

- 問1 化学反応において、反応する物質どうしの質量の割合は常に一定であるという法則を何といいますか。 (2015年 長崎県公立入試 類似)
1. 倍数比例の法則 2. 定比例の法則 3. 質量保存の法則 4. 原子説
-
- 問2 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱したとき、試験管の口付近に液体が発生して付着した。この液体が水であることを確かめるための操作と、その際に見られる色の変化の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2020年 山梨県公立入試 類似)
1. 青色の塩化コバルト紙につけると、色が赤色に変化する 2. 青色のリトマス紙につけると、色が赤色に変化する 3. 赤色のリトマス紙につけると、色が青色に変化する 4. 赤色の塩化コバルト紙につけると、色が青色に変化する
-
- 問3 うすい塩酸50cm³に炭酸水素ナトリウムを加えていく実験において、炭酸水素ナトリウムを1g、2g、3gと増やしていくと、発生する気体の質量もそれに比例して増加しました。しかし、炭酸水素ナトリウムを4g、5gとさらに増やしても、発生する気体の質量は3gのときと同じ値で一定となりました。この実験結果から言えることとして、最も適切な説明はどれですか。 (2021年 鳥取県公立入試 類似)
1. 炭酸水素ナトリウムの質量を増やせば、塩酸の量に関わらず気体は無限に発生し続ける 2. 反応する物質の質量の割合は決まっていないため、気体の発生量は炭酸水素ナトリウムの性質によってのみ決まる 3. 炭酸水素ナトリウムが3gを超えると、塩酸がすべて反応しきって足りなくなるため、気体の発生量が一定になる 4. 炭酸水素ナトリウムが3gを超えると、化学変化のスピードが遅くなるだけで、最終的な気体の質量は増加する
-
- 問4 マグネシウムと酸素が化合して酸化マグネシウムができるとき、反応するマグネシウムと酸素の質量の比は3:2であることが知られています。1.2gのマグネシウムを加熱したところ、反応が不十分であったため、加熱後の全体の質量が1.6gになりました。このとき、まだ反応していないマグネシウムの質量は何gですか。 (2019年 埼玉県公立入試 類似)
1. 0.4g 2. 0.6g 3. 1.0g 4. 0.8g
-
- 問5 一定量のうすい塩酸が入ったビーカーに、炭酸水素ナトリウムを加えて発生する二酸化炭素の質量を測定する実験を行いました。炭酸水素ナトリウムを3.0g加えるまでは、加えた質量に比例して二酸化炭素が発生し、3.0gのとき1.5gの二酸化炭素が発生しました。しかし、炭酸水素ナトリウムを4.0g加えたときも、二酸化炭素の発生量は1.5gのままでした。この同じ濃度の塩酸と同じ量のビーカーに、炭酸水素ナトリウムを5.0g加えたとき、発生する二酸化炭素の質量は何gになると考えられますか。 (2018年 鳥根県公立入試 類似)
1. 2.5g 2. 3.0g 3. 5.0g 4. 1.5g
-
- 問6 水の電気分解の実験において、陽極に溜まった気体の体積を観察したところ、陰極に溜まった気体の体積の約半分でした。この陽極側に集まった気体を特定するための実験操作と、その結果の組み合わせとして適切なものを選びなさい。 (2018年 山口県公立入試 類似)
1. 線香の火を近づけると、気体が青い炎を上げて燃える 2. 石灰水に入れて振ると、石灰水が白く濁る 3. 火のついた線香を近づけると、線香が激しく燃え上がる 4. マッチの火を近づけると、音を立てて燃える
-
- 問7 密閉した容器の中で炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させたとき、反応の前後で容器全体の質量が変化しないことを確かめる実験を行いました。この実験における質量保存の法則と、ふたを開けた後の操作について説明したものとして、最も適切なものはどれか。 (2022年 福岡県公立入試 類似)
1. 気体が発生する反応では、密閉されていても反応後の質量は必ず減少する。ふたを開けるとさらに減少が激しくなる。 2. 密閉されていれば、気体が発生する反応であっても、反応に関わる物質全体の質量は変化しない。ふたを開けると気体が逃げるため、質量は減少する。 3. 質量保存の法則は、気体が発生しない反応にのみ適用されるため、この実験ではふたの開閉に関わらず質量が変化し続ける。 4. 密閉容器内では、反応によって生じる二酸化炭素の質量がマイナスとして計算されるため、見かけ上の質量は変化しない。ふたを開けると元に戻る。
-
- 問8 水酸化ナトリウム水溶液を電気分解したとき、電源の正極（プラス極）に接続された陽極から発生する気体は何ですか。 (2019年 鳥根県公立入試 類似)
1. 酸素 2. 水素 3. 二酸化炭素 4. 塩素
-
- 問9 身のまわりの物質を利用して二酸化炭素を発生させる実験において、水に加えるだけで気体が発生するものはどれか。 (2022年 長崎県公立入試 類似)
1. 発泡入浴剤 2. 酸化銀 3. アンモニア水 4. 塩化ナトリウム
-
- 問10 一定量の水に塩化カルシウムを溶かす実験において、1.0g、2.0g、3.0gと質量を増やしながら、その都度、溶かす前の水温と完全に溶けきった後の最高温度を測定しました。横軸に塩化カルシウムの質量、縦軸に測定された上昇温度をとってグラフを作成した際、どのような特徴が見られますか。 (2025年 山口県公立入試 類似)
1. 質量が2倍になると上昇温度が4倍になる曲線になる 2. 質量が増えるほど上昇温度が小さくなる曲線になる 3. 質量が増えても上昇温度が変わらない水平な直線になる 4. 測定された点が原点を通る一直線上に並ぶ
-
- 問11 酸化銅4.00gと炭素0.30gを混ぜて加熱すると、過不足なく反応して銅と二酸化炭素が発生することがわかっています。このとき、反応する酸化銅と炭素の質量比として最も適切なものはどれですか。 (2025年 愛知県公立入試 類似)
1. 20:3 2. 4:3 3. 10:1 4. 40:3
-
- 問12 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱したとき、発生する気体として正しいものはどれですか。 (2019年 高知県公立入試 類似)
1. 水素 2. 二酸化炭素 3. 窒素 4. 酸素
-
- 問13 酸化銅と水素を反応させて銅を取り出す実験において、酸素の移動に注目したときの説明として最も適切なものを選びなさい。 (2018年 福島県公立入試 類似)
1. 酸化銅も水素も、どちらも酸素を受け取って酸化される 2. 酸化銅も水素も、どちらも酸素を失って還元される 3. 酸化銅は酸素を失って還元され、水素は酸素を受け取って酸化される 4. 酸化銅は酸素を受け取って酸化され、水素は酸素を失って還元される
-
- 問14 植物の葉をエタノールに入れて緑色を抜く際、試験管に入れたエタノールを加熱する方法として最も適切なものはどれですか。 (2016年 岐阜県公立入試 類似)
1. アルコールランプを用い、試験管の口を自分の方に向けて加熱する 2. 試験管に沸騰石を入れ、ガスバーナーの炎を直接当てて加熱する 3. エタノールの入った試験管を、熱湯の入ったビーカーに入れて温める 4. 蒸発皿にエタノールを移し、マッチで火をつけて直接燃焼させる

答え合わせ・解説

問1	答え 2 定比例の法則	物質が化合して別の物質になるとき、それらを構成する成分元素の質量比は、反応する物質の量に関わらず常に一定になります。これを定比例の法則と呼びます。例えば、銅と酸素が反応して酸化銅ができる場合、反応する銅と酸素の質量比は常に4：1になります。
問2	答え 1 青色の塩化コバルト紙につけると、色が赤色に変化する	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、そして水に分解される。発生し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状態では青色をしているが、水に触れると赤色（または桃色）に変化する性質があるため、この反応を利用して物質を特定する。
問3	答え 3 炭酸水素ナトリウムが3gを超えると、塩酸がすべて反応しきって足りなくなるため、気体の発生量が一定になる	化学反応において、反応する物質どうしの質量の割合は常に一定です。この実験では、50cm ³ の塩酸と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量には限界（3g）があり、それを超えて炭酸水素ナトリウムを加えても、反応相手となる塩酸が残っていないため、それ以上気体が発生することはありません。
問4	答え 2 0.6g	まず、増加した質量（1.6g − 1.2g = 0.4g）が、反応した酸素の質量です。マグネシウムと酸素の質量比が 3：2 なので、酸素 0.4g と反応したマグネシウムの質量を x とすると、x：0.4 = 3：2 より、x = 0.6g となります。これは「反応した」マグネシウムの量なので、もともとの 1.2g から 0.6g を引いた 0.6g が「まだ反応していない」マグネシウムの質量となります。
問5	答え 4 1.5g	化学変化において、反応する物質の質量の割合は常に一定ですが、一方の物質がなくなるとそれ以上反応は進みません。この実験では炭酸水素ナトリウムを3.0g加えた時点で塩酸がすべて反応しきっており、それ以上炭酸水素ナトリウムを増やしても、反応相手となる塩酸が存在しないため二酸化炭素の発生量は1.5gで一定（頭打ち）となります。
問6	答え 3 火のついた線香を近づけると、線香が激しく燃え上がる	水の電気分解では、陽極から酸素、陰極から水素が発生し、その体積比は「酸素：水素 = 1：2」となります。体積の少ない陽極側に溜まった気体は酸素であると判断できるため、酸素の性質を確認するために「火のついた線香」を近づけます。酸素には他の物質が燃えるのを助ける性質があるため、線香は激しく燃え上がります。
問7	答え 2 密閉されていれば、気体が発生する反応であっても、反応に関わる物質全体の質量は変化しない。ふたを開けると気体が逃げるため、質量は減少する。	化学変化の前後では、反応に関係する物質全体の質量は変化しません。これを質量保存の法則といいます。炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応のように気体が発生する場合でも、密閉容器であれば気体が逃げないため、全体の質量は保たれます。しかし、ふたを開けて開放系にすると、発生した気体が外部へ放出されるため、放出された気体の質量の分だけ、測定される全体の質量は減少します。
問8	答え 1 酸素	水酸化ナトリウム水溶液の電気分解を行うと、陽極（電源のプラス極側）からは酸素が発生し、陰極（電源のマイナス極側）からは水素が発生します。水酸化ナトリウムは純粋な水に電流を流れやすくするために加えられており、実質的には水の電気分解が行われています。
問9	答え 1 発泡入浴剤	発泡入浴剤には炭酸水素ナトリウムとクエン酸などの酸性物質が含まれており、水に溶けることでこれらが反応し、二酸化炭素を発生させます。これは、炭酸水素ナトリウムに塩酸を加えたときに二酸化炭素が発生する原理を応用したものです。
問10	答え 4 測定された点が原点を通る一直線上に並ぶ	一定量の溶媒（水）に対して溶質（塩化カルシウム）を溶かすとき、溶解によって生じる熱量は溶質の質量に比例します。そのため、質量を2倍、3倍にすると、上昇温度も2倍、3倍となり、それらの値をプロットしたグラフは原点を通る一直線、すなわち比例のグラフになります。
問11	答え 4 40：3	定比例の法則により、反応する物質どうしの質量の割合は常に一定です。酸化銅4.00gに対して炭素0.30gが過不足なく反応することから、その比を整数の比に直すと4.00：0.30=40：3となります。
問12	答え 2 二酸化炭素	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つの物質に分かれる化学変化が起こります。このうち、気体として放出されるのは二酸化炭素です。
問13	答え 3 酸化銅は酸素を失って還元され、水素は酸素を受け取って酸化される	酸化銅の還元反応では、酸化銅（CuO）が酸素（O）を放出して銅（Cu）に変化します。この放出された酸素を水素（H ₂ ）が受け取り、水（H ₂ O）が生成されます。このように、還元と酸化は常に同時に起こる現象です。
問14	答え 3 エタノールの入った試験管を、熱湯の入ったビーカーに入れて温める	エタノールは極めて引火しやすい性質を持っているため、ガスバーナーなどの火を直接近づけて加熱すると火災の危険があり非常に危険です。そのため、火を止めた状態で熱湯を入れたビーカーに試験管を浸す「湯せん」という方法を用い、間接的に加熱する必要があります。