中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.1

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／14

1 酸化銅を炭素で還元させる実験において、炭素が1.2g過不足なく反応して二酸化炭素に変化したとします。二酸化炭素に含まれる炭素と酸素の質量比が3：8であるとき、この反応によって酸化銅から奪われた酸素の質量は何gですか。（2014年 愛知県公立入試 類似）

① 3.2g　② 1.6g　③ 4.4g　④ 0.45g

2 銅の粉末をステンレス皿に入れ、空気中で十分に加熱して酸化銅を作る実験を行いました。このとき、反応した銅の質量と、それと化合した酸素の質量の比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。（2023年 山梨県公立入試 類似）

① 1：4　② 2：3　③ 3：2　④ 4：1

3 1種類の物質が加熱されることによって、もとの物質とは性質の異なる2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を何といいますか。（2014年福岡県公立入試 類似）

① 状態変化　② 酸化　③ 蒸留　④ 熱分解

4 鉄と硫黄の粉末を混ぜ合わせて加熱し、硫化鉄をつくる化学変化を化学反応式で表すとき、正しいものはどれですか。（2020年 静岡県公立入試 類似）

① Fe + S → FeS　② Fe + S → Fe2S　③ Fe + S → FeS2　④ Fe + S2 → FeS2

5 水の電気分解において、陰極から発生した水素の体積が10立方センチメートルであった。このとき、陽極から発生する酸素の体積は何立方センチメートルになると考えられるか。また、その酸素を確かめる方法として適切なものはどれか。（2019年 長崎県公立入試 類似）

① 20立方センチメートルであり、石灰水に通すと白く濁る。
② 5立方センチメートルであり、マッチの火を近づけると音を立てて燃える。
③ 20立方センチメートルであり、火のついた線香を入れると激しく燃える。
④ 5立方センチメートルであり、火のついた線香を入れると激しく燃える。

6 密閉されたフラスコ内に鉄粉と空気を入れ、天秤で質量を測定したところ、左右の皿がちょうど釣り合いました。このフラスコを密閉したまま加熱して鉄粉を完全に酸化させたとき、天秤の様子とフラスコ全体の質量について正しく述べているものはどれですか。（2022年 佐賀県公立入試 類似）

① 酸素が鉄と結びついたため、フラスコ全体の質量は増加する。
② 反応の熱によってフラスコ内の空気が膨張するため、フラスコ全体の質量は減少する。
③ 鉄が燃焼して別の物質に変わるため、天秤は鉄粉のあった側に傾く。
④ 天秤は釣り合ったままであり、フラスコ全体の質量は変化しない。

7 炭酸水素ナトリウムを加熱する実験において、生成された「液体」と「気体」がそれぞれ何であるかを確かめる方法として、最も適切な説明はどれですか。（2017年 山形県公立入試 類似）

① 液体は青色の塩化コバルト紙を赤色に変え、気体は火のついた線香を激しく燃やす。
② 液体は赤色のリトマス紙を青色に変え、気体は石灰水を白く濁らせる。
③ 液体は赤色の塩化コバルト紙を青色に変え、気体は火を近づけると音を立てて燃える。
④ 液体は青色の塩化コバルト紙を赤色に変え、気体は石灰水を白く濁らせる。

8 酸化銅と炭素を混合して加熱したときに起こる化学変化について、炭素と酸化銅それぞれの変化を正しく説明しているものはどれか、次のうちから選びなさい。（2023年 熊本県公立入試 類似）

① 炭素が二酸化炭素に還元され、酸化銅は酸素と結びついて酸化された
② 炭素が酸化銅から酸素を奪って酸化され、酸化銅は酸素を失って還元された
③ 酸化銅が熱によって銅と酸素に分解され、放出された酸素が炭素を還元させた
④ 炭素が熱によって分解され、酸化銅が持っていた酸素を吸収して還元された

9 試験管に入れた固体をガスバーナーで加熱し、発生した気体を水上置換法で集める実験装置を組み立てます。このとき、試験管の口を底よりもわずかに下げて固定する理由を、物理的な影響に触れて説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2021年 茨城県公立入試 類似）

① 発生した気体が試験管の奥に溜まり、圧力が上昇して破裂するのを防ぐため。
② 加熱を効率化し、試験管内部の温度を均一に保つため。
③ 水槽の水がガラス管を伝って試験管の加熱部へ逆流するのを防ぐため。
④ 生じた液体が加熱部に流れて、温度差により試験管が割れるのを防ぐため。

10 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱したとき、分解されて生じる白色の固体の名称と、その物質が水に溶けたときの性質の組み合わせとして正しいものはどれか。（2014年 長野県公立入試 類似）

① 炭酸ナトリウムであり、元の物質よりも弱いアルカリ性を示す。
② 炭酸ナトリウムであり、元の物質よりも強いアルカリ性を示す。
③ 酸化ナトリウムであり、元の物質よりも強い酸性を示す。
④ 酸化ナトリウムであり、元の物質よりも強いアルカリ性を示す。

11 鉄粉と硫黄の粉末を混合しただけの物質（混合物）と、それらを加熱してできた硫化鉄（化合物）の性質の違いについて、硫化鉄の性質として正しい説明を選びなさい。（2018年 高知県公立入試 類似）

① うすい塩酸を加えると、特有のにおい（腐卵臭）がする気体が発生する。
② うすい塩酸を加えると、水素が発生する。
③ 磁石を近づけると、鉄粉と同じように強く引きつけられる。
④ 見た目は黒色だが、薬さじでこすると金属光沢が現れる。

12 酸化銅6.00gにさまざまな質量の炭素粉末を混ぜて加熱し、酸化銅を還元させる実験を行いました。炭素の質量を0.15gから0.75gまで少しずつ増やして反応させたところ、炭素の量が少ない試験管では、加熱後に残った固体の質量が、酸化銅がすべて還元されて銅になった場合の理論上の質量よりも大きくなりました。この現象が起こる理由を説明したものとして適切なものはどれですか。（2025年 岡山県公立入試 類似）

① 還元剤である炭素の量が不足しているため、酸素と結びついたままの酸化銅が試験管内に残っているから。
② 炭素の量が多すぎるため、反応によって生じた銅の中に未反応の炭素が大量に混ざっているから。
③ 酸化銅と炭素が全く反応せず、混合物の質量の合計が変化しなかったから。
④ 還元によって生じた銅が、試験管内の空気と反応して再び酸化銅に変化したから。

13 酸化銅と炭素の粉末を混合して加熱した際、酸化銅と炭素のそれぞれに起こる化学変化について説明したものとして正しいものはどれですか。（2016年 愛媛県公立入試 類似）

① 酸化銅は酸素を奪われて還元され、炭素は酸素と結びついて酸化される
② 酸化銅と炭素の両方が、酸素と結びついて酸化される
③ 酸化銅は酸素と結びついて酸化され、炭素は酸素を奪われて還元される
④ 酸化銅と炭素の両方が、酸素を失って還元される

14 酸化銀の熱分解を化学反応式で表すとき、反応式の係数を補い、物質の変化を正しく表現しているものはどれですか。（2025年 岐阜公立入試 類似）

① 2Ag2O → 4Ag + O2　② Ag2O → 2Ag + O　③ Ag2O2 → Ag2 + O2　④ 2AgO → 2Ag + O2

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.1 化学変化・原子分子

正解　／14

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	二酸化炭素を構成する炭素と酸素の質量比が3：8であることから、反応した炭素の質量を1.2gとすると、結びついた酸素の質量をxとして「3：8 = 1.2：x」という比例式が成り立ちます。これを計算すると、3x = 9.6 より x = 3.2g となります。この酸素はすべて酸化銅から奪われたものであるため、求める質量は3.2gとなります。	1 3.2g
2	銅を空気中で加熱すると、銅と空気中の酸素が化合して酸化銅が生成されます。生成された酸化銅の質量は、反応前の銅の質量と化合した酸素の質量の和に等しくなります。多くの実験結果から、銅と酸素が化合する際の質量の比は、常に4対1という一定の割合になることが確かめられています。	4 4：1
3	物質が熱のエネルギーを受けて、もとの物質とは別の物質に分かれる反応を熱分解と呼びます。これに対して、酸素と結びつく変化は酸化、物質の種類が変わらずに温度によって固体・液体・気体と姿を変える現象は状態変化と呼ばれ、区別されます。	4 熱分解
4	鉄（Fe）と硫黄（S）が化合して硫化鉄（FeS）ができる反応では、鉄原子1個と硫黄原子1個が結びついて硫化鉄のモデルを作るため、それぞれの係数が1となるこの式が成り立ちます。	1 Fe + S → FeS
5	水を電気分解したときに発生する水素と酸素の体積比は、常に二対一になるという法則がある。陰極で発生した水素が10立方センチメートルであれば、陽極で発生する酸素はその半分の体積である5立方センチメートルとなる。酸素には物を燃やすのを助ける働きがあるため、火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃える。	4 5立方センチメートルであり、火のついた線香を入れると激しく燃える。
6	容器が密閉されている場合、反応に関係する物質（鉄および空気中の酸素）がすべて容器内に閉じ込められています。化学変化によって鉄が酸素と結びつき酸化鉄になっても、容器外との物質の出入りがない限り、系全体の質量は質量保存の法則に従って一定に保たれます。したがって、天秤の釣り合いに変化は生じません。	4 天秤は釣り合ったままであり、フラスコ全体の質量は変化しない。
7	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あり、水は青色の塩化コバルト紙を赤色に変える性質があります。また、同時に発生する気体は二酸化炭素であり、二酸化炭素は石灰水を白く濁らせる性質があります。これらの反応を確認することで、生成物の正体を特定できます。	4 液体は青色の塩化コバルト紙を赤色に変え、気体は石灰水を白く濁らせる。
8	炭素は銅よりも酸素と結びつきやすい性質を持っているため、酸化銅から酸素を奪います。酸素を得た炭素は「酸化」されて二酸化炭素になり、酸素を奪われた酸化銅は「還元」されて銅になります。このように、酸化と還元は常に同時に起こります。	2 炭素が酸化銅から酸素を奪って酸化され、酸化銅は酸素を失って還元された
9	試験管内の反応で発生した液体や、試料に含まれていたわずかな水分が加熱された熱いガラス部分に触れると、部分的な冷却による歪みが生じて試験管が破損（割れる）します。これを防ぐには、重力を利用して液体が加熱部（底）から遠ざかり、口の方へ流れるように傾斜をつける必要があります。なお、水槽からの水の逆流を防ぐのは「火を消す前にガラス管を水から出す」という操作の目的です。	4 生じた液体が加熱部に流れて、温度差により試験管が割れるのを防ぐため。
10	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、二酸化炭素、水に分解される。あとに残った白色の固体である炭酸ナトリウムは、元の炭酸水素ナトリウムに比べて水に溶けやすく、水溶液にしたときにより強いアルカリ性を示す性質がある。	2 炭酸ナトリウムであり、元の物質よりも強いアルカリ性を示す。
11	鉄と硫黄が化学反応を起こして硫化鉄になると、もとの鉄や硫黄とは全く別の性質を持つようになります。鉄は磁石に引きつけられ、塩酸と反応して水素を発生させますが、硫化鉄は磁石に引きつけられず、塩酸を加えると硫化水素という卵の腐ったようなにおいのする気体が発生します。また、硫化鉄は金属ではないため金属光沢も持ちません。	1 うすい塩酸を加えると、特有のにおい（腐卵臭）がする気体が発生する。
12	酸化銅から酸素を取り除いて銅を取り出す還元反応では、酸化銅の量に対して必要な炭素の割合が決まっています。炭素の量が不足していると、一部の酸化銅は酸素を奪われずにそのままの状態で残ります。酸化銅は銅よりも酸素の分だけ質量が重いため、未反応の酸化銅が混合物として残っている試験管では、純粋な銅だけになった場合よりも固体の質量が大きくなります。	1 還元剤である炭素の量が不足しているため、酸素と結びついたままの酸化銅が試験管内に残っているから。
13	この反応では、酸化銅が酸素を失って銅になる変化（還元）と、炭素が酸素を受け取って二酸化炭素になる変化（酸化）が同時に起こっています。炭素は銅よりも酸素と結びつきやすい性質を持っているため、酸化銅から酸素を奪うことができます。	1 酸化銅は酸素を奪われて還元され、炭素は酸素と結びついて酸化される
14	酸化銀の組成式はAg2Oであり、これが分解されると銀（Ag）と酸素（O2）になります。化学反応式の前後で原子の数を合わせる必要があるため、2分子の酸化銀（計4個のAg原子と2個のO原子）から、4個の銀原子と1分子の酸素（2個のO原子）が生じると考えるのが正解です。酸素は原子（O）の形ではなく、分子（O2）として放出される点に注意が必要です。	1 2Ag2O → 4Ag + O2

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.2

名前

得点 ／14

1 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱し、熱分解させたときに生成される「試験管に残った白い固体」「発生した気体」「試験管の口付近に付着した液体」の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2021年 茨城県公立入試 類似）

① 固体：炭酸ナトリウム、気体：二酸化炭素、液体：水
② 固体：酸化ナトリウム、気体：水素、液体：水
③ 固体：炭酸ナトリウム、気体：酸素、液体：過酸化水素水
④ 固体：水酸化ナトリウム、気体：二酸化炭素、液体：水

2 物質を構成する基本的な粒子である「原子」がいくつか結びつくことでつくられる、その物質の性質を示す最小の単位を何というか。（2014年佐賀県公立入試 類似）

① 元素
② 結晶
③ 分子
④ イオン

3 石灰石とうすい塩酸の反応について、石灰石1.50gに対して特定のうすい塩酸15cm³が過不足なく反応し、二酸化炭素が発生することがわかっています。このうすい塩酸15cm³が入った容器に、石灰石2.00gを入れて反応させたとき、反応せずに残る石灰石の質量は何gですか。（2015年鳥取県公立入試 類似）

① 1.50g
② 0.66g
③ 0.50g
④ 0.34g

4 酸化銀を加熱した後に試験管に残った固体を薬さじの背などでこすったとき、その固体が「銀」であることを裏付ける変化として正しいものはどれですか。（2025年 岐阜県公立入試 類似）

① こすった部分が黒く変色し、もろく崩れる。
② 水に溶かすと、フェノールフタレイン溶液が赤色に変わる。
③ たたくと薄く広がり、表面に金属光沢が現れる。
④ 磁石を近づけると、強い力で引きつけられる。

5 酸化銅2.40gと炭素粉末0.18gを混ぜて加熱すると、過不足なく反応して赤色の銅と二酸化炭素が生成されることがわかっています。いま、酸化銅3.60gと炭素粉末0.21gを混ぜ合わせて試験管に入れ、十分に加熱しました。反応が止まったあと、試験管の中に残っている赤色の物質（銅）と黒色の物質（未反応の酸化銅）の質量の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2020年 愛知県公立入試 類似）

① 赤色の物質：2.88g、黒色の物質：0.80g
② 赤色の物質：2.24g、黒色の物質：0.80g
③ 赤色の物質：2.24g、黒色の物質：0.15g
④ 赤色の物質：2.88g、黒色の物質：0.72g

6 ベーキングパウダーに含まれる炭酸水素ナトリウムの量を、発生した気体の質量から正しく算出するために、実験操作において最も注意すべき点はどれですか。今回の実験では、反応後の全体の質量を測定することで気体の質量を求めています。（2016年 兵庫県公立入試 類似）

① 気体が発生しなくなるまで反応を十分に継続させること
② 反応後の容器にふたをして、空気中の水蒸気が入らないようにすること
③ 反応中に加熱を行い、反応速度を最大にすること
④ 用いるベーキングパウダーの粒子の大きさをすべて揃えること

7 物質が化学変化を起こすとき、反応に関わる物質全体の質量の和と、反応によって生成した物質全体の質量の和は常に等しくなります。この法則を何といいますか。（2022年 岐阜県公立入試 類似）

① 周期律の法則
② アボガドロの法則
③ 質量保存の法則
④ 定比例の法則

8 銅の粉末をステンレス皿に広げて、空気中で十分に加熱すると、酸素と結びついて黒色の酸化銅が生成されます。この化学変化において、反応した「銅の質量」と結びついた「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 鳥取県公立入試 類似）

① 1：4
② 4：1
③ 4：5
④ 5：4

9 酸化銅4.0gと炭素粉末0.3gを混ぜて加熱すると、酸化銅と炭素が過不足なく反応し、赤色の銅と二酸化炭素に変化する。この実験において、酸化銅の質量を8.0gにし、炭素粉末の質量を0.8gにして加熱した。反応後の試験管内にはどのような物質が残っていると考えられるか。最も適切な説明を選びなさい。（2017年 神奈川県公立入試 類似）

① 炭素が不足しているため、銅と未反応の酸化銅が混ざって残っている。
② 酸化銅と炭素がすべて反応し、銅のみが残っている。
③ 炭素が過剰であるため、銅と未反応の炭素粉末が混ざって残っている。
④ 酸化銅が過剰であるため、炭素がすべて二酸化炭素になり、酸化銅のみが残っている。

10 試験管に入れた黒色の酸化銀の粉末をガスバーナーで加熱した際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ですか。（2019年茨城県公立入試 類似）

① 2AgO → 2Ag + O2
② 2Ag2O → 4Ag + O2
③ Ag2O → 2Ag + O
④ Ag2O → Ag2 + O2

11 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせただけの状態と、それらを加熱して硫化鉄になった状態をモデル図で比較したとき、硫化鉄の状態を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2016年 鹿児島県公立入試 類似）

① 鉄原子と硫黄原子が反応し、すべて同じ種類の新しい一つの大きな原子に変化した様子
② 鉄原子の周りを硫黄原子が取り囲んでいるが、互いの距離は離れて自由に動いている様子
③ 鉄原子と硫黄原子が、互いに結びつくことなくバラバラに混ざり合っている様子
④ 鉄原子と硫黄原子が、1対1などの特定の割合で結びついて一つの新しい物質を構成している様子

12 マグネシウムの粉末2.40gを加熱し、完全に反応させたところ、4.00gの酸化マグネシウムが得られました。このとき、マグネシウムの質量と、結びついた酸素の質量の比を、最も簡単な整数の比で表したものはどれですか。（2023年 岩手県公立入試 類似）

① 3：5
② 2：5
③ 3：2
④ 2：3

13 マグネシウムの粉末をステンレス皿に広げて十分に加熱し、すべて酸化マグネシウムに変化させる実験を行いました。マグネシウムの質量が0.3gのときには0.5gの酸化マグネシウムが、マグネシウムの質量が0.9gのときには1.5gの酸化マグネシウムが得られることが分かっています。このとき、反応したマグネシウムの質量と、それと結びついた酸素の質量の比を、最も簡単な整数比で表したものを選択してください。（2026年福岡県公立入試 類似）

① 三対五
② 三対二
③ 四対一
④ 二対三

14 一定量の塩化バリウム水溶液にうすい硫酸を加えて、硫酸バリウムを生成させる実験を行いました。このとき、加えたうすい硫酸の体積が30立方センチメートルに達するまでは、発生する沈殿の質量は加えた硫酸の体積にともなって増加し、30立方センチメートルで1.5グラムとなりました。この現象で観察される沈殿の名称とその色の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。（2022年 宮城県公立入試 類似）

① 硫酸バリウム（黒色沈殿）
② 塩化バリウム（無色透明）
③ 塩化バリウム（白色沈殿）
④ 硫酸バリウム（白色沈殿）

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.2 化学変化・原子分子

正解　／14

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	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、化学変化によって炭酸ナトリウム、二酸化炭素、水の3つの物質に分解されます。このように、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる変化を分解といい、特に熱によるものを熱分解と呼びます。	1 固体：炭酸ナトリウム、気体：二酸化炭素、液体：水
2	物質を構成する最も小さな粒子は原子であるが、原子が単独で存在するのではなく、いくつか結びついて物質としての性質を持つ最小のまとまりになったものを分子と呼ぶ。酸素や水などの多くの物質は、この分子の状態で存在している。	3 分子
3	実験データにより、うすい塩酸15cm³と過不足なく反応できる石灰石の質量は1.50gです。ここに2.00gの石灰石を加えた場合、塩酸15cm³は石灰石1.50g分としか反応できないため、石灰石が過剰な状態になります。よって、反応せずに残る石灰石の質量は、はじめに用意した2.00gから反応した1.50gを引いた 0.50g となります。	3 0.50g
4	酸化銀の熱分解によって生じた銀は金属であるため、金属特有の性質を持ちます。薬さじでこする、あるいはたたくといった操作をすることで、金属光沢（光り輝く性質）が現れたり、薄く広がる展性を示したりします。銀は磁石には引きつけられず、水にも溶けないため、これらは銀を特定する根拠にはなりません。	3 たたくと薄く広がり、表面に金属光沢が現れる。
5	酸化銅と炭素が過不足なく反応する質量比は、2.40g：0.18g ＝ 40：3 です。用意した炭素0.21gがすべて反応するために必要な酸化銅の質量をxとすると、40：3 ＝ x：0.21 より、x ＝ 2.80g となります。用意した酸化銅は3.60gであるため、3.60 − 2.80 ＝ 0.80g の酸化銅が反応せずに黒色の物質として残ります。一方、生成される銅の質量については、酸化銅2.40gから銅1.92g（2.40g − 炭素0.18gと結びつく酸素の質量0.48g）が生成される比率（5：4）を用いると、反応した酸化銅2.80gから生成される銅は、2.80 × 0.8 ＝ 2.24g と求められます。	2 赤色の物質：2.24g、黒色の物質：0.80g
6	含有率を算出する実験では、目的の物質がすべて反応しきる必要があります。気体の発生が止まるまで観察を続ける、あるいは質量を複数回測定して変化がなくなる「一定値」になるまで確認することで、炭酸水素ナトリウムが完全に分解（または反応）したと判断できます。途中で測定を止めてしまうと、発生した気体の質量が本来より少なく見積もられ、正確な含有率を算出することができなくなります。	1 気体が発生しなくなるまで反応を十分に継続させること
7	化学変化の前後において、物質を構成する原子の組み合わせは変化しますが、原子の種類と数は変化しません。そのため、反応に関与する物質全体の質量は常に一定に保たれます。これを質量保存の法則と呼びます。	3 質量保存の法則
8	銅が酸素と化合して酸化銅ができるとき、反応に関与する物質の質量の割合は常に一定です。多数の実験結果から、銅4に対して酸素1の質量比で結びつくことが科学的に証明されています。	2 4：1
9	酸化銅と炭素が過不足なく反応する質量比は、問題文より 酸化銅：炭素 ＝ 4.0g：0.3g ＝ 40：3 です。酸化銅が8.0g（4.0gの2倍）あるとき、過不足なく反応するために必要な炭素は 0.3g × 2 ＝ 0.6g です。実際に加えた炭素は0.8gであるため、0.2g分の炭素が反応せずに残ることになります。したがって、試験管内には生成された銅と、反応しきれなかった炭素粉末が混ざった状態で残ります。	3 炭素が過剰であるため、銅と未反応の炭素粉末が混ざって残っている。
10	酸化銀の化学式はAg2Oであり、加熱によって銀(Ag)と酸素(O2)に分解されます。化学反応式の前後で原子の数を合わせると、酸化銀の係数が2、銀の係数が4となり、酸素分子は1つ生成されるため、2Ag2O → 4Ag + O2という式が成り立ちます。	2 2Ag2O → 4Ag + O2
11	加熱前の混合状態では、それぞれの原子が独立して混ざっていますが、加熱後の化合物（硫化鉄）のモデルでは、鉄原子と硫黄原子が特定の数（1:1）で結合し、一つのまとまった物質（単位）として描かれます。これにより、もとの鉄や硫黄とは異なる性質を持つようになります。	4 鉄原子と硫黄原子が、1対1などの特定の割合で結びついて一つの新しい物質を構成している様子
12	反応後の酸化マグネシウムの質量（4.00g）から、反応前のマグネシウムの質量（2.40g）を引くと、結びついた酸素の質量が求められます。4.00g − 2.40g ＝ 1.60g となるため、マグネシウムと酸素の質量比は 2.40：1.60 となり、これを最も簡単な整数の比に直すと 3：2 になります。	3 3：2
13	マグネシウムを加熱して酸化マグネシウムができる際、質量の保存の法則により「マグネシウムの質量 ＋ 結びついた酸素の質量 ＝ 酸化マグネシウムの質量」という関係が成り立ちます。マグネシウム0.3gに対して酸化マグネシウムが0.5g生成されるとき、結びついた酸素の質量は 0.5 − 0.3 ＝ 0.2g です。したがって、マグネシウムと酸素の質量比は 0.3：0.2 を簡単な整数比にして「三対二」となります。これは定比例の法則により、反応する物質の質量にかかわらず常に一定です。	2 三対二
14	塩化バリウムと硫酸が反応すると、水に溶けにくい物質である硫酸バリウムが生成されます。この物質は白色沈殿として水溶液中に現れる性質を持っています。化学反応における物質の色の変化や状態の変化を正しく把握することは、実験観察の基本となります。	4 硫酸バリウム（白色沈殿）

まちがえた問題のメモ

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

中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.4

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 一定の体積の塩酸に、長さを変えたマグネシウムリボンをそれぞれ入れて気体を発生させる実験を行いました。リボンの長さが1.0cm、2.0cmと長くなるにつれて発生する気体の体積も増加しましたが、3.0cmと4.0cmのときはいずれも24.8cm³で一定となりました。このように、ある点から気体の発生量が変化しなくなった理由として最も適切な説明はどれですか。（2014年 滋賀県公立入試 類似）

① マグネシウムの量に対して塩酸の量が不足し、反応の限界に達したため
② 反応によって生じた水溶液の温度が下がり、反応が停止したため
③ マグネシウムリボンが長くなるほど、気体が発生しにくい性質があるため
④ リボンの長さが3.0cmを超えると、マグネシウムが塩酸に溶けなくなる性質を持つため

2 酸化物から酸素が奪われる化学変化を何といいますか。（2026年 熊本県公立入試 類似）

① 還元　② 酸化　③ 分解　④ 化合

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 沖縄県公立入試 類似）

① 1.0g　② 0.5g　③ 0.8g　④ 0.2g

4 試験管に入れた固体物質を加熱し、水上置換法で気体を集める実験において、火を消す前に「ガラス管を水の中から出す」という操作を行わなかった場合、どのような危険が生じる可能性がありますか。その理由とともに最も適切な説明を選びなさい。（2021年 鳥取県公立入試 類似）

① 加熱をやめることで試験管内の温度が下がり、気圧が低くなるため、水が逆流して試験管が破損する可能性がある。
② 水槽の水がガラス管を通って加熱部分に到達し、固体物質と急激に化学反応を起こして発火する可能性がある。
③ 試験管内の気体の体積が急激に膨張し、試験管内部の圧力が高まることで試験管が破裂する可能性がある。
④ 発生した気体が水槽の水に溶けやすくなり、集めた気体がすべて水に吸収されてしまう可能性がある。

5 20立方センチメートルのうすい塩酸と、1.20gの炭酸カルシウムが過不足なく反応する実験系があります。この同じ濃度のうすい塩酸を40立方センチメートル用意し、そこに炭酸カルシウムを2.00g加えた場合、反応後にビーカーの中に残る未反応の炭酸カルシウムは何gですか。（2022年石川県公立入試 類似）

① 0.00g　② 1.20g　③ 0.40g　④ 0.80g

6 3.0gの炭酸カルシウムが入った容器に、同じ濃度の薄い塩酸を10cm³から50cm³まで段階的に加えていく実験を行いました。塩酸を30cm³加えたところで二酸化炭素の発生が止まり、それ以上塩酸を加えても二酸化炭素の総量は増加しなくなりました。この実験において、塩酸を40cm³加えたときの容器内の状態を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2026年 岡山県公立入試 類似）

① 反応が途中で停止したため、炭酸カルシウムと塩酸の両方が大量に残っている
② 炭酸カルシウムと塩酸がどちらも過不足なく反応し、容器内には反応後の物質のみが存在する
③ 塩酸がすべて反応し、炭酸カルシウムが未反応のまま残っている
④ 炭酸カルシウムがすべて反応し、加えすぎた分の塩酸が未反応のまま残っている

7 炭酸水素ナトリウム（NaHCO3）とうすい塩酸（HCl）が反応して、塩化ナトリウム（NaCl）と水（H2O）および二酸化炭素（CO2）ができる過程を正しく表した化学反応式を選択してください。（2021年 大分県公立入試 類似）

① NaHCO3 + HCl → NaCl + H2O+ CO2
② NaHCO3 + HCl → NaOH + Cl2+ H2
③ NaHCO3 + HCl → NaCl +H2CO3
④ 2NaHCO3 + HCl → Na2Cl +2H2O + CO2

8 ステンレス皿に入れた炭酸水素ナトリウムをガスバーナーで加熱し、冷ましてから質量を量る操作を数回繰り返しました。1回目から3回目までは加熱するたびに質量が減少していましたが、4回目と5回目の測定では質量が同じ値になり、変化が見られなくなりました。4回目以降に質量が変化しなくなった理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2021年 群馬県公立入試 類似）

① 炭酸水素ナトリウムの分解反応がすべて完了し、これ以上気体が発生しなくなったため
② 分解によって生じた物質が空気中の酸素と結びつく酸化反応が始まったため
③ ステンレス皿が熱によって膨張し、物質の質量を正確に量れなくなったため
④ 加熱を繰り返したことで物質の温度が一定になり、化学変化が停止したため

9 銅粉とマグネシウム粉をそれぞれ空気中で加熱して完全に酸化させたとき、各金属の質量と、結びついた酸素の質量の比（金属：酸素）の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 山梨県公立入試 類似）

① 銅と酸素は4：1、マグネシウムと酸素は3：2
② 銅と酸素は3：2、マグネシウムと酸素は4：1
③ 銅と酸素は4：3、マグネシウムと酸素は2：3
④ 銅と酸素は2：1、マグネシウムと酸素は3：1

10 炭酸水素ナトリウムと塩酸を反応させる実験を行ったところ、炭酸水素ナトリウムの質量が0.5gのときには0.2gの二酸化炭素が発生し、1.0gのときには0.4g、1.5gのときには0.6gの二酸化炭素が発生した。この実験結果から判断して、炭酸水素ナトリウム4.0gを十分な量の塩酸と反応させた場合、発生する二酸化炭素は何gになると考えられるか。（2022年 栃木県公立入試 類似）

① 2.0g　② 1.2g　③ 2.4g　④ 1.6g

11 試験管に入れた過酸化水素水に二酸化マンガンを加えたとき、気体が発生しました。この気体の中に、火がついた状態の線香を入れた場合に観察される現象と、その理由となる気体の性質の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2015年 山梨県公立入試 類似）

① 線香の火が消える：気体に自ら燃える性質がないため
② 線香が炎を上げて激しく燃える：物質が燃えるのを助ける助燃性があるため
③ 線香の周りに水滴がつく：気体が水素であり燃焼して水に変化するため
④ 音を立てて気体が爆発する：気体が非常に燃えやすいため

12 密閉容器内で鉄と酸素を反応させたとき、容器全体の質量は変化しませんでしたが、容器内の気体の質量を測定したところ、反応前よりも減少していました。この結果から導き出される考察として、最も適切なものを選びなさい。（2014年 長崎県公立入試 類似）

① 鉄原子と酸素分子が反応する際、質量の一部が光や熱のエネルギーに変換されて消滅したと考えられる。
② 酸素分子が鉄原子と衝突した際に細かく砕け、質量を持たない粒子に変化したと考えられる。
③ 反応によって一部の鉄原子が気体へと変化し、容器の隙間から外へ放出されたと考えられる。
④ 気体中に存在していた酸素分子が、鉄原子と結びついて固体へと変化したと考えられる。

13 酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱した際、酸化銅が還元されて銅が取り出され、同時に二酸化炭素が発生しました。この化学変化を正しく表した化学反応式を選択してください。（2015年 埼玉県公立入試 類似）

① CuO + C → Cu + CO
② 2CuO + C → 2Cu + CO2
③ 2CuO + 2C → 2Cu + CO2
④ CuO + C → Cu + CO2

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.4 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	化学反応において、反応する物質の質量比は常に一定です。本実験では、マグネシウムリボンの長さが3.0cmに達したところで塩酸がすべて反応しきっています。それ以上にマグネシウムを加えても、反応相手となる塩酸の不足によってこれ以上の化学変化が起こらなくなるため、発生する気体の体積は一定となります。これを反応の限界と呼びます。	1 マグネシウムの量に対して塩酸の量が不足し、反応の限界に達したため
2	酸化物から酸素が奪われる化学変化を還元といいます。このとき、酸素を奪った物質は同時に酸化されることになります。	1 還元
3	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＝0.8gとなります。	3 0.8g
4	ガスバーナーによる加熱を止めると、試験管内の気体が冷えて収縮し、試験管内部の気圧が外気圧よりも低くなります。このときガラス管が水に浸かっていると、気圧の差によって水が吸い上げられる「逆流」が起こります。高温の状態にある試験管に冷たい水が触れると、急激な温度変化に耐えられず試験管が割れる（破損する）ため、この操作は安全上非常に重要です。	1 加熱をやめることで試験管内の温度が下がり、気圧が低くなるため、水が逆流して試験管が破損する可能性がある。
5	塩酸の量が20立方センチメートルから40立方センチメートルへと2倍になっているため、過不足なく反応する炭酸カルシウムの量も1.20gの2倍である2.40gになります。ここに2.00gの炭酸カルシウムを加えた場合、炭酸カルシウムの量は反応に必要な2.40gよりも少ないため、2.00gすべてが反応に使われます。したがって、未反応のまま残る炭酸カルシウムは存在しません。	1 0.00g
6	化学反応において、反応する物質どうしの質量の割合は決まっています。この実験では塩酸を30cm³加えた時点で二酸化炭素の発生が止まっていることから、3.0gの炭酸カルシウムがすべて使い果たされたことがわかります。そのため、30cm³を超えて加えられた塩酸は、反応する相手（炭酸カルシウム）がいない状態となり、そのまま溶液中に残ります。このように、一方の物質がなくなると反応が停止し、もう一方の物質が残る現象を反応の過不足といいます。	4 炭酸カルシウムがすべて反応し、加えすぎた分の塩酸が未反応のまま残っている
7	化学反応式は、反応の前後で原子の種類と数が一致するように表す必要があります。炭酸水素ナトリウム1分子と塩化水素1分子が反応すると、ナトリウム原子、塩素原子、水素原子、炭素原子、酸素原子の数が左右で等しくなり、塩化ナトリウム1分子、水1分子、二酸化炭素1分子が生成されます。選択肢にある水酸化ナトリウム（NaOH）や塩素（Cl2）、水素（H2）がこの反応で生成されることはありません。	1 NaHCO3 + HCl → NaCl + H2O+ CO2
8	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素に分解されます。このとき、生じた二酸化炭素や水蒸気が空気中へ逃げていくため、全体の質量は減少します。加熱と測定を繰り返す中で質量が変化しなくなったということは、分解によって発生するはずの気体が出きり、反応がすべて完了したことを意味します。入試では、この「一定の質量になった（質量が変化しなくなった）」状態を反応の終わりと判断する手順が頻出です。	1 炭酸水素ナトリウムの分解反応がすべて完了し、これ以上気体が発生しなくなったため
9	金属の酸化における定比例の法則により、反応する物質の質量比は常に一定である。銅原子1個と酸素原子1個が結びついて酸化銅(II)ができる際、その質量比は 銅：酸素 ＝ 4：1 となる。一方、マグネシウム原子1個と酸素原子1個が結びついて酸化マグネシウムができる際、その質量比は マグネシウム：酸素 ＝ 3：2 となる。これは各原子の相対的な質量の違いに由来するものである。	1 銅と酸素は4：1、マグネシウムと酸素は3：2
10	炭酸水素ナトリウムの質量と発生する二酸化炭素の質量の間には、0.5：0.2 ＝ 5：2 という一定の質量比（比例関係）が成立している。したがって、炭酸水素ナトリウムが4.0gのときに発生する二酸化炭素の質量をxとすると、5：2 ＝ 4.0：x という比例式が成り立つ。これを計算すると、x ＝ 1.6g となる。	4 1.6g
11	過酸化水素水に二酸化マンガンを加える（触媒として利用する）と、化学反応によって酸素が発生します。酸素には、物質が燃えるのを手助けする「助燃性」という固有の性質があるため、火のついた線香を入れると、ただ赤くなっているだけの状態から炎を上げて激しく燃え上がる現象が観察されます。	2 線香が炎を上げて激しく燃える：物質が燃えるのを助ける助燃性があるため
12	密閉容器全体の質量が変わらないのは、反応に関わった原子の組み合わせが変わるだけで、原子の種類や数は変化しない（質量保存の法則）ためです。一方で気体部分の質量が減ったのは、気体であった酸素分子が鉄原子と反応して固体の酸化鉄に取り込まれたことを意味します。エネルギーに変わって質量が消滅したり、原子が砕けて質量を失ったりすることはありません。	4 気体中に存在していた酸素分子が、鉄原子と結びついて固体へと変化したと考えられる。
13	化学反応式は、反応の前後で原子の種類と数が一致している必要があります。炭素（C）1個が酸素と結びついて二酸化炭素（CO2）になるためには、酸素原子が2個必要です。酸化銅（CuO）は1分子中に酸素原子を1個しか持たないため、2分子の酸化銅が反応に関わる必要があります。その結果、酸化銅から離れた銅原子（Cu）も2個生成されるため、2CuO + C → 2Cu + CO2という式が成立します。	2 2CuO + C → 2Cu + CO2

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子 No.5

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／14

1 一定量の塩酸に、加える炭酸水素ナトリウムの質量を少しずつ増やしていったとき、発生する二酸化炭素の質量の変化として、正しい説明はどれですか。（2020年 福島県公立入試 類似）

① 加えた炭酸水素ナトリウムの質量に比例して二酸化炭素の質量が増え続け、その後も増加が止まらない。
② 加えた炭酸水素ナトリウムの質量が少ないうちは変化が見られないが、ある一定量を超えると急激に二酸化炭素が発生し始める。
③ 加えた炭酸水素ナトリウムの質量が少ないうちは二酸化炭素の質量が比例して増加するが、塩酸が反応しきると気体の発生量は一定になる。
④ 加えた炭酸水素ナトリウムの質量に関わらず、発生する二酸化炭素の質量は最初から最後まで一定である。

2 酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱すると、二酸化炭素が発生して、赤褐色の銅が残ります。また、二酸化炭素を満たした集気瓶の中に、火をつけたマグネシウムリボンを入れると、マグネシウムは激しく燃え続け、白い酸化マグネシウムの粉末と黒い炭素の粒が残ります。これらの実験結果から判断できる、「酸素との結びつきやすさ」の順序として正しいものはどれですか。（2023年 香川県公立入試 類似）

① 銅 > 炭素 > マグネシウム
② 炭素 > マグネシウム > 銅
③ マグネシウム > 炭素 > 銅
④ マグネシウム > 銅 > 炭素

3 炭酸水素ナトリウムの熱分解の化学反応式において、炭酸水素ナトリウムの分子を2つ（2NaHCO3）として書き始める理由を、原子の保存の観点から説明したものとして正しいものはどれですか。（2021年 佐賀県公立入試 類似）

① 反応によって水素分子（H2）が1つ放出されるため、水素原子が2つ必要だから。
② 炭酸水素ナトリウムは空気中の酸素2分子と反応して分解されるから。
③ 加熱によって物質の質量が増加し、原子の総数が2倍になるから。
④ 生成物である炭酸ナトリウム1分子の中に、ナトリウム原子が2つ含まれているから。

4 ステンレス皿に銅粉末を薄く広げ、ガスバーナーで十分に加熱する実験を行いました。このとき、銅粉末を皿全体に薄く広げてから加熱する理由として、最も適切なものはどれか答えなさい。（2019年 岡山県公立入試 類似）

① ステンレス皿が熱で変形するのを防ぐため
② 三脚から伝わる熱の量を均一にするため
③ 銅粉末が空気中の酸素と十分に反応しやすくするため
④ 銅粉末が熱によって空気中に飛び散るのを防ぐため

5 ホットケーキやカルメ焼きを作る際、重曹（炭酸水素ナトリウム）を加熱すると、一種類の物質が2つ以上の異なる物質に分かれる化学変化が起こります。このような化学変化の名称として正しいものを選びなさい。（2019年 岐阜県公立入試 類似）

① 還元
② 中和
③ 酸化
④ 熱分解

6 水の電気分解の化学反応式を「$H_2O \rightarrow H_2 + O$」と書くのは間違いです。その理由として最も適切な説明はどれですか。（2019年 愛媛県公立入試 類似）

① 水分子1個が分解されると、水素原子1個と酸素原子1個に分かれるのが自然だから。
② 化学反応式において、数字の「2」は必ず物質の右下に書かなければならないというルールがあるから。
③ 酸素は原子の状態（O）ではなく、2個の原子が結びついた分子の状態（O_2）で発生するから。
④ 反応前の物質が水（H_2O）である場合、右辺には必ず水素原子が4個存在しなければならないから。

7 二酸化炭素、水、アンモニア、酸素という4つの物質について、1種類の元素からできている「単体」と、2種類以上の元素からできている「化合物」に分類するとき、単体に分類される物質はどれですか。（2023年 東京都公立入試 類似）

① アンモニア
② 二酸化炭素
③ 酸素
④ 水

8 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ました。この試験管の中の気体が酸素であることを確かめるための操作と、そのときに見られる現象の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2024年 香川県公立入試 類似）

① 火のついた線香を入れると、炎を上げて激しく燃える
② 湿らせた青色リトマス紙を入れると、色が赤色に変わる
③ 石灰水を入れて振ると、石灰水が白く濁る
④ マッチの火を近づけると、音を立てて燃える

9 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 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
② 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
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 生成した酸化銅が熱によって分解されるのを防ぐため

10 銅や酸素のように、1種類の原子だけでできている純粋な物質を何というか、最も適切な名称を選びなさい。（2015年 長崎県公立入試 類似）

① 単体
② 混合物
③ 化合物
④ 分子

11 水の電気分解を行った際、陰極に発生する気体の分子と陽極に発生する気体の分子の個数比（水素分子：酸素分子）として、最も適切なものはどれですか。（2016年 群馬県公立入試 類似）

① 1：1
② 1：2
③ 2：1
④ 2：3

12 物質がもとの性質とは異なる「別の物質」に変わる反応を何といいますか。また、その現象に該当する具体例として最も適切なものを次の中から選びなさい。（2023年 山梨県公立入試 類似）

① この反応を化学変化といい、氷がとけて水になる現象がこれにあたる。
② この反応を状態変化といい、物質が燃焼して別の物質ができる現象がこれにあたる。
③ この反応を状態変化といい、食塩を水に入れて溶かす現象がこれにあたる。
④ この反応を化学変化といい、塩酸に亜鉛を入れると気体が発生する現象がこれにあたる。

13 ホットケーキなどの生地をふくらませるために重そう（炭酸水素ナトリウム）を加えることがあります。加熱によって生地がふくらむ理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2016年 岩手県公立入試 類似）

① 加熱によって生地の中の空気が熱膨張し、密度の低下とともに体積が増えるため
② 重そうに含まれる水分が加熱により水蒸気へ状態変化し、体積が激増するため
③ 重そうが熱分解し、発生した二酸化炭素が生地の内部から外側へ押し広げるため
④ 加熱によって重そうが融解し、液体となって生地全体の体積を増加させるため

14 物質は、大きく分けて1種類の物質からなる純物質と、いくつかの物質が混ざり合った混合物に分類されます。このうち、水や二酸化炭素のように、2種類以上の原子が結びついてできている純物質のことを何といいますか。（2018年 福岡県公立入試 類似）

① 化合物
② 分子
③ 単体
④ 混合物

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.5 化学変化・原子分子

正解　／14

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	化学変化に関係する物質の質量の割合は決まっています。塩酸が残っている間は、炭酸水素ナトリウムを加えるほど反応が進んで二酸化炭素の発生量も比例して増えます。しかし、塩酸がすべて反応しきって限界量に達すると、それ以上炭酸水素ナトリウムを加えても反応が起きなくなるため、発生する気体の質量は一定となります。	3 加えた炭酸水素ナトリウムの質量が少ないうちは二酸化炭素の質量が比例して増加するが、塩酸が反応しきると気体の発生量は一定になる。
2	炭素は酸化銅から酸素を奪って二酸化炭素になるため、炭素は銅よりも酸素と結びつきやすいことがわかります。一方、マグネシウムは二酸化炭素から酸素を奪って酸化マグネシウムになるため、マグネシウムは炭素よりもさらに酸素と結びつきやすい性質を持っています。これらをまとめると、マグネシウム、炭素、銅の順に酸素と結びつきやすくなります。	3 マグネシウム ＞ 炭素 ＞ 銅
3	化学反応においては、反応前後で原子の種類と数は変化しません。この反応で生成される炭酸ナトリウムの化学式はNa2CO3であり、1分子の中にナトリウム原子（Na）が2つ含まれています。反応前の炭酸水素ナトリウム（NaHCO3）にはナトリウム原子が1つしか含まれていないため、ナトリウム原子の数を合わせるためには、少なくとも2分子の炭酸水素ナトリウムが反応に関与する必要があります。	4 生成物である炭酸ナトリウム1分子の中に、ナトリウム原子が2つ含まれているから。
4	銅の加熱実験では、銅と空気中の酸素を化合させます。粉末を薄く広げることで、空気（酸素）に触れる面積を大きくし、内部まで十分に反応を進めることができます。重なり合っていると、下の部分が酸素と触れられず、未反応のまま残ってしまいます。	3 銅粉末が空気中の酸素と十分に反応しやすくするため
5	加熱によって物質が分解される反応を熱分解と呼びます。炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素という気体が発生して生地を膨らませる性質があり、これは中学校の理科で学習する代表的な熱分解の実験例です。	4 熱分解
6	水素や酸素などの気体は、通常2個の原子が結びついた「分子」として存在しています。そのため、化学反応式の右辺（生成物）には「O」ではなく「O_2」と記述する必要があります。これに伴い、反応前後の原子の数を合わせる（係数を調整する）プロセスが必要になり、最終的に $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ という式が成立します。	3 酸素は原子の状態（O）ではなく、2個の原子が結びついた分子の状態（O_2）で発生するから。
7	物質を構成する元素の種類に着目したとき、酸素は酸素という1種類の元素のみからできているため「単体」に分類されます。これに対し、二酸化炭素は炭素と酸素、水は水素と酸素、アンモニアは窒素と水素というように、それぞれ2種類以上の元素からできているため、これらは「化合物」に分類されます。	3 酸素
8	酸素を特定するための最も一般的な実験方法は、火のついた線香を入れることです。酸素には助燃性があるため、線香を入れると炎を上げて激しく燃え上がります。マッチの火を近づけて音を立てて燃えるのは水素、石灰水を白く濁らせるのは二酸化炭素、リトマス紙の色を変化させるのは水溶液の性質（酸性・アルカリ性）を調べる際の結果であり、酸素の特定には用いられません。	1 火のついた線香を入れると、炎を上げて激しく燃える
9	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
10	物質を構成する成分に注目して分類したとき、1種類の原子のみで構成されている純粋な物質を単体と呼びます。これに対し、2種類以上の原子が結びついてできている純粋な物質は化合物と呼ばれます。	1 単体
11	水の電気分解を化学反応式で表すと「$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$」となります。この式における化学式の前の係数は、反応に関与する分子の個数の比を表しています。したがって、2個の水分子が分解されると、2個の水素分子と1個の酸素分子が発生することになり、その個数比は常に2：1となります。	3 2：1
12	物質がもとの性質とは異なる別の物質に変わる反応を化学変化といいます。塩酸と亜鉛の反応では、もとの物質にはなかった水素という気体が発生するため、化学変化に分類されます。一方で、氷が水になる現象や食塩が水に溶ける現象は、物質そのものの性質は変わっておらず、状態や混ざり方が変わっただけであるため化学変化ではありません。	4 この反応を化学変化といい、塩酸に亜鉛を入れると気体が発生する現象がこれにあたる。
13	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウムと水、そして気体の二酸化炭素に分解されます。これを熱分解と呼びます。この化学変化によって発生した二酸化炭素が、生地を内部から押し広げることでふっくらとした仕上がりになります。単なる空気の膨張や水の蒸発とは異なり、化学反応によって新しい気体が発生している点がポイントです。	3 重そうが熱分解し、発生した二酸化炭素が生地の内部から外側へ押し広げるため
14	1種類の原子だけでできている純物質を単体と呼ぶのに対し、2種類以上の異なる原子が化学結合によって結びついてできている純物質を化合物と呼びます。混合物は複数の純物質が混ざったものであり、概念が異なります。	1 化合物

まちがえた問題のメモ