

答え合わせ・解説

問1	答え 1 水素	水素は、常温において色やにおいが無い気体であり、全ての物質の中で最小の密度を持つという特徴があります。また、水に溶けにくい性質を持つため、実験では水上置換法で集められるのが一般的です。酸素や窒素も無色・無臭ですが、密度が最小である点は水素固有の性質です。
問2	答え 1 せまい範囲で短時間に強い雨が降り、積乱雲が発達している	気温の低下と風向きの北寄りへの変化は、寒冷前線の通過を示しています。寒冷前線では寒気が暖気を急激に押し上げるため、垂直に発達する積乱雲が形成されます。その結果、前線付近の狭い範囲で、短時間ながら強い雨（にわか雨）を降らせることが特徴です。
問3	答え 1 発生した気体が外に逃げないように、密閉容器の中で反応させる	二酸化炭素のような気体が発生する反応を開放されたピーカーなどで行うと、発生した気体が空気中へ逃げってしまうため、測定される質量は反応前よりも減少してしまいます。質量保存の法則を正しく確認するには、密閉容器を用いて、発生した気体も含めたすべての物質を容器内に留めておく必要があります。
問4	答え 2 石灰石にうすい塩酸を加える	石灰岩に塩酸をかけたときに発生する気体は二酸化炭素です。石灰石の主成分は石灰岩と同じ炭酸カルシウムであるため、塩酸を加えることで同様に二酸化炭素が発生します。他の選択肢では、酸素、水素、アンモニアが発生するため、この実験の結果とは一致しません。
問5	答え 2 下向き	フレミングの左手の法則を当てはめて考えます。左手の人差し指を磁界の向き（右から左）に、中指を電流の向き（手前から奥）に合わせると、親指は下を指します。この親指の向きが導線の受ける力の向きとなるため、導線は下方向に動きます。
問6	答え 1 アンモニアは水に非常に溶けやすい性質を持っているから。	水上置換法は「気体が水に溶けない（または溶けにくい）」ことを前提とした捕集方法です。アンモニアのように極めて水に溶けやすい性質を持つ気体を水槽に導くと、気体が容器に溜まる前に水に溶け込んでしまうため、効率よく集めることができません。そのため、水を使わない上方置換法などが用いられます。
問7	答え 2 高倍率の対物レンズは低倍率のものより長さが長く、プレパラートとの距離が近くなるから	対物レンズは倍率が高いものほど、鏡筒に取り付けた際のレンズの長さが長くなる性質があります。高倍率でピントを合わせる際、レンズの先端とプレパラートの隙間は非常にわずかになるため、不用意に調節ねじを回すとレンズがプレパラートに衝突し、レンズやスライドガラスを破損させる危険があるためです。
問8	答え 2 染色体の数は分裂前と変わらず、形や性質も同じ細胞になる	体細胞分裂は生物が成長するために行われる過程であり、全ての細胞が同じ遺伝情報を持つ必要があります。そのため、染色体の複製と分配によって、分裂後も染色体数や細胞としての性質は分裂前と全く同じに保たれる仕組みになっています。
問9	答え 1 肉眼や望遠鏡で直接、太陽を見る。	太陽の光は極めて強く、目に集中すると網膜を損傷し失明する恐れがあります。そのため、肉眼はもちろん、光を一点に集める性質を持つ望遠鏡や双眼鏡で直接太陽を覗くことは、フィルターの有無にかかわらず非常に危険な行為です。安全な観察のためには、太陽投影板に像を映すなどの間接的な方法をとる必要があります。
問10	答え 1 同じ熱量を得るために燃焼させた際、二酸化炭素の排出量が石油や石炭に比べて少ないため。	天然ガスは化石燃料の一種ですが、炭素の含有比率が低いため、燃焼時の二酸化炭素排出量が化石燃料の中で最も少ないという利点があります。そのため、気候変動問題（地球温暖化）に対応するための「つなぎのエネルギー」や「クリーンエネルギー」として重要視されています。メタンハイドレートやシェールガスも天然ガスの一種ではありますが、これらは化石燃料であり再生可能エネルギーではありません。また、輸送には液化天然ガス（LNG）として専用のタンカーが使用されます。
問11	答え 1 陰極として用いた黒色の炭素棒の表面に、赤褐色の固体が付着する。	水溶液中の銅イオンが陰極で電子を受け取って銅原子に変化することを「析出」と呼びます。もともと黒色をしていた炭素棒の表面に、新しく生成された赤褐色の銅が付着するため、電極の色が変化したように見えます。なお、水溶液中の銅イオンが減少するため、水溶液の青色は次第に薄くなります。
問12	答え 1 2 塩素	塩化銅水溶液の電気分解では、陽イオンである銅イオンが陰極へ、陰イオンである塩化物イオンが陽極へと移動します。陽極に達した塩化物イオンが電子を放すことで、プールの消毒液のような特有の刺激臭を持つ塩素が発生します。
問13	答え 1 3 重力の斜面向下向きの分力と、斜面上向きに引く力が釣り合っている。	斜面上にある物体には、真下（地球の中心方向）に向かって重力がはたらいています。この重力は、斜面に平行な方向の分力と、斜面に垂直な方向の分力に分けて考えることができます。物体が斜面上で静止している場合、斜面に沿って物体を動かそうとする「重力の斜面向下向きの分力」と、それを引き止める「斜面上向きの力」の大きさが等しくなり、力が釣り合っています。