

問1 エンドウの根の先端から上（根元の方）に向かって、等間隔にA、B、C、Dの順で印をつけ、その後の成長を観察しました。細胞分裂が最も盛んで、観察に適している先端の「A」付近の組織を顕微鏡で見るために、「うすい塩酸」と「酢酸オルセイン溶液」の2種類の薬品を使用しました。このうち「うすい塩酸」を用いた処理によって期待される効果について述べたものはどれですか。（2022年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 細胞内の酵素の働きを止めることで、生きていたときの細胞の状態をそのまま維持できる | 2. 細胞の成長を促進させることで、細胞一個あたりの大きさを大きくして見やすくできる | 3. 細胞同士の結びつきを弱めることで、プレパレートを作るときに細胞を重ならないように広げられる | 4. 細胞の内部にある核を染めることで、細胞分裂中の染色体の動きを明瞭に観察できる |
|---|--|--|---|

問2 風力および風力階級に関する説明として、科学的に最も適切なものはどれか。（2018年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|
| 1. 周囲の物体の揺れ方などから判断され、日本では0から12までの13段階で表される。 | 2. 等圧線の間隔が狭いほど数値が小さくなるよう、便宜的に定められた尺度である。 | 3. 風力計で測定された10分間の平均風速の値を、そのまま風力として用いる。 | 4. 風向計の回転の速さに基づいて決定され、弱・中・強の3段階で表される。 |
|---|--|--|---------------------------------------|

問3 よく磨いた金属製のコップに室温と同じ温度の水を入れ、氷水を少しずつ加えて温度を下げていったところ、表面がくもり始めた。このときの現象の説明として最も適切なものはどれか。（2018年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 周囲の空気の温度が上がり、空気中に保持できる水蒸気の最大量が増えた。 | 2. コップに接する空気が冷やされ、含まれていた水蒸気が露点に達して水滴になった。 | 3. コップの表面の温度が上がり、空気中の水蒸気が急激に蒸発した。 | 4. コップの中の冷たい水が、金属の壁を透過して外側に染み出した。 |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|

問4 物体に力を加えて、その力の向きに物体を動かしたとき、その力の大きさと力の向きに動いた距離の積で表される物理量の名称と、その単位の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2017年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| 1. 名称は圧力、単位はパスカル（Pa） | 2. 名称は仕事、単位はジュール（J） | 3. 名称は仕事率、単位はワット（W） | 4. 名称はエネルギー、単位はニュートン（N） |
|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|

問5 星の南中時刻が季節によって変化する理由について、地球の運動の観点から説明したものとして適切なものを選びなさい。（2015年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| 1. 太陽が銀河系の中を移動しており、星との距離が変化するため。 | 2. 地球が地軸を中心に自転しており、星が1日に1回地球のまわりを回っているように見えるため。 | 3. 地球の自転軸が公転面に対して傾いているため、季節によって昼の長さが変化するため。 | 4. 地球が太陽のまわりを公転しており、地球から見る星の方向が毎日わずかに変化するため。 |
|----------------------------------|---|---|--|

問6 枝つきフラスコに水とエタノールの混合物を入れ、温度計を差し込んで加熱し、蒸留を行う実験について考えます。このとき、液体が急激に沸騰して周囲に飛び散る「突沸（とつぷつ）」を防ぐためにフラスコ内に入れておくべきものはどれですか。（2018年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|------------|--------|--------|--------|
| 1. 塩化カルシウム | 2. 石灰石 | 3. 沸騰石 | 4. 活性炭 |
|------------|--------|--------|--------|

問7 顕微鏡を用いて細胞を観察する際、無色透明で見えにくい核をはっきりと確認するために用いられる薬品の名称と、染色後の核の色を組み合わせたものとして最も適切なものはどれですか。（2016年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|
| 1. 酢酸オルセイン液（または酢酸カーミン液）を用いて、赤紫色に染める | 2. ベネジクト液を用いて、赤褐色に染める | 3. 酢酸オルセイン液（または酢酸カーミン液）を用いて、青色に染める | 4. ヨウ素液を用いて、青紫色に染める |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|

問8 P波が到達してからS波が到達するまでの時間を「初期微動継続時間」と呼びます。震源からの距離が異なる地点での観測結果を比較したとき、この初期微動継続時間はどのようになりますか。（2015年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. 震源からの距離が100kmを超えると、P波とS波の到達順序が入れ替わる | 2. 震源からの距離が遠い地点ほど、初期微動継続時間は長くなる | 3. 震源からの距離に関わらず、初期微動継続時間はどの地点でも同じである | 4. 震源からの距離が遠い地点ほど、初期微動継続時間は短くなる |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|

問9 10Ωの抵抗器2個を、3Vの電圧を出す電源装置に対して並列に接続したとき、回路全体で消費される電力は何Wになるか、適切な数値を求めなさい。（2024年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|---------|---------|---------|
| 1. 0.45W | 2. 0.9W | 3. 1.8W | 4. 3.6W |
|----------|---------|---------|---------|

問10 植物の根の先端付近にある、細胞が小さく密集して細胞分裂が盛んに行われている部分を顕微鏡で観察します。このとき、細胞内にある「ひも状の構造物」を詳細に観察するための手順と結果の説明として適切なものはどれですか。（2022年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| 1. ヨウ素液を用いると、細胞内のデンプンが青紫色に染まり、観察しやすくなる。 | 2. 無染色のまま強い光を当てると、細胞壁が浮き上がり、染色体が見えるようになる。 | 3. 酢酸オルセイン溶液を用いると、核や染色体が赤紫色に染まり、観察しやすくなる。 | 4. ベネジクト液を滴下して加熱すると、糖が反応して赤褐色の沈殿が生じる。 |
|---|---|---|---------------------------------------|

問11 水槽の側面から水面に向けて光を当て、水面での光の進み方を観察する実験を行いました。入射角を大きくしていったときの観察結果として正しいものはどれですか。（2021年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 入射角を大きくすると、光は水面で乱反射を起こし、あらゆる方向へ広がった。 | 2. 入射角がある一定の角度を超えると、水面で屈折して空気中へ進む光が見えなくなり、反射光だけになった。 | 3. 入射角に関わらず、光は常に水面で屈折して空気中へ進み、反射光は観察されなかった。 | 4. 入射角を大きくするほど、反射光が弱くなり、屈折して空気中へ進む光が強くなった。 |
|---|--|---|--|

問12 振り子の運動において、おもりが最高点から最下点に向かって降下していくときのエネルギーの変化について、正しい説明を選びなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。（2019年 長崎県公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 速さが増加することで運動エネルギーが増加し、力学的エネルギーも増加する | 2. 位置エネルギーが運動エネルギーに変換され、その和である力学的エネルギーは常に一定に保たれる | 3. 基準面からの高さが低くなるにつれて位置エネルギーが減少し、力学的エネルギーも減少する | 4. 運動エネルギーが位置エネルギーに変換され、その和である力学的エネルギーは常に一定に保たれる |
|--|--|---|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 3 細胞同士の結びつきを弱めることで、プレパ ラートを作るときに細胞を重ねないように 広げられる	根の先端付近（Aの部分）は細胞分裂が盛んで細胞が密集しています。塩酸を用いることで細胞同士の接着を解除し、細胞をバラバラに離れやすくします。これにより、顕微鏡観察において細胞が重なり合って影になるのを防ぎ、一つの細胞の様子を正確に捉えることが可能になります。
問2	答え 1 周囲の物体の揺れ方などから判断され、日本 では0から12までの13段階で表される。	風力は、煙のなびき方、木々の揺れ方、海面の波の状態など、周囲の状況に基づいた「風力階級表」に照らし合わせて決定されます。日本ではビューフォート風力階級に基づき、風力0（静穏）から風力12（台風など）までの13段階が採用されています。風速（m/s）とは別の概念であり、直接的に測定値そのものを指すわけではありません。
問3	答え 2 コップに接する空気が冷やされ、含まれてい た水蒸気が露点に達して水滴になった。	金属製のコップは熱を伝えやすいため、中の氷水によってコップに接している空気が冷やされます。空気の温度が下がって露点に達すると、それまで水蒸気として含まれていた水分が、飽和水蒸気量を超えて水滴として現れるため、表面がくもって見えます。
問4	答え 2 名称は仕事、単位はジュール（J）	物体に力を加えてその向きに動かしたとき、理科の世界では「物体に対して仕事をした」と表現します。仕事の大きさは、力の大きさ（N）と移動距離（m）を掛け合わせることで算出され、その単位にはジュール（J）が用いられます。
問5	答え 4 地球が太陽のまわりを公転しており、地球か ら見る星の方向が毎日わずかに変化するため 。	星の南中時刻が毎日少しずつ早まっていく現象は、星の年周運動と呼ばれる。これは地球が太陽のまわりを公転していることが原因である。地球が公転軌道上を移動することで、地球から観測したときの星の相対的な方向が毎日約1度ずつ変化し、その結果、星が南中するタイミングが1日につき約4分ずつ早まる。自転が原因となるのは日周運動であり、南中時刻の季節変化は公転に起因する。
問6	答え 3 沸騰石	液体を加熱する際、沸点に達しても沸騰せず、ある瞬間に爆発的に沸騰が起こる「突沸」を防ぐために、あらかじめ沸騰石を入れておきます。沸騰石の表面にある小さな穴から気泡が発生しやすくなることで、穏やかに沸騰を継続させることができます。
問7	答え 1 酢酸オルセイン液（または酢酸カーミン液） を用いて、赤紫色に染める	細胞の構造のうち、核は通常の状態では無色透明に近く、そのままでは顕微鏡で観察しにくい性質があります。酢酸オルセイン液や酢酸カーミン液といった染色液は、核を選択的に赤紫色に染める性質を持っているため、これを使用することで細胞内での核の位置や形状を明確に捉えることが可能になります。
問8	答え 2 震源からの距離が遠い地点ほど、初期微動継 続時間は長くなる	速いP波と遅いS波は、進む距離が長くなるほどその差が広がっていきます。震源からの距離と各波の到達時間は比例関係にあるため、グラフ上では傾きの異なる2本の直線の間隔（時間差）が、距離に比例して大きくなっていくことがわかります。この時間差が初期微動継続時間に該当します。
問9	答え 3 1.8W	並列回路では、それぞれの抵抗器に電源と同じ3Vの電圧が加わります。10Ωの抵抗器に3Vの電圧がかかると、1つの抵抗器に流れる電流は $3V \div 10\Omega = 0.3A$ となります。このときの1つあたりの消費電力は $3V \times 0.3A = 0.9W$ です。並列回路全体の消費電力は、各抵抗器で消費される電力の和となるため、 $0.9W + 0.9W = 1.8W$ となります。また、2つの10Ωの抵抗器を並列につなぐと合成抵抗は5Ωになるため、回路全体に流れる電流 $3V \div 5\Omega = 0.6A$ から、 $3V \times 0.6A = 1.8W$ と計算することも可能です。
問10	答え 3 酢酸オルセイン溶液を用いると、核や染色体 が赤紫色に染まり、観察しやすくなる。	根の先端付近には細胞分裂が活発な組織があり、そこでは核が変化してひも状になった染色体を見ることができます。酢酸オルセイン溶液や酢酸カーミン溶液などの染色液を使用することで、これらがはっきりと染まり、分裂の各段階を詳しく観察できるようになります。
問11	答え 2 入射角がある一定の角度を超えると、水面で 屈折して空気中へ進む光が見えなくなり、反 射光だけになった。	光が水から空気へ進む際、入射角が大きくなるにつれて屈折光は水面に近づいていきます。ある一定以上の角度（臨界角）になると、屈折して空気中へ進む光が消失し、すべての光が水面で跳ね返る全反射が観察されます。このとき、光のエネルギーが失われないため、非常に明るい反射光が見られます。
問12	答え 2 位置エネルギーが運動エネルギーに変換され 、その和である力学的エネルギーは常に一定 に保たれる	物体が基準面に向かって降下するとき、高さが減少するため位置エネルギーは減少しますが、同時に速さが増加するため運動エネルギーが増加します。抵抗がない場合、減少した位置エネルギーの分だけ運動エネルギーが増加するため、両者の和である力学的エネルギーは常に一定に保たれます。これを力学的エネルギー保存則といいます。