

問1 物質A(片栗粉)と物質B(砂糖)をそれぞれ空気中で加熱したところ、どちらも燃焼して気体が発生し、その気体を石灰水に通すと白く濁るといふ結果が得られました。この実験結果から考察できることとして、最も適切な説明はどれですか。(2022年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 片栗粉と砂糖には共通して炭素という元素が含まれており、燃焼によって二酸化炭素が発生した。 | 2. 片栗粉と砂糖には共通して水素という元素が含まれており、燃焼によって石灰水を濁らせる水蒸気が発生した。 | 3. 片栗粉と砂糖は無機物であり、加熱しても空気中の酸素とは反応せずに石灰水と直接反応した。 | 4. 片栗粉と砂糖はどちらも金属であり、燃焼によって酸素が奪われて炭素が析出した。 |
|---|---|--|---|

問2 摩擦のない滑らかな斜面を物体がすべり落ちる運動について、位置エネルギーと力学的エネルギーの変化を説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2017年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| 1. 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する | 2. 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーも減少していく | 3. 位置エネルギーが増加していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する | 4. 位置エネルギーが一定のまま、力学的エネルギーが増加していく |
|---|--------------------------------------|---|----------------------------------|

問3 ある地域で「観光客を増やして街を活性化させたい」という意見と、「観光客による交通渋滞で生活が不便になるのは困る」という住民の意見が対立しています。この問題を解決するために、公正や効率の視点を持って話し合い、合意を形成するプロセスにおいて最も適切な行動はどれか。(2021年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 観光客の増加による利益と、渋滞対策にかかる費用や時間を比較し、無駄のない効果的な解決策を検討する。 | 2. 話し合いにかかる時間を短縮するために、地域で最も影響力のある人の意見をそのまま全体の決定とする。 | 3. 交通渋滞による不便さを解消するために、観光客を増やすという案を一切議論せずに却下する。 | 4. 観光客を増やしたい側の意見だけを聞き、反対する住民には一切の情報を与えずにプロジェクトを進める。 |
|--|---|--|---|

問4 試験管に入れた物質をガスバーナーで加熱し、発生した気体を水上置換法で集める実験を行う際、試験管の口をわずかに下げて固定する理由として適切な説明はどれか。(2017年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| 1. 反応によって生じた液体が加熱部分へ流れて、試験管が割れるのを防ぐため | 2. 発生した気体が試験管の口からスムーズに排出され、管内の圧力を下げるため | 3. 加熱部分の温度が上がりすぎのを防ぎ、化学変化の速度を調整するため | 4. 火を消した際に、水槽内の水がガラス管を通して試験管に逆流するのを防ぐため |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|---|

問5 肺胞とそれを取り囲む毛細血管の間で行われる気体の移動について、正しいものはどれか。(2017年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. 肺胞内の酸素が毛細血管へ、毛細血管内の二酸化炭素が肺胞内へ移動する。 | 2. 肺胞内の二酸化炭素が毛細血管へ、毛細血管内の酸素が肺胞内へ移動する。 | 3. 肺胞から酸素と二酸化炭素の両方が毛細血管へ移動する。 | 4. 毛細血管から酸素と二酸化炭素の両方が肺胞内へ移動する。 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|

問6 デンプンが分解されてできたブドウ糖などの糖の存在を確かめるため、ベネジクト液を用いた実験を行います。試験管に調べたい液体とベネジクト液を入れた後、どのような操作を行うことで反応を確かめることができますか。また、糖が含まれていた場合の結果と併せて正しいものを選びなさい。(2017年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 1. ガスバーナーで加熱すると、液の色が赤褐色に変化する。 | 2. 氷水でしばらく冷却すると、液の色が青色に変化する。 | 3. 直射日光などの強い光を当てると、液の色が紫色に変化する。 | 4. 暗所に一晚放置すると、液の色が黄色に変化する。 |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|

問7 太陽系の惑星について、岩石や金属を主成分とし、小型ながらも平均密度が高い惑星の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2020年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------|------------------|----------------|-----------------|
| 1. 水星、金星、地球、火星 | 2. 木星、土星、天王星、海王星 | 3. 地球、火星、木星、土星 | 4. 金星、地球、火星、天王星 |
|----------------|------------------|----------------|-----------------|

問8 コイルの上側から磁石のN極を近づけたとき、検流計の針が右側に振れました。この検流計の針を、逆の左側に、かつより大きな幅で振らせるための磁石の操作として適切なものはどれかを選びなさい。(2020年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. 磁石のS極を、より速い速度でコイルに近づける。 | 2. 磁石のN極を、より遅い速度でコイルから遠ざける。 | 3. 磁石のS極を、より遅い速度でコイルから遠ざける。 | 4. 磁石のN極を、より速い速度でコイルに近づける。 |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|

問9 企業の責任や消費者の生活習慣が問われる中、資源を循環させる具体的な活動が普及しています。空になった洗剤の容器を捨てずに中身を詰め替えて再度利用したり、不用品をフリーマーケットやリサイクルショップで他人に譲ったりする活動に共通する、3Rの考え方はどれですか。(2017年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|----------|----------|----------|
| 1. リユース | 2. リサイクル | 3. リデュース | 4. バイオマス |
|---------|----------|----------|----------|

問10 ヘテロ接合(異なる対立遺伝子を持つ状態)の個体を自家受粉させて次世代の個体を得る実験を行う。このとき、対になっている遺伝子が分かれてそれぞれ別の生殖細胞に入るといふ原理を何といふか。また、この原理に基づき、孫の代において特定の形質が一定の割合で現れる現象を何と呼ぶか、適切な組み合わせを選びなさい。(2019年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. 優性の法則、独立の法則 | 2. 分離の法則、形質の分離 | 3. 分離の法則、優性の法則 | 4. 独立の法則、形質の分離 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|

問11 丸型の種子をつくる純系のエンドウ(細胞内の遺伝子の組み合わせをAAとする)と、しわ型の種子をつくる純系のエンドウ(細胞内の遺伝子の組み合わせをaaとする)を交配させてできた子の代の種子において、その細胞内における遺伝子の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2023年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. すべての個体で遺伝子の組み合わせがAAになる | 2. すべての個体で遺伝子の組み合わせがaaになる | 3. すべての個体で遺伝子の組み合わせがAaになる | 4. 遺伝子の組み合わせがAAの個体としわ型の個体が混ざって現れる |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|

問12 黒色の酸化銀の粉末を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱する実験を行いました。加熱後に試験管に残った物質が「銀」であることを確かめる方法と、発生した気体が「酸素」であることを確かめる方法の組み合わせとして適切なものを選びなさい。(2024年 鳥取公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 残った物質を葉さじの背などでこすると金属光沢が現れることを確認し、発生した気体に火のついた線香を近づけて炎を上げて燃えることを確認する。 | 2. 残った物質にうすい塩酸を加えて気体が発生することを確認し、発生した気体を石灰水に通して白く濁ることを確認する。 | 3. 残った物質を水に溶かしてフェノールフタレイン溶液が赤くなることを確認し、発生した気体に火のついたマッチを近づけて音を立てて燃えることを確認する。 | 4. 残った物質をハンマーで叩くと薄く広がることを確認し、発生した気体に湿らせたリトマス紙を近づけて青色に変わることを確認する。 |
|---|--|---|--|

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|--|---|
| 問1 | 答え 1 片栗粉と砂糖には共通して炭素という元素が含まれており、燃焼によって二酸化炭素が発生した。 | 石灰水が白く濁るという現象は、二酸化炭素が検出されたことを示しています。物質が燃焼して二酸化炭素が発生したということは、その物質の中に構成元素として炭素が含まれていたことを意味します。片栗粉や砂糖のように、炭素を含み、燃えて二酸化炭素を出す物質を有機物と呼びます。 |
| 問2 | 答え 1 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する | 斜面を下る際、物体の高さが低くなるため位置エネルギーは減少します。しかし、減少した分と同じだけのエネルギーが運動エネルギーとして増加するため、両者の合計である力学的エネルギーは、時間の経過に関わらず一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存といいます。 |
| 問3 | 答え 1 観光客の増加による利益と、渋滞対策にかかる費用や時間を比較し、無駄のない効果的な解決策を検討する。 | 対立する意見がある場合、それぞれの立場を尊重しつつ、社会全体の資源を有効に使う「効率」の視点と、誰もが納得できる手続きを踏む「公正」の視点が重要です。費用や時間を考慮して効果的な案を探ることは「効率」に適合しており、異なる意見を持つ人々が参加して解決策を模索するプロセスは「合意」を目指すための正しい手順です。特定の意見を無視したり、独断で決定したりすることは公正なプロセスとは言えません。 |
| 問4 | 答え 1 反応によって生じた液体が加熱部分へ流れて、試験管が割れるのを防ぐため | 固体物質を加熱した際、物質に含まれる水分などが液体となって発生することがある。試験管の口を上げていると、この液体が非常に高温になっている加熱部分へ流れ落ち、急激な温度変化によってガラスが割れる危険がある。これを防ぐために、あらかじめ試験管の口をわずかに下げて固定する。 |
| 問5 | 答え 1 肺胞内の酸素が毛細血管へ、毛細血管内の二酸化炭素が肺胞内へ移動する。 | 呼吸によって肺胞に送り込まれた空気は酸素を多く含んでおり、一方で全身から戻ってきた毛細血管内の血液は二酸化炭素を多く含んでいます。このため、肺胞から血液へと酸素が取り込まれ、血液から肺胞へと二酸化炭素が放出されるガス交換が行われます。 |
| 問6 | 答え 1 ガスバーナーで加熱すると、液の色が赤褐色に変化する。 | ベネジクト液は、ブドウ糖などの糖（還元糖）に反応する試薬ですが、反応を進めるためには加熱が必要です。糖が含まれている場合、加熱によってもともと青色だった溶液が赤褐色の沈殿を生じる変化が見られます。 |
| 問7 | 答え 1 水星、金星、地球、火星 | 太陽系において太陽に近い領域では、温度が高いためガスがたまりにくく、融点の高い岩石や金属が集まって惑星が形成されました。このため、太陽に近い4つの惑星（水星、金星、地球、火星）が地球型惑星として分類され、いずれも高い密度を持っています。 |
| 問8 | 答え 1 磁石のS極を、より速い速度でコイルに近づける。 | 誘導電流の向きは磁石の極を逆にしたり、動かす向きを逆にしたりすると反対になります。N極を近づけて右に振れたのであれば、S極を近づけることで左に振れます。また、誘導電流を大きくするには磁石を動かす速さを速くする必要があるので、速い速度で近づける操作が正解となります。 |
| 問9 | 答え 1 リユース | 一度使用された製品を、廃棄せずにそのままの形で繰り返し使うことが「リユース」の特徴です。これに対し、製品を一度砕いたり溶かしたりして、別の製品の原材料として再利用することは「リサイクル」と呼ばれます。詰め替え容器の利用や中古品の活用は、エネルギーをかけて再生する前段階の「そのまま使う」取り組みであるため、リユースに該当します。 |
| 問10 | 答え 2 分離の法則、形質の分離 | 生物の生殖において、対になっている遺伝子が減数分裂の結果、別々の生殖細胞に分かれて入ることを「分離の法則」と呼ぶ。この法則があるため、ヘテロ接合の個体を自家受粉させると、次世代では隠れていた劣性形質が再び現れ、形質が一定の比率で分かれる「形質の分離」が起こる。これは遺伝現象を理解する上での基礎的な原理である。 |
| 問11 | 答え 3 すべての個体で遺伝子の組み合わせがAaになる | 顕性の純系（AA）の親からはAを含む生殖細胞が、潜性の純系（aa）の親からはaを含む生殖細胞がそれぞれつくられます。受精によってこれらが合体するため、子の代の細胞では各親から一本ずつ染色体を受け継ぐことになり、遺伝子の組み合わせはすべて対の「Aa」となります。 |
| 問12 | 答え 1 残った物質を葉さじの背などでこすると金属光沢が現れることを確認し、発生した気体に火のついた線香を近づけて炎を上げて燃えることを確認する。 | 酸化銀の熱分解によって生じる銀は金属であるため、みがくと特有の輝き（金属光沢）が見られるようになります。また、同時に発生する酸素には、物質を燃やすのを助ける性質（助燃性）があるため、火のついた線香を入れると激しく燃え上がります。 |