中学理科プリント（過去問類似）
化学変化・原子分子

名前 _____

得点 ／8

問1 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、酸化銅が還元されて銅と二酸化炭素が生じる反応を、化学反応式で正しく表したものはどれですか。（2021年　山形公立入試　類似）

1. 2CuO + C → 2Cu + CO2　**2.** CuO + C → Cu + CO2　**3.** 2CuO + 2C → 2Cu + CO2　**4.** CuO + 2C → Cu + 2CO2

問2 石油などの物質が燃焼する際の反応について、正しく説明しているものはどれですか。（2023年　長野公立入試　類似）

1. 反応する物質が酸素と結びつき、熱や光としてエネルギーを放出する

2. 反応する物質が酸素と結びつき、周囲から熱エネルギーを吸収する

3. 物質の状態が液体から気体に変化することで、周囲に熱を放出する

4. 物質が光を吸収することによって、酸素を放出して別の物質に変わる

問3 酸化銅と炭素の粉末を混ぜて試験管に入れ、加熱して還元させる実験を行う際、試験管の口を試験管の底よりもわずかに下げて固定します。このように装置を組み立てる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2021年　愛媛公立入試　類似）

1. 発生した気体が試験管の口から速やかに排出されるようにするため

2. 加熱によって生じた液体が加熱部の方へ流れて、試験管が割れるのを防ぐため

3. 反応後の粉末を試験管の口付近に集めて、色の変化を観察しやすくするため

4. 試験管内の空気が膨張した際、ゴム栓が外れて飛び出すのを防ぐため

問4 マグネシウムの粉末2.1gをステンレス皿に広げて加熱したところ、加熱が不十分であったため、反応後の皿全体の物質の質量を測定すると2.9gでした。このとき、まだ酸素と反応せずに残っているマグネシウムの質量は何gですか。ただし、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、マグネシウム：酸素＝3：2であるものとします。（2024年　山形公立入試　類似）

1. 0.8g　**2.** 0.9g　**3.** 1.2g　**4.** 1.4g

問5 塩酸と金属の反応時間を調べる実験において、塩酸の「濃度」が反応速度に与える影響のみを正しく調べるためには、どの条件を比較すべきですか。なお、準備された条件は、①「温度20℃、濃度1.0%」、②「温度40℃、濃度1.0%」、③「温度40℃、濃度2.0%」の3種類であるとします。（2018年　山口公立入試　類似）

1. ②「温度40℃、濃度1.0%」と③「温度40℃、濃度2.0%」を比較する

2. ①「温度20℃、濃度1.0%」と③「温度40℃、濃度2.0%」を比較する

3. ①「温度20℃、濃度1.0%」と②「温度40℃、濃度1.0%」を比較する

4. ①、②、③のすべての結果の平均値を計算する

問6 水酸化ナトリウム水溶液の電気分解を一定時間行ったところ、H型のガラス管の一方の電極側に気体が１２cm³溜まっていました。もう一方の電極側に溜まっている気体の体積として考えられる数値の組み合わせはどれですか。（2024年　愛知公立入試　類似）

1. 6cm³ または ２４cm³　**2.** １２cm³ または ２４cm³　**3.** 6cm³ または １２cm³　**4.** 3cm³ または 6cm³

問7 60度の水100gが入った2つのビーカーに、硝酸カリウムと塩化ナトリウムをそれぞれ溶け残りがない限界の量まで溶かした。これらの水溶液を20度まで冷やしたとき、結晶が多く現れるのはどちらの物質か。その理由とともに答えなさい。（2024年　東京公立入試　類似）

1. 硝酸カリウム。温度が下がることによる溶解度の変化が非常に大きいため、溶けきれなくなる量が多くなるから。

2. 塩化ナトリウム。温度が下がることによる溶解度の変化が非常に大きいため、溶けきれなくなる量が多くなるから。

3. 硝酸カリウム。水の温度が下がると水分子が硝酸カリウムを押し出す力が強まり、塩化ナトリウムよりも沈殿しやすくなるから。

4. 塩化ナトリウム。温度が変化しても溶解度がほとんど変化しないため、冷やした際に結晶として出てくる割合が一定に保たれるから。

問8 水酸化ナトリウム水溶液を電気分解する際、純粋な水ではなく水酸化ナトリウムを溶かす理由と、その結果得られる現象の組み合わせとして正しいものを選択してください。（2021年　茨城公立入試　類似）

1. 水に電流を流れやすくするためであり、陰極からは水素、陽極からは酸素が発生する。

2. 水の温度上昇を抑えるためであり、陰極からは酸素、陽極からは水素が発生する。

3. 水溶液をアルカリ性にするためであり、両方の電極から二酸化炭素が発生する。

4. 電極の腐食を防ぐためであり、陰極からは水酸化ナトリウムの結晶が析出する。

答え合わせ・解説

問1	**答え 1** **$2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$**	化学反応式では、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。生成物である二酸化炭素（CO_2）の1分子には酸素原子が2個含まれているため、反応物として酸素原子を1個持つ酸化銅（CuO）は2分子必要です。これに伴い、生成される銅原子（Cu）も2個となるため、係数は2CuOおよび2Cuとなります。
問2	**答え 1** **反応する物質が酸素と結びつき、熱や光としてエネルギーを放出する**	燃焼は、物質が酸素と激しく反応する酸化反応の一つです。この化学変化が起こる際、物質が持っていたエネルギーが熱や光となって外部へ放出されるため、周囲の温度が上昇したり明るく光ったりします。熱を吸収する反応や、単なる状態変化（物理変化）とは区別する必要があります。
問3	**答え 2** **加熱によって生じた液体が加熱部の方へ流れて、試験管が割れるのを防ぐため**	実験中に薬品に含まれるわずかな水分などが蒸発し、試験管の口付近で冷やされて水滴となることがあります。試験管の口を上げていると、この液体が熱い加熱部（試験管の底）に向かって逆流し、急激な温度変化によって試験管が割れる危険があります。これを防ぐために、あらかじめ試験管の口をわずかに下げておくのが実験操作上の重要な注意点です。
問4	**答え 2** **0.9g**	加熱後の質量が2.9gになったことから、反応によって結びついた酸素の質量は 2.9g − 2.1g = 0.8g であることがわかります。マグネシウムと酸素の質量比は3：2であるため、0.8gの酸素と反応したマグネシウムの質量をxとすると、x：0.8 = 3：2 より、2x = 2.4 となり、x = 1.2g が導き出せます。これは「すでに反応した」マグネシウムの質量なので、反応せずに残っているマグネシウムは、はじめの質量からこれを引いた 2.1g − 1.2g = 0.9g となります。
問5	**答え 1** **②「温度40℃、濃度1.0%」と③「温度40℃、濃度2.0%」を比較する**	「濃度」の影響を調べるためには、濃度以外の変数である「温度」や「液量」などの条件をすべて一致させる必要があります。②と③はどちらも温度が40℃で統一されており、濃度だけが異なっているため、濃度の違いによる反応時間の変化を正確に観察できる条件制御がなされています。
問6	**答え 1** **6 cm^3 または 24 cm^3**	水の電気分解で発生する水素と酸素の体積比は常に２：１です。問題文ではどちらの電極に気体が溜まったか指定されていないため、２つの可能性があります。１２cm^3溜まったのが水素（体積比２の方）であれば、もう一方は酸素（体積比１）で６cm^3となります。逆に１２cm^3溜まったのが酸素（体積比１の方）であれば、もう一方は水素（体積比２）で２４cm^3となります。
問7	**答え 1** **硝酸カリウム。温度が下がることによる溶解度の変化が非常に大きいため、溶けきれなくなる量が多くなるから。**	再結晶の原理に関する問題です。硝酸カリウムは高温では大量に溶けますが、温度が下がると溶解度が急激に減少するため、温度差によって溶けきれなくなった分が大量の結晶となって現れます。対して塩化ナトリウムは温度による溶解度の変化が小さいため、冷却しても結晶はほとんど出てきません。
問8	**答え 1** **水に電流を流れやすくするためであり、陰極からは水素、陽極からは酸素が発生する。**	純粋な水はほとんど電流を通さないため、電解質である水酸化ナトリウムを溶かすことで電流を流れやすくします。電気分解の結果、陰極（マイナス極）では水素が、陽極（プラス極）では酸素が発生し、発生する気体の体積比は水素：酸素＝２：１となります。