



## 答え合わせ・解説

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 問1  | 答え 1<br>7.0℃  | 現在の空気1m <sup>3</sup> あたりに含まれる水蒸気量は、「現在の気温における飽和水蒸気量 × 湿度 ÷ 100」で求められます。この部屋の場合、15.4g/m <sup>3</sup> × 0.5 = 7.7g/m <sup>3</sup> となります。露点は、この水蒸気量 (7.7g/m <sup>3</sup> ) がその温度での飽和水蒸気量と一致する温度であるため、示されたデータから7.7g/m <sup>3</sup> に対応する7.0℃が露点であると特定できます。 |
| 問2  | 答え 1<br>無色、無臭の気体であり、石灰水に通すと白く濁る。  | 炭酸水素ナトリウムとクエン酸を反応させると、二酸化炭素が発生します。二酸化炭素は無色・無臭の気体であり、石灰水 (水酸化カルシウム水溶液) と反応して不溶性の炭酸カルシウムを生成するため、石灰水を白く濁らせる性質を持ちます。これに対し、音を立てて燃えるのは水素、刺激臭があり水に溶けてアルカリ性を示すのはアンモニアの性質です。  |
| 問3  | 答え 1<br>酸化銅が還元されて銅になり、反応に関与する物質の総質量は反応の前後で変化しないという質量保存の法則が成り立つ。               | 酸化物から酸素が取り除かれる化学変化を還元と呼びます。この実験では、酸化銅が炭素によって酸素を奪われ、銅に還元されています。また、どのような化学変化においても、反応前の物質の総質量と反応後の物質の総質量は等しく保たれます。これを質量保存の法則といいます。試験管内の固体の質量が減ったように見えるのは、生成された二酸化炭素が気体として外に逃げ出したためであり、系全体の質量は変わっていません。  |
| 問4  | 答え 1<br>1.9%  | 植物の呼吸による二酸化炭素の放出量は、部位の色 (葉緑体の有無) に関係なく質量に比例します。10gの植物で濃度が0.2% (1.7-1.5) 上昇したことから、2倍の質量である20gの植物を用いた場合は、上昇量も2倍の0.4%になると考えられます。したがって、もとの濃度1.5%に0.4%を加えた1.9%が正解となります。   |
| 問5  | 答え 1<br>コイルの巻き数を増やし、より磁力の強い磁石を速く動かす   | 電磁誘導によって生じる誘導電流の強さは、単位時間あたりの磁界の変化量に比例する。そのため、磁力の強い磁石を使用すること、磁石を動かす速さを速くすること、およびコイルの巻き数を増やすことすべてが、電流を強くするための有効な条件となる。磁石を動かし始める位置を高くしても、動かす速さ自体が速くならなければ電流を強くする効果は得られない。   |
| 問6  | 答え 1<br>同じ量のデンプン溶液に、唾液と同量の水を加え、同じ約40度の湯に入れる                                   | 対照実験の基本原則は、「調べようとする条件 (この場合は唾液の有無)」以外のすべての条件を一致させることです。デンプン溶液の量、加える液体の量 (水か唾液か)、および反応時の温度を等しく設定することで、実験結果の差が唾液の有無のみに起因することを担保できます。デンプン溶液の量や温度を変えてしまうと、正しく比較することができません。   |
| 問7  | 答え 1<br>潜性形質の子が生まれた場合、その両親は必ずどちらも潜性遺伝子を保持している。                                | 対立遺伝子のうち、潜性形質が表現型として現れるためには、潜性遺伝子が対 (ホモ接合) になっている必要があります。子は遺伝子の半分を父親から、もう半分を母親から受け継ぐため、子が潜性形質を示すということは、両親がそれぞれ少なくとも一つは潜性遺伝子を持っていることを意味します。一方で、優性形質の子が生まれた場合にわかるのは、少なくともどちらか一方の親が優性遺伝子を保持しているということまでです。   |
| 問8  | 答え 2<br>劣性の形質が現れている個体は、必ず特定の遺伝子型 (劣性のホモ接合) であると判断できるから                        | 劣性の形質が表現型として現れている個体は、その形質の遺伝子を2つ持つ「純系」であることが確定しています。このような個体と交配させることで、調べたい個体が隠し持っている遺伝子の有無を、子の形質の現れ方から直接確認することが可能になります。この手法は検定交雑と呼ばれます。   |
| 問9  | 答え 1<br>値が小さくなる。ばねばかりが支える力が、2つの物体に働く (重力-浮力) の合計から、上の物体に働く (重力-浮力) のみに減少するから。 | ばねばかりは、吊り下げた物体に働く重力から、その物体が受ける浮力を差し引いた「上向きに支える力」を計測しています。糸を切る前、ばねばかりは上下2つの物体分の (重力-浮力) を合計した力を支えています。糸を切ると、下の物体はばねばかりから切り離されるため、ばねばかりは上の物体のみを支えることになり、表示される値は小さくなります。力のつり合いを考えると、ばねが引く力と、残った物体の重力から浮力を引いた値が等しくなることがわかります。                              |
| 問10 | 答え 1<br>定比例の法則  | 化学反応において、反応する物質の質量の割合は常に一定であるという原理を「定比例の法則」と呼びます。鉄と硫黄が反応して硫化鉄ができる場合、その質量比は常に鉄 : 硫黄 = 7 : 4 (3.5 : 2.0を整数比にしたもの) となります。   |
| 問11 | 答え 1<br>天王星   | 太陽系の天体の直径を地球を1とした比率で比較すると、天王星の直径は約4.01倍となっています。他の惑星では、火星は地球より小さく約0.53倍、土星は約9.45倍、木星は約11.21倍と地球よりはるかに大きいため、約4倍に該当するのは天王星です。   |
| 問12 | 答え 1<br>水素は同じ種類の原子2個が結びついた「水素分子」であり、水は酸素原子1個に水素原子2個が結びついた「水分子」である             | 化学反応を分子モデルで表す際、水素は2つの水素原子が結びついた水素分子として存在しています。酸化銅と反応すると、酸化銅中の酸素原子と水素分子が結びつき、1つの酸素原子に対して2つの水素原子が結合した水分子が生成されます。このように、化学変化は「原子の組み換え」によって別の物質ができる現象です。  |