

問1 土の中に生息する微生物の働きを調べる実験を行う。森林の土を入れたピーカーと、あらかじめ十分に加熱して冷ました森林の土を入れたピーカーを用意し、両方にデンプン溶液を混ぜて数日間置いた。このとき、加熱していない土を入れたピーカーで観察される結果とその理由として、適切な説明はどれか。 (2026年 千葉県公立入試 類似)

1. 加熱した土と同様に微生物の働きが見られないため、デンプンの量に変化は起きない。
2. 微生物が有機物であるデンプンを無機物に分解するため、デンプンが減少する。
3. 微生物が無機物から有機物であるデンプンを合成するため、デンプンが増加する。
4. 土の中の微生物が光合成を行うため、二酸化炭素が減少しデンプンが増加する。

問2 火山灰に含まれる鉱物のうち、チョウ石やセキエイのように、無色や白色で、鉄やマグネシウムをほとんど含まないグループを何と呼びますか。また、そのグループに分類される鉱物と、輝石などのように色がついた「有色鉱物」との組み合わせとして最も適切なものを選択肢から選びなさい。 (2026年 千葉県公立入試 類似)

1. 有色鉱物であり、セキエイ（有色鉱物）とチョウ石（無色鉱物）の組み合わせ
2. 無色鉱物であり、チョウ石（無色鉱物）と輝石（有色鉱物）の組み合わせ
3. 無色鉱物であり、セキエイ（無色鉱物）とチョウ石（無色鉱物）の組み合わせ
4. 有色鉱物であり、輝石（有色鉱物）と角閃石（有色鉱物）の組み合わせ

問3 イモリなどの両生類は、成長にともなって生活の場所が変わるため、呼吸のしかたも変化します。幼生（子）の時期と成体（親）の時期における呼吸の組み合わせとして、正しいものはどれですか。 (2022年 千葉県公立入試 類似)

1. 幼生は主に皮膚だけで呼吸し、成体は肺のみで呼吸する
2. 幼生は主にエラで呼吸し、成体は肺と皮膚で呼吸する
3. 幼生は主に肺で呼吸し、成体はエラで呼吸する
4. 幼生はエラと肺の両方で呼吸し、成体は皮膚だけで呼吸する

問4 銅の質量を横軸に、結びついた酸素の質量を縦軸にとり、実験結果をグラフに表すと、原点を通る右肩上がりの直線になります。このように、銅の質量と酸素の質量の関係が比例のグラフになる理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2021年 千葉県公立入試 類似)

1. 加熱時間が長くなるほど、銅と結びつく酸素の量が無限に増加し続ける性質があるため
2. 銅の原子1個と結びつく酸素の原子の数の割合が決まっており、常に一定の質量比で反応するため
3. 金属の粉末を加熱すると、その密度が温度上昇に比例して減少しているため
4. 質量保存の法則により、反応前の物質の総和と反応後の物質の総和が必ず等しくなるため

問5 オオカナダモを入れたペットボトル全体をアルミニウムはくで隙間なく覆い、光が全く入らない状態にして一定時間置きました。このときのペットボトル内のBTB溶液の変化と、二酸化炭素の増減の関係について述べたものとして正しいものはどれですか。 (2015年 千葉県公立入試 類似)

1. アルミニウムはくで覆うことで温度が上昇し、光合成が促進されて二酸化炭素の吸収が盛んになったため、BTB溶液は青色になった。
2. 光が当たらない環境では植物は二酸化炭素を吸収して酸素を放出する性質があるため、二酸化炭素が減少し、BTB溶液は青色になった。
3. 光が当たらないため光合成による二酸化炭素の吸収が行われず、呼吸によって放出された二酸化炭素により、BTB溶液は黄色になった。
4. 光が当たらないことで植物の呼吸が止まり、二酸化炭素の吸収と放出がどちらも行われなくなったため、BTB溶液は緑色のまま変化しなかった。

問6 デンプンを混ぜた寒天を敷いたペトリ皿に「そのままの土」をのせ、数日後にヨウ素液を滴下したところ、土の周辺ではヨウ素反応が見られず、色が変わりませんでした。この理由として適切な説明はどれですか。 (2021年 千葉県公立入試 類似)

1. 土の中の微生物が、呼吸を行う過程でデンプンを分解したから
2. デンプンが空気中の酸素と結びついて酸化し、別の物質に変わったから
3. 土に含まれる養分がデンプンと結びつき、新しい有機物に変化したから
4. 土の中の微生物が、光合成を行う過程でデンプンをつくりだしたから

問7 ある安定した生態系における植物、草食動物、肉食動物の数量的な関係を考える。底辺を植物、その上に草食動物、最上段に肉食動物を配置して、それぞれの個体数や総重量を比較したとき、どのような特徴が見られるか。 (2024年 千葉県公立入試 類似)

1. どの階層の生物も、生態系の均衡を保つために個体数や総重量はすべて等しくなっている。
2. 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は増加する。
3. 草食動物の総重量が最も大きく、植物と肉食動物はそれよりも少なくなっている。
4. 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は減少する。

問8 光がガラスや水などの物質から空気中へ進むとき、入射角がある一定の角度以上になると、境界で屈折が起こらず、すべての光が反射する現象を何といいますか。 (2018年 千葉県公立入試 類似)

1. 全屈折
2. 全反射
3. 正反射
4. 乱反射

問9 火山灰を顕微鏡で観察した際に見られる、石英やチョウ石のように、無色または白っぽい色をした鉱物を総称して何と呼びますか。 (2014年 千葉県公立入試 類似)

1. ガラス質
2. 無色鉱物
3. 有色鉱物
4. 自形

問10 地震の波の伝わり方と観測される現象について説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。 (2017年 千葉県公立入試 類似)

1. P波はS波よりも遅いため、震源から遠いほど初期微動が始まる時刻が遅くなる。
2. P波とS波の速さは同じであるため、震源からの距離に関わらず初期微動と主要動は同時に始まる。
3. P波は液体の中を伝わらないため、震央が海域にある場合は観測地点に初期微動は届かない。
4. P波はS波よりも速いため、どの観測地点でも初期微動が主要動よりも先に始まる。

問11 空気中の水蒸気が冷やされ、水滴に変わり始めるときの温度を何といいますか。 (2018年 千葉県公立入試 類似)

1. 露点
2. 沸点
3. 融点
4. 昇華点

問12 物体に力を加えて、その力の向きに物体を移動させたとき、その力の大きさと移動させた距離の積で求められる物理量を何といいますか。 (2026年 千葉県公立入試 類似)

1. 動力
2. 仕事率
3. 仕事
4. エネルギー

問13 「形と大きさが同じ染色体を2本（2本とも黒色）」持っている品種Aと、「形と大きさが同じ染色体を2本（2本とも白色）」持っている品種Bがあります。この品種Aと品種Bを親として有性生殖を行ったとき、受精によって新しくできた受精卵の細胞に含まれる染色体の組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。 (2016年 千葉県公立入試 類似)

1. 黒色の染色体が1本と、白色の染色体が1本の合計2本
2. 白色の染色体が2本のみ
3. 黒色の染色体が2本と、白色の染色体が2本の合計4本
4. 黒色の染色体が2本のみ

答え合わせ・解説

問1	答え 2 微生物が有機物であるデンプンを無機物に分解するため、デンプンが減少する。	土の中には多くの微生物が存在しており、これらは「分解者」として有機物を無機物に分解する働きを持つ。デンプンは有機物であるため、微生物によって分解されて減少する。一方で、加熱した土は微生物が死滅しているため、分解が起こらずデンプンが残る。この対照実験により、物質の変化が微生物の働きによるものであることが証明できる。
問2	答え 2 無色鉱物であり、チョウ石（無色鉱物）と輝石（有色鉱物）の組み合わせ	火山灰を構成する鉱物は、色によって大きく2つのグループに分けられます。チョウ石やセキエイのように、無色や白色のものは無色鉱物と呼ばれます。一方、輝石、角閃石、黒雲母のように、鉄やマグネシウムを含み、黒色や緑色などの色がついて見えるものは有色鉱物と呼ばれます。
問3	答え 2 幼生は主にエラで呼吸し、成体は肺と皮膚で呼吸する	両生類は、水中で生活する幼生の時期にはエラと皮膚を使って呼吸を行い、成長して陸上でも生活できるようになる成体の時期には、肺と皮膚を併用して呼吸を行うようになります。このように、成長段階に合わせて呼吸器官を使い分けるのが両生類特有の観察ポイントです。
問4	答え 2 銅の原子1個と結びつく酸素の原子の数の割合が決まっており、常に一定の質量比で反応するため	化学変化において、反応する物質どうしの質量の割合が常に一定（銅と酸素では4：1）になるのは、結びつく原子の数の比が決まっているからです。銅の質量（原子の数）が増えれば、それに比例して必要な酸素の質量（原子の数）も増えるため、両者の関係をグラフにすると原点を通る直線となり、比例関係が成立します。これは定比例の法則の根本的な原理です。
問5	答え 3 光が当たらないため光合成による二酸化炭素の吸収が行われず、呼吸によって放出された二酸化炭素により、BTB溶液は黄色になった。	植物が光合成を行うには光が必要であり、アルミニウムはくで光を遮断した状態では光合成による二酸化炭素の吸収が行われません。一方で、植物は常に呼吸を行って二酸化炭素を放出しているため、光が当たらない環境ではペットボトル内の二酸化炭素が増加します。BTB溶液は二酸化炭素が多い状態では黄色を示す性質があるため、液の色は黄色になります。
問6	答え 1 土の中の微生物が、呼吸を行う過程でデンプンを分解したから	土の中には菌類や細菌類などの微生物が息しています。これらの微生物は生命活動に必要なエネルギーを得るために呼吸を行っており、その過程で有機物であるデンプンを分解します。そのため、そのままの土をのせた周辺ではデンプンが消失し、ヨウ素液をかけても青紫色に変化しなくなります。
問7	答え 4 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は減少する。	生態系において、エネルギーの源となる有機物をつくり出す植物（生産者）の数量が最も多くなります。食物連鎖を通じてエネルギーが移動する際、生命活動や熱として一部が失われるため、食べる側の階層（草食動物、さらにその上の肉食動物）へ進むほど、維持できる生物の総重量や個体数は少なくなります。この関係を積み上げるとピラミッド状の構造になります。
問8	答え 2 全反射	光が屈折率の大きい物質（ガラスなど）から小さい物質（空気）へ進む際、入射角が大きくなると屈折角が先に90度に達します。さらに入射角を大きくすると、光は境界面を突き抜けられなくなり、すべて反射するようになります。この現象を全反射と呼びます。
問9	答え 2 無色鉱物	火山から噴出された火山灰や火成岩に含まれる鉱物のうち、鉄やマグネシウムをほとんど含まないために色がついていない、あるいは白っぽく見えるものを無色鉱物と呼びます。代表的なものに、不規則な形で割れる石英や、決まった方向に割れやすいチョウ石があります。
問10	答え 4 P波はS波よりも速いため、どの観測地点でも初期微動が主要動よりも先に始まる。	地震が発生するとP波とS波が同時に発生しますが、伝わる速さは常にP波の方が速いという性質があります。そのため、震源からの距離に関わらず、観測地点には必ずP波が先に到達し、その後にS波が到達します。この到着時刻の差によって、初期微動が先に起こり、続いて主要動が起こるという現象が観察されます。
問11	答え 1 露点	空気中の水蒸気が冷やされると、空気中に含みきれなくなった水蒸気が凝結し始めます。このときの温度を露点と呼び、物質の状態変化における融点や沸点とは区別されます。露点に達すると湿度は100パーセントになります。
問12	答え 3 仕事	物体に加えた力と、その力の向きに物体を移動させた距離の積は「仕事」と定義されます。単位にはJ（ジュール）が用いられます。力の向きと移動の向きが垂直である場合や、力を加えても物体が移動しない場合は、この値は0になります。
問13	答え 1 黒色の染色体が1本と、白色の染色体が1本の合計2本	有性生殖では、生殖細胞（精子や卵など）が作られる際に減数分裂が起こり、染色体の数が本来の半分になります。そのため、品種Aからは黒色の染色体が1本、品種Bからは白色の染色体が1本、それぞれの生殖細胞に受け継がれます。これらが受精によって合体して受精卵となることで、両親から1本ずつ染色体を受け継ぎ、合計2本（黒1本・白1本）の対を形成します。この過程により、親と同じ染色体数を維持しながら、両親の遺伝子の組み合わせを持つ子が生まれます。