

- 問1 植物が光合成によってデンプンを生成するための条件について、実験結果から考察した内容として最も適切なものを選んでください。 (2015年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. デンプンを作るためには、光と二酸化炭素のほかにヨウ素液が必要である | 2. 光と二酸化炭素の両方の条件が揃ったときのみ、デンプンが作られる | 3. 光さえあれば、二酸化炭素がなくてもデンプンは作られる | 4. 二酸化炭素さえあれば、暗い場所でもデンプンは作られる |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
- 問2 4Nの力を加えたときに2cm伸び、12Nの力を加えたときに6cm伸びる性質を持つばねがある。このばねの伸びが加えた力の大きさに比例するとき、14Nの力を加えた場合のばねの伸びは何cmになると考えられるか。 (2026年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|--------|---------|--------|
| 1. 28cm | 2. 2cm | 3. 14cm | 4. 7cm |
|---------|--------|---------|--------|
- 問3 土壌中の微生物が「分解者」として働いていることを確かめる実験を考えます。十分に加熱して殺菌した土を入れたビーカーAと、採取したままの土を入れたビーカーBに、それぞれデンプン溶液を加えて数日間放置しました。その後、それぞれの液体にヨウ素液を加えたところ、ビーカーAでは青紫色に変化しましたが、ビーカーBでは色の変化が見られませんでした。ビーカーBでデンプンが消失した理由を説明したものとして適切なものはどれですか。 (2019年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 加熱しなかったことで土中の水分が蒸発し、デンプンの濃度が変化したため。 | 2. 土中の微生物が、デンプンという無機物を光合成の原料として消費したため。 | 3. 土中の微生物がデンプンをエサとして取り込み、自らの体内でより複雑な有機物へと合成したため。 | 4. 土中の微生物が、呼吸によってデンプンという有機物を無機物に分解したため。 |
|--|--|--|---|
- 問4 温帯低気圧付近の気圧の様子を等圧線で表したとき、その形状にはどのような特徴が見られますか。前線との関係に着目して説明したものを選びなさい。 (2014年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|
| 1. 等圧線は低気圧の中心から放射状に広がり、前線の影響を受けずに滑らかな円を描く。 | 2. 等圧線は前線を境にして完全に途切れ、寒気側と暖気側で連続しない。 | 3. 等圧線は前線と常に並行に引かれ、低気圧の中心に向かって直線状に集まる。 | 4. 等圧線は中心付近で同心円状に閉じ、前線が伸びる境界部分では急激に屈曲する。 |
|--|-------------------------------------|--|--|
- 問5 20℃の水100gが入ったビーカーに、食塩45gを加えてよくかき混ぜましたが、溶け残りが生じました。20℃の水100gに対する食塩の溶解度が36gであるとき、このビーカーの中に形成された飽和水溶液の質量パーセント濃度として最も適切な数値を選びなさい。なお、数値は小数第2位を四捨五入して求めるものとします。 (2016年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 31.0% | 2. 26.5% | 3. 45.0% | 4. 36.0% |
|----------|----------|----------|----------|
- 問6 酸性の水溶液に電圧をかけた際、水素イオンが特定の電極に引き寄せられる原理と、それを示す実験結果についての説明として最も適切なものはどれか。 (2021年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 水素イオンは陽イオンであるため、引き合う力によって陰極に移動し、移動した先の青色リトマス紙を赤色に変える。 | 2. 水素イオンは陰イオンであるため、反発する力によって陽極に移動し、移動した先の赤色リトマス紙を青色に変える。 | 3. 水素イオンは陰イオンであるため、反発する力によって陰極に移動し、移動した先の青色リトマス紙を赤色に変える。 | 4. 水素イオンは陽イオンであるため、引き合う力によって陽極に移動し、移動した先の赤色リトマス紙を青色に変える。 |
|--|--|--|--|
- 問7 磁界の中にある導線に電流を流すと、導線は磁界から力を受けて動きます。このとき、導線に流れる電流の大きさと、導線が磁界から受ける力の大きさの関係について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2025年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. 電流の大きさを大きくすると、受ける力は小さくなる | 2. 電流の大きさを大きくしても、受ける力は変化しない | 3. 電流の大きさを大きくすると、受ける力も大きくなる | 4. 電流の大きさを小さくすると、受ける力は大きくなる |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
- 問8 斜面上に静止している物体に働く重力を、斜面に平行な成分と斜面に垂直な成分の2つに分解して考える場合、物体が斜面を下る運動を引き起こす原因となるのはどちらの力ですか。 (2022年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------|-------------------|---------------|----------------|
| 1. 重力の斜面に垂直な成分 | 2. 斜面が物体を押し返す垂直抗力 | 3. 物体が受ける空気抵抗 | 4. 重力の斜面に平行な成分 |
|----------------|-------------------|---------------|----------------|
- 問9 生物のからだを構成する一つひとつの細胞が、血液によって運ばれてきた酸素と養分をとり入れ、生命活動に必要なエネルギーをとり出すはたらきを何というか、名称を答えなさい。 (2026年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|--------|-------|-------|
| 1. 細胞の呼吸 | 2. 光合成 | 3. 蒸散 | 4. 消化 |
|----------|--------|-------|-------|
- 問10 黒色の酸化銀を試験管に入れ、ガスバーナーで十分に加熱したところ、気体が発生し、試験管内には白っぽい物質が残りました。この変化において、加熱をやめた後に試験管に残った白っぽい物質の性質と、発生した気体を確認する方法の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2021年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| 1. 残った物質は非常に硬くなり、発生した気体を石灰水に通すと白く濁る | 2. 残った物質は水に溶けやすくなり、発生した気体にマッチの火を近づけると爆発して燃える | 3. 残った物質は金属光沢があり、発生した気体に火のついた線香を入れると激しく燃える | 4. 残った物質は磁石に引きつけられ、発生した気体は特有の刺激臭がある |
|-------------------------------------|--|--|-------------------------------------|
- 問11 ダニエル電池の仕組みにおいて、亜鉛板が「負極」となる理由を、電子の動きと関連付けて説明したものとして適切なものを選びなさい。 (2022年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|--------------------------------------|
| 1. 亜鉛原子が電子を放出し、その電子が導線に向かって流れ出す電極であるから。 | 2. 亜鉛原子が水溶液中の電子を引き寄せ、回路全体の電流を止める役割を果たすから。 | 3. 水溶液中の亜鉛イオンが導線から流れてきた電子を受け取る電極であるから。 | 4. 亜鉛原子が電子を放出し、その電子が水溶液を通して銅板へ向かうから。 |
|---|---|--|--------------------------------------|
- 問12 動滑車に吊るされたおもりを下降させ、それと糸で繋がれた水平な床の上の力学台車を運動させる実験を行った。おもりが下降を続けるとき、おもりが持っていたエネルギーの移り変わりについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。 (2015年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|---|--|--------------------------------------|
| 1. おもりの位置エネルギーが、おもりの運動エネルギーにのみ変換されている | 2. おもりの位置エネルギーが、おもりと力学台車の両方の運動エネルギーに変換されている | 3. おもりの位置エネルギーが、力学台車の運動エネルギーにのみ変換されている | 4. 力学台車の運動エネルギーが、おもりの位置エネルギーに変換されている |
|---------------------------------------|---|--|--------------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 光と二酸化炭素の両方の条件が揃ったときのみ、デンプンが作られる	対照実験の結果、遮光された葉や二酸化炭素を除去した葉ではデンプンが検出されず、両方の条件を備えた葉でのみデンプンが確認されます。このことから、光合成によるデンプンの生成には、エネルギー源としての光と、原料としての二酸化炭素がどちらも不可欠であるという原理が導き出されます。
問2	答え 4 7cm	フックの法則によれば、ばねの伸びは加えた力の大きさに比例する。このばねでは4Nで2cm伸びることから、1Nあたりの伸びは $2 \div 4 = 0.5\text{cm}$ であることがわかる。したがって、14Nの力を加えたときの伸びは $14 \times 0.5 = 7\text{cm}$ と算出される。同様に、12Nで6cmというデータからも、比例定数が 0.5cm/N であることが確認できる。
問3	答え 4 土の中の微生物が、呼吸によってデンプンという有機物を無機物に分解したため。	ピーカーBの土に含まれる微生物（分解者）は、生命活動に必要なエネルギーを得るために「呼吸」を行い、デンプン（有機物）を二酸化炭素や水（無機物）へと分解します。一方、ピーカーAでは加熱殺菌によって微生物が死滅しているため、デンプンが分解されずに残り、ヨウ素反応が示されました。この実験により、微生物が有機物を分解する働きを持つことが証明されます。
問4	答え 4 等圧線は中心付近で同心円状に閉じ、前線が伸びる境界部分では急激に屈曲する。	低気圧の中心は周囲より気圧が低いため、等圧線は中心を取り囲むように閉じ、中心に近いほど低い値を示します。また、前線は性質の異なる空気の境界（前線面）が地面と接している線であり、この境界を境に風向が急激に変化するため、気圧の勾配も変化し、等圧線がV字型に折れ曲がるような屈曲が見られます。
問5	答え 2 26.5%	水100gに対して食塩は36gまでしか溶けないため、45g投入しても実際に溶けて溶液の一部となるのは36gのみです。質量パーセント濃度は「溶質の質量 ÷ 溶液全体の質量 × 100」で算出されます。分母となる溶液の質量は、溶媒（水）100gと実際に溶けた溶質（食塩）36gを合わせた136gとなるため、式は「 $36 \div 136 \times 100$ 」となり、約26.47...を四捨五入して26.5%が得られます。投入した全質量や溶媒のみの質量を分母にしないよう注意が必要です。
問6	答え 1 水素イオンは陽イオンであるため、引き合う力によって陰極に移動し、移動した先の青色リトマス紙を赤色に変える。	イオンは自身が持つ電気的な性質とは逆の極に引き寄せられる性質があります。水素イオンは陽イオンであるため、負の電荷を持つ陰極側に引き寄せられます。酸性の性質を示すこのイオンが移動することで、その経路にある青色リトマス紙が赤色に変化し、イオンの移動を視覚的に確認することができます。
問7	答え 3 電流の大きさを大きくすると、受ける力も大きくなる	磁界の中にある導線に電流を流すと、電流の周りに発生する磁界と、もともとある磁界が相互作用することによって電磁力が生じます。この力の大きさは、導線に流れる電流の大きさに比例するため、電流をより大きくすることで導線が受ける力も強くなります。
問8	答え 4 重力の斜面に平行な成分	斜面上にある物体に働く重力は、物体を斜面の下方向に引っ張る力（斜面に平行な成分）と、斜面を押しつける力（斜面に垂直な成分）に分解されます。このうち、物体を斜面に沿って滑り出させようとするのは、斜面に平行な成分です。物体に働く摩擦力がこの平行な成分よりも小さいとき、物体は斜面を下り始めます。
問9	答え 1 細胞の呼吸	生命活動の源となるエネルギーを得るために、細胞が酸素を用いて養分を分解する反応を細胞の呼吸という。肺で行われる外呼吸（呼吸運動）に対して、個々の細胞レベルで行われる物質交代の過程を指す言葉である。
問10	答え 3 残った物質は金属光沢があり、発生した気体に火のついた線香を入れると激しく燃える	酸化銀を加熱すると、銀と酸素に分解されます。銀は金属であるため、磨くと金属光沢が出る、叩くと広がる、電気を通すといった性質を持ちます。また、発生した気体は酸素であるため、火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃える性質（助燃性）を示します。
問11	答え 1 亜鉛原子が電子を放出し、その電子が導線に向かって流れ出す電極であるから。	電池において、電子が流れ出していく方の電極を負極と呼びます。ダニエル電池では、亜鉛原子が亜鉛イオンになるときに放出した電子が、外部の導線へと流れ出していくため、亜鉛板が負極としての役割を担います。
問12	答え 2 おもりの位置エネルギーが、おもりと力学台車の両方の運動エネルギーに変換されている	おもりが下降することで、その位置エネルギーは減少する。エネルギー保存の法則により、減少した位置エネルギーは運動している物体の運動エネルギーへと変換される。この装置では、おもり自身だけでなく、糸で繋がれた力学台車も同時に動いているため、おもりの位置エネルギーは「おもりと台車の両方の運動エネルギー」へと変換される。