

問1 夏至の日の北極点付近のように、太陽が地平線の下に沈まず、一日中太陽が出ている現象を何と呼びますか。その名称として適切なものを選びなさい。(2024年 岩手公立入試 類似)

1. 白夜 2. 極夜 3. 南中 4. 日周運動

問2 脊椎動物の分類において、鳥類が持つ特徴の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。子の生まれ方と、体温調節の特性の観点から答えなさい。(2021年 岩手公立入試 類似)

1. 卵生であり、外界の温度に合わせて体温が変化する変温動物である。 2. 胎生であり、外界の温度に関わらず体温を一定に保つ恒温動物である。 3. 卵生であり、外界の温度に関わらず体温を一定に保つ恒温動物である。 4. 胎生であり、外界の温度に合わせて体温が変化する変温動物である。

問3 日本の一般的な家庭用コンセントの電圧は100Vですが、大型のエアコンなどは200Vの電圧で使用されることがあります。同じ1200Wの電力を消費する製品を「100V」で使用する場合と「200V」で使用する場合の電流について正しく述べたものはどれですか。(2021年 岩手公立入試 類似)

1. 100Vで使用する方が、200Vで使用するときよりも大きな電流が流れる。 2. 200Vで使用する方が、100Vで使用するときよりも大きな電流が流れる。 3. どちらの電圧で使用しても、消費電力が同じであれば流れる電流の大きさは変わらない。 4. 電圧を2倍にすると流れる電流も2倍になるため、200Vの方が大きな電流が流れる。

問4 水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を一定量ずつ加えていく操作を3回繰り返したところ、3回目でリトマス紙の色が変化しなくなり、水溶液が中性になりました。この実験結果から導き出される考察として、最も適切なものはどれですか。(2017年 岩手公立入試 類似)

1. 3回目の操作で中性点に達するまでの間、塩酸を添加するたびに中和反応が継続して起こっていた。 2. 1回目と2回目の操作では何も反応が起こっておらず、3回目の操作で初めて中和が完了した。 3. リトマス紙の色が変化しなくなったのは、中和反応によって水溶液からすべての物質が消滅したからである。 4. 加えた塩酸の総量が水酸化ナトリウムの量と等しくなったとき、一度にまとめて中和の現象が発生する。

問5 青色の硫酸銅水溶液に亜鉛板を浸し、そのまましばらく放置したときに観察される変化と、その理由を説明したものとして最も適切なものはどれか。なお、金属のイオンになりやすさは、亜鉛の方が銅よりも大きいものとする。(2024年 岩手公立入試 類似)

1. 亜鉛が電子を失ってイオンとして溶け出し、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅が析出する。 2. 銅が電子を失ってイオンとして溶け出し、水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取って亜鉛が析出する。 3. 亜鉛と銅が入れ替わるだけで、水溶液中のイオンの総数や色の濃さに変化は生じない。 4. 亜鉛板の表面で水素が発生し、水溶液の青色はさらに濃くなる。

問6 マグネシウムと希硫酸の化学反応において、反応物と生成物の関係を正しく表した化学反応式を選びなさい。(2016年 岩手公立入試 類似)

1. $Mg + HCl \rightarrow MgCl + H$ 2. $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ 3. $2Mg + HCl \rightarrow Mg_2Cl + H_2$ 4. $Mg + H_2Cl \rightarrow MgCl_2 + H$

問7 斜面上に置かれた台車にはたらく重力の分解を、方眼紙のようなグリッドを用いて作図によって求める手順として、適切な説明はどれですか。(2018年 岩手公立入試 類似)

1. 重力の作用点から鉛直真下に向かう矢印を対角線とし、斜面に平行・垂直な方向を二辺とする長方形を作る。 2. 重力の作用点から斜面下向きに向かう矢印を対角線とし、水平・垂直な方向を二辺とする長方形を作る。 3. 重力の作用点から斜面に垂直な向きに向かう矢印を対角線とし、斜面に平行な二辺を持つ正方形を作る。 4. 重力の作用点から水平方向に向かう矢印を対角線とし、重力の向きを辺とする三角形を作る。

問8 カニなどの節足動物を観察すると、体表が硬い殻で覆われており、足に複数の節があることがわかる。この動物の体のつくりの特徴を説明したものとして、最も適切なものはどれか。(2017年 岩手公立入試 類似)

1. 節足動物は、体の表面にある外骨格によって内部を保護し、からだを支えている。 2. 節足動物は、体の内部にある内骨格によって内部を保護し、からだを支えている。 3. 節足動物は、体表に殻を持たず、筋肉の伸縮のみによってからだを支えている。 4. 節足動物は、骨格を持たないため、水圧を利用して内部を保護し、からだを支えている。

問9 顕微鏡を用いてプレパラートを観察する際、最初に対物レンズを最も低い倍率のものに合わせる理由として、最も適切な説明はどれですか。(2022年 岩手公立入試 類似)

1. 視野を広くすることで、観察したい対象物を見つけやすくし、ピント合わせを容易にするため。 2. 視野を狭くすることで、特定の細胞の細かな構造を最初から詳細に観察するため。 3. レンズとプレパラートの距離をあえて近づけ、対物レンズを破損しにくくするため。 4. 光の量を最小限に抑え、目に負担をかけないようにするため。

問10 1つの鉄の棒に、互いに独立した2つのコイルを巻いた装置を用意しました。一方のコイルには電池とスイッチを直列につなぎ、もう一方のコイルには検流計のみをつなぎました。この装置において、スイッチを閉じたままにして一定の電流を流し続けているとき、検流計の針の様子として適切なものはどれか答えなさい。(2019年 岩手公立入試 類似)

1. 針は中央の0を指したまま動かない。 2. 針は一定の値を指して止まったままになる。 3. 針は左右に激しく振れ続ける。 4. 針は徐々に大きな値を示すようになる。

問11 バッタ、トカゲ、サケ、ハトの体のつくりを観察し、無脊椎動物と脊椎動物に分類する場合、その分類の根拠となる最も大きな違いは何か。(2020年 岩手公立入試 類似)

1. 体の中に背骨があるかないか 2. 肺で呼吸をするかないか 3. 体温を一定に保つ仕組みがあるかないか 4. 陸上で生活するか水中で生活するか

問12 モノコードの弦の振動する部分を短くして弾いたとき、音が高くなる理由を「振動数」という言葉を用いて説明したものとして適切なものはどれですか。(2023年 岩手公立入試 類似)

1. 弦の振動する部分が短くなると、1秒間あたりの振動数が増えるため。 2. 弦の振動する部分が短くなると、1秒間あたりの振動数が減るため。 3. 弦の振動する部分が短くなると、弦の振幅が大きくなり振動数が増えるため。 4. 弦の振動する部分が短くなると、弦の振幅が小さくなり振動数が減るため。

問13 動物の体のつくりを観察したとき、カニと同じグループ(節足動物)に分類される動物として適切なものはどれか。(2024年 岩手公立入試 類似)

1. バッタ 2. イモリ 3. ミミズ 4. イカ

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|--|---|
| 問1 | 答え 1 白夜 | 地球の自転軸（地軸）が傾いている影響で、高緯度地域では夏の間、太陽が地平線の下に沈まない現象が発生します。これを白夜と呼びます。対照的に、冬の時期に一日中太陽が昇らない現象を極夜と呼びます。 |
| 問2 | 答え 3 卵生であり、外界の温度に関わらず体温を一定に保つ恒温動物である。 | 鳥類は卵を産んで子を増やすため「卵生」に分類されますが、体温調節の面では哺乳類と同じく「恒温動物」に分類されます。魚類、両生類、爬虫類は卵生かつ変温動物であるため、鳥類は卵生という点ではこれらと同じグループに属し、体温調節の点では哺乳類と同じグループに属するという特徴を持っています。 |
| 問3 | 答え 1 100Vで使用する方が、200Vで使用するときよりも大きな電流が流れる | 消費電力 (W) は「電圧 (V) × 電流 (A)」で表されます。この式を変形すると「電流 = 消費電力 ÷ 電圧」となります。消費電力が一定 (1200W) であれば、分母となる電圧が大きくなるほど電流は小さくなります。具体的には100Vのときは12アンペア流れますが、200Vのときは6アンペアに抑えることができます。このように高い電圧を利用することで、一度に流れる電流を小さくし、屋内配線への負担を軽減する工夫がされています。 |
| 問4 | 答え 1 3回目の操作で中性点に達するまでの間、塩酸を添加するたびに中和反応が継続して起こっていた。 | 水溶液が中性になるまでには段階的な過程があります。1回目、2回目と塩酸を滴下した際にも、その分の水素イオンと水酸化物イオンが反応して中和は進行しています。3回目でちょうど全ての水酸化物イオンが反応しきって中性となったのであり、それまでの連続した操作の中で絶えず中和反応が続いていたと考えるのが適切です。 |
| 問5 | 答え 1 亜鉛が電子を失ってイオンとして溶け出し、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅が析出する。 | イオン化傾向が大きい亜鉛を、それよりイオン化傾向が小さい銅のイオンを含む水溶液に入れると、亜鉛は電子を放出して陽イオンになり水溶液中に溶け出す。一方、水溶液中にあった銅イオンは、亜鉛が放出した電子を受け取って金属の銅となり、亜鉛板の表面に析出する。水溶液の青色は銅イオンに由来するため、銅イオンが減少することで青色は次第に薄くなっていく。 |
| 問6 | 答え 2 $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ | 化学反応式は、反応前後で原子の種類と数が一致しなければなりません。マグネシウム原子1個 (Mg) と、塩化水素分子2個 (2HCl) が反応することで、マグネシウムイオン1個と塩化物イオン2個からなる塩化マグネシウム (MgCl ₂) と、水素原子2個が結びついた水素分子 (H ₂) が1個生成されます。 |
| 問7 | 答え 1 重力の作用点から鉛直真下に向かう矢印を対角線とし、斜面に平行・垂直な方向を二辺とする長方形を作る | 重力は常に地球の中心に向かう「鉛直真下」の向きにはたります。この重力を分解する場合、重力の矢印を対角線とし、分解したい二方向（斜面に平行な方向と垂直な方向）を隣り合う二辺とする平行四辺形（この場合は各辺が直交するため長方形）をかくことで、正確な分力を求めることができます。 |
| 問8 | 答え 1 節足動物は、体の表面にある外骨格によって内部を保護し、からだを支えている。 | 節足動物の最大の特徴は、体表が外骨格で覆われていることと、足に節（ふし）があることです。この外骨格は、内部の柔らかい部分を保護すると同時に、骨としての支持機能を果たしています。内骨格を持つのは、魚類や両生類、哺乳類などの脊椎動物です。 |
| 問9 | 答え 1 視野を広くすることで、観察したい対象物を見つけやすくし、ピント合わせを容易にするため | 顕微鏡の低倍率での観察は、高倍率のときに比べて「視野が広い」という特徴があります。これにより、プレパラート内のどこに目的のものがあるかを探しやすいとなり、またピントが合う範囲（焦点深度）も深いため、最初のピント調節がスムーズに行えるようになります。 |
| 問10 | 答え 1 針は中央の0を指したまま動かない | 電磁誘導が発生するためには、コイル内部の磁界が時間的に変化し続ける必要があります。スイッチを閉じた瞬間には磁界が急激に発生するため誘導電流が流れますが、スイッチを閉じたままにして電流が一定になると、発生する磁力線の数や向きが変化しなくなります。磁界の変化がなくなると誘導電流は発生しないため、検流計の針は0を示します。 |
| 問1 | 答え 1 体の中に背骨があるかないか | 生物の分類において、体内に脊椎（背骨）が形成されているかどうかは最も基本的な基準の一つである。バッタのように背骨を持たないものを無脊椎動物、トカゲやサケ、ハトのように背骨を持つものを脊椎動物として区別する。外骨格の有無や呼吸法などはその後の細かな分類基準となる。 |
| 問1 | 答え 1 2 弦の振動する部分が短くなると、1秒間あたりの振動数が増えるため。 | 音の高さは、音源が1秒間に振動する回数である振動数によって決まります。モノコードの弦の長さを短くすると、弦がより速く細かく振動するようになるため、振動数が増加し、結果として音が高く聞こえるようになります。振幅は音の大きさを左右する要素であり、音の高さ（振動数）とは別の原理です。 |
| 問1 | 答え 1 3 バッタ | カニは節足動物のなかの甲殻類に分類される。バッタも同様に外骨格と節のある足を持つ節足動物（昆虫類）である。イモリは両生類、ミミズは環形動物、イカは軟体動物であり、これらは節のある足を持たない。 |