

問1 うすい塩酸25.0gに炭酸水素ナトリウムを加えて反応させ、反応後のビーカー全体の質量を電子てんびんで測定したところ、反応前の質量の合計よりも小さくなっていました。このように、密閉されていない容器で気体が発生する反応において、反応後の質量が減少したように見える「質量欠損」が起こる理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2016年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 発生した二酸化炭素が気体として空気中に逃げ出したため | 2. 反応によって物質の一部が熱エネルギーに変わり消滅したため | 3. 化学変化によって原子の組み合わせが変わり、全体の原子数が減少したため | 4. 反応後の液体の密度が反応前よりも小さくなったため |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|

問2 内閣が制定する「政令」の性質や制限に関する説明として、最も適切なものはどれか。 (2022年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 法律の委任がない限り、罰則を設けたり国民の権利を制限したりすることはできない。 | 2. 国会の指名を受けた内閣総理大臣が、個人の権限によってのみ制定するものである。 | 3. 地方自治の原則に基づき、特定の都道府県の範囲内でのみ効力を持つ命令である。 | 4. 最高裁判所が規則制定権に基づき、裁判の運営に関する細則を定めるものである。 |
|--|---|--|--|

問3 特定非営利活動促進法（NPO法）に基づいて活動する「特定非営利活動法人」の性質に関する説明として、最も適切なものはどれか。 (2022年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 活動によって利益（剰余金）が出た場合、それを構成員や役員に配分せず、次の活動費に充てなければならない。 | 2. 営利を目的としない活動であるため、介護サービスや商品の販売など、対価を得る事業を行うことは一切禁止されている。 | 3. 行政の補完組織として位置づけられているため、活動内容の決定には常に自治体や国の許可が必要となる。 | 4. 国際協力や災害救済などの活動は「非政府組織（NGO）」のみが行うものとされており、NPO法人は国内の福祉活動に限定される。 |
|--|--|---|--|

問4 摩擦のない斜面に置かれた台車に糸をつけ、定滑車を通して反対側の端におもりをつるしたところ、台車とおもりは動かずに静止しました。このときの台車の質量とおもりの質量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。 (2026年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 台車の重力のうち斜面に平行な分力とおもりの重力がつり合っているため、おもりの質量は台車の質量よりも小さい。 | 2. 斜面上の台車にはたらく重力そのものとおもりの重力がつり合っているため、台車とおもりの質量は等しい。 | 3. 斜面による支えがある分、おもりの方が重くなければ静止しないため、おもりの質量は台車の質量よりも大きい。 | 4. 定滑車を通すと物体を引く力は半分で済むため、おもりの質量は斜面の角度に関わらず台車の質量の半分である。 |
|--|--|--|--|

問5 使い捨てカイロの仕組みを応用し、「最高温度はそれほど高くなくてよいが、できるだけ長い時間、一定の温度を維持する」という特性を持つ発熱体を作りたいと考えています。この目的を達成するための実験条件として最も適切なものはどれですか。 (2021年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1. 空気中から取り込む酸素の量を制限し、酸化反応がゆっくり進むように工夫する。 | 2. 鉄粉の量を減らし、空気と触れる面積を最大にして一気に酸化させる。 | 3. 反応を促進させる食塩水の濃度を非常に高くし、短時間で反応を完了させる。 | 4. 周囲の温度を急激に下げることによって、酸化反応の開始を遅らせる。 |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|

問6 エンドウの種子の形には、丸いもの（優性形質）としわのあるもの（劣性形質）があります。丸い種子をつくるエンドウのある個体を自家受粉させたところ、得られた次世代の種子800個のうち、約200個にしわがありました。この親の個体の遺伝子型と、この結果から判断できる遺伝の法則性の説明として適切なものを選びなさい。 (2016年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------|--|
| 1. 親の遺伝子型はAAであり、すべての子に優性の形質が伝わる。 | 2. 親の遺伝子型はAaであり、自家受粉によって優性形質と劣性形質が3：1の比率で分離する。 | 3. 親の遺伝子型はaaであり、劣性形質のみが次世代に現れる。 | 4. 親の遺伝子型はAaであり、自家受粉によって優性形質と劣性形質が1：1の比率で分離する。 |
|----------------------------------|--|---------------------------------|--|

問7 顕微鏡の倍率を高くとったときの、視野の直径の変化と見える範囲について正しく述べたものはどれですか。 (2023年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1. 視野の直径は倍率に比例して長くなり、見える実際の範囲は広くなる。 | 2. 視野の直径は倍率に反比例して短くなり、見える実際の範囲は狭くなる。 | 3. 視野の直径は倍率の2乗に比例して長くなり、見える実際の範囲は広くなる。 | 4. 視野の直径は倍率に関わらず一定であり、見える実際の範囲は変わらない。 |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|

問8 うすい塩酸25.0gが入ったビーカーに炭酸水素ナトリウムを加えて反応させたところ、加えた炭酸水素ナトリウムの質量が10.5gに達するまでは、発生する二酸化炭素の質量は加えた量に比例して増加しました。しかし、炭酸水素ナトリウムを10.5g以上加えると、うすい塩酸がすべて反応しきったため、発生する二酸化炭素の質量は5.5gで一定となりました。このとき、炭酸水素ナトリウムを8.4g加えた場合に発生する二酸化炭素の質量は何gですか。 (2016年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 2.2g | 2. 4.4g | 3. 5.5g | 4. 8.4g |
|---------|---------|---------|---------|

問9 円筒形の容器に入った液体の中にガラス球を浮かべ、外部から熱を加えた状況を想定します。容器の壁面を通して、物質の移動を伴わずに内部へ熱が伝わる現象を「伝導」と呼びますが、温められた液体そのものが移動することによって、容器全体の温度が上がる現象を何といいますか。 (2015年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| 1. 放射 | 2. 対流 | 3. 比熱 | 4. 熱容量 |
|-------|-------|-------|--------|

問10 13世紀に日本で起こった出来事を、年代の古い順に正しく並べたものはどれですか。 (2018年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 承久の乱が発生した — 御成敗式目が制定された — 文永の役（元寇）が始まった | 2. 御成敗式目が制定された — 承久の乱が発生した — 文永の役（元寇）が始まった | 3. 承久の乱が発生した — 文永の役（元寇）が始まった — 御成敗式目が制定された | 4. 文永の役（元寇）が始まった — 承久の乱が発生した — 御成敗式目が制定された |
|--|--|--|--|

問11 1575年に起きた長篠の戦いの歴史的背景や結果に関する説明として、最も適切なものはどれですか。 (2021年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1. 織田信長が大量の鉄砲を組織的に使用して勝利し、戦国時代の戦闘形態が騎馬中心から足軽・鉄砲中心へと変化する転換点となった。 | 2. 織田信長が今川義元を田楽狭間で奇襲により討ち取り、尾張国から全国へ勢力を広げるきっかけとなった。 | 3. 羽柴秀吉が織田信長の後継者争いにおいて柴田勝家を破り、天下人としての地位を不動のものとした。 | 4. 徳川家康率いる東軍と石田三成率いる西軍が激突し、その後の江戸幕府成立へとつながる決定的な戦いとなった。 |
|---|---|---|--|

問12 月食が起こるときの、太陽・地球・月の位置関係と、そのときの地球から見た月の形の組み合わせとして適切なものはどれか、次の中から選びなさい。 (2014年 大阪公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. 月が太陽と地球の間に位置し、月の形は新月である。 | 2. 月が太陽と地球の間に位置し、月の形は満月である。 | 3. 地球が太陽と月の間に位置し、月の形は新月である。 | 4. 地球が太陽と月の間に位置し、月の形は満月である。 |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 発生した二酸化炭素が気体として空气中に逃げ出したため	化学変化の前後で物質全体の質量の総和が変わらないことを質量保存の法則といいます。しかし、本実験のようにピーカーなどの開放された容器で反応を行い、二酸化炭素のような気体が発生する場合、その気体が容器の外へ逃げってしまうため、その分だけ質量が減少したように測定されます。これは原子がなくなったわけではなく、逃げた気体の質量も含めれば、反応前後の総質量は厳密に等しく保たれています。
問2	答え 1 法律の委任がない限り、罰則を設けたり国民の権利を制限したりすることはできない。	政令は、法律の規定を実施するために内閣が制定するものである。法治主義の観点から、国民の権利を制限したり義務を課したりする内容、あるいは罰則を設ける内容については、あらかじめ法律による委任（授權）が必要であると憲法で定められている。これにより、行政権による恣意的な権力行使が抑制されている。
問3	答え 1 活動によって利益（剰余金）が出た場合、それを構成員や役員に配分せず、次の活動費に充てなければならない。	「非営利」とは、利益を上げてはいけないう意味ではなく、得られた利益を株式会社の配当のように構成員で分け合わないことを指します。市民が自発的に社会課題の解決に取り組むため、自主性が尊重されており、対価を得る事業活動も認められています。
問4	答え 1 台車の重力のうち斜面に平行な分力とおもりの重力がつり合っているため、おもりの質量は台車の質量よりも小さい。	斜面上の物体にはたらく重力は、斜面に平行な方向と垂直な方向に分解して考えることができます。台車を斜面下向きに引っ張ろうとする力は、重力の「斜面に平行な分力」であり、これは元の重力（垂直に落下しようとする力）よりも必ず小さくなります。台車が静止しているとき、糸がおもりを引く力（おもりの重力）はこの「斜面に平行な分力」とつり合っているため、おもりの質量は台車の質量よりも小さくなります。
問5	答え 1 空気中から取り込む酸素の量を制限し、酸化反応がゆっくり進むように工夫する。	発熱反応において、温度と時間の制御は反応速度に依存します。最高温度を抑えつつ持続時間を長くするには、酸化反応のスピードを意図的に遅くする必要があります。酸素との接触量を調節して反応を緩やかに進行させることで、蓄えられたエネルギーを少しずつ長時間にわたって放出させることが可能になります。
問6	答え 2 親の遺伝子型はAaであり、自家受粉によって優性形質と劣性形質が3：1の比率で分離する。	得られた種子の比率を確認すると、丸：しわ = (800-200) : 200 = 600 : 200 = 3 : 1 となっています。自家受粉によって形質が3：1の比率で現れるのは、親の遺伝子型がヘテロ接合（Aa）である場合です。このように、減数分裂によって対になる遺伝子が分かれて別の生殖細胞に入り、受精によって再び組み合わせることで形質が分かれて現れることを分離の法則と呼びます。
問7	答え 2 視野の直径は倍率に反比例して短くなり、見える実際の範囲は狭くなる。	顕微鏡の倍率を高めると、より小さなものを大きく拡大して見ることができますが、その分、一度に観察できる実際の空間の範囲（視野）は狭くなります。このとき、視野の直径は倍率の値に反比例して変化するという性質があります。例えば、倍率を10倍から40倍に上げると、視野の直径は4分の1に減少します。
問8	答え 2 4.4g	化学反応において、反応する物質と生成する物質の質量の間には一定の比例関係が成り立ちます。今回の実験では、炭酸水素ナトリウム10.5gに対して二酸化炭素が5.5g発生する比率（10.5 : 5.5 = 21 : 11）で反応が進行します。炭酸水素ナトリウムを8.4g加えたとき、これは限界量の10.5gよりも少ないため、加えた分がすべて反応します。したがって、発生する二酸化炭素の質量をxとすると、「10.5 : 5.5 = 8.4 : x」という比例式が成り立ち、x = 4.4gと計算されます。
問9	答え 2 対流	液体や気体などの流体において、温められた部分の密度が小さくなって上昇し、冷たい部分が下降するという物質の移動を伴う熱の伝わり方は対流です。問題文にある「物質の移動を伴わない」熱伝導と、この「物質の移動を伴う」対流の違いを理解することが不可欠です。
問10	答え 1 承久の乱が発生した —— 御成敗式目が制定された —— 文永の役（元寇）が始まった	13世紀の鎌倉時代の流れは、まず1221年に後鳥羽上皇による承久の乱が起り、その約10年後の1232年に北条泰時が御成敗式目を制定しました。その後、13世紀後半の1274年（文永の役）と1281年（弘安の役）に、フビライ・ハン率いる元軍が襲来しました。この時系列を把握することが重要です。
問11	答え 1 織田信長が大量の鉄砲を組織的に使用して勝利し、戦国時代の戦闘形態が騎馬中心から足軽・鉄砲中心へと変化する転換点となった。	長篠の戦いは、単なる領地争いではなく、軍事技術の革新が勝敗を決定づけた重要な出来事です。これ以降、日本の戦いは個人技を重んじる騎馬戦から、鉄砲を備えた足軽集団による組織的な集団戦へと大きく移行していくことになりました。
問12	答え 4 地球が太陽と月の間に位置し、月の形は満月である。	月食は地球の影が月に落ちる現象であるため、地球が太陽と月の真ん中に位置している必要があります。この位置関係にあるとき、地球から見た月は太陽のちょうど反対側にあり、通常であれば太陽の光を全面に受けて満月として観察されるタイミングです。そのため、月食は必ず満月のときに起こります。