中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.3

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／15

1 酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせて試験管に入れ、加熱したときに起こる化学変化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。
（2022年 茨城県公立入試 類似）

① 酸化銅から酸素が離れて炭素と入れ替わり、一酸化炭素のみが発生する。
② 酸化銅と炭素が結びついて、新しい黒色の化合物へと変化する。
③ 銅が酸素と結びついて酸化銅になり、二酸化炭素が炭素と酸素に分解される。
④ 酸化銅が酸素を失って銅になり、炭素が酸素と結びついて二酸化炭素になる。

2 酸化銅と炭素の粉末を混合して加熱し、銅を取り出す実験を行いました。加熱後の試験管に残った赤褐色の物質が「金属（銅）」であることを確かめるための操作と、そのときに観察される現象の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。（2014年 京都府公立入試 類似）

① 物質に石灰水を加えて振る：石灰水が白く濁る
② 物質を水に入れてよく混ぜる：水が青色に変化する
③ 物質を薬さじの背などでたたく、またはこする：金属光沢が現れる
④ 物質に火のついた線香を近づける：線香が激しく燃え上がる

3 酸化銅と炭素を用いた還元の反応において、酸化と還元は同時に起こっています。酸化銅が還元されて銅になるとき、もう一方の反応物である炭素にはどのような変化が起きているといえますか。（2015年 長野県公立入試 類似）

① 酸化銅から取り除かれた酸素と結びつくことで、酸化されている。
② 酸化銅から酸素を奪うことで、炭素自身も還元されている。
③ 酸化銅に炭素原子を与えることで、自身は分解されている。
④ 空気中の窒素と反応することで、化合している。

4 試験管に酸化銅と炭素の粉末を混ぜて入れ、ガスバーナーで加熱したところ、気体が発生して石灰水が白く濁り、試験管の中には赤褐色の物質が残った。このとき、試験管内に残った赤褐色の物質と、発生した気体の名称の組み合わせとして正しいものはどれか。（2019年 大阪府公立入試 類似）

① 銅と二酸化炭素
② 炭素と酸素
③ 銅と酸素
④ 酸化銅と二酸化炭素

5 メタンの燃焼によって生じた気体を石灰水に通したところ、石灰水が白くにごりました。この実験結果から、メタンが燃焼して何が発生したことがわかりますか。（2019年 岩手県公立入試 類似）

① 水蒸気
② 二酸化炭素
③ 水素
④ 酸素

6 炭酸水素ナトリウムを加熱したとき、試験管の内側に付着した無色の液体が水であることを確かめる方法として、最も適切なものはどれですか。
（2018年 東京都公立入試 類似）

① 青色の塩化コバルト紙につけて、赤色に変わることを確認する。
② 青色のリトマス紙につけて、赤色に変わることを確認する。
③ フェノールフタレイン溶液に滴下して、赤色に変わることを確認する。
④ 赤色のリトマス紙につけて、青色に変わることを確認する。

7 黒色の酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせて試験管に入れ、十分に加熱しました。このとき、加熱した後の試験管内に残った物質の色と、発生した気体を導いたときに白く濁る液体の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2021年 静岡県公立入試 類似）

① 残った物質：赤色、液体：ヨウ素液
② 残った物質：青色、液体：石灰水
③ 残った物質：黒色、液体：BTB溶液
④ 残った物質：赤色、液体：石灰水

8 酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱したときに起こる化学変化を、化学反応式で正しく表したものはどれか。（2018年 兵庫県公立入試 類似）

① $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO2$
② $2Cu + CO2 \rightarrow 2CuO + C$
③ $CuO + C \rightarrow Cu + CO$
④ $CuO + C \rightarrow Cu + CO2$

9 50立方センチメートルのうすい塩酸に加える石灰石の質量を1.0gから順に増やしていく実験を行いました。石灰石を3.0g加えるまでは気体の発生量が比例して増加しましたが、4.0g、5.0gと増やしても気体の発生量は1.2gから変化しなくなりました。石灰石を5.0g加えたとき、反応後のビーカー内の様子と、そこに追加の塩酸を加えた際の変化の説明として正しいものを選びなさい。（2021年 京都府公立入試 類似）

① 石灰石が1.0g溶け残っており、塩酸を追加すると再び気体が発生する。
② 石灰石が2.0g溶け残っており、塩酸を追加すると再び気体が発生する。
③ 石灰石が2.0g溶け残っており、塩酸を追加しても気体は発生しない。
④ 石灰石はすべて溶けており、塩酸を追加しても変化はない。

10 物質は「単体」と「化合物」に分類することができます。次の物質のうち、ただ1種類の元素から構成されている単体に分類されるものはどれですか。
（2024年 福島県公立入試 類似）

① 二酸化炭素
② 塩化ナトリウム
③ 鉄
④ 水

11 銅原子1個とマグネシウム原子1個の質量比として最も適当なものを、次のうちから1つ選びなさい。（2025年 徳島県公立入試 類似）

① 8：3
② 4：1
③ 6：5
④ 3：2

12 化学変化において、反応する物質の質量と、それによって生成する物質の質量の間に成り立つ、「常に一定の割合（比例関係）が成立する」という法則を何というか。名称を答えなさい。（2022年 栃木県公立入試 類似）

① 細胞の法則
② 質量保存の法則
③ 慣性の法則
④ 定比例の法則

13 化学カイロの袋の中には、鉄粉のほかに活性炭や少量の食塩水などが含まれています。鉄粉が空気中の酸素と効率よく反応して温度を上昇させるために、活性炭が果たしている役割として適切な説明はどれですか。（2020年 福島県公立入試 類似）

① 自らが酸化することで、鉄粉よりも多くの熱を発生させる。
② 空気中の酸素を表面に集めて、鉄粉の反応を助ける。
③ 鉄粉から酸素を奪い取ることで、還元反応を促進させる。
④ 食塩水と反応して、鉄粉を加熱するための燃料になる。

14 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応を化学反応式で表す際、反応物の「$NaHCO_3 + HCl$」に対して、右辺の「生成物」を正しく書き表しているものを選択してください。（2024年 山口県公立入試 類似）

① $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$
② $NaCl + H_2 + CO_2$
③ $NaCl + H_2O + CO_2$
④ $NaOH + HCl + CO_2$

15 一定の量のうすい塩酸に石灰石を加えて二酸化炭素を発生させたところ、加えた石灰石の質量が3.00gに達するまでは、発生する二酸化炭素の質量が比例して増加し、3.00gのときに1.32g発生しました。同じ量の塩酸に2.50gの石灰石を加えた場合、発生する二酸化炭素の質量は何gになりますか。
（2022年 青森県公立入試 類似）

① 1.32g
② 3.52g
③ 1.10g
④ 0.44g

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.3 化学変化・原子分子

正解　／15

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	答え
1	酸化銅と炭素を加熱すると、炭素が酸化銅から酸素を奪う反応が起こります。このとき、酸化銅は酸素を失って銅に還元され、炭素は酸素と結びついて二酸化炭素へと酸化されます。このように、酸化物から酸素を取り除く化学変化を還元と呼びます。	4 酸化銅が酸素を失って銅になり、炭素が酸素と結びついて二酸化炭素になる。
2	金属には、たたくと薄く広がる（展性）性質や、こすると特有の輝きが出る（金属光沢）という性質があります。石灰水が白く濁るのは反応中に発生した二酸化炭素を確認する方法であり、線香が燃え上がるのは酸素を確認する方法であるため、生成された「固体」が金属であることを示す根拠としては不適切です。	3 物質を薬さじの背などでたたく、またはこする：金属光沢が現れる
3	還元反応において、ある物質が酸素を放出するとき、その酸素は必ず別の物質と結びつきます。この実験では、酸化銅が酸素を離して還元される一方で、炭素はその酸素を受け取って二酸化炭素になる（酸化される）ため、酸化と還元は常に同時に進行します。	1 酸化銅から取り除かれた酸素と結びつくことで、酸化されている。
4	酸化銅と炭素を混合して加熱すると、酸化銅が還元されて赤褐色の銅となり、炭素が酸化されて二酸化炭素が発生する。石灰水が白く濁る反応は、発生した気体が二酸化炭素であることを示している。	1 銅と二酸化炭素
5	石灰水は二酸化炭素と反応すると白く濁る性質を持っています。メタンを燃焼させて発生した気体によって石灰水が白くにごったことから、生成物として二酸化炭素が含まれていることが確認できます。	2 二酸化炭素
6	物質の熱分解によって生じた液体が水であることを確認するには、塩化コバルト紙を用いる。塩化コバルト紙は乾燥しているときは青色だが、水に触れると赤色（桃色）に変化する性質を持つ。リトマス紙やフェノールフタレイン溶液は液体の性質（酸性・アルカリ性）を調べるものであり、水の生成そのものを特定するものではない。	1 青色の塩化コバルト紙につけて、赤色に変わることを確認する。
7	酸化銅が炭素によって還元されると、酸素が奪われて金属の銅が残ります。銅は特有の赤色（赤褐色）を示すため、試験管内の物質は黒色から赤色に変化します。また、奪われた酸素は炭素と結びついて二酸化炭素となり、石灰水を白く濁らせる性質を持ちます。	4 残った物質：赤色、液体：石灰水
8	酸化銅と炭素が反応すると、炭素が酸化銅から酸素を奪い、二酸化炭素が発生して銅が残る。二酸化炭素（CO2）の分子1個には酸素原子が2個含まれるため、酸素原子を供給する酸化銅（CuO）は2分子必要となり、それに応じて生成される銅（Cu）も2原子となる。この原子の数の整合性を保つため、係数は2CuOと2Cuとなる。	1 $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO2$
9	50立方センチメートルの塩酸と過不足なく反応する石灰石の質量は3.0gです。そのため、石灰石を5.0g加えると、差し引き2.0gの石灰石が未反応のまま底に沈んでいます。気体の発生が止まったのは、石灰石がなくなったからではなく、反応相手である塩酸がすべて使い切られたためです。したがって、不足している塩酸をさらに加えることで、残っていた石灰石が再び反応を開始し、二酸化炭素が発生します。	2 石灰石が2.0g溶け残っており、塩酸を追加すると再び気体が発生する。
10	鉄は鉄元素（Fe）のみで構成されているため「単体」に分類されます。一方で、水（H_2O）は水素と酸素、二酸化炭素（CO_2）は炭素と酸素、塩化ナトリウム（NaCl）はナトリウムと塩素というように、それぞれ2種類以上の元素が結びついてできているため、これらはすべて「化合物」に分類されます。	3 鉄
11	銅原子とマグネシウム原子は、どちらも酸素原子1個と1対1の個数比で結合して酸化物をつくります。銅と酸素の質量比は 4：1（＝8：2）、マグネシウムと酸素の質量比は 3：2 です。同じ酸素原子1個分の質量を「2」とすると、銅原子1個の質量は「8」、マグネシウム原子1個の質量は「3」に相当するため、質量比は 8：3 となります。	1 8：3
12	化学反応に関わる物質は、常に決まった質量の比で反応したり生成したりする。この関係を定比例の法則と呼び、グラフに表すと原点を通る直線（比例のグラフ）になる。反応する物質の質量が増えれば、それに伴って生成する二酸化炭素などの質量も一定の割合で増加する。	4 定比例の法則
13	活性炭には微細な穴が無数に開いており、空気中の酸素を取り込んで保持する性質があります。これにより、鉄粉が酸素と触れ合う機会を増やし、酸化反応（発熱反応）を効率的に進める触媒のような役割を担っています。活性炭自体が酸化して熱を出すわけではありません。	2 空気中の酸素を表面に集めて、鉄粉の反応を助ける。
14	炭酸水素ナトリウム $NaHCO_3$ と塩化水素 HCl の反応では、ナトリウムイオンと塩化物イオンが結びついて塩化ナトリウム NaCl が生じ、残りの成分から水 H_2O と二酸化炭素 CO_2 が生成されます。原子の数を比較すると、左辺と右辺でナトリウム(Na)、水素(H)、炭素(C)、酸素(O)、塩素(Cl)の各原子数が一致しており、質量保存の法則を満たしています。水素ガス（H_2）が発生したり、炭酸ナトリウム（Na_2CO_3）が残ったりすることはありません。	3 $NaCl + H_2O + CO_2$
15	石灰石3.00gで二酸化炭素が1.32g発生することから、石灰石と二酸化炭素の質量比は 3.00：1.32 ＝ 25：11 となります。石灰石が2.50gのときは、まだ塩酸が十分に存在し石灰石がすべて反応する範囲内であるため、2.50 × (1.32 / 3.00) ＝ 1.10g の二酸化炭素が発生します。	3 1.10g