物質になっている点
2. 熱や光を出しながら変化するため、物質の温度が大きく上昇している点
3. 固体であるスチールウールが酸素と混ざり合うことで、全体の質量が増加している点
4. 反応後の物質を冷却したり放置したりしても、自然にもとの鉄には戻らない点

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 下側のガス調節ねじが動かないように押さえながら、上側の空気調節ねじを回して空気を送り込む。	オレンジ色の炎は空気が不足している状態を示しています。青色の安定した炎にするには、空気調節ねじを回して空気の供給量を増やす必要があります。このとき、ガスの流量が変わらないように、下側のガス調節ねじを指で固定しながら操作するのが正しい手順です。
問2	<b>答え 1</b> 反応によって発生した熱が、周囲にある未反応の物質を次々と反応させたため	鉄と硫黄が結びついて硫化鉄ができる反応は、熱を放出する「発熱反応」である。最初に混合物の一部を加熱して反応を開始させると、その時に発生した反応熱がとなりの物質を加熱し、外部からの加熱なしで次々と反応を進行させる。このため、加熱を止めた後も全体が赤く光りながら変化が続く現象が見られる。
問3	<b>答え 1</b> 混合物は鉄粉が磁石に引きつけられるが、硫化鉄は化学変化によって鉄とは異なる性質に変わったため磁石に引きつけられない。	加熱前の混合物は、鉄と硫黄がただ混ざっているだけなので、鉄本来の「磁石に引きつけられる」という性質が残っています。しかし、加熱によって硫化鉄という化合物になると、もとの物質（鉄や硫黄）の性質は失われ、全く別の性質を持つようになるため、磁石には引きつけられなくなります。
問4	<b>答え 1</b> すべての銅が酸素と結びついたため質量が一定になり、増加した質量から反応した銅を逆算する	銅粉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ますが、用意した銅がすべて反応し尽くすと、それ以上酸素と結びつくことができないため質量は一定になります。反応が途中の場合は、質量保存の法則に基づき、増えた質量（結びついた酸素）と「銅：酸素=4：1」という比例関係を利用することで、反応済みの銅と未反応の銅をそれぞれ特定することが可能です。
問5	<b>答え 1</b> 単体	物質のうち、酸素、水素、硫黄のように1種類の元素だけでできている純物質を単体と呼びます。これに対し、2種類以上の元素が結びついてできている純物質は化合物と呼ばれます。
問6	<b>答え 1</b> 二酸化炭素	炭素は酸化物から酸素を奪う性質が強く、酸化銅と反応させることで二酸化炭素が発生します。二酸化炭素には、石灰水と反応して白く濁った沈殿（炭酸カルシウム）を作るという特有の性質があるため、この現象によって気体を特定できます。
問7	<b>答え 1</b> 反応する相手の酸素がすべて消費され、反応に必要な質量の割合を保てなくなったため。	一定比例の法則により、炭素と酸素が反応して二酸化炭素ができる際の質量の比は決まっています。炭素を増やし続けても、もう一方の反応物である酸素がすべて使われてなくなると、それ以上反応は進まず、生成物である気体の質量も増加しなくなります。これを物質の過不足による反応の停止といいます。
問8	<b>答え 1</b> 反応前と反応後で、物質を構成する組み合わせが変わり、性質の異なる別の物質になっている点	化学変化（化学反応）の定義は、物質がその種類を変えて別の物質になることです。スチールウールの燃焼では、鉄が酸素と結びついて「酸化鉄」という新しい性質を持つ物質に変わっています。これに対し、状態変化は物質そのものは変わらずに姿（固体・液体・気体）が変わるだけの現象を指すため、両者は本質的に異なります。