

問1	物質が固体から液体に変化する温度を融点、液体から気体に変化する温度を沸点といいます。ある物質の温度が、その物質の融点よりも高く、沸点よりも低いとき、物質の状態はどのようになっていますか。最も適切なものを選びなさい。（2024年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 液体	2. 固体	3. 気体	4. 固体と液体が混ざり合っている状態
問2	呼吸を吹き込んで緑色にしたB T B溶液とオオカナダモを試験管に入れ、光が十分に当たる場所に数時間置きました。このとき、試験管内のB T B溶液の色と、その理由として適切な組み合わせはどれですか。（2025年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 黄色に変化した。光合成によって二酸化炭素が放出されたため。	2. 青色に変化した。光合成によって二酸化炭素が吸収されたため。	3. 黄色に変化した。呼吸によって二酸化炭素が放出されたため。	4. 青色に変化した。呼吸によって酸素が放出されたため。
問3	フズリナのように、地層が堆積した当時の年代を特定する手がかりとなる化石を「示準化石」と呼びます。示準化石として利用される生物が共通して持っている特徴として、最も適切な説明を選びなさい。（2016年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 広い範囲に分布しており、非常に長い期間にわたって生存していた。	2. 広い範囲に分布しており、特定の限られた期間だけ生存していた。	3. 特定の限られた環境にのみ生息し、特定の限られた期間だけ生存していた。	4. 特定の限られた環境にのみ生息し、非常に長い期間にわたって生存していた。
問4	生物が持つ形や性質である「形質」を決定する情報の単位を何といいますか。また、その本体である物質の名称との組み合わせとして適切なものはどれですか。（2016年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 情報の単位を遺伝子といい、その本体は細胞質に含まれるタンパク質である。	2. 情報の単位を染色体といい、その本体は核の表面にあるデオキシリボ核酸（DNA）である。	3. 情報の単位をDNAといい、その本体は細胞分裂のときに現れるタンパク質である。	4. 情報の単位を遺伝子といい、その本体は染色体に含まれるデオキシリボ核酸（DNA）である。
問5	示準化石として利用される生物には、共通する特徴がある。次のうち、新生代の示準化石であるビカリアと同じく「示準化石」としての役割を果たす化石として適切なものと、その理由の組み合わせはどれか。（2022年 茨城県公立入試 類似）			
	1. アンモナイト：限られた時代に、広い範囲で生息していたため。	2. 三葉虫：非常に長い期間にわたって、限られた狭い地域で生息していたため。	3. サンゴ：あたたかく浅い、きれいな海という特定の環境で生息していたため。	4. あさり：現在も生息しており、その時代を特定することができないため。
問6	水に溶けている固体の物質を、一度高い温度の水に溶かしたあと、水溶液の温度を下げて再び純粋な固体として取り出す操作を何といいますか。（2020年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 中和	2. ろ過	3. 蒸留	4. 再結晶
問7	火山噴火によって広範囲に降り積もった凝灰岩の層のように、離れた場所にある地層を比較し、つながりを確認するための手がかりとなる層を何と呼ぶか、名称として適切なものを答えなさい。（2022年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 鍵層	2. 示相化石	3. 示準化石	4. 不整合面
問8	密閉したガラス瓶の中に、蓋を閉めた柔軟なプラスチック製の醤油容器と温度計を入れ、ポンプを使って瓶の中に空気を送り込んで加圧しました。このときの瓶の内部の温度変化と、醤油容器の様子を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2022年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 瓶の中の温度が下降し、醤油容器がしぼむ	2. 瓶の中の温度が上昇し、醤油容器がしぼむ	3. 瓶の中の温度が上昇し、醤油容器がふくらむ	4. 瓶の中の温度が下降し、醤油容器がふくらむ
問9	摩擦や空気抵抗を無視できる水平な机の上で、物体が一定の速さで右向きに移動する等速直線運動をしています。このとき、物体にはたらくている力の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。（2024年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 上向きの垂直抗力と、運動の方向である右向きの力の2つがはたらくている。	2. 上向きの垂直抗力と、下向きの重力の2つの力がはたらくている。	3. 上向きの垂直抗力、下向きの重力、および運動を維持するための右向きの力の3つがはたらくている。	4. 下向きの重力と、運動の方向である右向きの力の2つがはたらくている。
問10	質量が2.1kgで、各辺の長さが20cm、10cm、7cmの直方体のレンガがあります。このレンガを水平な机の上に置くとき、面積の異なるどの面を下にして置いたとしても、レンガが机を垂直に押す力の大きさについて正しく説明しているものはどれですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2016年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 接する面積が小さい面を下にするほど、机を垂直に押す力の大きさは大きくなる	2. 接する面積が大きい面を下にするほど、机を垂直に押す力の大きさは大きくなる	3. 面を押す力の大きさは、接する面積に反比例して変化する	4. どの面を下にした場合も、レンガにはたらく重力の大きさと等しい21 Nである
問11	丸い種子をつくる純系のエンドウと、見た目は丸い種子であるが「丸い遺伝子としわの遺伝子を一ずつ持つエンドウ」を比較したとき、純系の個体の遺伝子構成における特徴を正しく説明しているものはどれか。（2020年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 純系は、対になっている遺伝子がどちらも丸をつくる優性遺伝子である	2. 純系は、生殖細胞に遺伝子が受け継がれる際に対が分かれられない性質を持つ	3. 純系は、対になっている遺伝子の一方が丸、もう一方がしわの遺伝子である	4. 純系は、しわをつくる劣性遺伝子のみが対になっている
問12	生物の細胞において、親から子へ形質を伝える遺伝子の本体をなす物質の名称として最も適切なものを、次のうちから選びなさい。（2017年 茨城県公立入試 類似）			
	1. デオキシリボ核酸	2. アミノ酸	3. タンパク質	4. デンプン
問13	ツククサの葉の表皮を顕微鏡で観察したとき、気孔を形づくる2つの半月形の細胞の特徴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。（2021年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 孔辺細胞と呼ばれ、根から吸い上げた水を通す役割をもっている。	2. 表皮細胞と呼ばれ、中心に核をもたない特殊な細胞である。	3. 孔辺細胞と呼ばれ、周囲の表皮細胞と同様に葉緑体をもっていない。	4. 孔辺細胞と呼ばれ、周囲の表皮細胞とは異なり葉緑体をもっている。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 液体	物質は温度の変化にともなってその状態を変える性質がある。融点は固体が液体になり始める温度であり、沸点は液体が気体になり始める温度であるため、その中間の温度域にある物質は液体の状態で存在する。
問2	答え 2 青色に変化した。光合成によって二酸化炭素が吸収されたため。	植物が光を受けると、光合成によって周囲の二酸化炭素を吸収します。二酸化炭素が水に溶けると酸性を示しますが、光合成によって二酸化炭素が減少すると、液性は中性からアルカリ性へと変化します。B T B 溶液はアルカリ性で青色を示すため、光を当てた試験管の溶液は青色に変化します。
問3	答え 2 広い範囲に分布しており、特定の限られた期間だけ生存していた。	示準化石は「時代」を決定するための基準となるため、地球上の広い範囲に分布し、かつ短い特定の期間だけ栄えた生物が適しています。フズリナは古生代を代表する示準化石です。一方、当時の「環境（水深や水温など）」を特定する手がかりとなる化石は「示相化石」と呼ばれ、サンゴ（あたたかく浅い海）などのように特定の環境に生息する生物が選ばれます。
問4	答え 4 情報の単位を遺伝子といい、その本体は染色体に含まれるデオキシリボ核酸（DNA）である。	生物の形や性質は形質と呼ばれ、これを決める情報の単位が遺伝子です。遺伝子の本体はデオキシリボ核酸（DNA）という物質であり、細胞の核の中にある染色体に含まれています。タンパク質は遺伝子の情報に基づいて合成されるものであり、遺伝子の本体そのものではありません。
問5	答え 1 アンモナイト：限られた時代に、広い範囲で生息していたため。	示準化石として成立するためには「生存期間が短い（特定の時代に限られている）」ことと「分布域が広い」という2つの条件が重要である。アンモナイトは中生代の広い範囲に生息していたため、示準化石として適切である。サンゴは当時の「環境」を示す示相化石であり、三葉虫の解説にある「長い期間」「狭い地域」という特徴は示準化石には適さない。
問6	答え 4 再結晶	物質が水100gに溶けることができる最大の質量を溶解度といいます。温度が下がると溶解度が小さくなる性質を利用して、溶けきれなくなった物質を再び結晶として出現させる操作を再結晶と呼びます。
問7	答え 1 鍵層	火山の噴火などは短期間に広い範囲で起こるため、その際に堆積した凝灰岩の層は、離れた場所の地層を比較するための時間的な基準として利用される。このような層を鍵層（かぎそう）と呼び、地層の広がりや傾きを調査する際に重要な役割を果たす。
問8	答え 2 瓶の中の温度が上昇し、醤油容器がしぼむ	ポンプで空気を送り込むと、瓶の中の空気の量が増えて気圧（大気圧）が高くなります。醤油容器は外部から押される力が強くなるため、押しつぶされてしぼみます。また、密閉された空間で気体を圧縮すると、外部からエネルギーが加わることになるため、内部の温度が上昇します。
問9	答え 2 上向きの垂直抗力と、下向きの重力の2つの力がはたらいっている。	慣性の法則により、物体が等速直線運動をしているとき、その方向には力がはたらいっていないが、はたらいっている力がつり合っています。このケースでは摩擦や空気抵抗が無視できるため、進行方向（右向き）に力を加え続けなくても運動は維持されます。物体には、地球が引く下向きの重力と、机の面が押し返す上向きの垂直抗力の2力がはたらいしており、これらがつり合っています。
問10	答え 4 どの面を下にした場合も、レンガにはたらく重力の大きさと等しい21Nである	水平な面に置かれた物体が面を垂直に押す力の大きさは、その物体にはたらく重力の大きさに等しくなります。この力の大きさは、物体が面に接している面積（底面積）には依存しません。質量2.1kgの物体にはたらく重力は21Nであるため、どの面を下にして置いても机を垂直に押す力は21Nで一定となります。面積によって変化するのは「圧力（1平方メートルあたりの力）」であり、「力（全体で押す力）」ではないことに注意が必要です。
問11	答え 1 純系は、対になっている遺伝子がどちらも丸をつくる優性遺伝子である	特定の形質において、対になっている遺伝子が「AA」のように同じ種類で構成されているものを純系と呼びます。丸い種子の場合は優性形質であるため、純系であれば「AA」という構成になります。一方で、丸としわの両方の遺伝子を持つ「Aa」のような個体（ヘテロ接合体）は、見た目は丸くなりますが、対になる遺伝子の種類が異なるため純系とは呼びません。
問12	答え 1 デオキシリボ核酸	生物が親から子へと形質を伝える情報を担っているのが遺伝子です。この遺伝子の本体は、一般にDNAと呼ばれる物質で構成されています。このDNAの正式名称はデオキシリボ核酸であり、細胞の核の中にある染色体に含まれています。
問13	答え 4 孔辺細胞と呼ばれ、周囲の表皮細胞とは異なり葉緑体をもっている。	気孔を囲む2つの細胞は孔辺細胞と呼ばれます。一般的な表皮細胞には葉緑体が見られませんが、孔辺細胞には葉緑体が存在しており、顕微鏡で観察した際にも緑色の粒として確認できるのが大きな特徴です。