

- 問1 二酸化炭素を試験管に集め、その性質を調べる実験を行いました。二酸化炭素の性質について述べた次の説明のうち、誤っているものはどれか選択してください。 (2015年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|
| 1. 水に少し溶ける性質があるが、水上置換法で集めることも可能である | 2. 石灰水に通すと、石灰水が白く濁る反応が見られる | 3. 空気よりも密度が小さいため、試験管の口を上に向けて集める上方置換法が最も適している | 4. 空気よりも密度が大きいため、試験管の口を上にして置いておくとき容器的底の方にたまる |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|
- 問2 2種類の物質が混ざった混合物を熱水に溶かした後、水溶液を冷却して一方の物質を固体として析出させ、ろ紙を使ってこし分ける操作を行いました。このとき得られた「ろ液（ろ紙を通り抜けた液体）」に含まれる成分の説明として最も適切なものはどれですか。 (2015年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 析出しなかった方の溶質のみが含まれており、結晶として析出した物質は一切含まれていない | 2. 結晶として析出した物質の飽和水溶液ではあるが、析出しなかった方の溶質はろ紙に吸収されている | 3. 結晶として析出した物質の飽和水溶液になっており、かつ析出しなかった方の溶質も含まれている | 4. どちらの物質もろ紙によって完全に取り除かれているため、溶質を含まない純粋な水である |
|---|--|---|--|
- 問3 銅粉を空気中で十分に加熱して酸素と反応させたとき、反応した銅の質量と、結びついた酸素の質量の比は常に一定になります。このような物質が反応する際の質量比に関する法則の名称と、銅と酸素の質量比（銅：酸素）の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2016年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 1. 定比例の法則、1：4 | 2. 定比例の法則、4：1 | 3. 質量保存の法則、1：4 | 4. 質量保存の法則、4：1 |
|---------------|---------------|----------------|----------------|
- 問4 ヒトが腕の関節を曲げたとき、上腕の内側の筋肉と外側の筋肉の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2022年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. 内側の筋肉も外側の筋肉も同時にゆるむ | 2. 内側の筋肉が縮み、外側の筋肉がゆるむ | 3. 内側の筋肉も外側の筋肉も同時に縮む | 4. 内側の筋肉がゆるみ、外側の筋肉が縮む |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
- 問5 外部からの刺激に対して、脳の意識とは関係なく無意識に起こる反応を何といいますか、その名称を答えなさい。 (2023年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|-------|---------|-------|
| 1. 条件付け | 2. 感覚 | 3. 随意運動 | 4. 反射 |
|---------|-------|---------|-------|
- 問6 ある音をオシロスコープで観察したところ、一定の周期を持つ波形が表示されました。この音よりも「低い音」を同じ設定で観察したとき、画面上の波形の変化として正しい説明はどれですか。 (2024年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. 波の山と山の間隔（周期）が広くなり、振動数が減少する | 2. 波の上下の振れ幅（振幅）が大きくなり、周期は変化しない | 3. 波の上下の振れ幅（振幅）が小さくなり、振動数が増加する | 4. 波の山と山の間隔（周期）が狭くなり、振動数が増加する |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
- 問7 一定の速さで物体を引き上げる二つの実験を行いました。実験1では11.2Jの仕事で4.0秒で行い、実験2では19.6Jの仕事で7.0秒で行いました。この二つの実験における仕事率の比較について、適切な記述はどれですか。 (2022年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1. 実験1、実験2ともに仕事率は2.8Wであり、等しい。 | 2. 実験1、実験2ともに仕事率は78.4Wであり、等しい。 | 3. 仕事の総量が大きい実験2の方が、仕事率も大きい。 | 4. 所要時間が短い実験1の方が、仕事率も大きい。 |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
- 問8 丸い種子の純系としわのある種子の純系という、互いに異なる対立形質を持つ親をかけ合わせてできた子の代は、すべて丸い種子となった。この子の代の種子を育てて自家受粉させ、孫の代の種子を多数得たとき、現れる形質の名称とその割合について正しく述べたものはどれか。 (2025年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 対立形質である丸い種子としわのある種子が、常に1対1の等しい割合で現れる。 | 2. 顕性形質である丸い種子と、潜性形質であるしわのある種子が、分離比として約3対1の割合で現れる。 | 3. すべての中間の形質として、少しだけしわのある丸い種子が100%の割合で現れる。 | 4. 顕性形質であるしわのある種子と、潜性形質である丸い種子が、分離比として約3対1の割合で現れる。 |
|--|--|--|--|
- 問9 植物の細胞が分裂する際、細胞質を二つに分けるために現れる仕切りの名称と、染色体の分配のされ方の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。 (2023年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 細胞のまわりからくびれができ、元の細胞にある染色体が半分ずつに分かれて分配される。 | 2. 細胞のまわりからくびれができ、複製された染色体が二つの新しい細胞へ均等に分配される。 | 3. 細胞の中央付近に細胞板ができ、元の細胞にある染色体が半分ずつに分かれて分配される。 | 4. 細胞の中央付近に細胞板ができ、複製された染色体が二つの新しい細胞へ均等に分配される。 |
|--|---|--|---|
- 問10 地表付近やその上にある物体にはたらく大気圧（気圧）の正体として、最も適切な説明はどれか。 (2015年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. その地点よりも上方にある空気の層の重さによって生じる圧力 | 2. 海面の高さにおいて海水が物体を押し上げる浮力の大きさ | 3. 空気中の水蒸気が凝縮して水滴に変わる際に発生するエネルギー | 4. 地球の中心に向かって物体を強く引きつける万有引力の大きさ |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
- 問11 重さが2.4Nの物体を、動滑車を1つ用いて真上に15cm引き上げる。滑車や糸の質量、および摩擦は無視できるものとしたとき、糸を引く力の大きさと、糸を引いた距離の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2018年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 力の大きさ：4.8N、引いた距離：7.5cm | 2. 力の大きさ：1.2N、引いた距離：30cm | 3. 力の大きさ：1.2N、引いた距離：15cm | 4. 力の大きさ：2.4N、引いた距離：30cm |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
- 問12 満月から新月にかけて、月の満ち欠けがどのように進んでいくか、その変化の様子を説明したものとして正しいものを選びなさい。 (2021年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 月の左側から徐々に欠けていき、右半分が光る半月の状態を経て新月になる。 | 2. 月の上下から同時に欠けていき、中心部分が細長く光る状態を経て新月になる。 | 3. 月の右側から徐々に欠けていき、左半分が光る半月の状態を経て新月になる。 | 4. 月の中心から外側に向かって影が広がり、輪のような形に見える状態を経て新月になる。 |
|--|---|--|---|
- 問13 動滑車を使用して重い荷物を持ち上げる実験を行った。道具を使わずに手で直接持ち上げた場合と比較したとき、動滑車を用いたときの結果について述べた説明として最も適切なものはどれか。 (2018年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1. 必要な力は半分になるが、引く距離が2倍になるため、仕事の大きさは変わらない。 | 2. 力は2倍必要になるが、引く距離が半分で済むため、仕事の大きさは変わらない。 | 3. 必要な力は半分になり、引く距離も半分で済むため、仕事の大きさは4分の1になる。 | 4. 力の向きを逆にするだけであり、必要な力の大きさと引く距離はどちらも変わらない。 |
|---|--|--|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 3 空気よりも密度が小さいため、試験管の口を上に向けて集める上方置換法が最も適している	二酸化炭素は空気よりも密度が大きいため、下方置換法で集めるのが一般的です。そのため、「空気よりも密度が小さい」という記述は誤りです。二酸化炭素は水に少し溶けますが、純粋な気体を集めるために水上置換法が用いられることも多く、また石灰水を白く濁らせるという非常に特徴的な性質を持っています。
問2	答え 3 結晶として析出した物質の飽和水溶液になっており、かつ析出しなかった方の溶質も含まれている	再結晶の操作において、冷却によって結晶が析出した後の水溶液（ろ液）は、その温度における溶解度の限界まで物質が溶けている「飽和水溶液」の状態です。そのため、結晶として出てきた物質も、溶けきれなかった分が取り除かれただけで、液中には溶解度分だけ残っています。また、結晶として析出しなかったもう一方の溶質は、そのまま液中に溶け込んだ状態でろ過されるため、ろ液には両方の溶質が含まれることになります。
問3	答え 2 定比例の法則、4：1	物質が化学変化して化合物をつくるとき、反応する物質どうしの質量の比は常に一定になります。これを定比例の法則といいます。銅と酸素が反応して酸化銅ができる場合、銅4.0gに対して酸素1.0gが反応するため、その質量比は常に4：1となります。
問4	答え 2 内側の筋肉が縮み、外側の筋肉がゆるむ	腕を曲げる動作は、対になる2つの筋肉が異なる動きをすることで行われます。内側の筋肉が収縮（縮む）して前腕の骨を引き上げ、同時に反対側の外側の筋肉が弛緩（ゆるむ）して伸びることで、関節を支点として腕を曲げることができます。両方の筋肉が同時に収縮することはありません。
問5	答え 4 反射	刺激が受容器に加わり、その信号が脳に伝わって「熱い」「痛い」などと判断される前に、脊髄などが命令を出して筋肉を動かす仕組みを反射と呼びます。これは危険から身を守ったり、体の機能を維持したりするために備わっている生存に不可欠な反応です。
問6	答え 1 波の山と山の間隔（周期）が広くなり、振動数が減少する	音の高さは、音源の振動数によって決まります。音が低くなるということは、1秒あたりの振動の回数（振動数）が少なくなることを意味します。振動数が少なくなると、1回の振動にかかる時間（周期）は長くなるため、オシロスコープの画面上では波の山から山までの横方向の間隔が広がって表示されます。
問7	答え 1 実験1、実験2ともに仕事率は2.8Wであり、等しい。	仕事率は、仕事の総量（J）を仕事に要した時間（秒）で割って求めます。実験1の仕事率は「11.2J ÷ 4.0秒 = 2.8W」であり、実験2の仕事率は「19.6J ÷ 7.0秒 = 2.8W」となります。たとえ仕事の総量や所要時間が異なっても、単位時間あたりの仕事の割合が同じであれば、仕事率は等しくなります。
問8	答え 2 顕性形質である丸い種子と、潜性形質であるしわのある種子が、分離比として約3対1の割合で現れる。	対立形質の純系同士をかけ合わせると、子の代では顕性形質（丸い種子）のみが現れる。この子の代を自家受粉させると、孫の代ではそれまで現れていなかった潜性形質（しわのある種子）が再び現れ、その分離比は顕性形質と潜性形質で約3対1となる。これは、減数分裂によって配偶子に分かれた遺伝子が、受精によって再び組み合わさるために起こる現象である。
問9	答え 4 細胞の中央付近に細胞板ができ、複製された染色体が二つの新しい細胞へ均等に分配される。	植物細胞の細胞分裂では、細胞質を分ける際に中央付近から細胞板という仕切りが形成されます。また、分裂後の新しい細胞（娘細胞）が元の細胞と同じ遺伝情報を持つために、染色体はあらかじめ複製されており、それが二つの細胞へ均等に分配される仕組みになっています。
問10	答え 1 その地点よりも上方にある空気の層の重さによって生じる圧力	地球を取り囲む大気には重さがあり、ある地点における大気圧は、その地点より上にある空気の重さによって決まる。この空気の重さが地表や物体をあらゆる向きに押す圧力となったものが大気圧（気圧）である。
問11	答え 2 力の大きさ：1.2N、引いた距離：30cm	動滑車を1つ使用する場合、物体を支える糸が2本になるため、引く力は物体の重さの半分（2.4N ÷ 2 = 1.2N）で済む。しかし、物体を15cm持ち上げるためには、2本の糸をそれぞれ15cmずつ、合計30cm引き上げる必要がある。道具を使っても仕事の総量（1.2N × 0.3m = 0.36J）が変わらないことを「仕事の原理」と呼ぶ。
問12	答え 3 月の右側から徐々に欠けていき、左半分が光る半月の状態を経て新月になる。	月は地球の周りを公転しており、太陽・地球・月の位置関係が変わることで地球から見える輝く部分の形が変化します。満月を過ぎた後は、太陽の光が当たる角度の影響で、地球からは月の右側から少しずつ影に隠れて欠けていくように見えます。その後、左半分が光る下弦の月を経て、太陽と月がほぼ同じ方向に位置する新月へと至ります。
問13	答え 1 必要な力は半分になるが、引く距離が2倍になるため、仕事の大きさは変わらない。	動滑車を用いた実験では、物体を支える力が分散されるため、引き上げるのに必要な力は直接持ち上げる時の半分（1/2倍）となる。しかし、物体が上昇する距離に対して、糸を引く長さは2倍必要になる。仕事量は「力 × 距離」で定義されるため、（1/2倍の力）×（2倍の距離）によって、仕事の総量は道具を使用しない場合と等しくなる。