

問1	ある質量の溶質が溶けている溶液に水を加えて、目的の質量パーセント濃度に希釈する際、加えるべき水の質量を求める方法として正しい説明はどれか。 (2014年 岡山県公立入試 類似)			
	1. 質量パーセント濃度は溶質の質量を水の質量で割ったものであるため、目標の濃度から溶質の質量を割ることで算出する。	2. 希釈しても溶質の質量は変化しないため、目標の濃度における溶液全体の質量を計算し、そこから元の溶液の質量を引く。	3. 希釈すると溶液全体の体積が増加するため、目標の濃度に元の溶質の質量をかけることで、必要な水の質量を算出する。	4. 水と溶質の質量の合計が溶液の質量であるため、元の溶液に含まれる水の質量に、目標の濃度を足して算出する。
問2	炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させたとき、発生する気体と、反応後に水溶液中に生成される物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2020年 高知県公立入試 類似)			
	1. 酸素が発生し、酸化銀と水が生成される	2. 二酸化炭素が発生し、炭酸ナトリウムと水が生成される	3. 水素が発生し、塩化ナトリウムと水が生成される	4. 二酸化炭素が発生し、塩化ナトリウムと水が生成される
問3	目盛りのついた装置に水素と酸素を入れ、点火して化合させたところ、反応後の気体の体積は反応前よりも著しく減少しました。この現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2024年 新潟県公立入試 類似)			
	1. 反応によって水素と酸素が結びつき、窒素という別の気体に変化したため	2. 気体であった水素と酸素が反応して、体積のきわめて小さい液体の水に変化したため	3. 点火装置の火花によって管の中の気体が冷却され、体積が収縮したため	4. 水素と酸素が反応する際に、すべての気体がエネルギーとして放出されて消滅したため
問4	水に少量の水酸化ナトリウムを溶かして電気分解を行う実験について説明します。H型のガラス管の両端にある電極のうち、電源装置のマイナス極につないだ電極をC、プラス極につないだ電極をDとしたとき、それぞれの電極から発生する気体の組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。 (2024年 愛知県公立入試 類似)			
	1. 電極C：水素、電極D：酸素	2. 電極C：水素、電極D：二酸化炭素	3. 電極C：酸素、電極D：水素	4. 電極C：塩素、電極D：水素
問5	酸化銅と炭素粉末の混合物を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱したとき、酸化銅から酸素が取り除かれて銅に変化するような化学変化を何というか、名称を答えなさい。 (2014年 群馬県公立入試 類似)			
	1. 化合	2. 分解	3. 酸化	4. 還元
問6	鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせ、試験管の中で加熱して硫化鉄を作る実験において、混合物の上部が赤くなり始めたところでガスバーナーの火を止めても、試験管全体の反応が最後まで進むのはなぜですか。その理由を説明したものを選びなさい。 (2026年 茨城県公立入試 類似)			
	1. 試験管のガラス自体が蓄熱し、その予熱だけで最後まで反応させるエネルギーを保持しているため。	2. 一度反応が始まると、空気中の酸素が触媒となって反応を促進させるため。	3. 硫黄が気体（蒸気）となり、試験管内の圧力を高めることで反応を加速させるため。	4. 鉄と硫黄が反応する際に発生した熱が、周囲の未反応の混合物を次々と加熱するため。
問7	二酸化炭素を満たした集気瓶の中に、点火したマグネシウムのリボンを入れると、マグネシウムは強い光を出して燃え続け、瓶の内側には白い粉末と黒い点状の物質が附着しました。この現象が起きた理由として、マグネシウムと炭素の性質を正しく説明しているものはどれですか。 (2024年 島根県公立入試 類似)			
	1. マグネシウムと炭素の酸素との結びつきやすさは等しいため、熱によって二酸化炭素が分解された。	2. マグネシウムは炭素よりも酸素と結びつきやすいため、二酸化炭素から酸素を奪って酸化された。	3. マグネシウムは銅よりも酸素と結びつきやすいため、二酸化炭素が還元されて酸素が発生した。	4. 炭素はマグネシウムよりも酸素と結びつきやすいため、二酸化炭素から炭素が分離した。
問8	酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱し、二酸化炭素を発生させる実験を行いました。炭素の質量が反応に必要な量よりも少ないとき、加熱後の試験管内には、生成された赤色の粉末とともに、反応せずに残った黒色の粉末が確認されました。このとき、試験管内に残留している黒色の粉末の名称として適切なものはどれですか。 (2019年 長野県公立入試 類似)			
	1. 生成された銅	2. 附着した水蒸気	3. 未反応の炭素	4. 未反応の酸化銅
問9	化学変化が起こる前後で、物質全体の質量が変化しない理由として最も適切なものはどれですか。原子の性質に着目して説明したものを選びなさい。 (2019年 千葉県公立入試 類似)			
	1. 化学変化の前後で、分子の数は変化するが、それぞれの原子が持つエネルギーが一定に保たれるため	2. 化学変化の前後で、原子の結びつき方は変わるが、原子の種類と総数は変化しないため	3. 化学変化の前後で、原子の大きさや質量そのものが変化して調整されるため	4. 化学変化の前後で、原子の種類とその組み合わせは変わるが、原子の総数が変化するため
問10	マグネシウムを加熱した実験において、マグネシウムの質量が0.3gのとき0.2gの酸素が結びつき、0.9gのときには0.6gの酸素が結びつくことがわかっています。このとき、マグネシウムの質量と、反応によって生じた「酸化マグネシウム」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。 (2024年 山形県公立入試 類似)			
	1. 3：5	2. 3：2	3. 2：3	4. 5：3
問11	マグネシウムの粉末を加熱したときの変化を調べました。十分に加熱したあと、もとのマグネシウムがすべて反応して白色の酸化マグネシウムに変化したことを確認しました。マグネシウム1.20gをこのように完全に反応させた場合、得られる酸化マグネシウムの質量は何gになりますか。 (2018年 奈良県公立入試 類似)			
	1. 0.80g	2. 1.80g	3. 1.50g	4. 2.00g
問12	黒色の酸化銀の粉末を試験管に入れて加熱する実験を行いました。このとき試験管内に残った物質と、発生した気体の性質の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2026年 山口県公立入試 類似)			
	1. 残った物質は赤褐色になり、磁石に引きつけられる。また、発生した気体は特有の刺激臭がある。	2. 残った物質は黒色のままで変化しないが、磨くと金属光沢が出る。また、発生した気体を石灰水に通すと白く濁る。	3. 残った物質は白っぽくなり、たたくと広がる性質をもつ。また、発生した気体に火のついた線香を近づけると、線香が激しく燃える。	4. 残った物質は白っぽくなり、電気を通さない性質をもつ。また、発生した気体にマッチの火を近づけると、音を立てて燃える。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 希釈しても溶質の質量は変化しないため、目標の濃度における溶液全体の質量を計算し、そこから元の溶液の質量を引く。	溶液を水で薄める操作において、溶質の質量は一定であるという性質を利用する。目標の質量パーセント濃度と溶質の質量から、希釈後の「溶液全体の質量」を逆算し、その値から「希釈前の溶液の質量」を差し引くことで、追加した水の質量を特定することができる。
問2	答え 4 二酸化炭素が発生し、塩化ナトリウムと水が生成される	炭酸水素ナトリウムと塩酸が反応すると、化学変化によって塩化ナトリウム、水、および二酸化炭素が生成されます。この変化を化学反応式で表すと、 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ となります。炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる炭酸ナトリウムとは異なる物質が生成される点に注意が必要です。
問3	答え 2 気体であった水素と酸素が反応して、体積のきわめて小さい液体の水に変化したため	水素と酸素が化合すると水（ H_2O ）が生じます。気体の状態では大きな体積を占めていた分子が、反応後に液体に変化することでその体積は劇的に減少します。そのため、目盛りで測定される気体の全量は、反応に関与しなかった余剰分のみとなり、反応前と比較して大幅に減少したように見えます。
問4	答え 1 電極 C：水素、電極 D：酸素	水の電気分解において、電源のマイナス極に接続された陰極（電極 C）からは水素が発生し、プラス極に接続された陽極（電極 D）からは酸素が発生します。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るもので、反応自体は水分子が分解されて水素と酸素に分かれる現象です。
問5	答え 4 還元	物質が酸素を失う化学変化を還元と呼ぶ。この実験では、酸化銅が炭素によって酸素を奪われ、金属の銅へと変化している。
問6	答え 4 鉄と硫黄が反応する際に発生した熱が、周囲の未反応の混合物を次々と加熱するため。	鉄と硫黄の化合は「発熱反応」です。最初に加熱して反応を開始させると、その時に発生した大きな熱エネルギーが隣り合っている未反応の鉄粉と硫黄の粉末に伝わります。その熱によって次の反応が引き起こされるという連鎖が起きるため、外部から加熱し続けなくても反応が全体に広がります。これは発熱反応の性質を利用した現象の典型的な例です。
問7	答え 2 マグネシウムは炭素よりも酸素と結びつきやすいため、二酸化炭素から酸素を奪って酸化された。	マグネシウムは炭素よりも酸素と結びつきやすいという性質を持っています。そのため、二酸化炭素中でマグネシウムを燃やすと、マグネシウムが二酸化炭素から酸素を奪って酸化マグネシウム（白い粉末）になり、酸素を奪われた二酸化炭素は炭素（黒い点）へと還元されます。本来、燃焼を妨げる二酸化炭素の中でマグネシウムが燃え続けるのは、この結びつきやすさの逆転現象によるものです。
問8	答え 4 未反応の酸化銅	酸化銅と炭素の反応において、炭素の量が化学反応に必要な量よりも少ない場合、酸化銅の一部が還元されずに試験管の中に残ります。酸化銅は黒色、還元されてできた銅は赤色の粉末であるため、炭素が不足すると未反応の酸化銅が残留し、赤色と黒色が混ざった状態の固体が得られます。
問9	答え 2 化学変化の前後で、原子の結びつき方は変わるが、原子の種類と総数は変化しないため	化学変化は、物質を構成している原子の組み合わせが変わる現象です。新しく原子が生まれたり、もともとあった原子が消滅したりすることはないため、反応に関与した原子の種類とそれぞれの総数は反応の前後で一定です。このため、物質全体の質量も変化しません。
問10	答え 1 3：5	マグネシウム0.3gに対して酸素0.2gが結びつくことから、マグネシウムと酸素の質量比は $0.3 : 0.2 = 3 : 2$ となります。酸化マグネシウムはマグネシウムと酸素が結びついたものであるため、その質量は「マグネシウムの質量 + 酸素の質量」で表されます。比の値を当てはめると、 $3 \text{ (マグネシウム)} + 2 \text{ (酸素)} = 5 \text{ (酸化マグネシウム)}$ となるため、マグネシウムと酸化マグネシウムの質量比は $3 : 5$ と導き出されます。
問11	答え 4 2.00g	マグネシウムと酸素が反応して酸化マグネシウムができるときの質量比は $3 : 2$ です。このとき、反応するマグネシウムの質量と、生成される酸化マグネシウムの質量の比は $3 : (3+2) = 3 : 5$ となります。したがって、マグネシウム 1.20g がすべて反応したときに得られる酸化マグネシウムの質量を $y \text{ g}$ とすると、 $3 : 5 = 1.20 : y$ という関係が成立します。 $3y = 6.00$ より、 $y = 2.00\text{g}$ となります。
問12	答え 3 残った物質は白っぽくなり、たたくと広がる性質をもつ。また、発生した気体に火のついた線香を近づけると、線香が激しく燃える。	酸化銀を加熱すると分解が起こり、銀と酸素に分かれます。黒色だった酸化銀は、金属の銀になることで白っぽい色に変化し、金属特有の性質である「展性（たたくと広がる）」や「金属光沢（みがくと光る）」、「電気伝導性」を示すようになります。また、発生した気体は酸素であるため、助燃性（ものを燃やすのを助ける働き）を確認する火のついた線香のテストによって、炎を上げて激しく燃える様子が観察されます。