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