中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.15

名前

得点 ／13

1 炭酸水素ナトリウムの熱分解を化学反応式で表すとき、反応物である炭酸水素ナトリウム（$NaHCO_3$）の係数を2とした場合、右辺の生成物の欄に書くべき「固体」の物質の化学式は何ですか。（2025年 青森県公立入試 類似）

① Na_2O　② CO_2　③ NaOH　④ Na_2CO_3

2 ある水溶液に硫酸を加えて沈殿を生じさせる実験を行いました。加えた硫酸の体積が50立方センチメートルに達するまでは、沈殿の質量は硫酸の量に比例して0グラムから1.35グラムまで増加しましたが、硫酸を50立方センチメートルより多く加えても、沈殿の質量は1.35グラムのまま変化しませんでした。硫酸を50立方センチメートルより多く加えたときに、沈殿の質量が増加しなくなった理由として最も適切な説明を選びなさい。（2020年 島根県公立入試 類似）

① 硫酸を加えすぎたことによって、一度生成された沈殿が再び硫酸に溶けてしまったから。
② 硫酸が50立方センチメートルを超えると、化学反応の速度が極端に遅くなり反応が止まって見えるから。
③ 硫酸が50立方センチメートルに達した時点で、水溶液中に存在していた反応物がすべて反応し尽くされたから。
④ 生成された沈殿の質量が1.35グラムに達すると、重力の影響でそれ以上の反応が妨げられるから。

3 化学変化の前後で、物質全体の質量が変化しない理由を「原子」という言葉を用いて説明したものとして、最も適切なものはどれか選びなさい。（2015年 山口県公立入試 類似）

① 原子が互いに結びつくことで、個々の原子の質量が反応前よりも減少するため
② 反応によって原子が消滅する分、新しく熱エネルギーが発生して重さを補うため
③ 化学変化によって、反応前の原子よりも質量の大きい新しい原子がつくられるため
④ 化学変化の前後で、物質をつくっている原子の種類と数が変化しないため

4 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱したときに発生する気体について、その性質を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2025年 岐阜県公立入試 類似）

① マッチの炎を近づけると、音を立てて爆発するように燃える性質
② 火のついた線香を近づけると、線香が激しく炎を上げて燃える性質
③ 特有の刺激臭があり、水に溶けると強いアルカリ性を示す性質
④ 石灰水を白く濁らせ、火のついた線香を近づけると火が消える性質

5 銅の粉末を完全に加熱したとき、銅の質量が0.4gのときには0.1gの酸素が、銅の質量が1.2gのときには0.3gの酸素がそれぞれ結びつくことがわかっています。銅の粉末2.8gを完全に酸化させた場合、結びつく酸素の質量は何gになりますか。（2026年 富山県公立入試 類似）

① 0.7g　② 0.8g　③ 1.1g　④ 0.4g

6 鉄粉、活性炭、少量の食塩水を混ぜ合わせたときに起こる化学変化では、周囲の温度にどのような変化が見られますか。その理由とあわせて適切なものを選びなさい。（2018年 東京都公立入試 類似）

① 鉄と酸素が結びつく際に周囲の熱を吸収するため、温度が下がる
② 鉄と酸素が結びつく際に熱が発生するため、温度が上がる
③ 食塩水が鉄を溶かす際に熱が発生するため、温度が上がる
④ 鉄と活性炭が反応して熱を放出するため、温度が上がる

7 酸化銅と炭素粉末を混合して加熱し、銅を取り出す実験を行った。この実験において、酸化銅が酸素を奪われて銅に変化する反応の名称と、加熱後の固体質量が反応前よりも減少した理由の組み合わせとして適切なものはどれか。（2018年 佐賀県公立入試 類似）

① 酸化と呼ばれ、炭素が空気中の酸素と結びついて燃焼し、試験管の外へ逃げていったため。
② 還元と呼ばれ、酸化銅から酸素が取り除かれたことで、銅原子一つあたりの質量が軽くなったため。
③ 還元と呼ばれ、酸化銅に含まれていた酸素が炭素と結びつき、二酸化炭素となって空気中に放出されたため。
④ 分解と呼ばれ、酸化銅が熱によって銅と酸素に分かれ、酸素が気体として放出されたため。

8 鉄の粉末1.4gと硫黄の粉末0.8gを混合して加熱したところ、どちらの物質も過不足なく反応してすべて硫化鉄に変化した。このとき、鉄の粉末7.0gをすべて反応させて硫化鉄を作ろうとした場合、得られる硫化鉄の質量は何gになるか。なお、加熱によって物質が空気中に逃げたり、空気中の酸素と結びついたりすることはないものとする。（2025年 新潟県公立入試 類似）

① 11.0g　② 12.4g　③ 15.0g　④ 4.0g

9 鉄粉と硫黄の粉末を混合して加熱した際、物質が光や熱を出して激しく反応し、もとの物質とは異なる硫化鉄に変化しました。このように、2種類以上の物質が結びついて別の1種類の物質ができる化学変化の名称を何というか、選びなさい。（2019年 山形県公立入試 類似）

① 化合　② 酸化　③ 還元　④ 分解

10 酸化銅と炭素の混合物を加熱すると、酸化銅は酸素を奪われて銅になります。このように、酸化物が酸素を奪われる化学変化を何と呼びますか。また、この実験において同時に行われているもう一つの化学変化と併せて説明したものを選びなさい。（2014年 大分県公立入試 類似）

① 中和と呼び、同時に炭素と酸素が結びついて二酸化炭素になる合成が起こっている
② 還元と呼び、同時に炭素が酸素を放出して二酸化炭素になる分解が起こっている
③ 還元と呼び、同時に炭素が酸素と結びついて二酸化炭素になる酸化が起こっている
④ 酸化と呼び、同時に炭素が酸素を奪われて二酸化炭素になる還元が起こっている

11 加熱を伴う実験で発生した気体を水上置換法で集める際、加熱を開始した直後にガラス管から出てくる気体は、成分の調査に使用せず捨てることが一般的です。その理由として最も適切な説明を選びなさい。（2019年 三重県公立入試 類似）

① 気体に含まれる水蒸気の量が多すぎて、正しい性質が調べられないため
② 加熱が不十分な状態では、本来とは異なる毒性のある気体が発生するため
③ 装置の中に最初からあった空気が押し出されて含まれているため
④ 加熱直後の気体は温度が非常に高く、試験管を割る恐れがあるため

12 加熱した酸化銅に水素を触れさせると、酸化銅から酸素が奪われて元の銅に戻り、同時に水が生成される化学変化が起こります。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。（2021年 石川県公立入試 類似）

① 分解　② 化合　③ 還元　④ 酸化

13 化学変化における質量の関係について述べた次の文のうち、質量保存の法則と気体の発生実験の原理を正しく説明しているものはどれですか。（2024年 愛媛県公立入試 類似）

① 反応によって気体が発生しても、反応に関わった物質全体の質量の総和は変化しない。
② 密閉容器で実験を行わない限り、質量保存の法則は成立しない。
③ 気体が発生する反応では、反応後に物質の総質量が増加する。
④ 反応後の質量が減少するのは、原子が消滅してエネルギーに変わるからである。

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.15 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	炭酸水素ナトリウムの熱分解の化学反応式は $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$ と表されます。左辺には2個のナトリウム原子（Na）が含まれているため、右辺の固体の物質にも2個のナトリウム原子が含まれる必要があります。生成される固体は炭酸ナトリウムであり、その化学式は Na_2CO_3 です。	4 Na_2CO_3
2	化学反応において反応する物質の質量比は常に一定です。この実験では、加えた硫酸と反応する相手の物質（反応物）が水溶液中に一定量しか存在しないため、硫酸が50立方センチメートル分反応した時点で相手の物質がなくなり、それ以上硫酸を加えても反応が進まず沈殿も増えなくなります。	3 硫酸が50立方センチメートルに達した時点で、水溶液中に存在していた反応物がすべて反応し尽くされたから。
3	物質をつくっている原子は、化学変化によって新しくできたり、なくなったり、他の種類の原子に変わったりすることはありません。化学変化の本質は原子の結びつき方が変わること（組み替え）にあり、原子の種類と総数は一定に保たれるため、全体の質量も変化しないという原理が成り立ちます。	4 化学変化の前後で、物質をつくっている原子の種類と数が変化しないため
4	炭酸水素ナトリウムを熱分解すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の3つの物質に分かれます。発生する気体は二酸化炭素であり、二酸化炭素には石灰水を通すと白くにごる性質や、ものを燃やす働きがないため火を消す性質があります。線香が激しく燃えるのは酸素、音を立てて燃えるのは水素、刺激臭がありアルカリ性を示すのはアンモニアの特徴です。	4 石灰水を白く濁らせ、火のついた線香を近づけると火が消える性質
5	実験結果から銅と酸素の質量比を求めると、0.4：0.1および1.2：0.3より、銅：酸素＝4：1の割合で反応することがわかります。銅2.8gに対して結びつく酸素をx（g）と置くと、4：1＝2.8：xという比例式が成り立ちます。これを解くとx＝0.7となるため、必要な酸素の質量は0.7gです。	1 0.7g
6	鉄が空気中の酸素と結びつく酸化反応は、反応に伴って熱を放出する「発熱反応」です。この反応を利用して作られたのが使い捨てカイロであり、活性炭や食塩水は酸化の進む速さを速める役割をしています。	2 鉄と酸素が結びつく際に熱が発生するため、温度が上がる
7	酸化物から酸素が奪われる化学変化を還元と呼ぶ。本実験では、酸化銅の酸素が炭素と結びついて二酸化炭素が発生する。この二酸化炭素は気体として試験管の外へ排出されるため、その質量の分だけ試験管内に残る固体（未反応の酸化銅・未反応の炭素・生成された銅の混合物）の質量は、反応前よりも減少することになる。	3 還元と呼ばれ、酸化銅に含まれていた酸素が炭素と結びつき、二酸化炭素となって空気中に放出されたため。
8	反応する鉄と硫黄の質量比は 1.4：0.8 ＝ 7：4 である。鉄7.0gがすべて反応するとき、必要な硫黄の質量をxとおくと、 7：4 ＝ 7.0：x より x ＝ 4.0g となる。化学変化によって生じる物質の質量は、反応した物質の質量の和に等しいため、得られる硫化鉄は 7.0g ＋ 4.0g ＝ 11.0g となる。	1 11.0g
9	2種類以上の物質が結びついて、新しい別の物質ができる化学変化を化合と呼びます。鉄と硫黄から硫化鉄ができる反応はその代表例です。なお、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる反応は分解、物質が酸素と結びつく反応は酸化、酸化物から酸素が取り除かれる反応は還元と呼ばれます。	1 化合
10	酸化物が酸素を失う変化を還元といいます。この実験では、酸化銅が還元される一方で、炭素は酸化銅から酸素を受け取って二酸化炭素へと変化しており、この変化を酸化といいます。酸化と還元は常に同時に起こる現象です。	3 還元と呼び、同時に炭素が酸素と結びついて二酸化炭素になる酸化が起こっている
11	加熱を開始した直後に水槽の中のガラス管から出てくる気体には、反応によって新しく発生した気体だけでなく、もともと試験管やガラス管などの装置の中に満たされていた空気が含まれています。純粋な気体の性質を正しく調べるためには、装置内の空気が完全に入れ替わるまで待つ必要があるため、最初に集まる気体は利用しません。	3 装置の中に最初からあった空気が押し出されて含まれているため
12	物質が酸素を失う化学変化を還元と呼びます。この実験では、酸化銅が酸素を奪われて銅に変化しているため、還元が起こったといえます。これに対し、水素は酸素を受け取って水になっているため、同時に酸化が起こっています。	3 還元
13	質量保存の法則は、どのような化学変化においても、反応に関係した物質の総質量と、反応によってできた物質の総質量が等しいことを示しています。気体が発生してビーカーの外へ逃げていく場合、測定される「反応後の質量」は見かけ上減少しますが、逃げた気体の質量を含めれば、全体の質量は常に一定に保たれています。	1 反応によって気体が発生しても、反応に関わった物質全体の質量の総和は変化しない。

まちがえた問題のメモ