

化学変化・原子分子プリント

名前

- 問1 デンプンのように、加熱すると化学変化が起こり、焦げて黒い炭になる性質を持つ物質のグループを何とといいますか。 (2016年 愛知公立入試 類似)
1. 有機物 2. 無機物 3. 金属 4. 非金属
-
- 問2 銅粉を空气中で十分に加熱し、酸素と完全に反応させて酸化銅をつくる実験において、反応する「銅の質量」と、結びついた「酸素の質量」の比は、常にどのような割合になりますか。最も適切なものを選択してください。 (2020年 広島公立入試 類似)
1. 4対1 2. 1対4 3. 3対2 4. 2対3
-
- 問3 銅の粉末25.0gを加熱したところ、反応が不十分であったため、加熱後の物質の質量を測定すると25.2gでした。このとき、酸素と化合した銅の質量は何gですか。ただし、銅と酸素が化合するときの質量の比は4:1とします。 (2014年 沖縄公立入試 類似)
1. 0.2g 2. 0.5g 3. 0.8g 4. 1.0g
-
- 問4 銅粉末2.0gをステンレス皿に入れて加熱し、質量が変化しなくなるまで反応させたところ、皿の中の物質の質量は2.5gになりました。もし、同じ銅粉末を4.0g用意して同様に完全に反応させた場合、結びつく酸素の質量は何gになると考えられるか。 (2021年 愛知公立入試 類似)
1. 0.5g 2. 1.0g 3. 4.5g 4. 5.0g
-
- 問5 水素と酸素の反応によって発生する電気エネルギーを利用して走行する水素燃料電池バスは、排気口から二酸化炭素を排出せず水のみを排出する。この反応における分子の数の関係について説明したものととして正しいものはどれか。 (2026年 奈良公立入試 類似)
1. 反応する水素分子の数と、生成される水分子の数の比は 1:1 である。
2. 反応する水素分子の数と、反応する酸素分子の数の比は 1:1 である。
3. 反応する酸素分子の数と、生成される水分子の数の比は 2:1 である。
4. 反応によって、1個の水素分子と1個の酸素分子から1個の水分子が生成される。
-
- 問6 ステンレス皿の上に削り状のマグネシウムを1.44gのせ、ガスバーナーで十分に加熱して完全に反応させたとき、観察される現象と加熱後の物質について正しく述べたものはどれですか。 (2019年 長崎公立入試 類似)
1. 激しく光を出して燃え、加熱前よりも質量の大きい白色の酸化マグネシウムが残る。
2. 穏やかに色を変えながら反応し、加熱前よりも質量の小さい黒色の物質が残る。
3. 光を出さずに反応が進行し、加熱前と質量の変わらない白色の酸化マグネシウムが残る。
4. 激しく光を出して燃え、加熱前よりも質量の小さい白色のマグネシウムが残る。
-
- 問7 ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、ガスバーナーで加熱したときに起こる化学変化の説明として、最も適切なものはどれですか。 (2014年 鹿児島公立入試 類似)
1. 加熱によって、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる反応
2. 加熱によって、2種類以上の物質が結びついて新しい1種類の物質になる反応
3. 加熱によって、物質が酸素と結びついて別の物質に変わる反応
4. 加熱によって、物質の状態が固体から液体、液体から気体へと変化する反応
-
- 問8 酸化銅と炭素を反応させたとき、酸化銅から奪われた酸素が炭素と結びつくことで、酸化と還元が同時に行われます。このように、還元剤（炭素など）を用いて金属の酸化物から酸素を取り除き、金属単体を取り出す反応の原理を説明したものととして適切なものはどれですか。 (2021年 福井公立入試 類似)
1. 炭素が酸化銅よりも酸素と結びつきやすい性質を利用している
2. 加熱によって酸素が空气中に放出される性質のみを利用している
3. 炭素が分解して酸素を発生させる性質を利用している
4. 酸化銅が熱によって自然に銅と酸素に分かれる性質のみを利用している
-
- 問9 うすい塩酸20.0gが入った5つのビーカーに、石灰石をそれぞれ1.0g、2.0g、3.0g、4.0g、5.0g加える実験を行いました。また、石灰石1.0gが入った5つのビーカーに、うすい塩酸をそれぞれ5.0g、10.0g、15.0g、20.0g、25.0g加える実験も行いました。石灰石1.0gとうすい塩酸10.0gは過不足なく反応し、0.4gの二酸化炭素が発生するものとします。これら合計10個のビーカーの中身をすべて1つの大きな容器に混合したとき、新たに発生する二酸化炭素の質量として正しいものはどれですか。 (2020年 福島公立入試 類似)
1. 1.0g 2. 1.5g 3. 1.6g 4. 2.0g
-
- 問10 水の電気分解が起こったとき、水分子が分解されて生じる水素分子と酸素分子の数の比（水素分子：酸素分子）として、最も適切なものはどれですか。 (2017年 岡山公立入試 類似)
1. 2:1 2. 1:2 3. 1:1 4. 2:2
-
- 問11 酸化銀を加熱して発生した気体を水上置換法で試験管に集め、その中に火のついた（赤く光っている状態の）線香を入れたとき、どのような現象が観察されますか。 (2021年 沖縄公立入試 類似)
1. 線香が炎を上げて激しく燃える
2. 「ボン」と音を立てて気体が燃える
3. 線香の火がすぐに消える
4. 線香の周りに白い煙が立ち込める
-
- 問12 亜鉛とうすい塩酸の反応によって発生する気体の特徴について、密度と質量の観点から正しく説明しているものを選びなさい。 (2018年 兵庫公立入試 類似)
1. すべての気体の中で最も密度が小さく、同じ体積あたりの質量が最も軽い
2. 空気よりも密度が大きく、集気びんの口を上に向けておくと空气中に逃げていく
3. 水蒸気の密度よりも大きいため、空気中では常に下の方にたまる
4. 塩素やアンモニアよりも密度が大きく、水に溶かす強い酸性を示す
-
- 問13 鉄粉と硫黄の粉末を乳鉢でよく混ぜ合わせて試験管に入れ、混合物の上部を加熱したところ、激しく光や熱を出して反応が進んだ。この実験における物質の変化の種類と、生成された物質の性質についての説明として正しいものはどれか。 (2019年 鳥取公立入試 類似)
1. 2種類の物質が結びついて別の1種類の物質ができる「化合」という変化であり、できた硫化鉄(FeS)は鉄とは異なる性質を持つ。
2. 1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる「分解」という変化であり、できた硫化鉄(FeS)はもとの鉄と同じ磁石に付く性質を持つ。
3. 物質が酸素と結びつく「酸化」という変化であり、できた酸化鉄は光沢を持つ。
4. 物質から酸素が奪われる「還元」という変化であり、生成された物質は塩酸に溶けて水素を発生させる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 有機物	加熱すると黒く焦げて炭（炭素）になる性質を持つ物質を「有機物」と呼びます。デンプンや砂糖などはその代表的な例であり、共通して炭素を含んでいることが特徴です。
問2	答え 1 4対1	銅が酸素と反応して酸化銅が生成される際、反応する物質の質量の間には「定比例の法則」が成り立ち、常に一定の割合で反応が進みます。具体的には、銅1.00gに対して酸素0.25gが化合するため、その質量の比を最も簡単な整数の比で表すと、 $1.00 : 0.25 = 4 : 1$ となります。
問3	答え 3 0.8g	加熱後の質量25.2gから、もともとの銅の質量25.0gを引いた0.2gが、化合した酸素の質量にあたります。定比例の法則により、銅と酸素は4 : 1の質量の比で反応するため、反応した銅の質量をxとすると「 $x : 0.2 = 4 : 1$ 」という比例式が成立します。これを解くと、 $x = 0.8\text{g}$ となります。
問4	答え 2 1.0g	最初の実験では、2.0gの銅が反応して2.5gの酸化銅になったため、結びついた酸素の質量は $2.5 - 2.0 = 0.5\text{g}$ です。定比例の法則により、銅と酸素が反応する質量の比は $2.0 : 0.5 = 4 : 1$ となります。銅の質量を2倍の4.0gにした場合、結びつく酸素の質量も2倍になるため、1.0gとなります。
問5	答え 1 反応する水素分子の数と、生成される水分子の数の比は1 : 1である。	水の合成を化学反応式で表すと $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ となる。この式の係数は反応する分子の数の比を表しており、水素分子2個に対して酸素分子1個が反応し、水分子が2個生成されることを示している。したがって、反応する水素分子と生成される水分子の数の比は2 : 2、すなわち1 : 1となる。
問6	答え 1 激しく光を出して燃え、加熱前よりも質量の大きい白色の酸化マグネシウムが残る。	マグネシウムを加熱すると、強い光を放ちながら燃焼（酸化）が起こります。このとき空気中の酸素と結びつくため、反応後の物質である酸化マグネシウムの質量は、もとのマグネシウムの質量よりも増加します。また、生成された酸化マグネシウムは白色の粉末状の物質です。
問7	答え 1 加熱によって、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる反応	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、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。これは1種類の物質から複数の物質が生じる「分解（熱分解）」の典型的な例であり、物質の組み合わせが変わる化学変化の一種です。状態変化は物質の種類そのものは変わらないため、この現象とは異なります。
問8	答え 1 炭素が酸化銅よりも酸素と結びつきやすい性質を利用している	この反応は、炭素が銅よりも酸素と結びつきやすい（酸化されやすい）性質を利用しています。炭素が酸化銅から酸素を強制的に奪って自身が酸化されるため、結果として酸化銅は酸素を失って還元されます。このプロセスにおいて「酸素の受け渡し」が直接行われるため、酸化と還元は必ずセットで発生します。
問9	答え 3 1.6g	最初の5つのビーカーでは、石灰石1.0gの回で塩酸が10.0g残り、3.0g、4.0g、5.0gの回でそれぞれ石灰石が1.0g、2.0g、3.0g残ります。これらを合計すると、塩酸10.0gと石灰石6.0gが未反応のまま残っています。次の5つのビーカーでは、塩酸5.0gの回で石灰石が0.5g残り、15.0g、20.0g、25.0gの回でそれぞれ塩酸が5.0g、10.0g、15.0g残ります。これらを合計すると、石灰石0.5gと塩酸30.0gが残っています。全ビーカーを混合すると、合計で塩酸40.0gと石灰石6.5gが混ざり合うこととなります。塩酸40.0gは石灰石4.0gと反応するため、石灰石6.5gのうち4.0gが反応し、新たに $4.0 \times 0.4 = 1.6\text{g}$ の二酸化炭素が発生します。
問10	答え 1 2 : 1	水の電気分解を化学反応式で表すと $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ となります。この式から、2個の水分子が分解されると、2個の水素分子と1個の酸素分子が生成されることがわかります。したがって、分子の数の比は2 : 1となります。
問1	答え 1 1 線香が炎を上げて激しく燃える	酸化銀の分解によって発生した気体は酸素です。水上置換法で集めた酸素で満たされた試験管内は、空気中（酸素は約21%）よりも酸素の濃度が非常に高いため、酸素の助燃性によって線香が炎を上げて激しく燃焼します。
問1	答え 1 2 すべての気体の中で最も密度が小さく、同じ体積あたりの質量が最も軽い	亜鉛と塩酸から発生する水素は、地球上に存在するすべての物質の中で最も密度が小さい（最も軽い）という物理的特性を持っています。そのため、同じ体積で比較した場合、どの気体よりも質量が小さくなります。空気よりもはるかに密度が小さいため、集気びんに入れる際は口を下向きにする（上方置換の形をとる）必要がありますが、水に溶けにくい性質を利用して水上置換法で集めるのが一般的です。
問1	答え 1 3 2種類の物質が結びついて別の1種類の物質ができる「化合」という変化であり、できた硫化鉄(FeS)は鉄とは異なる性質を持つ。	単体である鉄(Fe)と硫黄(S)が結びついて、全く性質の異なる化合物である硫化鉄(FeS)ができる反応は「化合」に分類される。生成された硫化鉄は、鉄の性質（磁石に引き寄せられる、塩酸と反応して水素を出す）や硫黄の性質を失っており、例えば塩酸を加えると特有の臭気を持つ硫化水素が発生する。このように、元の物質とは異なる新しい物質ができることが化学変化の特徴である。