

- 問1 生態系における炭素の循環において、大気中の二酸化炭素が生産者に取り込まれた後、再び二酸化炭素として大気中に戻るまでの過程について述べたものとして、正しいものを選びなさい。 (2016年 長崎県公立入試 類似)

1. 生産者の有機物は食物連鎖を通じて消費者へ渡り、生物の呼吸や分解者の働きによって二酸化炭素に戻る

2. 炭素は生産者から消費者へ移動するが、分解者の働きを受けると炭素は消滅して大気には戻らない

3. 大気中の二酸化炭素は植物の呼吸によってのみ取り込まれ、化石燃料へと変化して循環を終える

4. 生産者は取り込んだ炭素をすべて自身の中に蓄積し、分解される過程で炭素として大気へ放出する
- 問2 体細胞分裂の過程において、分裂後の細胞の染色体数が、分裂前の細胞と同じに保たれる理由として正しい説明はどれですか。 (2017年 長崎県公立入試 類似)

1. 細胞が分かれる直前に染色体が半分に分解され、それぞれの細胞で作り直されるから

2. 染色体は分裂に関わらず常に一定の大きさを保ち、分裂時にそのまま2つに割れるから

3. 細胞が分かれる前に染色体が複製され、それが2つの細胞に等しく分けられるから

4. 分裂のたびに周囲の細胞から予備の染色体が取り込まれるから
- 問3 酸化銅と炭素の混合物を加熱して銅を取り出す反応において、酸素の移動と物質の変化の関係を説明したものとして正しいものはどれか。 (2015年 長崎県公立入試 類似)

1. 炭素が酸化銅から酸素を奪うことで、炭素自身は酸化され、酸化銅は還元される。

2. 酸化銅が炭素に酸素を与えることで、酸化銅自身は酸化され、炭素は還元される。

3. 炭素が酸化銅に酸素を与えることで、炭素自身は還元され、酸化銅は酸化される。

4. 酸化銅が炭素から酸素を奪うことで、酸化銅自身は還元され、炭素は酸化される。
- 問4 半円形ガラスの曲面側から中心の点Oに向けて光を垂直に入射させ、点Oから空気中へ光が進むようにガラスを少し回転させた。このとき、ガラスと空気の境界において観察される現象について述べたものとして、適切なものはどれか。 (2017年 長崎県公立入試 類似)

1. 屈折角が入射角よりも大きくなり、反射光は一切生じない

2. 屈折角が入射角よりも大きくなり、反射光も同時に生じる

3. 屈折角が入射角よりも小さくなり、反射光は一切生じない

4. 屈折角が入射角よりも小さくなり、反射光も同時に生じる
- 問5 真空放電管内の陰極線が、外部から電圧をかけた際に正極（プラス極）側に曲がるという現象から、電子の性質についてどのような結論を導き出すことができますか。その理由とともに最も適切なものを選びなさい。 (2016年 長崎県公立入試 類似)

1. 電子は電気を帯びていない。なぜなら、電気を帯びていない粒子は重力によって上側に浮き上がるからである。

2. 電子は質量を持たない。なぜなら、重さがないために電氣的な影響を強く受けて正極側へ曲がるからである。

3. 電子は正の電気を帯びている。なぜなら、プラスの電気を持つものはプラスの側へ反発するからである。

4. 電子は負の電気を帯びている。なぜなら、マイナスの電気を持つものはプラスの側へ引き寄せられるからである。
- 問6 植物の根から吸い上げられた水や肥料分が、茎を通して葉まで運ばれる仕組みについて述べたものとして、最も適切な説明はどれですか。 (2018年 長崎県公立入試 類似)

1. 光合成によって葉で作られた栄養分が根に運ばれる勢いによって、水が押し上げられる。

2. 茎の中にある道管が細いため、毛細管現象のみによって水が自動的に葉の先まで押し上げられる。

3. 葉の気孔から水蒸気が放出される蒸散によって、水を上に引き上げる力が生じ、根からの吸水が促される。

4. 根にある細胞が、重力に逆らって水を上へ押し出すポンプのような特殊な消化器官として機能している。
- 問7 水酸化バリウム水溶液を、ある酸性の水溶液に少しずつ滴下していく実験を行います。このとき、酸の性質を示す水素イオンと、アルカリの性質を示す水酸化物イオンが反応して互いの性質を打ち消し合う「中和」が起こります。この反応によって生成される物質の名称として適切なものはどれですか。 (2015年 長崎県公立入試 類似)

1. 水酸化バリウム

2. 水素

3. 酸素

4. 水
- 問8 厚みのある直方体の透明なガラスブロックを用意し、その背後に鉛筆を垂直に立てました。この様子を正面から観察したところ、ガラスを通さずに見える鉛筆の部分に対し、ガラス越しに見える鉛筆の部分が左右にずれて見えました。このような現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2014年 長崎県公立入試 類似)

1. 光がガラスの内部で全反射を繰り返すことにより、光が進む距離が長くなるため

2. ガラスの表面で光が鏡のようにすべて反射し、実物とは別の場所に像をつくるため

3. ガラスを通過する光の一部が吸収され、光の進む速さが極端に遅くなるため

4. 光が空気とガラスの境界を通過する際、光が折れ曲がる性質があるため
- 問9 ヒトの腕が動く原理について、筋肉の性質をふまえて説明したもの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. 筋肉は自ら縮むことはできるが、自ら伸びることはできないため、対になる筋肉が交互に収縮・弛緩する必要がある

2. 筋肉は自ら伸びることはできるが、自ら縮むことはできないため、対になる筋肉が交互に収縮・弛緩する必要がある

3. 腕を曲げるときも伸ばすときも、常に関節の内側と外側の両方の筋肉が同時に収縮している

4. 一つの筋肉が収縮と弛緩を同時に行うことで、関節を一方方向に動かすことができる
- 問10 ライオンなどの肉食動物は、両方の目が顔の正面に並んでついています。このように、左右の目で見える範囲が重なる部分（視野の重なり）が広がることで可能になることは何ですか。 (2022年 長崎県公立入試 類似)

1. 物体を立体的にとらえ、対象物までの正確な距離を測定すること

2. わずかな光を効率よく取り入れることで、夜間の視界をより明るく保つこと

3. 遠くにある静止した物体を、背景から切り離して鮮明に見分けること

4. 周囲のほぼ360度を同時に見渡して、背後からの敵の接近を防ぐこと
- 問11 植物の細胞を顕微鏡で観察した際に見られる、光合成を行うための緑色の粒状のつくりを何というか、名称を答えなさい。 (2016年 長崎県公立入試 類似)

1. 細胞壁

2. 葉緑体

3. 液胞

4. 細胞膜
- 問12 一定量のうすい塩酸に石灰石を加え、発生する二酸化炭素の質量を調べる実験において、石灰石を2.00g加えたところで二酸化炭素の発生量が最大値に達し、それ以上石灰石を加えても気体が発生しなくなった。このとき、石灰石を3.50g加えたあとのビーカー内の様子と、そこに含まれる物質の説明として適切なものはどれか。 (2014年 長崎県公立入試 類似)

1. 二酸化炭素が水溶液中に飽和状態で溶けているため、白い沈殿が生じている。

2. 塩酸がすべて反応して不足しているため、反応できなかった石灰石が固体のまま残っている。

3. 石灰石がすべて水に溶けたため、見た目には固体はないが、塩酸はまだ反応せずに残っている。

4. 石灰石と塩酸が過不足なく反応したため、固体は消えて透明な水溶液だけになっている。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 生産者の有機物は食物連鎖を通じて消費者へ渡り、生物の呼吸や分解者の働きによって二酸化炭素に戻る	炭素は、生産者が光合成によって大気中の二酸化炭素を有機物として取り入れることで生態系に入ります。この有機物は食物連鎖を通じて消費者へと移動し、それぞれの生物の呼吸や、死がい・排出物が分解者によって分解される過程で、再び二酸化炭素となって大気中へ放出されます。このように炭素は循環していますが、現代では化石燃料の消費によってこの循環に過剰な炭素が加わっていることが問題視されています。
問2	答え 3 細胞が分かれる前に染色体が複製され、それが2つの細胞に等しく分けられるから	体細胞分裂の大きな特徴は、細胞が2つに分かれる「前」の段階で染色体の複製が行われる点にあります。複製によって一時的に2倍になった染色体が、複雑な過程を経てそれぞれの細胞に正確に分配されるため、分裂前後の染色体数に変化が生じません。もし複製が行われずに分裂だけが進むと、染色体数は世代ごとに半分に減ってしまいますが、体細胞分裂ではこの複製と分配のプロセスによって数が維持されています。
問3	答え 1 炭素が酸化銅から酸素を奪うことで、炭素自身は酸化され、酸化銅は還元される。	この化学反応では、炭素が酸化銅と結びついている酸素を引き抜く役割を果たします。物質が酸素と結びつくことを酸化、酸素を失うことを還元と定義するため、酸素を受け取った炭素は「酸化された」ことになり、酸素を失った酸化銅は「還元された」ことになります。
問4	答え 2 屈折角が入射角よりも大きくなり、反射光も同時に生じる	光がガラス（密度の高い物質）から空気（密度の低い物質）へと進むとき、境界において光は法線から遠ざかるように折れ曲がる。このため、屈折角は入射角よりも常に大きくなる。また、すべての光が空気中へ出るわけではなく、一部の光は反射の法則に従って、入射角と同じ角度で反射光としてガラス内部へ戻る現象が観察される。
問5	答え 4 電子は負の電気を帯びている。なぜなら、マイナスの電気を持つものはプラスの側へ引き寄せられるからである。	物体が電氣的な力を受けて曲がる際、その曲がる方向によって帯びている電気の符号を判断できます。陰極線がプラスの電圧をかけた電極の方へ曲がるという事実は、陰極線を構成する粒子（電子）が、プラスと引き合うマイナスの電気、すなわち負の電気を持っていることを示しています。
問6	答え 3 葉の気孔から水蒸気が放出される蒸散によって、水を上に引き上げる力が生じ、根からの吸水が促される。	葉の気孔から水が水蒸気として出ていく「蒸散」が起こると、植物体内の水分を補おうとして、道管を通じて下から水を吸い上げる力が発生します。この引き上げる力を原動力として、根から水や無機養分を取り込む「吸水」が行われ、植物全体に物質が行き渡ります。
問7	答え 4 水	中和反応の本質は、酸から生じる水素イオン（ H^+ ）と、アルカリから生じる水酸化物イオン（ OH^- ）が結びついて、水（ H_2O ）を形成することにあります。これにより、水溶液中のそれぞれのイオンの濃度が減少します。
問8	答え 4 光が空気とガラスの境界を通過する際、光が折れ曲がる性質があるため	鉛筆から出た光が「空気からガラスへ入るとき」と「ガラスから空気へ出るとき」のそれぞれの境界において光の屈折が起こります。この結果、私たちの目に届く光の道筋が直進した場合とは変化するため、鉛筆が本来の位置からずれているように観察されます。
問9	答え 1 筋肉は自ら縮むことはできるが、自ら伸びることはできないため、対になる筋肉が交互に収縮・弛緩する必要がある	筋肉は信号を受けて収縮する（力を出す）ことはできますが、自ら元の長さを超えて押し出す（伸びる）力は持っていません。そのため、腕を曲げるときは内側の筋肉（屈筋）が収縮し、伸ばすときは反対側の筋肉（伸筋）が収縮するというように、複数の筋肉がペアとなって働くことで、関節を反対方向へ動かすことが可能になります。
問10	答え 1 物体を立体的にとらえ、対象物までの正確な距離を測定すること	左右の目で見える範囲が重なると、それぞれの目から得られるわずかに異なる情報の差を利用して、脳が物体を立体的に認識できるようになります。これを立体視と呼び、獲物を捕らえる肉食動物にとって、標的との距離を正確に把握して飛びかかるために極めて重要な役割を果たしています。
問11	答え 2 葉緑体	植物細胞には、光エネルギーを吸収して養分を作り出す光合成を行うための器官として葉緑体が存在します。これは動物細胞には見られない植物特有の構造です。細胞質や核などは両方の細胞に共通して見られますが、この緑色の粒は植物に限定されます。
問12	答え 2 塩酸がすべて反応して不足しているため、反応できなかった石灰石が固体のまま残っている。	石灰石を2.00g加えた時点で気体の発生が止まったということは、ビーカー内の塩酸がすべて使い切られたことを意味します。ここにさらに石灰石を追加して合計3.50gにしても、反応に必要な塩酸が不足しているため、反応できなかった1.50g分の石灰石は、そのまま固体の状態でビーカーの底に残ることになります。