

- 問1 コケ植物であるゼニゴケの体のつくりを観察すると、地面に向かって細い糸のような組織が伸びている。この組織の性質や役割について述べた文として、正しいものはどれか。 (2024年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 1. 土の中にある水や肥料分を効率よく吸収するために維管束が発達している。 | 2. 先端に根毛を多く持ち、表面積を広げることで効率的に水分を吸収する。 | 3. からだを地面に固定する役割があるが、主な吸水はからだの表面全体で行う。 | 4. 光合成によって作られた養分を蓄えるための、貯蔵器官としての役割がある。 |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
- 問2 レールの途中に深くぼみがあるコースを小球が転がるとき、水平な直線コースを転がる場合と比較して、小球の「平均の速さ」と「ゴールまでの所要時間」はどのように変化しますか。エネルギーの移り変わりの観点から適切なものを選びなさい。 (2015年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 運動エネルギーが位置エネルギーに変わることによって速い区間ができるため、平均の速さは小さくなり、所要時間は長くなる。 | 2. 道のりが長くなる影響が速さの変化よりも大きいため、平均の速さは変わらず、所要時間は長くなる。 | 3. エネルギーの総和は一定に保たれるため、どのような形のレールであっても平均の速さと所要時間は一定である。 | 4. 位置エネルギーが運動エネルギーに変わることによって速い区間ができるため、平均の速さは大きくなり、所要時間は短くなる。 |
|---|---|--|---|
- 問3 銅原子1個と酸素原子1個が結合した酸化銅のモデルが2組あり、そこに炭素原子1個が反応するモデルを考えます。化学反応が完全に進んだとき、反応後のモデルにおける原子の組み合わせはどのようになりますか。 (2016年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 結びつきのない独立した2個の銅原子と、1個の炭素原子に2個の酸素原子が結合した二酸化炭素分子1個になる | 2. 結びつきのない独立した2個の銅原子と、1個の炭素原子に1個の酸素原子が結合した一酸化炭素分子2個になる | 3. 2個の銅原子が結合した銅分子1個と、1個の炭素原子に2個の酸素原子が結合した二酸化炭素分子1個になる | 4. 銅原子1個と炭素原子1個が結合した物質が2組と、酸素原子2個が結合した酸素分子1個になる |
|--|--|---|---|
- 問4 銅粉をステンレス皿に薄く広げ、質量が変化しなくなるまで繰り返し加熱する実験を行いました。この実験における物質の変化と、その結果得られる物質の特徴についての説明として、最も適切なものを選びなさい。 (2023年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 銅が空気中の窒素と結びついて窒素化銅になり、物質の色は黒色に変化する。 | 2. 銅が空気中の酸素と結びついて二酸化銅になり、物質の色は白色に変化する。 | 3. 銅から酸素が奪われる反応が起こり、物質の色は赤色に変化する。 | 4. 銅が空気中の酸素と結びついて酸化銅になり、物質の色は黒色に変化する。 |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
- 問5 物質が100gの水に溶けることができる最大の質量を溶解度といいます。この溶解度と水の温度との関係を線で結んで表したものを何と呼びますか。 (2024年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|------------|-----------|------------|
| 1. 溶解度曲線 | 2. 状態変化グラフ | 3. 密度変化曲線 | 4. 飽和水溶液曲線 |
|----------|------------|-----------|------------|
- 問6 うすい硫酸を入れたビーカーに、銅板と亜鉛板を電極として浸し、光電池用モーターをつなぐ実験を行いました。このとき、銅板が正極となりモーターが回転しました。次に、亜鉛板を「亜鉛よりもさらにイオン化傾向が大きい未知の金属X」に交換して同様の実験を行った場合、どのような結果になると予想されますか。電流の向きと正極の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2018年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. 金属Xはイオン化傾向が大きすぎるため、電流は流れず正極も負極も存在しなくなる。 | 2. 亜鉛のときとは電流の向きが逆になり、金属Xが正極になる。 | 3. 金属Xから銅の向きに電子が流れ、銅が正極になる。 | 4. 銅から金属Xの向きに電子が流れ、金属Xが正極になる。 |
|--|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
- 問7 カエルなどの両生類が、成長の過程で呼吸を行う器官を変化させる様子について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2015年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 幼生の時期から成体にいたるまで、一生を通じて主にえらと皮膚で呼吸を行う。 | 2. 幼生の時期は肺で呼吸を行い、成体になると水中に適應するためにえら呼吸へと変化する。 | 3. 幼生の時期は主にえらで呼吸を行い、成体になると肺と皮膚の両方で呼吸を行うようになる。 | 4. 幼生の時期は皮膚のみで呼吸を行い、成体になると肺呼吸のみを行うようになる。 |
|---|--|---|--|
- 問8 ある生物の体細胞に含まれる染色体の数が24本であるとします。この生物が減数分裂を行って精子をつくったとき、精子に含まれる染色体の数と、その精子が卵と受精してできた受精卵に含まれる染色体の数の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2016年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. 精子が12本、受精卵が12本 | 2. 精子が24本、受精卵が24本 | 3. 精子が12本、受精卵が24本 | 4. 精子が24本、受精卵が48本 |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
- 問9 血液中から尿素などの不要な物質を取り除き、尿をつくるはたらきをもつ器官を何というか、名称を答えなさい。 (2014年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| 1. 腎臓 | 2. 肝臓 | 3. 胆のう | 4. すい臓 |
|-------|-------|--------|--------|
- 問10 コイルに、逆向きに並列接続された2つの発光ダイオードをつなぎ、電磁誘導の実験を行いました。棒磁石をコイルに近づけた際、一方の発光ダイオードが点灯しましたが、磁石をコイルの中で静止させるとどちらも点灯しませんでした。その後、磁石を引き抜くと、もう一方の発光ダイオードが点灯しました。磁石を引き抜くときに最初とは別のダイオードが点灯した理由として、正しい説明を選びなさい。 (2018年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|--|
| 1. 磁石を遠ざけたときには磁界が強くなり、逆向きのダイオードも点灯できる電圧に達したから | 2. コイルの中で磁石を静止させたことでダイオードの極性が入れ替わったから | 3. 磁石を近づけるとときと遠ざけたときでは磁界の変化が逆になり、誘導電流の向きが逆転したから | 4. 磁石を引き抜くときの速さが、近づけるとときよりも速くなったため電流の性質が変化したから |
|---|---------------------------------------|---|--|
- 問11 摩擦や空気の抵抗が無視できる状況において、物体が持つ位置エネルギーと運動エネルギーの和は、運動の過程で常に一定に保たれます。この位置エネルギーと運動エネルギーの合計のことを何と呼びますか。 (2015年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------|-----------|------------|-------------|
| 1. 化学エネルギー | 2. 熱エネルギー | 3. 弾性エネルギー | 4. 力学的エネルギー |
|------------|-----------|------------|-------------|
- 問12 電解質水溶液の電気分解を行う際、陽イオンが必ず陰極（電源のマイナス極につないだ電極）に向かって移動するのはなぜですか。その理由を「電気」の性質に注目して説明したものを選びなさい。 (2014年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 陽イオンはプラスの電気を帯びており、反対の符号であるマイナスの電気を持つ陰極に引きつけられるから。 | 2. 陽イオンはマイナスの電気を帯びており、同じ符号であるマイナスの電気を持つ陰極に反発して押し込まれるから。 | 3. 陽イオンは水溶液中の電子を運ぶ役割を持っており、電子を放出するためにマイナス極へ移動するから。 | 4. 陽イオンは電氣的に中性であるが、電流が流れる勢いによってマイナス極側に押し流されるから。 |
|--|---|--|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 3 からだを地面に固定する役割があるが、主な吸水はからだの表面全体で行う。	ゼニゴケの仮根は、種子植物の根とは異なり、水や養分を吸収するための通路である維管束（道管・師管）が存在しない。そのため、仮根の主な役割は「からだを地面に固定すること」に限定される。植物に必要な水分は、仮根からではなく、からだの表面全体から直接取り込んでいるという点が、コケ植物の大きな特徴である。
問2	答え 4 位置エネルギーが運動エネルギーに変わることによって速い区間ができるため、平均の速さは大きくなり、所要時間は短くなる。	物体が低い位置へ移動すると、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し、速さが大きくなります。くぼみのあるレールでは、このエネルギーの移り変わりによって小球の速さが一時的に増大します。この速い区間が存在することで、コース全体の平均の速さは水平なコースよりも大きくなり、結果として同じ水平距離を移動するのにかかる所要時間は短くなります。
問3	答え 1 結びつきのない独立した2個の銅原子と、1個の炭素原子に2個の酸素原子が結合した二酸化炭素分子1個になる	酸化銅（CuO）2単位に含まれる2個の酸素原子は、1個の炭素原子（C）と結びついて1個の二酸化炭素分子（CO ₂ ）を形成します。その結果、酸素を失った銅原子は、金属の性質として特定の分子を作らず、独立した2個の銅原子（2Cu）としてモデル化されます。化学反応の前で、原子の種類や数は変化しません。
問4	答え 4 銅が空気中の酸素と結びついて酸化銅になり、物質の色は黒色に変化する。	金属の加熱実験において、質量が変化しなくなるまで加熱を繰り返すのは、皿の上の銅粉すべてを空気中の酸素と完全に反応させるためです。銅と酸素が化合してできた酸化銅は黒色の粉末であり、反応が進むにつれて皿の上の物質は赤褐色から黒色へと変化していきます。
問5	答え 1 溶解度曲線	物質が溶媒に溶ける限界の量（溶解度）は温度によって変化します。この変化をグラフ化したものは「溶解度曲線」と呼ばれ、物質の種類を特定したり、再結晶の量を予測したりするために用いられます。
問6	答え 3 金属Xから銅の向きに電子が流れ、銅が正極になる。	電池における電流の向きは、イオン化傾向の差による相対的な関係で決まります。銅と亜鉛を比較すると銅の方がイオン化傾向が小さいため、銅が正極となります。新しく用いた金属Xは亜鉛よりもさらにイオン化傾向が大きい場合、銅との相対的な関係（銅の方がイオン化傾向が小さい）は維持されます。したがって、金属Xが電子を放出して負極となり、電子は金属Xから銅に向かって流れるため、銅が引き続き正極となります。
問7	答え 3 幼生の時期は主にえらで呼吸を行い、成体になると肺と皮膚の両方で呼吸を行うようになる。	両生類は、水中生活を送る幼生の時期（おたまじゃくしなど）には、水に溶けた酸素を取り入れるための「えら呼吸」を行っている。成体になって陸上でも活動するようになると、空気中の酸素を取り入れるために「肺呼吸」を行うようになるが、両生類の肺はつくりが単純でそれだけでは不十分なため、湿った皮膚から酸素を取り入れる「皮膚呼吸」も併用するのが特徴である。
問8	答え 3 精子が12本、受精卵が24本	減数分裂によってつくられる生殖細胞の染色体数は、もとの体細胞の半分になります。そのため、体細胞が24本であれば精子は12本となります。受精とは、それぞれ染色体数が半分になった精子（12本）と卵（12本）が合体する現象であるため、受精卵の染色体数は再び24本となり、親の体細胞と同じ数に維持されます。
問9	答え 1 腎臓	腎臓は、血液がその内部を通過する際に、不要な物質である尿素などを液体として取り除く役割を担っています。取り除かれた物質は尿となり、輸尿管を通して膀胱にためられた後、体外へ排出されます。
問10	答え 3 磁石を近づけるとときと遠ざけるとときでは磁界の変化が逆になり、誘導電流の向きが逆転したから	電磁誘導によって生じる誘導電流の向きは、コイル内の磁界の変化を妨げる向きに発生します。磁石を近づけるとときと遠ざけるとときでは磁力線の増減が逆になるため、誘導電流の流れる向きも逆になります。発光ダイオードには特定の方向にしか電流を流さない性質があるため、電流の向きが入れ替わることで、点灯するダイオードも入れ替わります。なお、磁石を静止させている間は磁界が変化しないため、誘導電流は発生しません。
問11	答え 4 力学的エネルギー	物体が高い位置にあることで蓄えられる位置エネルギーと、物体が動いていることで持つ運動エネルギーは、互いにその形を変えて入れ替わることができます。外部へのエネルギーの流出がない理想的な条件下では、これらを足し合わせた合計は変化せず一定となります。
問12	答え 1 陽イオンはプラスの電気を帯びており、反対の符号であるマイナスの電気を持つ陰極に引きつけられるから。	イオンは原子が電気を帯びた粒子であり、陽イオンはプラスの電気を帯びています。静電気の法則により、プラスの電気とマイナスの電気の間には互いに引き合う力（引力）が働きます。そのため、電気分解によって電極に電圧がかかると、陽イオンは引き合う力によってマイナス極である陰極へと引き寄せられます。