中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.27

名前

得点 ／13

1 水の電気分解の反応を化学反応式で表すと「2H2O → 2H2 + O2」となります。この反応において、陽極で発生する酸素分子が、水分子2個からいくつ生成されるか、反応式に基づいて正しく説明しているものを選択してください。（2016年 北海道公立入試 類似）

① 水分子2個から、酸素原子が4個生成される。 ② 水分子2個から、酸素分子が1個生成される。 ③ 水分子1個から、酸素原子が1個生成される。 ④ 水分子2個から、酸素分子が2個生成される。

2 酸化銅と炭素を混合して加熱した際の反応において、酸素の移動と物質の変化について説明したものとして、最も適切なものはどれか。（2019年大阪府公立入試 類似）

① 炭素は酸化銅に酸素を与えて酸化され、二酸化炭素になる。 ② 酸化銅は炭素から酸素を受け取って還元され、銅になる。 ③ 炭素は酸化銅から酸素を奪われて還元され、二酸化炭素になる。 ④ 酸化銅は炭素に酸素を奪われて還元され、銅になる。

3 銅の粉末をステンレス皿に入れ、ガスバーナーで十分に加熱して酸化銅にする実験において、加熱の途中で粉末をガラス棒などでこまめにかき混ぜる操作を行う理由として、最も適切なものはどれですか。（2016年 富山県公立入試 類似）

① 反応によって発生する熱を逃がし、酸化銅の分解を防ぐため ② 粉末を均一に熱し、内部まで酸素と十分に反応させるため ③ 粉末を細かく砕いて、ステンレス皿にこびりつくのを防ぐため ④ 加熱によるステンレス皿の急激な温度上昇を抑えるため

4 化学変化が起こっても、反応に関わる物質全体の質量が常に一定に保たれる理由として、最も適切な説明はどれか。（2014年 長崎県公立入試 類似）

① 物質が結びつくとき、反応する物質の質量比が常に一定だから ② 化学変化の前後で、原子の種類やその個数が変化しないから ③ 反応によって生じるエネルギーと、消失する物質の質量が等しいから ④ 化学変化の前後で、物質を構成する分子の総数が変化しないから

5 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱した際、試験管の口付近の内側に無色透明の液体が付着しました。この液体が何であるかを確かめる方法と、その結果の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。（2021年 島根県公立入試 類似）

① 赤色のリトマス紙を液体に触れさせ、青色に変化することを確認する ② 青色のリトマス紙を液体に触れさせ、赤色に変化することを確認する ③ 青色の塩化コバルト紙を液体に触れさせ、桃色に変化することを確認する ④ 桃色の塩化コバルト紙を液体に触れさせ、青色に変化することを確認する

6 木炭を空気中で燃焼させると質量が減少しますが、この反応において「質量保存の法則」を確かめるためには、どのような条件で実験を行う必要がありますか。（2019年 静岡県公立入試 類似）

① 密閉容器の中で木炭を燃焼させ、容器全体の質量を測定する ② 燃焼さじの上に集気びんを被せ、発生した二酸化炭素の体積を測定する ③ 燃焼前の木炭の質量と、反応した酸素の質量をそれぞれ別々に測定する ④ 木炭を加熱する時間を長くして、完全に灰になるまで燃焼させる

7 木炭などの有機物を燃焼させると二酸化炭素が発生して石灰水が白く濁りますが、スチールウールの燃焼では石灰水が濁りません。この理由として最も適切な説明はどれですか。（2024年 山形県公立入試 類似）

① 鉄が酸素ではなく空気中の窒素と反応するため ② スチールウールは燃焼しても気体を発生させないため ③ 発生した二酸化炭素がすぐに酸化鉄に吸収されるため ④ スチールウールの成分に炭素が含まれていないため

8 ある一定量の塩酸が入ったビーカーに、石灰石を0.50gずつ加えてそのたびに反応後の全体の質量を測定しました。石灰石の合計が2.00gになるまでは、0.50g加えるたびに反応後の質量は0.28gずつ増加しましたが、合計が2.50gになったとき、反応後の質量は直前の測定値より0.50g増加しました。この実験結果から、加えた石灰石の合計が3.00gのとき、ビーカーの中に残っている未反応の石灰石をすべて反応させるためには、同じ濃度の塩酸があと何cm³必要ですか。ただし、最初にビーカーに入っていた塩酸の体積は20.0cm³とします。（2019年 新潟県公立入試 類似）

① 15.0cm³ ② 5.0cm³ ③ 20.0cm³ ④ 10.0cm³

9 炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる「液体」と「気体」が、それぞれ何であるかを確認するための方法として最も適切な組み合わせはどれですか。（2025年 青森県公立入試 類似）

① フェノールフタレイン溶液を赤色に変えること、および、マッチの火を近づけて爆発すること ② 赤色のリトマス紙を青色に変えること、および、線香の火を近づけると激しく燃えること ③ 青色の塩化コバルト紙を赤色に変えること、および、石灰水を白く濁らせること ④ ヨウ素液を青紫色に変えること、および、石灰水を透明にすること

10 炭酸水素ナトリウム1.0gを加熱して完全に分解したところ、0.63gの炭酸ナトリウムが得られました。これと同じ条件で炭酸水素ナトリウム4.0gを加熱して完全に分解させた場合、得られる炭酸ナトリウムの質量は何gになりますか。（2019年 山口県公立入試 類似）

① 1.26g ② 3.15g ③ 2.52g ④ 4.00g

11 塩化銅の電気分解の化学反応式「$CuCl_2 \rightarrow Cu + Cl_2$」において、反応式の係数や原子の数に関する記述として正しいものを選びなさい。（2014年山梨県公立入試 類似）

① 反応前の塩化銅に含まれる銅原子と塩素原子の数の比は1対1であるため、生成物の比も1対1になる ② 反応後の塩素は原子の状態で発生するため、化学反応式の右辺には「2Cl」と記述するのが正しい ③ 反応前の塩化銅1分子に含まれる塩素原子は2個であり、反応後に発生する塩素分子1個に含まれる塩素原子の数と等しい ④ 反応前の塩化銅の係数を2にしなければ、反応後の塩素分子の数と原子の数が合わなくなる

12 試験管に入れた黒色の酸化銀の粉末を十分に加熱し、発生した気体を水上置換法で集めました。この実験の結果と考察について、正しい説明はどれですか。（2021年 兵庫県公立入試 類似）

① 発生した気体にマッチの炎を近づけると音を立てて燃えたため、水素が発生したことがわかる。 ② 加熱後の試験管に残った白っぽい物質を薬さじの背でこすると光沢が出たため、金属である銀が生じたことがわかる。 ③ 加熱後の試験管に残った物質をたたくと粉々に砕けたため、非金属の炭素が生じたことがわかる。 ④ 発生した気体に火のついた線香を入れると線香が消えたため、二酸化炭素が発生したことがわかる。

13 マグネシウムと銅の粉末を別々の皿に取り、それぞれ質量が変化しなくなるまで十分に加熱しました。この実験において、どちらの金属にも同じ質量の酸素が化合し、反応後に得られた酸化マグネシウムと酸化銅の合計質量が24.0gであったとき、加熱する前に用意したマグネシウムの質量は何gですか。（2021年 愛知公立入試 類似）

① 4.8g ② 5.0g ③ 4.5g ④ 3.2g

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.27 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	答え
1	化学反応式「2H2O → 2H2 + O2」の係数に注目すると、2分子の水（H2O）が分解されることで、2分子の水素（H2）と1分子の酸素（O2）が生成されることがわかります。酸素は原子2個が結びついた「酸素分子（O2）」として陽極側に発生するため、水分子2個に含まれる計2個の酸素原子が、1個の酸素分子を構成します。	2 水分子2個から、酸素分子が1個生成される。
2	この反応では、炭素が酸化銅から酸素を奪う働きをする。酸化銅の視点で見ると、結びついていた酸素を失って金属の銅へと変化しているため、酸化銅が還元されたといえる。一方、酸素を受け取った炭素は酸化されて二酸化炭素になる。	4 酸化銅は炭素に酸素を奪われて還元され、銅になる。
3	銅の酸化反応は粉末が空気中の酸素と接触することで進みます。かき混ぜずに加熱を続けると、表面だけが酸化銅になり、内部に未反応の銅が残ってしまうため、ガラス棒でかき混ぜて全体を酸素に触れさせる必要があります。	2 粉末を均一に熱し、内部まで酸素と十分に反応させるため
4	物質は原子からできており、化学変化とは原子の組み合わせが変わる現象である。反応の前後で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ないため、全体の質量は一定に保たれる。	2 化学変化の前後で、原子の種類やその個数が変化しないから
5	炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる液体は水です。水の存在を確認する指示薬には、乾燥した状態では青色を示し、水に触れると桃色（赤色）に変化する性質を持つ塩化コバルト紙を用います。リトマス紙は液体の液性（酸性・アルカリ性）を調べるためのものであり、特定の物質である水を特定する実験としては塩化コバルト紙の使用が適しています。	3 青色の塩化コバルト紙を液体に触れさせ、桃色に変化することを確認する
6	質量保存の法則は、反応に関わった物質すべての質量の総和が、反応後にできた物質すべての質量の総和と等しくなるという原理です。木炭の燃焼では気体の二酸化炭素が発生するため、密閉容器を用いて気体が外部に逃げないようにすることで、反応前後の全体の質量が変化しないことを確認できます。	1 密閉容器の中で木炭を燃焼させ、容器全体の質量を測定する
7	物質が燃焼して二酸化炭素が発生するためには、その物質の成分に炭素が含まれている必要があります。木炭などは炭素を含みますが、スチールウールは鉄からできており炭素を含まないため、酸素と結びついても二酸化炭素は生じないという原理に基づいています。	4 スチールウールの成分に炭素が含まれていないため
8	石灰石と塩酸の反応において、反応する物質の質量と発生する二酸化炭素の質量には比例関係があります。石灰石0.50gを加えたときに質量が0.28gしか増加しなかったのは、差分の0.22gが二酸化炭素として空気中に放出されたためです。石灰石が2.00gまではこの関係が続いていますが、2.50g加えたときに質量が0.50g増加した（＝二酸化炭素が発生しなかった）ことから、塩酸20.0cm³と過不足なく反応する石灰石の質量は2.00gであるとわかります。化学反応の比を考えると、石灰石1.00gを反応させるのに必要な塩酸は10.0cm³です。石灰石を合計3.00g加えたとき、反応せずに残っている未反応の石灰石は1.00g（3.00g - 2.00g）であるため、これをすべて反応させるには10.0cm³の塩酸が必要です。	4 10.0cm³
9	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、試験管の口付近に液体（水）がつき、気体（二酸化炭素）が発生します。水は青色の塩化コバルト紙を赤色に変える性質があり、二酸化炭素は石灰水に通すと白く濁る性質があるため、これらの方法で物質を特定できます。	3 青色の塩化コバルト紙を赤色に変えること、および、石灰水を白く濁らせること
10	炭酸水素ナトリウムの質量と、分解後に生成する炭酸ナトリウムの質量は比例関係にあります。1.0gの炭酸水素ナトリウムから0.63gの炭酸ナトリウムができるという比率（1.0：0.63）を用いると、4.0gの炭酸水素ナトリウムからは、0.63gを4倍した2.52gの炭酸ナトリウムが得られることが計算できます。	3 2.52g
11	化学反応式は、反応の前後で原子の種類と数が変わらないように書く必要があります。$CuCl_2$という化学式は銅原子1個と塩素原子2個が結びついていることを示しており、分解されてできる塩素分子（Cl_2）も塩素原子2個で構成されているため、左辺と右辺で塩素原子の数は2個ずつとなり整合性が保たれます。	3 反応前の塩化銅1分子に含まれる塩素原子は2個であり、反応後に発生する塩素分子1個に含まれる塩素原子の数と等しい
12	酸化銀を加熱すると、酸素が失われて金属の銀が残ります。銀の粉末は白っぽく見えますが、金属特有の性質である「金属光沢」を確認するには、薬さじなどでこする必要があります。また、発生する気体は酸素であるため、火のついた線香を入れると激しく燃えるのが正しい観察結果です。	2 加熱後の試験管に残った白っぽい物質を薬さじの背でこすると光沢が出たため、金属である銀が生じたことがわかる。
13	定比例の法則に基づき、計算によって物質量を導き出します。マグネシウムと酸素の質量比は3：2、銅と酸素の質量比は4：1です。化合した酸素の質量をx[g]とすると、得られた酸化マグネシウムの質量は（3/2 + 1）x = 2.5x [g]、酸化銅の質量は（4/1 + 1）x = 5x [g]と表せます。これらの合計が24.0gであるため、2.5x + 5x = 24.0、すなわち 7.5x = 24.0 を解くと、x = 3.2[g]となります。用いたマグネシウムの質量は酸素の質量の1.5倍（3/2倍）であるため、3.2 × 1.5 = 4.8[g]と求められます。	1 4.8g

まちがえた問題のメモ