

問1	植物に強い光を当てたとき、外側から観察すると植物が二酸化炭素を吸収し、酸素を放出しているように見える。この「見かけ上の気体のやりとり」が起こる理由を、呼吸と光合成の関係から説明したものとして正しいものはどれか。（2023年 福島県公立入試 類似）			
	1. 植物の細胞内で光合成が行われている間は、エネルギー消費を抑えるために呼吸が自動的に停止する仕組みになっているから。	2. 光が当たると、呼吸によって放出される気体が二酸化炭素から酸素へと変化し、光合成で使われる気体と一致するから。	3. 光合成の速度が呼吸の速度よりも速いため、呼吸で生じた二酸化炭素のすべてが光合成に利用され、さらに外部から二酸化炭素を取り込むから。	4. 呼吸によって放出される二酸化炭素の量と、光合成によって吸収される二酸化炭素の量が常に一定の割合で保たれているから。
問2	対立形質を持つ純系同士を交配して得られた子の代の個体を、さらに自家受粉させたとき、特定の形質が一定の割合で現れる理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2024年 福島県公立入試 類似）			
	1. 減数分裂の際に、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入り、受精によってそれらが組み合わさるため。	2. 受精の際に、より強い形質を持つ遺伝子が弱い形質を持つ遺伝子を消滅させてしまうため。	3. 体細胞分裂の際に、親の持つすべての遺伝子がそのまま生殖細胞にコピーされるため。	4. 成長の過程で、周囲の環境に合わせて遺伝子の組み合わせが変化し、生存に有利な形質が選ばれるため。
問3	水溶液において、溶けている物質である溶質の質量が、溶質と溶媒を合わせた溶液全体の質量に対してどのくらいの割合であるかを表したものを何といいますか。（2023年 福島県公立入試 類似）			
	1. 質量保存の法則	2. 溶解度	3. 質量パーセント濃度	4. 密度
問4	炭酸水素ナトリウム4.0gに塩酸を加え、発生する気体の質量を測定しました。塩酸が10立方センチメートルのときは0.5g、20立方センチメートルのときは1.0g、30立方センチメートルのときは1.5gの気体が発生しましたが、塩酸を40立方センチメートル以上加えると、発生した気体の総量は2.0gで一定となりました。炭酸水素ナトリウム4.0gをすべて反応させるために必要な塩酸の体積は何立方センチメートルですか。（2020年 福島県公立入試 類似）			
	1. 80立方センチメートル	2. 50立方センチメートル	3. 30立方センチメートル	4. 40立方センチメートル
問5	凸レンズの前に、アルファベットの「F」の形に切り抜いた物体を置き、スクリーンに像を映し出しました。この実験の途中で、物体の「上半分」を黒い紙で覆って光を遮ったとき、スクリーン側から見た像のようすとして正しいものはどれか説明しなさい。（2023年 福島県公立入試 類似）			
	1. 「F」の下半分が、上下左右に反転した状態でスクリーンに映る。	2. 光が一部遮られたことにより、スクリーン上の像はすべて消えて見えなくなる。	3. 「F」の下半分が、左右のみ反転した状態でスクリーンに映る。	4. 「F」の上半分が、上下左右に反転した状態でスクリーンに映る。
問6	4.0gの銅粉を加熱したところ、反応が途中で止まり、加熱後の物質の質量が4.6gになりました。このとき、まだ酸素と反応せずに残っている未反応の銅は何gですか。ただし、銅と酸素が反応して酸化銅になるときの質量比は、銅：酸素＝4：1であるものとします。（2026年 福島県公立入試 類似）			
	1. 2.4g	2. 0.6g	3. 3.4g	4. 1.6g
問7	液体の中にある物体が、その周囲の液体から重力とは反対の上向きに受ける力を何といいますか。その名称と、力の大きさを表す単位の組み合わせとして適切なものを選びなさい。（2019年 福島県公立入試 類似）			
	1. 摩擦力（単位：グラム）	2. 弾性力（単位：ニュートン）	3. 重力（単位：ニュートン）	4. 浮力（単位：ニュートン）
問8	斜面の上に置かれた台車にはたらく重力を、斜面に平行な成分と斜面に垂直な成分に分解して考えます。傾きが異なる2つの斜面において、斜面の傾きが「急な場合」と「緩やかな場合」を比較したとき、それぞれの分力の変化について述べたものとして正しいものはどれですか。（2020年 福島県公立入試 類似）			
	1. 傾きを急にすると、斜面に平行な成分も斜面に垂直な成分も、どちらも小さくなる。	2. 傾きを急にすると、斜面に平行な成分も斜面に垂直な成分も、どちらも大きくなる。	3. 傾きを急にすると、斜面に平行な成分は大きくなり、斜面に垂直な成分は小さくなる。	4. 傾きを急にすると、斜面に平行な成分は小さくなり、斜面に垂直な成分は大きくなる。
問9	糸の一端を固定し、もう一端におもりをつけた振り子を用いた実験を行います。おもりをある高さまで持ち上げて静かに手を放したとき、おもりが最下点を通過する瞬間のエネルギーの状態について述べた文として正しいものを選びなさい。なお、摩擦や空気抵抗は考えないものとします。（2023年 福島県公立入試 類似）			
	1. 位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わり、最下点で運動エネルギーが最大になる。	2. 高さが最低となるため、位置エネルギーと運動エネルギーの和も最小になる。	3. 運動エネルギーが位置エネルギーに移り変わり、最下点で位置エネルギーが最大になる。	4. 最下点ではおもりの速さが一時的にゼロになるため、運動エネルギーもゼロになる。
問10	魚類の心臓内における、血液が流れる正しい経路と順序を説明したものを選びなさい。（2024年 福島県公立入試 類似）			
	1. 動脈から心房に入り、次に心室を通過して送り出される	2. 静脈から心房に入り、次に心室を通過して送り出される	3. 静脈から心室に入り、次に心房を通過して送り出される	4. 動脈から心室に入り、次に心房を通過して送り出される
問11	カエルの受精卵の観察において、受精卵が細胞分裂を始めてからしばらくの間、細胞全体の大きさ（胚の大きさ）はほとんど変わらないまま、細胞の数が増えていく様子が見られます。この過程における細胞の状態として正しい説明はどれですか。（2018年 福島県公立入試 類似）			
	1. 細胞分裂のたびに、細胞の中にある染色体の数が半分になる	2. 細胞分裂のたびに、一つ一つの細胞の大きさは大きくなる	3. 細胞分裂は行われるが、核の数は変化しない	4. 細胞分裂のたびに、一つ一つの細胞の大きさは小さくなる
問12	40℃の水100gが入った2つのビーカーを用意し、一方には硝酸カリウム50gを、もう一方には塩化ナトリウム50gを加えてかき混ぜた。すると、硝酸カリウムはすべて溶けたが、塩化ナトリウムは溶けきれずに底に残った。この実験結果から説明できることとして、最も適切なものはどれか。（2022年 福島県公立入試 類似）			
	1. 同じ温度の水100gであっても、物質の種類によって溶けることができる最大の質量は異なる。	2. 水100gに溶ける物質の質量は、温度が一定であればどの物質でも同じである。	3. 40℃の水100gにおいて、塩化ナトリウムの溶解度は硝酸カリウムの溶解度よりも大きい。	4. 塩化ナトリウムは水に溶けない性質を持っているため、溶け残りが生じた。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 光合成の速度が呼吸の速度よりも速いため、呼吸で生じた二酸化炭素のすべてが光合成に利用され、さらに外部から二酸化炭素を取り込むから。	植物は常に酸素を取り入れ二酸化炭素を出す「呼吸」を行っているが、光が十分に当たると、二酸化炭素を取り入れ酸素を出す「光合成」の勢いが呼吸を上回る。このとき、呼吸によって細胞内で放出された二酸化炭素は、そのまま光合成の原料として消費される。さらに光合成に必要な二酸化炭素を外部から吸収するため、全体で見ると二酸化炭素を吸収している状態として観察される。
問2	答え 1 減数分裂の際に、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入り、受精によってそれらが組み合わさるため。	分離の法則の根本的な原理は、生殖細胞がつくられる際の減数分裂にあります。対になっている遺伝子がそれぞれ独立して別々の生殖細胞に入ることで、受精時に親から受け継ぐ遺伝子の組み合わせに多様性と規則性が生まれます。これにより、孫の代において3：1などの特定の分離比が成立します。
問3	答え 3 質量パーセント濃度	溶液全体の質量に対する溶質の質量の割合を質量パーセント濃度と呼び、一般に百分率（％）で表されます。溶質と溶媒の質量の合計が溶液全体の質量となる点に注意が必要です。
問4	答え 4 40立方センチメートル	塩酸の体積と発生する気体の質量には比例関係が認められます。この実験では塩酸10立方センチメートルにつき0.5gの気体が発生しています。発生する気体の最大量が2.0gで止まっていることから、 $2.0 \div 0.5 = 4$ 、つまり10立方センチメートルの4倍にあたる40立方センチメートルの塩酸を加えたときに、炭酸水素ナトリウム4.0gが過不足なく反応したと判断できます。
問5	答え 1 「F」の下半分が、上下左右に反転した状態でスクリーンに映る。	凸レンズによってスクリーン上に結ばれる実像は、物体の各点から出た光がレンズを通り、一点に集まることで形成されます。物体の上半分を遮蔽した場合、その部分から出た光はレンズに届かなくなりますが、下半分から出た光はレンズを通してスクリーンのある一点に集まり続けます。このとき、実像はもとの物体に対して上下左右が逆になる倒立の状態で映るため、残った下半分の形が反転して観察されます。
問6	答え 4 1.6g	質量保存の法則により、加熱による質量の増加分（ $4.6\text{g} - 4.0\text{g} = 0.6\text{g}$ ）は、反応した酸素の質量であることがわかります。銅と酸素は4：1の比例関係で反応するため、反応した銅の質量をxとすると、 $x : 0.6 = 4 : 1$ となり、 $x = 2.4\text{g}$ が反応した銅の質量です。したがって、未反応の銅は、はじめにあった4.0gから反応した2.4gを差し引いた1.6gとなります。
問7	答え 4 浮力（単位：ニュートン）	液体中にある物体が、周囲の液体から受ける上向きの力を浮力と呼びます。理科の学習において力の大きさを表す単位には、重力や弾性力と同様にニュートン（N）が用いられます。
問8	答え 3 傾きを急にすると、斜面に平行な成分は大きくなり、斜面に垂直な成分は小さくなる。	斜面上の物体にはたらく重力をベクトル（矢印）で分解して考えると、斜面の傾きが大きくなるにつれて、重力の矢印のうち斜面に沿った方向の長さ（平行な成分）は長くなり、斜面を押し付ける方向の長さ（垂直な成分）は短くなります。このため、傾きが急なほど物体を斜面の下方向に引き下ろそうとする力が強くなります。
問9	答え 1 位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わり、最下点で運動エネルギーが最大になる。	振り子が下降する際、高さが低くなるにつれて位置エネルギーが減少し、その分が運動エネルギーに変換されます。最も低い位置である最下点では、位置エネルギーがすべて運動エネルギーに移り変わるため、速さが最大となり、運動エネルギーも最大となります。この間、両者の和である力学的エネルギーは一定です。
問10	答え 2 静脈から心房に入り、次に心室を通して送り出される	全身を巡り終えた血液は静脈を通して心臓へ戻り、まず心房に蓄えられます。その後、心房から隣接する心室へと送られ、心室の筋肉の収縮によって、えらや全身へ向かう動脈へと力強く送り出されます。
問11	答え 4 細胞分裂のたびに、一つ一つの細胞の大きさは小さくなる	発生の初期段階で行われる細胞分裂（卵割）では、分裂した細胞が成長する前に次の分裂が始まるため、細胞の数は増えますが、一つ一つの細胞のサイズは次第に小さくなっていきます。このとき行われるのは体細胞分裂であるため、染色体の数は変化しません。
問12	答え 1 同じ温度の水100gであっても、物質の種類によって溶けることができる最大の質量は異なる。	同じ条件（40℃の水100g）で、硝酸カリウムは50g溶け、塩化ナトリウムは溶け残ったという事実は、物質によって溶解度が異なることを示しています。塩化ナトリウムが溶け残ったのは溶解度が50g未満であるためであり、すべて溶けた硝酸カリウムの溶解度は50g以上であることがわかります。