

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|---|---|
| 問1 | 答え 1 還元 | 酸化物から酸素が奪われる化学変化を還元と呼びます。この実験では、炭素が酸化銅から酸素を奪って二酸化炭素になり、酸化銅自身は酸素を失って銅へと変化しています。これとは逆に、物質が酸素と結びつく変化は酸化と呼ばれます。 |
| 問2 | 答え 3 LED電球は消費された電気エネルギーのうち、熱として失われる分が少なく、効率よく光に変換される特性を持つから。 | 電気器具に供給された電気エネルギーが、目的のエネルギー（電球の場合は光エネルギー）に変換される割合をエネルギー変換効率と呼びます。LED電球は白熱電球と比較して、電気エネルギーが熱に変わる割合が小さいため、同じ明るさを出すのにより少ない電気エネルギーで済むという利点があります。 |
| 問3 | 答え 1 質量は110gのまま変わらず、体積が増加した。 | 物質の状態が変化しても、物質を構成する粒子の数自体は変化しないため、質量は変化せず110gのまま保たれる。一方で、水が氷（固体）になる際は、粒子が規則正しく並ぶときに隙間ができるため、全体の体積は増加する。表面が盛り上がったのは、この体積増加を反映している。 |
| 問4 | 答え 1 筋肉を肘の関節のすぐ近くにつけることで、筋肉自身の収縮距離が小さくても、手先を大きく動かすことができる。 | ヒトの腕の構造では、筋肉は支点となる関節のすぐ近くの骨に結合しています。この構造により、筋肉がわずかに収縮するだけで、その先の長い骨の端である手先は大きな距離を移動することが可能になります。これは運動の範囲と速度を確保するための仕組みであり、重いものを持ち上げるための「小さな力で済む」仕組みとは異なります。 |
| 問5 | 答え 1 塩化ナトリウムが電離し、ナトリウムイオンと塩化物イオンがバラバラに存在している | 食塩の結晶である塩化ナトリウムは、水に溶解すると電離してナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれる。水溶液中ではこれらのイオンが水分子に取り囲まれ、自由に動き回れる状態で存在している。塩化ナトリウムは分子をつくらない物質であるため、分子の状態で存在するという説明は誤りである。 |
| 問6 | 答え 1 ばねののびは、加えたおもりの質量に比例する。 | おもりの質量が20gから2倍（40g）、3倍（60g）になると、ばねののびも1.0cmから2倍（2.0cm）、3倍（3.0cm）に変化しています。このことから、ばねののびとおもりの質量には比例の関係があることがわかります。ばねの「全長」については、もとの長さが含まれるため、おもりの質量に単純に比例するわけではない点に注意が必要です。 |
| 問7 | 答え 1 装置の中に最初からあった空気が混じっており、目的の気体の純度が低くなるから | 気体発生装置を用いた実験では、反応を開始する前のフラスコやガラス管の中に空気が充満しています。反応が始まって最初に出てくる気体は、これらの装置内の空気が押し出されたものであるため、目的の気体の純度を高めるためには、しばらく気体を逃がしてから集め始める必要があります。 |
| 問8 | 答え 1 水に溶けやすい性質があるため水上置換法は適さず、空気より軽いいため上方置換法を用いる。 | アンモニアは極めて水に溶けやすい性質（1Lの水に約700L溶ける）を持つため、水上置換法で集めようとする水に溶けてしまい、回収することが困難です。また、空気の平均分子量と比較してアンモニアの分子量は小さく、空気よりも密度が低いいため、重力によって下に溜まることはありません。したがって、容器の底を上に向けた状態で、空気と置き換えて収集する上方置換法が理にかなっています。 |
| 問9 | 答え 1 水素イオン | 酸性の水溶液には共通して水素イオンが含まれており、これが酸としての性質を示す正体である。水素イオンは水素原子が電子を1つ失ったものであり、正の電荷を帯びた陽イオンに分類される。 |
| 問10 | 答え 1 染色体が分裂の直前に複製され、その後、2つの細胞へ等しく分配されるため | 体細胞分裂では、まず染色体が複製されることでその数が一時的に2倍になります。その後染色体が分離し、2つの新しい細胞に均等に分配されるという仕組みによって、親の細胞が持っていた遺伝情報を正確に子の細胞へと受け継ぐことが可能になります。 |
| 問11 | 答え 1 1往復する時間は変わらない | 振り子の周期は、おもりの質量や振幅の大きさに関わらず、糸の長さのみによって決まります。この性質を「振り子の等時性」と呼びます。問題の設定では糸の長さが50cmのまま変化していないため、質量や振幅を変化させても1往復に要する時間は一定に保たれます。 |
| 問12 | 答え 3 92% | 密度が0.88g/cm ³ から0.78g/cm ³ へと0.10g/cm ³ 減少する間に、質量パーセント濃度は80%から100%へと20%増加しています。測定された密度0.82g/cm ³ は、基準となる0.88g/cm ³ から0.06g/cm ³ 減少した値です。密度の変化量に対する濃度の変化の割合から計算すると、 $80 + 20 \times (0.06 \div 0.10) = 92$ となるため、質量パーセント濃度は92%と推定されます。 |
| 問13 | 答え 2 300m | 音の反射を利用して距離を求める場合、測定された時間は音が対象物まで往復するのに要した時間であることを考慮しなければならない。船から魚の群れまでの距離（片道）を求めるには、音速に往復の時間をかけた値を2で割る必要がある。したがって、 $1500(\text{m/s}) \times 0.40(\text{秒}) \div 2 = 300(\text{m})$ と計算される。 |