

答え合わせ・解説

問1	答え 3 水酸化ナトリウム	水酸化ナトリウムは電解質であり、水に溶けるとナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離するため、電流を流すようになります。一方で、ショ糖やエタノールは水に溶けてもイオンに分かれない非電解質であるため、電流は流れません。
問2	答え 1 物体の状態や斜面の傾きに関わらず、常に地球の中心に向かう鉛直下向きである	重力は地球が物体をその中心に向かって引く力であるため、物体が水平な場所にあっても、斜面の上で静止または運動していても、その向きが変わることはありません。この、常に地球の中心に向かう向きを「鉛直下向き」と呼びます。テストなどでよく見られる「斜面に沿った向き」や「斜面に垂直な向き」は、重力を分解した成分の向きであり、重力そのものの向きではないことに注意が必要です。
問3	答え 1 海岸から遠くなるほど粒が小さくなり、泥岩が形成されやすくなる	流水が海に流れ込むと、流速が落ちるため、重くて粒の大きい礫や砂から順に沈殿します。一方で、粒が小さい泥は水の流れに乗ってより遠く、より深い海底まで運搬されるため、沖合へ行くほど堆積物の粒は小さくなり、泥岩が形成される環境となります。
問4	答え 1 再結晶	温度による溶解度の差を利用して、溶質を再び固体として取り出す操作を再結晶と呼びます。多くの固体物質は温度が下がると溶解度が小さくなるため、高温で限界まで溶かした溶液を冷却することで、溶けきれなくなった分を固体として析出させることができます。
問5	答え 1 化学エネルギー	物質はその内部に、化学変化にともなって取り出すことができるエネルギーを蓄えており、これを化学エネルギーと呼びます。電池はこのエネルギーを、別の形態である電気エネルギーに変換して取り出す装置です。
問6	答え 1 高さが減少すると位置エネルギーが運動エネルギーに変換され、物体の速さが大きくなる。	高い位置にある物体は位置エネルギーを持っていますが、低い位置へ移動するにつれてその位置エネルギーは減少します。エネルギー保存の法則により、減少した位置エネルギーは運動エネルギーへと姿を変えます。運動エネルギーは物体の速さに依存するため、運動エネルギーが増加した状態では物体の速さは大きくなります。この原理により、より低い場所を通る経路の方が高い速さを維持しやすくなります。
問7	答え 2 1360メートル	光の速さは秒速約30万キロメートルと非常に速いため、落雷と同時に観測地点に届いたとみなすことができます。一方、音は空気中を秒速340メートルで進むため、音が届くまでの時間は落雷地点からの距離に比例します。距離を求めるには「速さ×時間」の計算式を用いるため、 $340 \text{ (m/s)} \times 4 \text{ (秒)}$ を計算すると1360 (メートル) となります。
問8	答え 1 胚珠が子房の中に保護されており、花粉が雌蕊の柱頭に付着して受粉する。	被子植物の最大の特徴は、胚珠が子房という組織の中に包まれて保護されている点にあります。そのため、花粉は胚珠に直接届くのではなく、雌蕊の先端である柱頭に付着（受粉）し、そこから花粉管を伸ばして胚珠まで到達するという原理があります。
問9	答え 1 震源から地表までの距離が長くなることで、波が伝わる間に揺れのエネルギーが弱まるから。	地震の揺れ（地震波）は、震源から離れるにつれて四方八方に拡散し、そのエネルギーが次第に失われていきます。震源の深さが深い地震は、地表に到達するまでに移動する距離が長くなるため、浅い地震に比べて地表に届くエネルギーが小さくなり、結果として最大震度が小さくなります。マグニチュードは地震そのものの規模（エネルギーの総量）を指すため、深さによって値が変化することはありません。
問10	答え 1 ばねA : 6.0 cm、ばねB : 2.0 cm	フックの法則によりばねの伸びは力に比例します。ばねAは1.0 Nで3.0 cm伸びるため、2.0 Nの力を加えると $3.0 \times (2.0 \div 1.0) = 6.0 \text{ cm}$ となります。ばねBは2.5 Nで1.0 cm伸びるため、5.0 Nの力を加えると $1.0 \times (5.0 \div 2.5) = 2.0 \text{ cm}$ となります。計算時にばねAとBの条件を逆にしてしまわないよう注意が必要です。
問11	答え 1 酸素と結びついた分、反応後の質量は増加する	酸化とは、物質が酸素と結びつく化学変化を指します。化学変化の前後において原子の総数は変わりませんが、特定の固体物質に気体である酸素が結合して新たな化合物を作る場合、その結合した酸素の重さの分だけ、ももとの物質よりも全体の質量が増加することになります。
問12	答え 2 36.7g	20℃におけるこの物質の溶解度は36.7gであるため、100gの水には最大で36.7gまでしか溶けることができません。もともと50.0g溶けていた場合、冷却によって溶解度を越えた分の13.3g (50.0g - 36.7g) は結晶として析出しますが、水溶液中には溶解度の限界である36.7gの溶質が飽和水溶液として存在し続けています。したがって、水溶液に残っている溶質の質量は36.7gとなります。
問13	答え 1 サインペンの先の影が、透明半球の中心点と重なるようにして点を打つ	透明半球を用いて太陽の位置を正確に記録するためには、観測者の位置を想定した透明半球の中心点と、太陽、そしてサインペンの先が一直線上に並ぶ必要があります。サインペンの影が中心点にくるように調節して点を打つことで、透明半球上の適切な位置に太陽の高度と方位を記録することができます。
問14	答え 1 水	酸である硝酸 (HNO ₃) に含まれる水素イオン (H ⁺) と、アルカリである水酸化カリウム (KOH) に含まれる水酸化物イオン (OH ⁻) が結びつくと、水 (H ₂ O) が生成されます。この反応は中和と呼ばれ、化学反応式では右辺に硝酸カリウムとともに水が書き入れられます。