

問1 金属と水溶液の反応を調べる実験において、試験管の代わりにマイクロプレートを使用することにしました。金属板や数種類の水溶液をプレートの各くぼみに系統的に配置して実験を行う際、この手法が「実験の効率」と「安全性」の両面で優れている理由を説明したものとして適切なものを選びなさい。 (2023年 福岡県公立入試 類似)

1. 装置を大型化することで操作ミスを防げるため効率が良く、大量の水を同時に使用して薬品を常に希釈しながら進めるため安全だから。
2. 反応させる薬品の量を増やすことで反応時間を短縮できるため効率が良く、頑丈なプレートが爆発を防ぐため安全だから。
3. 複数の反応を一つのプレート上で並べて比較できるため効率が良く、少量の薬品で済むため廃液が少なく環境への負荷や危険性も低いから。
4. 金属板を細かく切らずにそのまま使用できるため効率が良く、水溶液が手につく心配が全くない構造をしているため安全だから。

問2 太陽系において、地球よりも内側の公転軌道をもつ惑星を総称して何と呼ぶか。 (2014年 福岡県公立入試 類似)

1. 内惑星
2. 恒星
3. 衛星
4. 外惑星

問3 被子植物は、子葉の数に基づいて単子葉類と双子葉類に大きく分けられます。アブラナやアサガオが属する双子葉類について、その特徴を説明した文として正しいものを選択してください。 (2023年 福岡県公立入試 類似)

1. 種子の中に栄養分をたくわえる胚乳があり、網目状の葉脈を持っている。
2. 茎の断面を見ると維管束が全体に散らばっており、根はひげ根になっている。
3. 茎の断面を見ると道管と師管が集まった維管束が輪の形に並んでおり、葉脈は網目状である。
4. 芽生えのときに出る子葉は1枚で、葉脈は平行に並んでいる。

問4 電気分解によって陰極に付着した銅をろ紙に取り、乳棒を用いて表面をこする操作を行いました。このとき、物質の表面が輝いて見える理由を説明したものとして、最もふさわしいものはどれですか。 (2019年 福岡県公立入試 類似)

1. こすることによって表面の細かい凹凸がならされ、光を規則正しく反射するようになるため。
2. こすることによって生じた摩擦熱により、銅の表面で酸化反応が急速に進むため。
3. こすることによって物質が薄く広がり、背後のろ紙の色が透過して見えるようになるため。
4. こすることによって物質内部から自由電子が放出され、その電子自体が発光するため。

問5 分解者が生物の死がいや排出物などの有機物を取り込み、エネルギーを得る過程で起こる物質の変化について、正しい説明はどれですか。 (2015年 福岡県公立入試 類似)

1. 有機物を分解することなく、そのまま体内で無機物として蓄積し続ける
2. 光エネルギーを利用して、無機物から新たに有機物を合成する
3. 二酸化炭素を取り込み、それを原料としてデンプンなどの有機物を生成する
4. 有機物を呼吸によって分解し、水や二酸化炭素などの無機物へと変化させる

問6 毎日同じ時刻に観察される星座の位置が、1年かけてゆっくりと移り変わっていく理由として、最も適切なものはどれですか。 (2024年 福岡県公立入試 類似)

1. 地球の自転の向きが、1ヶ月ごとに少しずつ変化しているから
2. 星座を形づくる恒星そのものが、太陽のまわりを1年周期で公転しているから
3. 地球が太陽のまわりを1年かけて公転しているため、星座の見える方向が変化するから
4. 地球が地軸を中心に1日1回自転しているため、星座が東から西へ動いて見えるから

問7 ある深成岩を観察したところ、他の火山岩の標本に比べて全体的に明るく、白っぽい色調であった。この深成岩の鉱物の組成について推論した内容として、適切なものはどれか。 (2023年 福岡県公立入試 類似)

1. 岩石が急激に冷えて固まったことにより、有色鉱物と無色鉱物の区別がつかなくなっている。
2. 黒色をした有色鉱物が占める面積の割合が大きく、白色の無色鉱物はわずかしが含まれていない。
3. 二酸化ケイ素の含有量が非常に少ないため、有色鉱物が化学変化を起こして白く変色している。
4. 黒色をした有色鉱物が占める面積の割合が少なく、無色や白色の鉱物が大部分を占めている。

問8 生態系における炭素の移動について説明した次の文章のうち、科学的に正しいものはどれですか。大気中の二酸化炭素がどのように他の生物へ渡っていくかに注目して選んでください。 (2026年 福岡県公立入試 類似)

1. 大気中の二酸化炭素は草食動物が直接呼吸によって体内に取り込み、植物を食べることで有機物へと合成される。
2. 土壌中の分解者が大気中から直接二酸化炭素を吸収し、それを根から植物が吸い上げることで炭素が循環する。
3. 大気中の二酸化炭素は植物によって光合成で取り込まれ、食物連鎖を通じて草食動物や分解者へと移動していく。
4. 植物は蒸散を行うことで大気中の二酸化炭素を根から吸収し、その炭素を分解者に直接受け渡す。

問9 湿度の計算と露点の関係について述べた次の説明のうち、正しいものはどれか。 (2015年 福岡県公立入試 類似)

1. 空気の温度を露点よりさらに下げると、湿度は100%を超えて上昇し続ける。
2. 湿度が100%より低い場合、その空気の中に含まれる水蒸気量は飽和水蒸気量よりも多い。
3. 露点における飽和水蒸気量を、現在の気温における飽和水蒸気量で割り、100をかけることで湿度（%）が求められる。
4. 露点が高ければ高いほど、その空気の湿度は必ず低くなる。

問10 日本のような火山帯に位置する地域で行われている地熱発電の仕組みについて、そのエネルギー変換の過程を説明したものとして最も適切なものはどれですか。 (2019年 福岡県公立入試 類似)

1. 地下のマグマの熱によって生じた水蒸気の力で、発電機につながったタービンを回転させる。
2. 化石燃料を燃焼させて得られた熱で水を沸騰させ、その水蒸気の力でタービンを回転させる。
3. 高い場所にためた水の重力を利用して水車を回し、その回転エネルギーを電気に変える。
4. 太陽の光エネルギーをパネルで直接受け取り、半導体を利用して電気を発生させる。

問11 電源装置、電圧計、電流計、スイッチを接続した回路に電熱線をつなぎ、発泡ポリスチレン製の容器に入れた水を温める実験を行いました。容器内には温度計と水をかき混ぜるためのガラス棒が設置されています。この実験において、より正確な熱量を測定するための操作と、その理由の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2023年 福岡県公立入試 類似)

1. 電流を流す時間をできるだけ長くする。これは、発生する熱量を大きくして発泡ポリスチレンの断熱ムラをなくすためである。
2. 電熱線が水面に触れないよう底に沈める。これは、熱が水面から空気中へ逃げるのを防ぐためである。
3. 実験開始時の水温を室温より大幅に低く設定する。これは、発泡ポリスチレンが外部の熱を吸収するのを防ぐためである。
4. 時々ガラス棒で水を静かにかき混ぜる。これは、容器内の水の温度を均一にして正確な温度上昇を測るためである。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 複数の反応を一つのプレート上で並べて比較できるため効率が良く、少量の薬品で済むため廃液が少なく環境への負荷や危険性も低いから。	マイクロプレートを用いた実験（マイクロスケール実験）は、複数の反応結果を隣り合ったくぼみで同時に観察できるため、反応の傾向を比較する際の効率が非常に高いのが特徴です。また、一滴単位などの極めて少ない薬品量で実験が成立するため、有害な廃液の排出量を抑えられる点や、反応が激しくなった場合のリスクを低減できる点が、安全性と環境配慮の観点から高く評価されています。
問2	答え 1 内惑星	太陽を中心とした公転軌道のうち、地球の軌道よりも内側を回っている水星や金星は内惑星に分類される。これに対して火星や木星のように地球の外側を回るものは外惑星と呼ばれる。
問3	答え 3 茎の断面を見ると道管と師管が集まった維管束が輪の形に並んでおり、葉脈は網目状である。	双子葉類（アブラナ、アサガオなど）は、子葉が2枚、網状脈、主根・側根という特徴のほかに、茎の内部の維管束が輪の形に並んでいるという性質を持っています。維管束がバラバラに散らばっているものや、子葉が1枚のものは単子葉類（トウモロコシ、ツユクサなど）の特徴です。
問4	答え 1 こすることによって表面の細かな凹凸がならされ、光を規則正しく反射するようになるため。	電気分解によって析出した銅は非常に小さな粒子の集まりであり、そのままでは光を様々な方向に乱反射してしまいます。乳棒でこする操作（研磨）を行うことで、表面のミクロな凹凸が押しつぶされて平らな面が作られます。この平滑な面が光を鏡のように反射（鏡面反射）することで、私たちの目には金属光沢として観察されます。
問5	答え 4 有機物を呼吸によって分解し、水や二酸化炭素などの無機物へと変化させる	分解者は他の生物が作り出した有機物を消費し、細胞呼吸を通じてエネルギーを取り出します。その際、複雑な有機物は最終的に水や二酸化炭素といった単純な無機物へと分解され、再び自然界へと循環していきます。無機物から有機物を作るのは生産者の役割です。
問6	答え 3 地球が太陽のまわりを1年かけて公転しているため、星座の見える方向が変化するから	地球は太陽のまわりを1年かけて1周（公転）しています。この公転によって、地球から見て太陽の反対側（夜の側）にある星座の方向が毎日少しずつずれていき、1年かけて一巡します。したがって、この現象は地球の公転によって生じる「見かけの動き」であるといえます。
問7	答え 4 黒色をした有色鉱物が占める面積の割合が少なく、無色や白色の鉱物が大部分を占めている。	岩石の見た目の色は、構成する各鉱物の色の組み合わせで決まる。観察された深成岩が白っぽく見えるのは、光を反射・透過しやすい無色鉱物の面積割合が高く、光を吸収して黒っぽく見える有色鉱物の割合が低いためである。これは流紋岩や花こう岩などの岩石によく見られる特徴である。
問8	答え 3 大気中の二酸化炭素は植物によって光合成で取り込まれ、食物連鎖を通じて草食動物や分解者へと移動していく。	生態系の炭素循環において、大気中の二酸化炭素を直接取り込むことができるのは主に植物（生産者）だけです。植物が光合成によって二酸化炭素から合成した有機物は、植物を食べる草食動物（消費者）へ、さらにその死骸などを食べる分解者へと、食物連鎖を通じて移動していきます。動物が呼吸で二酸化炭素を取り込んだり、蒸散によって二酸化炭素を吸収したりすることはありません。
問9	答え 3 露点における飽和水蒸気量を、現在の気温における飽和水蒸気量で割り、100をかけることで湿度（%）が求められる。	湿度は「実際の水蒸気量 ÷ その温度での飽和水蒸気量 × 100」で算出される。露点における飽和水蒸気量は、まさに「その空気に実際に含まれている水蒸気量」を指す。したがって、露点における飽和水蒸気量を分子、現在の気温における飽和水蒸気量を分母として百分率を計算すれば、現在の湿度を求めることができる。
問10	答え 1 地下のマグマの熱によって生じた水蒸気の力で、発電機につながったタービンを回転させる。	地熱発電は、地下深層にある高温の岩体や地下水がマグマの熱によって熱せられ、高温高圧の水蒸気となることを利用します。この水蒸気を取り出してタービンを回すことで、運動エネルギーを電気エネルギーへと変換します。燃料を燃焼させて水蒸気を作る火力発電とは、熱源が自然由来である点が異なります。
問11	答え 4 時々ガラス棒で水を静かにかき混ぜる。これは、容器内の水の温度を均一にして正確な温度上昇を測るためである。	電熱線から発生した熱はまず付近の水に伝わりますが、水は熱を伝える速さがそれほど速くないため、放置すると電熱線付近とそれ以外の場所で温度差が生じてしまいます。発泡ポリスチレン容器で熱が外部へ逃げるのを防ぐのと同時に、ガラス棒でかき混ぜて水全体の温度を均一にすることで、水全体が得た熱量を正確に算出できるようになります。