

答え合わせ・解説

問1	答え 2 100Pa	浮力は、物体の上面と底面における液圧の差によって生じます。この圧力差を求めるには、浮力の大きさを物体の面の面積で割ります。一辺が5cmの正方形の面積は、 $0.05\text{m} \times 0.05\text{m} = 0.0025\text{m}^2$ です。したがって、圧力差は $0.25\text{N} \div 0.0025\text{m}^2 = 100\text{Pa}$ と計算されます。水圧の和や大気圧の差ではなく、上下の液圧の差が浮力の源泉です。
問2	答え 1 水に溶けやすいため水上置換法は使えず、空気より密度が小さいため上方置換法を用いる。	水溶性が高い気体は、水上置換法を用いると水に溶け込んでしまい回収できません。さらに、空気の密度を1としたときに0.6という数値は、空気よりも軽い（密度が小さい）ことを示しています。したがって、水を使わずに気体を集める方法のうち、軽い気体に適した上方置換法を選択するのが正解です。
問3	答え 1 胚珠が子房に包まれている被子植物	双子葉類と単子葉類は、いずれも種子をつくる「種子植物」の中の「被子植物」というグループに含まれます。被子植物は、受粉のあとに種子になる胚珠が子房という袋に包まれているのが特徴で、その中でさらに子葉の枚数によって二つの仲間に分けられます。
問4	答え 2 大陸との交渉窓口としての役割とともに、周辺諸国からの侵攻に備える国防の要地であったため	九州は古来よりアジア大陸との交流の玄関口であった一方、白村江の戦い以降は唐や新羅による侵攻が強く警戒されていました。そのため、律令制のもとで外交と国防を一手に担う強力な機関が必要とされました。選択肢にある多賀城は東北の拠点、六波羅探題は鎌倉時代の京都の監視機関、開拓使は明治時代の北海道の機関であるため、時代や目的が異なります。
問5	答え 1 細菌類が有機物であるデンプンを分解し、二酸化炭素などの無機物が発生する。	土の中にいる細菌類は分解者として活動します。デンプンは有機物であり、細菌類がこれを分解してエネルギーを得る過程で、二酸化炭素や水といった無機物へと姿を変えます。この実験の結果、ヨウ素液を加えても青紫色に変化しなくなるのは、有機物であるデンプンが消失したためです。
問6	答え 1 維管束	根から吸収した水や肥料分を運ぶ「道管」と、葉での光合成によって作られた養分を運ぶ「篩管」が、植物の体内で集まって束状になったものを維管束と呼びます。これにより、植物は効率よく全身に物質を運ぶことができます。
問7	答え 1 遣唐使が廃止され、大陸の文化をそのまま模倣するのではなく、日本の風土や生活に合わせて取り入れ直したため。	9世紀末に遣唐使が廃止されたことで、中国（唐）の文化が直接流入しなくなりました。これにより、すでに国内に入っていた高度な大陸文化を、日本の穏やかな気候や日本人の繊細な美意識に合わせて作り変える動きが強まりました。これが国風文化の最大の特徴であり、建築・衣服（十二単など）・文字などあらゆる分野で日本独自のスタイルが確立されました。
問8	答え 1 五万分の一の地形図と比較して、図上の1cmが示す実際の距離が短いため、より詳細な地形を表現できる	縮尺の分母が小さいほど、縮小率が小さい「大縮尺」の地図となります。二万五千分の一（ $1\text{cm} = 250\text{m}$ ）は五万分の一（ $1\text{cm} = 500\text{m}$ ）よりも1cmあたりの実際の距離が短いため、建物や道路などの情報をより詳しく書き込むことが可能です。なお、二万五千分の一地形図の主曲線は10mごとに引かれています。
問9	答え 2 細胞呼吸	細胞が酸素を利用して有機物（養分）を分解し、生命を維持するためのエネルギーを得る過程を細胞呼吸と呼びます。この活動の結果、二酸化炭素と水が老廃物として生成され、体外へ放出されます。植物の光合成とは逆に、酸素を消費して二酸化炭素を出す反応です。
問10	答え 1 炭素は銅よりも酸素と結びつきやすい性質があるため、酸化銅から酸素を奪い取ることができるから	物質にはそれぞれ酸素との結びつきやすさに差がある。炭素は銅に比べて非常に酸素と結びつきやすいため、酸化銅と一緒に加熱することで、酸化銅から酸素を奪って二酸化炭素へと変化する。その結果、酸素を失った酸化銅が銅へと還元される。このように、目的の金属よりも酸素と結びつきやすい物質を利用するのが還元の実験原理である。
問11	答え 2 1 : 2.1	金属原子と酸素原子が1 : 1の割合で反応する場合、反応した酸素の質量は、その中にある金属原子の個数に比例します。1cm ³ あたりに含まれるマグネシウムと銅の原子数の比を求めるには、それぞれと結びついた酸素の質量の比（1.1g : 2.3g）を計算します。2.3を1.1で割ると約2.09となるため、原子数の比は1 : 2.1となります。これは、同じ体積であっても物質の種類によって内部に含まれる原子の数が異なることを示しています。
問12	答え 1 双子葉類に分類され、網状脈を持つ	葉脈が網目状に広がる網状脈は、子葉が2枚である双子葉類に見られる大きな特徴の一つです。ダイズのように、主脈から側脈が分かれる複雑な構造を持つ植物は双子葉類に分類されます。一方、単子葉類は網状脈ではなく、葉脈が平行に走る平行脈を持つため、葉脈のつくりを確認することで植物の分類を判断することができます。
問13	答え 3 30Ω	並列回路では各電熱線に加わる電圧は電源電圧と等しくなるため、電熱線PとQにはどちらも12Vの電圧が加わります。オームの法則を用いると、既知の電熱線Pを流れる電流は $12\text{V} \div 20\Omega = 0.6\text{A}$ と求められます。回路全体の電流は、それぞれの枝を流れる分岐電流の和になるため、未知の電熱線Qを流れる電流は $1.0\text{A} - 0.6\text{A} = 0.4\text{A}$ です。したがって、電熱線Qの抵抗は $12\text{V} \div 0.4\text{A} = 30\Omega$ となります。