

問1	中和反応によって生じた物質が溶けている水溶液から、その物質を固体として取り出す際、なぜ「ろ過」という操作ではなく「蒸発」という操作が必要になるのか。その理由として正しいものはどれか。 （2022年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 蒸発させることで水溶液中の酸素が取り除かれ、塩が酸化するのを防ぐことができるから	2. 溶けている塩は非常に小さな粒子として溶媒全体に分散しており、ろ紙の隙間を通り抜けてしまうから	3. 中和で生じた塩は、加熱してエネルギーを与えない限り、液体の状態から固体の状態へ変化できないから	4. ろ過は水溶液中の不純物を取り除くための操作であり、溶質を取り出すことは原理的に不可能だから
問2	ある生態系において、植物、植物を食べる草食動物、草食動物を食べる肉食動物の数量的な関係を調べると、植物を底辺としたピラミッド型の階層構造になります。このピラミッドのバランスが保たれている理由として最も適切な説明はどれですか。 （2024年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 食べる側の生物の総量は、食べられる側の生物の総量よりも常に少なくなるから。	2. 肉食動物は草食動物よりも寿命が長く、個体数が減りにくい性質を持っているから。	3. 分解者が有機物を分解することで、上位の消費者に必要な栄養分を供給しているから。	4. 非生物的環境が変化しても、生産者である植物の量は常に一定に保たれるから。
問3	有性生殖を行う生物において、親から子へ染色体を受け継ぐために特別につくられる細胞を何といいますか。また、その細胞に含まれる染色体の数は、親の体細胞の数と比べてどのようになっていますか。最も適切な組み合わせを選びなさい。 （2023年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 生殖細胞といい、染色体の数は体細胞と同じである	2. 受精卵といい、染色体の数は体細胞の半分になっている	3. 生殖細胞といい、染色体の数は体細胞の半分になっている	4. 受精卵といい、染色体の数は体細胞の2倍になっている
問4	摩擦や空気の抵抗が無視できる空間で、物体が運動している状況を考える。このとき、物体の「運動エネルギー」と「位置エネルギー」を合わせた名称と、その合計値の変化について正しく述べたものはどれか。 （2023年 栃木県公立入試 類似）			
	1. その和を力学的エネルギーと呼び、運動の前後で合計の値は常に一定に保たれる。	2. その和を仕事率と呼び、摩擦がない場合でも時間とともに合計の値は減少していく。	3. その和を力学的エネルギーと呼び、物体が最も高い位置に到達したときに合計の値が最大になる。	4. その和を慣性エネルギーと呼び、速さが増加するにつれて合計の値も大きくなる。
問5	10mLのエタノールと50mLのエタノールを、それぞれ同じ条件の加熱器具を用いて熱し、沸騰するまで温度変化を観察した。このときの結果として正しいものはどれか。 （2025年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 50mLのエタノールは量が多く熱が伝わりにくいため、沸騰が始まらない	2. 10mLのエタノールの方が、50mLのときよりも高い温度で沸騰が始まる	3. 10mLと50mLのどちらのエタノールも、同じ温度で沸騰が始まる	4. 50mLのエタノールの方が、10mLのときよりも高い温度で沸騰が始まる
問6	イチヨウなどの裸子植物は、被子植物と共通して種子で仲間を増やしますが、花のつくりには決定的な違いがあります。裸子植物の受粉後の変化について述べたものとして適切なものはどれですか。 （2023年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 子房がないため種子はつくられず、胞子によって仲間を増やす	2. むき出しの胚珠が成長して種子になり、果実とはつくられない	3. 胚珠が成長して果実になり、その中に種子がつくられる	4. 胚珠が成長して種子になり、子房が成長して果実になる
問7	容器に水を注ぐ過程で、水面が低い状態から高い状態へと変化したとき、発生する音の波形には「振幅が小さくなる」という変化が見られました。このときの音の変化として適切なものはどれですか。 （2026年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 音の大きさが大きくなる	2. 音の高さが低くなる	3. 音の高さが高くなる	4. 音の大きさが小さくなる
問8	顕微鏡を用いてタマネギの根の細胞を観察する際、視野の明るさを適切に調節し、目的のものをより見やすくするために操作する部分はどこですか。 （2025年 栃木県公立入試 類似）			
	1. しぼり	2. ステージ	3. 反射鏡のみ	4. 接眼レンズ
問9	摩擦や空気の抵抗が無視できる斜面において、高い位置から小球を滑らせた。小球が斜面を下り始めてから、最も低い地点に到達するまでの間、エネルギーの状態はどのように変化するか。最も適切な説明を選べ。 （2026年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 斜面を下る速さが一定であれば、位置エネルギーのみが減少し、力学的エネルギーの総和は減少していく	2. 位置エネルギーが運動エネルギーに変換されるが、移動中にその一部が音や熱に変わるため、運動エネルギーの増加分は位置エネルギーの減少分より小さくなる	3. 重力による加速によって運動エネルギーが増加するが、位置エネルギーは変化しないため、全体のエネルギーは増加する	4. 高さが低くなるにつれて位置エネルギーが減少し、その減少分と同等の運動エネルギーが増加する
問10	炭酸水素ナトリウムと薄い塩酸の反応を確かめる実験において、発生した気体が何であることを確認するための操作と、その結果の組み合わせとして適切なものはどれですか。 （2022年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 気体を石灰水に通すと、石灰水が白く濁る	2. 気体に火のついたマッチを近づけると、音を立てて燃える	3. 気体においをかぐと、刺激臭がする	4. 気体に火のついた線香を入れると、線香が激しく燃える
問11	一定の間隔で打点する記録タイマーを用いて、台車の運動を記録しました。得られたテープを時間ごとに切り取って並べたところ、最初の数枚は徐々に長さが増加していましたが、後半の数枚はすべて同じ長さで並んでいました。この「同じ長さで並んでいる区間」の台車の運動について、正しく述べたものはどれか選びなさい。 （2022年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 台車にはたらく力がつり合っており、速さが変化している。	2. 台車に進行方向と同じ向きの力が加わり続け、加速している。	3. 台車の速さが一定であり、等速直線運動を行っている。	4. 台車に摩擦力がはたらき、だんだん遅くなっている。
問12	融点が54度、沸点が174度である物質Cと、融点が80度、沸点が218度である物質Dがある。これら2つの物質を、70度に保たれた装置の中に入れたとき、それぞれの物質の状態の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 （2022年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 物質Cは固体であり、物質Dは液体である	2. 物質Cは液体であり、物質Dは固体である	3. 物質Cも物質Dも液体である	4. 物質Cも物質Dも気体である
問13	弦楽器の仕組みにおいて、弦の状態と発生する音の関係について正しく説明しているものはどれですか。 （2023年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 弦を強くはじくと振動数が多くなり、弦を太くしたとき同じように低い音が出るようになる	2. 弦の振動する長さが長いほど、1秒間あたりの振動回数が多くなり、結果として低い音が出る	3. 弦を細くしたり、はじく部分を短くしたりすると、振幅が小さくなり低い音が出るようになる	4. 弦を太くしたり、はじく部分を長くしたりすると、振動数が少なくなり低い音が出るようになる

答え合わせ・解説

問1	答え 2 溶けている塩は非常に小さな粒子として溶媒全体に分散しており、ろ紙の隙間を通り抜けてしまうから	物質が水に「溶けている」状態では、溶質が目に見えないほど小さな粒子（イオンなど）になり、溶媒である水の中に均一に散らばっています。この粒子の大きさはろ紙の目の大きさよりも小さいため、ろ過では分離できません。水を蒸発させて溶媒の量を減らすことで、溶けきれなくなった物質が結晶として現れます。
問2	答え 1 食べる側の生物の総量は、食べられる側の生物の総量よりも常に少なくなるから。	生産者である植物が蓄えたエネルギーが、草食動物（消費者）、肉食動物（消費者）へと受け渡される際、呼吸や生命活動によって多くのエネルギーが消費されます。そのため、上位の階層へ行くほど養える生物の総量（バイオマス）は少なくなっていき、安定した生態系ではピラミッド型の数量バランスが成立します。
問3	答え 3 生殖細胞といい、染色体の数は体細胞の半分になっている	有性生殖を行う生物は、生殖細胞（精子や卵など）をつくる際に特別な分裂である減数分裂を行います。この過程で、染色体の数は体細胞の半分になります。これにより、受精して親と同じ染色体数に戻ることができます。
問4	答え 1 その和を力学的エネルギーと呼び、運動の前後で合計の値は常に一定に保たれる。	運動エネルギーと位置エネルギーの和は「力学的エネルギー」と定義される。摩擦や空気の抵抗によって熱エネルギーなどに変換されない限り、位置エネルギーが減少した分だけ運動エネルギーが増加（またはその逆）するため、全体のエネルギーの総和は変わらない。これを力学的エネルギーの保存という。
問5	答え 3 10mLと50mLのどちらのエタノールも、同じ温度で沸騰が始まる	物質の量が増えたと、沸点に達するまでの加熱時間は長く必要になりますが、沸騰が始まる温度（沸点）自体は変わりません。沸点は、その物質が何であるかによって決まる温度一定の性質であるため、同じ物質であれば量に関わらず一定の温度で観察されます。
問6	答え 2 むき出しの胚珠が成長して種子になり、果実がつくられない	裸子植物には被子植物のような子房が存在しません。そのため、受粉後に胚珠が成長して種子になりますが、子房が変化してできる「果実」は形成されません。イチオウの「ぎんなん」は、果実のように見えますが、実際には胚珠の外側の層が厚くなったものであり、種子そのものです。
問7	答え 4 音の大きさが小さくなる	音の大きさは、振動の振幅である振幅によって決まります。振幅が大きければ音は大きく、振幅が小さければ音は小さくなります。水面が高くなるにつれて振幅が小さくなる現象が観察された場合、それは音の大きさが小さくなっていることを意味します。なお、音の高さは振幅ではなく振動数（波長の長さ）に依存します。
問8	答え 1 しぼり	顕微鏡で観察を行う際、視野の明るさは反射鏡の角度としぼりの開き具合で調節します。しぼりは、レンズを通過する光の量を制限する役割を持ち、これを適切に調整することで、観察対象と背景のコントラストをはっきりさせ、細胞の構造を見やすくすることができます。
問9	答え 4 高さが低くなるにつれて位置エネルギーが減少し、その減少分と同等の運動エネルギーが増加する	斜面を下る運動では、物体の高さが低くなるため位置エネルギーが減少しますが、速さが増すため運動エネルギーが増加します。摩擦や空気の抵抗がない場合、減少した位置エネルギーがそのまま運動エネルギーに置き換わるため、両者の和である力学的エネルギーは常に一定の値を示します。なお、摩擦がある場合はエネルギーの一部が熱などに変わりますが、本問の条件では考慮しません。
問10	答え 1 気体を石灰水に通すと、石灰水が白く濁る	炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応で発生するのは二酸化炭素です。二酸化炭素を確認する最も一般的な方法は石灰水を通すことであり、白く濁る反応が見られます。マッチを近づけて音を立てて燃えるのは水素、線香が激しく燃えるのは酸素の特徴です。
問11	答え 3 台車の速さが一定であり、等速直線運動を行っている。	記録タイマーのテープ1枚の長さは、一定時間（打点間隔）に進んだ距離を表します。テープの長さがすべて同じであるということは、同じ時間に進む距離が常に一定であること、つまり「一定の速さ」で運動していることを示します。この状態で進む向きが一直線上であれば、その運動は等速直線運動と判断されます。
問12	答え 2 物質Cは液体であり、物質Dは固体である	70度という温度において、各物質の融点・沸点と比較します。物質Cは融点（54度）より高く沸点（174度）より低い温度になっているため液体です。一方、物質Dは設定温度（70度）が融点（80度）に達していないため、まだ溶け始めておらず固体のままです。この比較により、物質Cは液体、物質Dは固体であると判断できます。
問13	答え 4 弦を太くしたり、はじく部分を長くしたりすると、振動数が少なくなり低い音が出るようになる	音の高さは物体が1秒間に振動する回数である振動数に依存します。質量が大きい「太い弦」や、距離が「長い弦」は、動かすのに大きなエネルギーが必要で、細いものや短いものに比べてゆっくりと（回数少なく）振動する性質があります。この振動数の減少が、人間の耳には低い音として認識されます。選択肢にある「強くはじく」ことは振幅を大きくして大きな音を出すことにつながりますが、音の高さ（振動数）とは無関係です。