中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.9

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 酸化銅8.0gに対して、炭素粉末を0.1gずつ増やして加えていく実験を想定します。酸化銅と炭素が過不足なく反応する炭素の質量に達するまでの間、「加えた炭素の質量」と「反応せずに残った酸化銅の質量」のグラフが直線（一次関数）の関係になる理由として、最も適切なものはどれですか。
（2024年 静岡県公立入試 類似）

① 炭素の質量が増えるほど、試験管内の温度が上昇し、酸化銅の分解速度が加速するから。
② 酸化銅と炭素の反応によって生じる二酸化炭素の質量が、常に一定で変化しないから。
③ 反応する酸化銅の質量は、加えた炭素の質量に比例するため、もとの質量から引かれる値が一定の割合で増えるから。
④ 未反応の酸化銅は炭素と結びついて炭酸銅へと変化し、その質量が炭素の質量と等しくなるから。

2 炭酸カルシウム 10.0g が入ったビーカーに十分な量のうすい塩酸を加え、ふたをせずに反応させたところ、二酸化炭素が発生しました。炭酸カルシウムと発生する二酸化炭素の質量の比が 100：44 であるとき、反応後のビーカー全体の質量は、反応前の合計質量（ビーカー、塩酸、炭酸カルシウムの合計）と比べてどのように変化しますか。 （2026年 島根県公立入試 類似）

① 変化しない
② 4.4g 減少する
③ 4.4g 増加する
④ 10.0g 減少する

3 酸化銅の黒い粉末と炭素の粉末を混ぜて加熱し、発生した気体を石灰水に通す実験を行いました。このとき観察される現象の組み合わせとして正しいものはどれですか。 （2022年 茨城県公立入試 類似）

① 石灰水に変化はなく、加熱した試験管の中に赤褐色の物質が残る。
② 石灰水に変化はなく、加熱した試験管の中に銀色の物質が残る。
③ 石灰水が白く濁り、加熱した試験管の中に赤褐色の物質が残る。
④ 石灰水が白く濁り、加熱した試験管の中に青白色の物質が残る。

4 ステンレス皿に0.40gの銅の粉末を広げて加熱したところ、反応が不十分であったため、加熱後の物質（銅と酸化銅の混合物）の質量は0.44gになりました。銅と酸素が4：1の質量比で反応するとき、このときまでに酸素と反応した銅の質量は何gですか。 （2015年 長崎県公立入試 類似）

① 0.16g
② 0.04g
③ 0.24g
④ 0.40g

5 ステンレス皿の上に銅の粉末をのせ、ガスバーナーで加熱して酸化銅にする実験を行う。このとき、粉末をステンレス皿の上に薄く広げ、薬さじなどでときどきかき混ぜながら加熱する必要がある。その理由として最も適切な説明はどれか。 （2026年 新潟県公立入試 類似）

① 銅の粉末が加熱によってステンレス皿と直接結びつくのを防ぐため
② 生成した酸化銅が熱によって分解されるのを防ぐため
③ 銅の粉末が空気中の酸素と十分に反応するようにするため
④ 加熱による急激な温度変化でステンレス皿が割れるのを防ぐため

6 三脚の上にステンレス皿を置き、その中に銅粉を薄く広げてガスバーナーで加熱する実験を行った。この実験の操作および結果に関する説明として最も適切なものはどれか。 （2014年 大阪府公立入試 類似）

① 銅粉を皿全体に薄く広げるのは、銅粉と酸素が触れ合う面積を大きくして反応を促進させるためであり、加熱後の質量は加熱前より増加する。
② 銅粉を十分に加熱すると、銅が気体となって蒸発するため、反応が進むにつれてステンレス皿全体の質量は小さくなっていく。
③ 銅粉を皿の片側に固めて加熱するのは、熱を逃がさないようにするためであり、加熱後の質量は加熱前より減少する。
④ 銅粉が酸化銅に変化しても、反応に関わる物質の総量は保存されるため、ステンレス皿の中にある物質の質量は加熱前後で変化しない。

7 二酸化炭素の分子は、炭素原子1個と酸素原子2個が結びついて構成されています。この分子の構成を正しく表した化学式はどれですか。
（2023年群馬県公立入試 類似）

① CO2
② C2O2
③ CO
④ C2O

8 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱すると、熱分解が起こり、気体の二酸化炭素、液体の水、そして固体の物質の3つに分かれます。このとき後に残った白色の固体の物質は何ですか。 （2017年 京都府公立入試 類似）

① 水酸化ナトリウム
② 塩化ナトリウム
③ 酸化銀
④ 炭酸ナトリウム

9 フラスコに入れた水を加熱して沸騰させ、発生した気体をガラス管を通して羽根車に当てる実験を行いました。このとき、水が水蒸気に変化して羽根車を回すまでの過程について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 （2018年 秋田県公立入試 類似）

① 水が水蒸気に状態変化する際、熱エネルギーを放出することで粒子の運動が鈍くなり、羽根車に衝突する回数が増える。
② 水が水蒸気に変化するのは化学変化であり、新しくできた粒子の運動によって羽根車が回転する。
③ 水が水蒸気に変化しても粒子の運動の状態は変わらないが、粒子の数が増えるため羽根車を回す力が生まれる。
④ 水が水蒸気に状態変化する際、熱エネルギーを得ることで粒子の運動が活発になり、羽根車を動かす大きな力を持つようになる。

10 酸化銀の粉末を試験管に入れて十分に加熱したところ、気体が発生し、試験管の底には白い粉末状の物質が残りました。この残った物質が「銀」であることを確かめるための操作と、その際に見られる変化の組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。 （2018年 神奈川県公立入試 類似）

① 薬さじの背などでこすると、特有の金属光沢が現れることを確認する
② 水に溶かしてフェノールフタレイン溶液を加え、赤色に変化することを確認する
③ 薄い塩酸を数滴垂らして、再び気体が発生することを確認する
④ 磁石を近づけて、物質が強く引きつけられることを確認する

11 加熱前の炭酸水素ナトリウムと、それを加熱した後に試験管に残った炭酸ナトリウムの性質を比較する実験を行いました。同じ量の水にそれぞれの物質を溶かし、フェノールフタレイン溶液を加えた際の観察結果とその理由の説明として、最も適切なものはどれですか。 （2016年大分県公立入試 類似）

① 加熱前の炭酸水素ナトリウムの方が水に溶けやすく、より強い酸性を示すため、溶液は黄色に変化する
② どちらの物質も水に溶けると中性を示すため、フェノールフタレイン溶液を加えても色は変化しない
③ 加熱後の炭酸ナトリウムの方が水に溶けやすく、より強いアルカリ性を示すため、溶液はより濃い赤色になる
④ 加熱後の炭酸ナトリウムは水に全く溶けないため、フェノールフタレイン溶液を加えても色は変化しない

12 酸化銅と炭素の粉末を加熱して二酸化炭素が発生する反応において、酸化銅は酸素を奪われて銅へと変化します。このように、酸化物が酸素を失う化学変化を何といいますか。 （2024年 新潟県公立入試 類似）

① 還元
② 分解
③ 中和
④ 酸化

13 銅の粉末を空気中で十分に加熱して酸化銅を生成させるとき、反応する銅の質量と、化合する酸素の質量の比として最も適切なものはどれですか。
（2020年 群馬県公立入試 類似）

① 銅：酸素 ＝ 5：4
② 銅：酸素 ＝ 1：4
③ 銅：酸素 ＝ 3：2
④ 銅：酸素 ＝ 4：1

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「化学変化・原子分子」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.9 化学変化・原子分子

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	定比例の法則により、反応する酸化銅と炭素の質量比は常に一定です。そのため、消費される酸化銅の質量は加えた炭素の質量に比例します。「残った酸化銅 = はじめの質量 − 消費された質量」という関係があるため、消費される量が比例して増えるとき、残る量を示すグラフは直線的に減少する形をとります。	3 反応する酸化銅の質量は、加えた炭素の質量に比例するため、もとの質量から引かれる値が一定の割合で増えるから。
2	炭酸カルシウムとうすい塩酸が反応すると二酸化炭素が発生します。質量の比が 100：44 なので、10.0g の炭酸カルシウムからは 4.4g の二酸化炭素が生成されます。この二酸化炭素は気体であり、ふたをしていないビーカーの外へ放出されるため、放出された気体の分だけ全体の質量は減少します。	2 4.4g 減少する
3	酸化銅の還元反応によって二酸化炭素が発生するため、石灰水に通すと白く濁ります。また、試験管内に残った物質は、酸素を失って単体の「銅」となったものであるため、銅特有の色である赤褐色（または金属光沢のある赤色）が観察されます。	3 石灰水が白く濁り、加熱した試験管の中に赤褐色の物質が残る。
4	まず、加熱による質量の増加分（0.44g - 0.40g = 0.04g）が、反応した酸素の質量であると考えます。銅と酸素は4：1の質量比で反応するため、反応した銅の質量をxとすると、「x：0.04 = 4：1」という比の式が成り立ちます。これを解くと、x＝0.16gとなり、0.40gのうち0.16gの銅がすでに酸素と結びついたことがわかります。	1 0.16g
5	銅の酸化は、粉末の表面が空気中の酸素と接触することで進行する。粉末を山のように盛り上げたままにすると、内部の銅が酸素と触れることができず、未反応のまま残ってしまう。そのため、薄く広げてかき混ぜることで、すべての銅を効率よく酸素と反応させる必要がある。	3 銅の粉末が空気中の酸素と十分に反応するようにするため
6	銅の酸化反応を十分に進めるためには、銅粉をステンレス皿に薄く広げ、空気中の酸素と触れやすくする必要があります。加熱を行うと、もともとの銅の質量に、結びついた酸素の質量が加わるため、生成された酸化銅の質量は加熱前の銅の質量よりも必ず大きくなります。	1 銅粉を皿全体に薄く広げるのは、銅粉と酸素が触れ合う面積を大きくして反応を促進させるためであり、加熱後の質量は加熱前より増加する。
7	二酸化炭素は、1個の炭素原子（C）と2個の酸素原子（O）が結合して1つの分子を作っています。化学式では、分子を構成する原子の数を元素記号の右下に記す規則があるため、CO2と表記します。なお、COは一酸化炭素という別の物質を表します。	1 CO2
8	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、熱分解によって炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の3つの物質に分解されます。この反応はベーキングパウダーが加熱によって二酸化炭素を出し、生地を膨らませる原理として利用されています。反応後に残った炭酸ナトリウムは、もとの炭酸水素ナトリウムよりも水に溶けやすく、強いアルカリ性を示す性質があります。	4 炭酸ナトリウム
9	物質が液体から気体に変化する現象は状態変化と呼ばれます。この過程で物質は外部から熱エネルギーを吸収し、それによって物質を構成する粒子の運動が非常に激しくなります。水が水蒸気になると体積が劇的に増加し、活発に飛び回る粒子が羽根車に衝突することで、熱エネルギーが運動エネルギーへと変換されます。	4 水が水蒸気に状態変化する際、熱エネルギーを得ることで粒子の運動が活発になり、羽根車を動かす大きな力を持つようになる。
10	酸化銀を熱分解すると、酸素と銀に分かれます。生成された銀は金属の一種であるため、磨いたりこすったりすることで金属特有の輝きである金属光沢を持つようになります。銀は磁石には引きつけられず、水にも溶けないため、他の選択肢は不適切です。	1 薬さじの背などでこすると、特有の金属光沢が現れることを確認する
11	炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる炭酸ナトリウムは、水に対する溶解度が炭酸水素ナトリウムよりも高いという性質があります。また、水溶液中での電離の度合いなどの違いから、炭酸水素ナトリウムよりも強いアルカリ性を示します。フェノールフタレイン溶液はアルカリ性が強くなるほど赤色が濃くなる性質があるため、実験結果では炭酸ナトリウム溶液の方がより濃い赤色を呈します。	3 加熱後の炭酸ナトリウムの方が水に溶けやすく、より強いアルカリ性を示すため、溶液はより濃い赤色になる
12	酸化銅が酸素を失って銅になる変化は還元と呼ばれます。この実験では、炭素が酸化銅から酸素を奪って二酸化炭素になる「酸化」と、酸化銅が酸素を失う「還元」が同時に起こっています。高校入試では、この一連の反応を「酸化銅の還元」として学習します。	1 還元
13	銅と酸素が化合して酸化銅ができるとき、反応に関わる物質の質量の比は常に一定であり、銅4に対して酸素1の割合で反応します。これは定比例の法則に基づいています。銅原子と酸素原子は1：1の数の比で結びつきますが、原子1個あたりの質量が異なるため、質量比は4：1となります。	4 銅：酸素 = 4：1

まちがえた問題のメモ