

- 問1 物質が液体から気体に状態変化するとき、その物質の質量と体積の関係について述べたものとして適切なものはどれですか。 (2024年 香川県公立入試 類似)
1. 質量は小さくなり、体積は非常に大きくなる 2. 質量は大きくなり、体積も非常に大きくなる 3. 質量は変化しないが、体積は小さくなる 4. 質量は変化しないが、体積は非常に大きくなる
- 問2 質量が異なる数種類のおもりを用意し、さまざまな高さからくいを打つ実験を行いました。ある質量のおもりにおいて、落とす高さを2倍、3倍に変化させたとき、くいの打ち込まれた距離は高さに比例して2倍、3倍になりました。この実験結果から導き出される、位置エネルギーの性質について述べた文として正しいものを選びなさい。 (2024年 香川県公立入試 類似)
1. 位置エネルギーの大きさは、物体の質量にのみ比例し、高さには関係しない 2. 位置エネルギーの大きさは、物体の高さの2乗に比例する 3. 位置エネルギーの大きさは、物体の高さに比例する 4. 位置エネルギーの大きさは、物体の高さに反比例する
- 問3 一般的な光学顕微鏡を用いてプレパラートを観察する際、接眼レンズを通して見える像の向きは、実際の標本の向きと比べてどのような状態になっているか、最も適切なものを選びなさい。 (2024年 香川県公立入試 類似)
1. 上下のみが逆転している 2. 左右のみが逆転している 3. 実際の標本と全く同じ向きである 4. 上下左右が逆転している
- 問4 動滑車に台車を吊りし、ばねばかりを使って一定の速さで真上に引き上げる実験を行う。台車のみを吊り上げたとき、ばねばかりの示す値は0.6ニュートンであった。次に、この台車におもりXを1個載せて引き上げると1.1ニュートンを示し、別のおもりYを1個載せて引き上げると1.4ニュートンを示した。同じ装置を使い、台車におもりXとおもりYを同時に1個ずつ載せて引き上げたとき、ばねばかりが示す荷重は何ニュートンか。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. 2.5ニュートン 2. 3.1ニュートン 3. 1.9ニュートン 4. 1.3ニュートン
- 問5 北半球のある地点において、太陽の南中高度は夏至の時期に最も高くなることが知られている。7月上旬に観測された南中高度と、ほぼ同じ南中高度が再び観測される時期として最も適切なものはどれか。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. 11か月後の6月上旬 2. 5か月後の12月上旬 3. 8か月後の3月上旬 4. 2か月後の9月上旬
- 問6 原子が陽イオンに変化するプロセスについて、その仕組みを正しく説明しているものはどれですか。 (2024年 香川県公立入試 類似)
1. 原子が電子を受け取り、正の電気を帯びる。 2. 原子が電子を失い、正の電気を帯びる。 3. 原子が電子を失い、負の電気を帯びる。 4. 原子が電子を受け取り、負の電気を帯びる。
- 問7 被子植物であるアブラナの花のつくりを観察すると、おしべの先端には「やく（花粉のう）」という小さな袋があり、その中で花粉が作られていることがわかります。一方、裸子植物であるマツでは、多数の小さなうろこ状の構造が集まって雄花を形作っています。このマツの雄花において、花粉が作られる部分の名称を何といいますか。 (2024年 香川県公立入試 類似)
1. めしべ 2. 胚珠（はいしゅ） 3. 鱗片（りんぺん） 4. 子房（しぼう）
- 問8 水溶液が酸性を示す原因となっているイオンの名称と、そのイオンが帯びている電気の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. 水素イオンであり、プラスの電気を帯びている 2. 水酸化物イオンであり、プラスの電気を帯びている 3. 水酸化物イオンであり、マイナスの電気を帯びている 4. 水素イオンであり、マイナスの電気を帯びている
- 問9 無色透明な2種類の液体が、砂糖水であるかエタノール水溶液であるかを判別するために、スライドガラス上で水分を蒸発させる操作を行いました。このとき、蒸発させた後に残る物質の名称と、その有無で物質が判別できる理由を説明したものとして適切な組み合わせはどれですか。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. 名称：結晶、理由：砂糖水もエタノール水溶液も加熱すると必ず同じ形状の固体が析出するため 2. 名称：溶質、理由：砂糖水は加熱によって化学変化を起こすが、エタノールは化学変化を起こさないため 3. 名称：沈殿、理由：砂糖は水に溶けにくい、エタノールは水によく溶けて蒸発しにくい 4. 名称：蒸発残留物、理由：溶質が固体である砂糖水は残留物が残るが、溶質が液体であるエタノールは水とともに蒸発するため
- 問10 天体の位置や動きを説明するために、空を自分を中心とした巨大な球体と見なして仮想的に表したものを何というか。また、透明半球を用いて太陽の動きを記録する観察において、透明半球の中心点は地上のどのような地点に対応しているか。その組み合わせとして適切なものを選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. 用語：天球、中心点：観測者の位置 2. 用語：星座、中心点：太陽の位置 3. 用語：天球、中心点：天頂の位置 4. 用語：星座、中心点：観測者の位置
- 問11 骨格を動かす仕組みについて、腕を曲げた状態から伸ばした状態へと変化させる際の原理を説明したものとして、科学的に正しいものはどれですか。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. 運動神経を通じて筋肉の細胞を膨張させる命令が届き、外側の筋肉が長くなることで運動する骨が押し動かされている。 2. 中枢神経からの信号が感覚神経を経て伝わり、内側の筋肉が弛緩するだけで、あとは腕の重みによって自然に骨が動く仕組みになっている。 3. 筋肉は自ら収縮することはできるが、自ら伸びる性質を持たないため、対になる筋肉の一方が収縮し、もう一方が弛緩することで関節を動かしている。 4. 脳からの命令により、上腕の外側と内側の筋肉が同時に収縮し、その筋力が骨を外側へ押し出すことによって腕が伸びる。
- 問12 受精卵が細胞分裂を繰り返して、個体としてのからだのつくりが完成していく過程を何といいますか。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. 成長 2. 生殖 3. 発生 4. 受精

答え合わせ・解説

問1	答え 4 質量は変化しないが、体積は非常に大きくなる	物質が状態変化しても、その物質を構成する粒子の数自体は変わらないため、質量は変化しません。しかし、液体から気体に変化する際は、粒子同士の距離が大きくなり広がるため、物質全体の体積は非常に大きくなります。
問2	答え 3 位置エネルギーの大きさは、物体の高さに比例する	おもりがくいを打ち込む距離は、おもりが持っていたエネルギーの大きさを表します。おもりの質量を固定した状態で、落とす高さとかい移動距離が正比例の関係（原点を通る直線）になることから、位置エネルギーは物体の高さに比例することがわかります。
問3	答え 4 上下左右が逆転している	光学顕微鏡では対物レンズと接眼レンズを組み合わせて拡大を行うため、最終的に見える像は実物に対して上下および左右の両方が反転した状態で観察される。この特性を理解しておくことが、顕微鏡操作の基本となる。
問4	答え 3 1.9ニュートン	動滑車を用いた装置の構造が同じであれば、引き上げるために必要な力の合計は、基本となる装置（台車と動滑車）を引く力に、各物体を追加したことによる力の増加分を加算することで求められる。おもりXを追加したことによる力の増加分は $1.1 - 0.6 = 0.5$ ニュートンであり、おもりYを追加したことによる増加分は $1.4 - 0.6 = 0.8$ ニュートンである。したがって、台車のみを引く力 0.6 ニュートンに、それぞれの増加分を合わせると、 $0.6 + 0.5 + 0.8 = 1.9$ ニュートンとなる。
問5	答え 1 11か月後の6月上旬	太陽の南中高度は夏至（6月下旬）をピークとして、1年周期で対称的に変化する性質を持つ。7月上旬は夏至から約0.5か月が経過した時期であるため、これと同じ南中高度になるのは、夏至から約0.5か月遡った6月上旬の時期である。これは7月上旬から数えると11か月後に相当し、1年（12か月）かけて元の高度へと戻るサイクルの一部として説明できる。
問6	答え 2 原子が電子を失い、正の電気を帯びる。	原子はもともと、中心にある陽子を持つ「正の電気」と、そのまわりにある電子を持つ「負の電気」の量が等しく、全体として電氣的に中性な状態です。ここから、負の電気を持つ「電子」を失うことで、相対的に正の電気が強くなるため、粒子全体として正の電気を帯びた「陽イオン」になります。
問7	答え 3 鱗片（りんぺん）	被子植物のおしべの先端にある「やく」に相当する部分は、裸子植物のマツでは雄花の「鱗片」にあたります。マツの雄花は多数の鱗片が集まって構成されており、各鱗片の裏側に花粉が入った花粉のうが存在します。
問8	答え 1 水素イオンであり、プラスの電気を帯びている	水溶液を酸性にする原因は水素イオンであり、このイオンはプラスの電気を帯びた陽イオンです。一方、水溶液をアルカリ性にする原因は水酸化物イオンであり、こちらはマイナスの電気を帯びた陰イオンです。
問9	答え 4 名称：蒸発残留物、理由：溶質が固体である砂糖水は残留物が残るが、溶質が液体であるエタノールは水とともに蒸発するため	水溶液を加熱して溶媒をすべて蒸発させた後に残る固形物を蒸発残留物と呼びます。砂糖水の溶質である砂糖は固体であり、加熱しても気体にならずに残ります。対してエタノール水溶液の溶質であるエタノールは液体であり、水と一緒に蒸発するため残留物が残りません。石灰石を加えて二酸化炭素が発生するかを確認したり、フェノールフタレイン溶液で液性を調べたりする方法ではなく、物理的な状態変化を利用した識別方法です。
問10	答え 1 用語：天球、 中心点：観測者の位置	空を仮想的な球体として捉えたものを天球と呼ぶ。透明半球は、この天球を模した観測器具であり、方位計の上に設置して太陽の動きを記録する。このとき、観測者は全方位を見渡す中心に立っていると想定されるため、透明半球の中心点は常に地上の観測者の位置として扱われる。
問11	答え 3 筋肉は自ら収縮することはできるが、自ら伸びる性質を持たないため、対になる筋肉の一方が収縮し、もう一方が弛緩することで関節を動かしている。	筋肉の基本的な性質は「収縮する（縮む）」ことであり、自らの力で元の長さ以上に伸びることはできません。そのため、関節を動かすには骨を挟んで反対側に位置する2つの筋肉がペアとして働く必要があります。腕を伸ばす動作では、上腕の外側の筋肉が収縮する力で骨を引き寄せ、同時に内側の筋肉が弛緩することでスムーズな動きを可能にしています。これらの緻密な制御は、末しょう神経である運動神経を介して行われています。
問12	答え 3 発生	受精卵から細胞分裂を経て、組織や器官がつくられ、個体としての体が完成していく一連の変化を発生と呼びます。この過程で、生物は単一の細胞から多細胞の複雑な構造へと変化していきます。