栃木県 公立高入試 理科 セット1 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜7（全13問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　塩化銅水溶液に電流を流すと、物質が分解されて銅と塩素が発生します。この化学変化を化学反応式で表したものとして、最も適切なものはどれですか。

- ○ CuCl□→Cu+Cl□
- ○ CuCl□→Cu+2Cl
- ○ CuCl→Cu+Cl
- ○ 2CuCl→2Cu+Cl□

問2　秋分の日の太陽の南中高度を求めるための計算式として、適切な説明はどれですか。

- ○ その地点の北緯から地軸の傾きである二十三点四度を差し引く
- ○ 九十度からその地点の北緯を差し引く
- ○ 九十度にその地点の北緯を加える
- ○ 九十度から地軸の傾きである二十三点四度を差し引く

問3　有性生殖において、生殖細胞がつくられる際に染色体の数が半分になることにはどのような意義がありますか。その理由として最も適切な説明を選びなさい。

- ○ 染色体の数を減らすことで、細胞の中にある遺伝子の情報を新しく書き換えるため
- ○ 受精して子がつくられたとき、染色体の数が親の体細胞と同じ数に保たれるようにするため
- ○ 受精後に細胞分裂を繰り返して成長する際、染色体が徐々に増えていく必要があるため
- ○ 代を重ねるごとに染色体の数を2倍に増やし、生物としてより複雑に進化するため

問4　硝酸カリウム水溶液で湿らせたろ紙の上に、赤色リトマス紙と青色リトマス紙をそれぞれ2枚ずつ離して置きます。その中央にうすい塩酸を染み込ませた糸を置き、両端から電圧を加えたとき、色が変化するリトマス紙の位置とその色の変化の組み合わせとして正しいものを選択してください。

- ○ 陰極（−極）側の青色リトマス紙が赤色に変化する
- ○ 陽極（+極）側の赤色リトマス紙が青色に変化する
- ○ 陽極（+極）側の青色リトマス紙が赤色に変化する
- ○ 陰極（−極）側の赤色リトマス紙が青色に変化する

問5　同じ種類の植物の葉を入れ、ヒトの吐き出した息で満たしたポリエチレン袋を2つ用意しました。一方の袋は強い光が当たる場所に置き、もう一方は光が全く当たらない暗室に置いて一定時間放置しました。このように、調べたい条件以外の変数（植物の種類や気体の成分など）をすべて揃えて行う実験を何といいますか。

- ○ 抽出実験
- ○ 定量実験
- ○ 予備実験
- ○ 対照実験

問6　日の出直前の東の地平線付近に見える、細長く欠けた月のことを何と呼びますか。

- ○ 上弦の月
- ○ 三日月
- ○ 有明の月
- ○ 満月

問7　家庭でパソコン、電気スタンド、エアコン、扇風機などの複数の電気器具を同時に使用する場合、これらの器具はブレーカーに対してどのように接続されていますか。また、その際の電圧の特徴とあわせて正しい説明を選びなさい。

- ○ すべての器具が電源に対して独立して枝分かれするように並列回路で接続され、電圧は各器具の抵抗に応じて分割される。
- ○ すべての器具が電源に対して独立して枝分かれするように並列回路で接続され、各器具にはすべて等しい電圧がかかる。
- ○ すべての器具が電源に対して一本道になるように直列回路で接続され、各器具にはすべて等しい電圧がかかる。
- ○ すべての器具が電源に対して一本道になるように直列回路で接続され、電圧は各器具の抵抗に応じて分割される。

栃木県 公立高入試 理科 セット1 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問8〜13（全13問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問8　凸レンズによってスクリーン上に実像ができるとき、その像の向きが元の物体と比べて上下左右が逆になる理由として正しい説明はどれか、次のうちから選びなさい。

- ○ 物体の各点から出た光が凸レンズの中心を通る際に、光の進む方向が交差して反対側に届くため
- ○ 物体から出た光が凸レンズを通る際、光の波長が変化して向きが反転するため
- ○ 凸レンズによって光が拡散され、スクリーンの端から中心に向かって像が作られるため
- ○ 光が凸レンズを通過する際に、レンズの厚みによって光が全反射を繰り返すため

問9　ある物質を加熱して沸騰させるときの温度（沸点）について、物質の量（体積）を変化させた場合の関係を説明したものとして、最も適切なものはどれか。

- ○ 物質の量が増えると、沸点の温度は一定の割合で上昇する
- ○ 物質の量が少ないほど、沸騰する温度は高くなる
- ○ 物質の量に関わらず、その物質の沸点の温度は一定である
- ○ 物質の量が2倍、3倍になると、沸点の温度は2分の1、3分の1になる

問10　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。

- ○ 音の高さが低くなる
- ○ 音の大きさが大きくなる
- ○ 音の大きさが小さくなる
- ○ 音の高さが高くなる

問11　植物の葉を数枚入れた透明な袋を、光の当たらない暗い場所に数時間置きました。その後、袋の中の気体を石灰水に通したときの結果と、その理由として正しいものはどれですか。

- ○ 石灰水が白く濁る。これは、暗所では植物が光合成を行わず呼吸のみを行い、二酸化炭素を放出したためである。
- ○ 石灰水に変化は見られない。これは、暗所では植物が呼吸も光合成も行わないため、二酸化炭素の量が変わらないためである。
- ○ 石灰水に変化は見られない。これは、暗所では植物が光合成によって二酸化炭素を吸収し、二酸化炭素が減少したためである。
- ○ 石灰水が白く濁る。これは、暗所では植物が呼吸を行わず光合成のみを行い、二酸化炭素を放出したためである。

問12　日本付近の天気図において、温帯低気圧の東側に位置し、進行方向に向けて丸い半円の記号が等間隔につけられた前線を何と呼ぶか。

- ○ 温暖前線
- ○ 寒冷前線
- ○ 停滞前線
- ○ 閉塞前線

問13　モノコードを用いて音を出す実験において、最初に出した音よりも低い音を出すための操作として、最も適切な方法を次のうちから選びなさい。

- ○ 弦を太いものに張り替え、さらに駒を移動させてはじく部分の弦の長さを長くする
- ○ 弦の太さは変えずに、駒を移動させてはじく部分の弦の長さを短くし、より強くはじく
- ○ 弦を細いものに張り替え、おもりを重くして弦を強く張るように調整する
- ○ 弦を細いものに張り替え、さらに駒を移動させてはじく部分の弦の長さを短くする

QRを 読んで 答え合わせ
答案を 撮って 自動採点
点数は マイページに ためよう

栃木県 公立高入試 理科 セット2 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜5（全11問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　デンプン溶液を入れたセロハンチューブを水の入った試験管に浸す実験において、数時間経過しても試験管内の水にヨウ素液を加えても色の変化が見られませんでした。この理由として考えられる、物質の性質とセロハン膜の構造に関する記述を選びなさい。

- ○ デンプンの分子はセロハン膜にある微小な穴よりも大きいため、膜を透過して外側の水へ出ることができなかったから。
- ○ セロハン膜には物質を通り抜けさせる性質はなく、どのような大きさの分子であっても透過を完全に遮断するから。
- ○ ヨウ素液の分子がセロハン膜の穴よりも大きく、チューブ内部に入り込んでデンプンと反応することができなかったから。
- ○ デンプンの分子はセロハン膜にある微小な穴よりも小さいため、すべてが膜に吸着されて外側の水へ出ることができなかったから。

問2　寒冷前線付近では、寒気が暖気の下に潜り込むことで空気が押し上げられます。このとき、急激な上昇気流によって形成される、垂直方向に大きく発達した雲の名称として最も適切なものを答えなさい。

- ○ 巻雲
- ○ 乱層雲
- ○ 高層雲
- ○ 積乱雲

問3　生物の進化の証拠となる「同源器官」について、その成立理由を説明した文として最も適切なものはどれですか。

- ○ 一生の間に使われ続けた器官が発達し、その変化した形がそのまま子孫に受け継がれたため。
- ○ 共通の祖先から分かれた生物が、異なる環境に適応して、もともと同じだった器官を変化させたため。
- ○ 進化の過程で不要になった器官が、徐々に形を失って小さくなり、その痕跡だけが残ったため。
- ○ 異なる祖先を持つ生物が、同じ環境で生活するうちに、偶然同じような器官を持つようになったため。

問4　イチョ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。

- ○ むき出しの胚珠が成長して種子になり、果実はつくられない
- ○ 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
- ○ 胚珠が成長して種子になり、子房が成長して果実になる
- ○ 胚珠が成長して果実になり、その中に種子がつくられる

問5　ある気体の性質を調べたところ、水へのとけやすさが「非常にとけやすい」、密度が「0.00072g/cm³（空気の約0.6倍）」であることがわかりました。この気体を採集する際、水上置換法や下方置換法ではなく「上方置換法」を選択すべき理由として最も適切な説明はどれですか。

- ○ 水に溶けにくいため水上置換法も利用可能だが、空気よりも密度が小さいため、装置がより簡単な上方置換法が推奨されるから。
- ○ 水に溶けやすいため水上置換法では気体が回収できず、さらに空気よりも密度が小さいため、上昇する気体を捕らえる必要があるから。
- ○ 空気よりも密度が大きいため、空気と混ざり合わないように水の中を通す必要があるが、あえて空気中で集めるために上方置換法を用いるから。
- ○ 水に溶けやすいため水上置換法では気体が回収できず、さらに空気よりも密度が大きいため、容器の底にたまる気体を捕らえる必要があるから。

栃木県 公立高入試 理科 セット2 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問6〜11（全11問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問6　半透膜の一種であるセロハンには、肉眼では見えないほどの非常に小さな穴が無数にあいています。このセロハンの膜を通り抜けることができる物質の条件として、最も適切な説明を選びなさい。

- ○ デンプンのように多くの分子が結合して、非常に大きな塊になっている物質
- ○ セロハンチューブにあいている微小な穴よりも、分子の大きさが小さい物質
- ○ 水に溶ける性質を持ち、セロハンチューブの膜を溶かすことができる物質
- ○ セロハンチューブにあいている微小な穴よりも、分子の大きさが大きい物質

問7　塩化銅水溶液に電流を流し続けると、水溶液の青色が次第に薄くなっていきます。この理由を、水溶液中の粒子の変化に基づいて説明したものとして正しいものはどれですか。

- ○ 水溶液中の塩化銅が分解されることで、水分子の数が増加し濃度が下がるため。
- ○ 水溶液中の銅原子が電子を放出して、銅イオンとなって水溶液中に溶け出すため。
- ○ 水溶液中の銅イオンが陰極で電子を受け取り、銅原子に変化して減少するため。
- ○ 水溶液中の塩化物イオンが陽極で電子を放出し、塩素分子に変化して減少するため。

問8　物体が水平面から上り斜面へと差し掛かり、斜面の上方へと進んでいくときの「運動エネルギー」の状態について、正しい説明はどれですか。

- ○ 速さが減少するのに伴って、運動エネルギーも減少する
- ○ 物体の質量が変化しないため、運動エネルギーは一定に保たれる
- ○ 斜面を上がるための力が必要になるため、運動エネルギーは即座にゼロになる
- ○ 高さが増加するのに伴って、運動エネルギーも増加する

問9　地震が発生した際、最初に届くP波による小さな揺れが始まってから、後から届くS波による大きな揺れが始まるまでの時間を何といいますか。また、その時間と震源からの距離との間には、どのような関係がありますか。

- ○ 初期微動継続時間といい、震源からの距離に比例する。
- ○ 初期微動継続時間といい、震源からの距離に反比例する。
- ○ 主要動継続時間といい、震源からの距離に比例する。
- ○ 主要動継続時間といい、震源からの距離に反比例する。

問10　沸点が「物質を区別するための手がかり」として利用できる理由を、原理に基づいて説明したものとして最も適切なものはどれか。

- ○ すべての液体物質は、熱し続けると同じ温度で沸騰する性質を持っているから
- ○ 加熱する時間を長くすれば、沸点はいくらでも上昇させることができるから
- ○ 物質の量に比例して沸点が変化するため、量から物質を特定できるから
- ○ 沸点は物質固有の性質であり、物質の量が変わっても温度が変化しないから

問11　金星の公転軌道は地球の内側にあります。この事実に基づき、地球から金星を観察する際の条件として正しいものを選択してください。

- ○ 真夜中の南の空に最も高く昇り、一晩中観察することができる
- ○ 常に太陽と同じ方向に位置するため、日食のとき以外は肉眼で観察できない
- ○ 地球の影に入ることで欠けて見えるため、月食と同じ原理で形が変化する
- ○ 明け方の東の空、または夕方の西の空に観察され、真夜中に見えることはない

QRを 読んで 答え合わせ
答案を 撮って 自動採点
点数は マイページに ためよう

栃木県 公立高入試 理科 セット3 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜7（全14問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　植物が光合成によって作り出し、ヨウ素液に反応すると青紫色に変化する炭水化物の名称として最も適切なものを選択しなさい。

◯ 酸素　◯ 二酸化炭素　◯ ブドウ糖　◯ デンプン

問2　X線が医療現場でのレントゲン撮影に利用されるのは、X線が持つどのような性質を利用しているためですか。その理由として最も適切なものを選びなさい。

◯ 物質の化学反応を止める性質
◯ 物質を磁石に引き寄せさせる性質
◯ 物質を透過する性質
◯ 物質の温度を急激に上昇させる性質

問3　金星を天体望遠鏡で継続的に観察したところ、金星の光っている部分が、地球から見て右側（西側）半分程度に見える時期がありました。このときの金星の観測状況として最も適切なものはどれですか。

◯ 夕方の西の空に観測される
◯ 日の出直後の西の空に観測される
◯ 明け方の東の空に観測される
◯ 真夜中の南の空に観測される

問4　小球を水平な面から斜面に向けて転がし、斜面を上らせる実験を行う。摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。このときの小球のエネルギーの変化について、横軸に小球の経路上の位置、縦軸にエネルギーの大きさをとったグラフを作成した場合、力学的エネルギーを示す線はどのような形状になるか。

◯ 水平な面では一定だが、斜面を上り始めると位置エネルギーが増えるため、右上がりの直線
◯ 小球が斜面を上る前、上っている最中、上りきった後の全区間を通して、値が変化しない水平な直線
◯ 斜面を上るにつれて小球の速さが減少するため、右下がりの直線
◯ 斜面を上りきって静止した瞬間に、グラフの線は縦軸のゼロの地点まで急激に低下する

問5　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。

◯ しぼり　◯ 反射鏡のみ　◯ 接眼レンズ　◯ ステージ

問6　両生類の成体（親）が、陸上生活において肺呼吸だけでなく皮膚呼吸を必要とする理由と、その呼吸を維持するために必要な条件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。

◯ 肺が未発達であり肺呼吸だけでは酸素が不足するため、皮膚を粘液などで湿った状態に保つ必要がある。
◯ 肺呼吸では二酸化炭素を排出できないため、乾燥した場所で皮膚を乾かしてガス交換を行う必要がある。
◯ 肺呼吸は水中でのみ行われるため、陸上では皮膚にある気門から空気を取り入れる必要がある。
◯ 一生を水中だけで過ごすために肺が退化しており、常に冷たい水に触れて皮膚の温度を下げる必要がある。

問7　物質を加熱し続け、沸点に達して激しく泡が出ている状態において、その容器内に存在する物質の状態として最も適切なものはどれか。

◯ すべてが気体に変化している
◯ すべてが液体のままである
◯ 液体と気体の両方が共存している
◯ 液体が固体に変化し始めている

栃木県 公立高入試 理科 セット3 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問8〜14（全14問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問8　種子植物において、雄しべで作られた花粉がめしべの先端にある柱頭に付着することを何といいますか。最も適切な用語を答えなさい。

○ 発芽　○ 受精　○ 受精卵　○ 受粉

問9　貝殻2.00gに十分な量のうすい塩酸を加えたところ、二酸化炭素が0.76g発生しました。別の実験により、純粋な炭酸カルシウム1.00gにうすい塩酸を加えると二酸化炭素が0.40g発生することがわかっています。このとき、この貝殻に含まれる炭酸カルシウムの質量の割合（含有率）は何%ですか。

○ 80%　○ 90%　○ 85%　○ 95%

問10　硫酸亜鉛水溶液に浸した亜鉛板と、硫酸銅水溶液に浸した銅板をセロハンや素焼きの板で仕切り、導線でつなぐことでダニエル電池を作製しました。このとき、マイナス極として働く電極の名称と、外部回路を流れる電流の向きの組み合わせとして正しいものはどれですか。

○ 銅板がマイナス極となり、電流は銅板から亜鉛板の方向へ流れる
○ 銅板がマイナス極となり、電流は亜鉛板から銅板の方向へ流れる
○ 亜鉛板がマイナス極となり、電流は銅板から亜鉛板の方向へ流れる
○ 亜鉛板がマイナス極となり、電流は亜鉛板から銅板の方向へ流れる

問11　水に対して非常にとけやすく、かつ密度が0.00072g/cm³（空気の密度を1としたときの比が0.60）であるような、空気よりも密度が小さい気体を採集するのに最も適した方法の名称を答えなさい。

○ 蒸留　○ 水上置換法　○ 上方置換法　○ 下方置換法

問12　太陽系の惑星のうち、水星、金星、地球、火星の4つは地球型惑星と呼ばれます。これらの惑星に共通する物理的な特徴と、その構成物質について説明したものとして適切なものはどれですか。

○ 主に氷やチリでできており、木星型惑星に比べて平均密度が小さい
○ 主に水素やヘリウムなどのガスでできており、平均密度が非常に大きい
○ 主に岩石や金属でできており、木星型惑星に比べて平均密度が大きい
○ 主に岩石や金属でできており、木星型惑星に比べて平均密度が小さい

問13　次の物質のうち、ただ1種類の元素のみから構成されている「単体」に該当するものはどれですか。

○ 硫酸　○ 硫化鉄　○ 硫黄　○ 硫酸バリウム

問14　電熱線などの電気器具において、単位時間あたりに消費される電気エネルギーの大きさを電力と呼ぶ。この電力を求めるための電圧と電流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か。

○ 電力は、電圧と電流の和によって求められる。
○ 電力は、電流を電圧で割ることによって求められる。
○ 電力は、電圧と電流の積によって求められる。
○ 電力は、電圧を電流で割ることによって求められる。

栃木県 公立高入試 理科 セット4 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全13問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　花こう岩などの深成岩を双眼実体顕微鏡で観察したところ、無色鉱物である長石と石英が岩石の大部分を占めていることがわかった。このとき、長石を石英と見分けるためのポイントとして最も適切な説明を選びなさい。

- ○ 不規則な形に割れていて、無色透明なガラス状であるかを確認する
- ○ 柱状や針状の形をしており、濃い緑色をしているかを確認する
- ○ 薄く板状にはがれる性質があり、黒色や茶褐色をしているかを確認する
- ○ 表面に決まった方向の割れ目が見られ、白っぽい色をしているかを確認する

問2　硫酸亜鉛水溶液に浸した亜鉛板と、硫酸銅水溶液に浸した銅板をセロハンや素焼きの板で仕切り、導線でつなぐことでダニエル電池を作製しました。このとき、マイナス極として働く電極の名称と、外部回路を流れる電流の向きの組み合わせとして正しいものはどれですか。

- ○ 亜鉛板がマイナス極となり、電流は銅板から亜鉛板の方向へ流れる
- ○ 銅板がマイナス極となり、電流は亜鉛板から銅板の方向へ流れる
- ○ 亜鉛板がマイナス極となり、電流は亜鉛板から銅板の方向へ流れる
- ○ 銅板がマイナス極となり、電流は銅板から亜鉛板の方向へ流れる

問3　北緯三十五度の地点において、秋分の日の太陽の南中高度を算出する手順と結果について述べたものとして、正しいものはどれですか。

- ○ 九十度に三十五度を加えて、百二十五度となる
- ○ 九十度から三十五度を差し引き、五十五度となる
- ○ 九十度から三十五度を差し引き、さらに二十三点四度を加えて、七十八点四度となる
- ○ 九十度から三十五度を差し引き、さらに二十三点四度を差し引いて、三十一点六度となる

問4　心臓の拍動によって、1分間に心臓から送り出される血液の総量を求めるための計算式として、正しいものはどれですか。

- ○ 1分間の脈拍数÷1回の拍動で送り出される血液の量
- ○ 1分間の脈拍数×1回の拍動で送り出される血液の量
- ○ 1分間の呼吸数×1回の拍動で送り出される血液の量
- ○ 1分間の呼吸数＋1分間の脈拍数

問5　試験管の口に息を吹きかけて音を鳴らす実験を行います。試験管全体の長さや中に入っている水の量が異なっていても、試験管の口から水面までの「空気の柱（気柱）」の長さが全く同じである場合、発生する音にはどのような特徴がありますか。最も適切なものを選びなさい。

- ○ 水面が高い（水の量が多い）試験管の方が、音が高くなる
- ○ 容器全体の質量が重い試験管の方が、音は低くなる
- ○ 試験管全体の長さが長い容器の方が、音は低くなる
- ○ 容器内の空気の長さが同じであれば、発生する音の高さは等しくなる

問6　ある地震において、震源からの距離が70kmである地点Bでは、P波が10時10分20秒に到着しました。また、同じ地震において震源からの距離が105kmである地点Aでは、P波が10時10分25秒に到着しました。この地震が発生した時刻として正しいものを選択してください。

- ○ 10時10分15秒
- ○ 10時10分10秒
- ○ 10時10分00秒
- ○ 10時10分05秒

QRを 読んで 答え合わせ
答案を 撮って 自動採点
点数は マイページに ためよう

栃木県 公立高入試 理科 セット4 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜13（全13問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　太陽は天球上の星々の間を毎日少しずつ移動しており、1年かけて元の位置に戻ってきます。このように、太陽が星座の間を移動しているように見える現象の直接的な原因として正しいものはどれですか。

- ○ 地球が地軸を中心に自転しているため
- ○ 月が地球の周りを公転しているため
- ○ 地球が太陽の周りを公転しているため
- ○ 太陽が銀河系の中を公転しているため

問8　モノコードの弦をはじいて音を出す実験において、弦をはじく強さを強くしたとき、観察される波形の変化と音の性質の関係について述べたものとして正しいものはどれですか。

- ○ 振幅（振れ幅）が小さくなり、音の大きさが小さくなる
- ○ 波長が短くなり、音の高さが低くなる
- ○ 振動数が多くなり、音の高さが高くなる
- ○ 振幅（振れ幅）が大きくなり、音の大きさが大きくなる

問9　植物の葉が、互いに重なりを避けるようにして四方八方に広がって配置されている理由として、科学的に最も適切な説明はどれですか。

- ○ 葉の表面からの蒸散を抑えることで、体内の水分を維持しやすくするため。
- ○ 夜間の呼吸に必要な二酸化炭素を、葉の隙間に蓄えやすくするため。
- ○ 雨水が中心の茎に集まりやすくし、根に直接水が届かないようにするため。
- ○ それぞれの葉が日光を十分に浴びることで、光合成のはたらきを高めるため。

問10　なめらかな面上にある台車と、摩擦のある面上にある木片を、それぞれ同じ一定の大きさの力で引き続けたとき、時間の経過にともなう速さの変化を調べました。この結果を、横軸に時間、縦軸に速さをとった「速さと時間のグラフ」に表した場合、摩擦がある木片のグラフは、摩擦がない台車のグラフと比較してどのような特徴がありますか。

- ○ 速度が変化する割合（加速度）が小さいため、傾きがゆるやかになる
- ○ 速度が変化する割合（加速度）が等しいため、傾きは同じになる
- ○ 摩擦力によって速さが減少するため、右下がりの直線になる
- ○ 速度が変化する割合（加速度）が大きいため、傾きが急になる

問11　ある地点で観測された初期微動継続時間が6秒で、その地点の震源からの距離が48kmであったとします。同じ地震において、初期微動継続時間が15秒であった別の地点があるとき、その地点の震源からの距離は何kmになりますか。

- ○ 180km
- ○ 120km
- ○ 90km
- ○ 30km

問12　斜面上に静止している物体が、接している斜面から受ける垂直抗力の向きとして正しいものはどれですか。

- ○ 斜面に沿って物体が滑り落ちるのを防ぐ上向き
- ○ 重力と反対の方向である鉛直上向き
- ○ 斜面から物体を垂直に押し返す向き
- ○ 物体を斜面に押し付ける鉛直下向き

問13　水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水ができる変化を、イオンの化学式を用いた式で表したものとして、最も適切なものはどれか。

- ○ H□+OH□→H□O
- ○ H□+O□→2H□O
- ○ 2H+O→H□O
- ○ H□+O²□→H□O

栃木県 公立高入試 理科 セット5 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜7（全13問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　うすい塩酸30gに対して炭酸カルシウム1.00gを加えると、0.40gの気体が発生することがわかっています。この塩酸30gに炭酸カルシウムを5.00g加えて反応させたとき、反応せずに残る炭酸カルシウムの質量は何gですか。

- ○ 3.00g
- ○ 4.00g
- ○ 2.00g
- ○ 1.00g

問2　化学変化において、反応する物質の質量と、それによって生成する物質の質量の間に成り立つ、「常に一定の割合（比例関係）が成立する」という法則を何というか。名称を答えなさい。

- ○ 細胞の法則
- ○ 慣性の法則
- ○ 定比例の法則
- ○ 質量保存の法則

問3　水平な板の中央に垂直な棒を立て、1日のうちに動く影の先端の軌跡を記録する。秋分の日に記録された軌跡は、棒から一定の距離を保ちながら西から東へ向かう曲線となった。この3か月後の冬至の日に同じ場所で観察を行ったとき、影の先端の軌跡はどのような特徴を示すか。最も適切なものを選びなさい。

- ○ 棒の根元を通り、西から東へ向かう直線となる
- ○ 秋分の日の軌跡よりも棒から離れた北側を通る
- ○ 秋分の日の軌跡とほぼ重なる位置を通る
- ○ 秋分の日の軌跡よりも棒に近い南側を通る

問4　金属が水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質を何といいますか。また、マグネシウム、亜鉛、銅をその性質が強い順に並べたものとして適切なものを選びなさい。

- ○ 還元性といい、銅、亜鉛、マグネシウムの順に強い。
- ○ イオン化傾向といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。
- ○ イオン化傾向といい、銅、亜鉛、マグネシウムの順に強い。
- ○ 電気伝導性といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。

問5　イチョ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。

- ○ 胚珠が成長して果実になり、その中に種子がつくられる
- ○ 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
- ○ むき出しの胚珠が成長して種子になり、果実はつくられない
- ○ 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6　摩擦や空気の抵抗が無視できる斜面において、小球をさまざまな高さから静かに離し、水平面に達したときの速さを測定する実験を行いました。このとき、水平面上での小球の速さを決定する要因として正しいものはどれですか。

- ○ 小球を離した瞬間の手の離し方
- ○ 小球を離した位置の水平面からの高さ
- ○ 斜面の傾きの角度
- ○ 小球が斜面を移動した距離（斜面の長さ）

問7　心臓の拍動によって、1分間に心臓から送り出される血液の総量を求めるための計算式として、正しいものはどれですか。

- ○ 1分間の呼吸数＋1分間の脈拍数
- ○ 1分間の脈拍数×1回の拍動で送り出される血液の量
- ○ 1分間の脈拍数÷1回の拍動で送り出される血液の量
- ○ 1分間の呼吸数×1回の拍動で送り出される血液の量

栃木県 公立高入試 理科 セット5 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問8〜13（全13問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問8　30gのうすい塩酸に炭酸カルシウムを加える実験において、炭酸カルシウムの質量を1.00g、2.00g、3.00gと増やしていくと、発生する気体の質量はそれぞれ0.40g、0.80g、1.20gと比例して増加しました。しかし、炭酸カルシウムを4.00g、5.00gとさらに増やしても、発生した気体の質量はいずれも1.20gのままで変化しませんでした。炭酸カルシウムを4.00g以上加えたときに気体の発生量が一定になった理由として、最も適切な説明はどれですか。

- ○ 炭酸カルシウムが水に溶ける限界の飽和状態に達したため
- ○ 発生した気体が塩酸の中にすべて溶け込んだため
- ○ 炭酸カルシウムと塩酸の質量の比が1：1になったため
- ○ 加えた30gのうすい塩酸がすべて反応しきったため

問9　ぬるま湯を入れたビーカーの上に氷水を入れたフラスコを置いた装置（装置A）と、ぬるま湯を入れたビーカーの上に何も入れていない空のフラスコを置いた装置（装置B）を用意して、ビーカー内部の様子を観察しました。この実験の観察結果とその理由として最も適切なものを選びなさい。

- ○ 装置Bでは、空のフラスコによって空気が急激に冷やされたため、装置Aよりも多くの白い曇りが生じた。
- ○ 装置Aも装置Bも、ビーカーの中にぬるま湯が入っているため、全く同じように激しい白い曇りが観察された。
- ○ 装置Aでは、ぬるま湯によって空気の温度が上がり飽和水蒸気量が大きくなったため、水蒸気が水滴に変化して白い曇りが生じた。
- ○ 装置Aでは、フラスコに近い部分の空気が冷やされて温度が露点に達したため、水蒸気が凝結して白い曇りが生じた。

問10　電源装置、抵抗器、電流計を直列に接続した回路において、電流の大きさを測定した。電流計のマイナス端子を500mA端子に接続したところ、指針は100mAと200mAの間の目盛りを指した。この間は10等分されており、指針は100mAの目盛りから数えて2つ目の小さな目盛りを正確に指している。このとき、回路に流れている電流の値として適切なものはどれか。

- ○ 120mA
- ○ 1.2A
- ○ 1200mA
- ○ 12mA

問11　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。

- ○ 反射鏡のみ
- ○ 接眼レンズ
- ○ ステージ
- ○ しぼり

問12　天体が1日に1回、地球のまわりを回っているように見える現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれか。

- ○ 地球が太陽のまわりを、西から東へ1年に1回公転しているため
- ○ 太陽などの天体が、地球のまわりを東から西へ1日に1回公転しているため
- ○ 地球が地軸を中心に、東から西へ1日に1回自転しているため
- ○ 地球が地軸を中心に、西から東へ1日に1回自転しているため

問13　凸レンズによってスクリーン上に実像ができるとき、その像の向きが元の物体と比べて上下左右が逆になる理由として正しい説明はどれか、次のうちから選びなさい。

- ○ 物体から出た光が凸レンズを通る際、光の波長が変化して向きが反転するため
- ○ 物体の各点から出た光が凸レンズの中心を通る際に、光の進む方向が交差して反対側に届くため
- ○ 光が凸レンズを通過する際に、レンズの厚みによって光が全反射を繰り返すため
- ○ 凸レンズによって光が拡散され、スクリーンの端から中心に向かって像が作られるため

栃木県 公立高入試 理科 セット6 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全12問の前半）

名前

出席番号　必要な人は書く

問1　動物を分類する際、イカやクモのように、からだを支えるための背骨をもたない動物のなかまを何といいますか。その名称を答えなさい。

○ 草食動物　○ セキツイ動物　○ 無セキツイ動物　○ 両生類

問2　物質が液体から気体に状態変化するとき、体積は非常に大きくなるにもかかわらず、全体の質量は変化しません。その理由を粒子の観点から説明したものとして適切なものはどれか。

○ 粒子が細かく分かれて数が増える分、粒子１個あたりの質量が小さくなるため
○ 粒子が熱を吸収して膨張し、１個あたりの大きさが大きくなるため
○ 粒子が自由に動き回るようになるが、重さがなくなるため
○ 粒子どうしの間隔が大きくなるだけで、粒子の種類や総数は変わらないため

問3　実験室で乾燥した空気を500cm³用意しました。この空気の中に含まれる窒素の体積は、およそ何cm³であると考えられますか。

○ 約390cm³　○ 約210cm³　○ 約450cm³　○ 約105cm³

問4　砂糖を水に溶かして砂糖水を作ったとき、溶けている砂糖を溶質、溶かしている水を溶媒、できた砂糖水全体を溶液と呼びます。この溶液の質量に対する溶質の質量の割合を百分率で表したものを質量パーセント濃度といいますが、その算出方法を説明したものとして適切なものはどれですか。

○ 溶液の質量を溶質の質量で割り、100をかける。
○ 溶質の質量を溶媒の質量で割り、100をかける。
○ 溶媒の質量を溶液の質量で割り、100をかける。
○ 溶質の質量を溶液の質量で割り、100をかける。

問5　「植物が光合成を行うには光が必要である」という仮説を検証するために、対照実験を計画しました。以下の操作のうち、光の有無による影響を純粋に調べるための方法として、最も適切なものはどれですか。

○ 種類の異なる植物を2つ用意し、それぞれ光の当たる場所と当たらない場所に置いて、植物の種類による違いがないかを確認する。
○ 同じ種類の植物を2つ用意し、一方は光の当たる暖かい場所に、もう一方は光の当たらない冷たい場所に置き、温度の影響も同時に調べる。
○ 同じ植物の葉の一部をアルミニウムはくで覆い、肥料を与えた状態で光の当たる場所に置き、肥料の効果と光の効果をあわせて観察する。
○ 同じ種類の植物を2つ用意し、一方は光の当たる場所に、もう一方は光の当たらない暗室に置き、それ以外の温度や湿度などの条件はすべて同じにする。

問6　炭酸水素ナトリウムの質量を変化させて発生する二酸化炭素の質量を測定したところ、両者の関係は原点を通る直線状のグラフとなった。このように、反応する物質の質量と生成する物質の質量の間に比例関係が成り立つ理由として、最も適切な説明はどれか。

○ 反応によって生じた二酸化炭素の体積は、温度や圧力によって変化するため。
○ 物質を構成する成分比が一定の割合で決まっており、反応する粒子の数に比例して生成物も増えるため。
○ 化学変化の前後で、物質を構成する原子の種類と総数が変化しないため。
○ 反応させる物質の量を増やしていくと、やがて反応が飽和して一定値に達するため。

栃木県 公立高入試 理科 セット6 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜12（全12問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱した際、分解されて生じる3つの物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。

- ○ 炭酸ナトリウム、水素、二酸化炭素
- ○ 酸化ナトリウム、水、二酸化炭素
- ○ 炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素
- ○ 炭酸ナトリウム、水、酸素

問8　地震が発生した際、最初に届くP波による小さな揺れが始まってから、後から届くS波による大きな揺れが始まるまでの時間を何といいますか。また、その時間と震源からの距離との間には、どのような関係がありますか。

- ○ 主要動継続時間といい、震源からの距離に反比例する。
- ○ 主要動継続時間といい、震源からの距離に比例する。
- ○ 初期微動継続時間といい、震源からの距離に反比例する。
- ○ 初期微動継続時間といい、震源からの距離に比例する。

問9　温度によって物質が水に溶ける最大量（溶解度）は変化します。例えば、60℃の水100gには硝酸カリウムが最大で109g溶けます。この「60℃の硝酸カリウム飽和水溶液」の質量パーセント濃度を求めるための式として、数値の組み合わせが正しいものはどれですか。

- ○ (100÷109)×100
- ○ (109÷209)×100
- ○ (109÷100)×100
- ○ (100÷209)×100

問10　亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液にそれぞれ浸し、これらを素焼きの容器で仕切って接続したダニエル電池を作成しました。この電池に電子オルゴールを接続して音を鳴らしたとき、電池の内部で起きているエネルギーの変換について説明したものとして、最も適切なものはどれか。

- ○ 物質が持っている化学エネルギーを、化学変化によって電気エネルギーに変換している
- ○ 外部から供給された電気エネルギーを、物質の化学エネルギーとして蓄えている
- ○ 水溶液が光を発することで生じる光エネルギーを、電気エネルギーに変換している
- ○ 化学変化によって発生した熱エネルギーを、電気エネルギーに変換している

問11　植物の分類における裸子植物の特徴と、その仲間に分類される植物の組み合わせとして正しいものはどれですか。

- ○ 子房の中に胚珠があり、サクラやアブラナが分類される
- ○ 胚珠がむき出しになっており、イチョウやマツが分類される
- ○ 花弁が1枚ずつ分かれており、アブラナやイチョウが分類される
- ○ 子房がなく胚珠がむき出しになっており、ツツジやサクラが分類される

問12　ある日の明け方、東の地平線に近い空を観察したところ、金星や木星よりもさらに東側（地平線に近い側）に惑星が確認された。このように、地球よりも内側の軌道を公転しているために、真夜中に観察することができず、日の出前や日の入り後の短い時間しか見ることができない惑星のうち、最も太陽に近いものはどれか。

- ○ 水星
- ○ 金星
- ○ 海王星
- ○ 火星

QRを 読んで 答え合わせ
答案を 撮って 自動採点
点数は マイページに ためよう

栃木県 公立高入試 理科 セット7 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜7（全14問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　ある日の午後8時に、特定の星座が真南の空に見えたとします。地球の公転速度を「1日につき約1度」としたとき、1か月後（30日後）の午後8時にこの星座を観察すると、その位置はどのように変化していますか。

- ○ 真南から約15度、西へ寄った位置に見える。
- ○ 真南から約30度、西へ寄った位置に見える。
- ○ 真南から約15度、東へ寄った位置に見える。
- ○ 真南から約30度、東へ寄った位置に見える。

問2　双子葉類の茎の断面を観察したとき、維管束における「師管」の配置と役割について正しく説明しているものはどれですか。

- ○ 維管束の内側に位置し、葉で作られた栄養分を運ぶ
- ○ 維管束の内側に位置し、根から吸い上げた水を運ぶ
- ○ 維管束の外側に位置し、根から吸い上げた水を運ぶ
- ○ 維管束の外側に位置し、葉で作られた栄養分を運ぶ

問3　中和反応において、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせた際、反応に関与せずに水溶液中にイオンとして残り続けるものの組み合わせとして正しいものはどれか。

- ○ 水素イオンと水酸化物イオン
- ○ ナトリウムイオンと水素イオン
- ○ 塩化物イオンと水酸化物イオン
- ○ ナトリウムイオンと塩化物イオン

問4　ジャガイモを育てる際、親となる個体の地下茎の一部である「いも」を土に植えると、そこから芽が出て新しい個体が育ちます。このように、植物の体の一部から新しい個体をつくる無性生殖の方法を何といいますか。

- ○ 胞子生殖
- ○ 栄養生殖
- ○ 有性生殖
- ○ 出芽

問5　摩擦や空気の抵抗が無視できる斜面において、小球をさまざまな高さから静かに離し、水平面に達したときの速さを測定する実験を行いました。このとき、水平面上での小球の速さを決定する要因として正しいものはどれですか。

- ○ 斜面の傾きの角度
- ○ 小球を離した位置の水平面からの高さ
- ○ 小球を離した瞬間の手の離し方
- ○ 小球が斜面を移動した距離（斜面の長さ）

問6　沸点が「物質を区別するための手がかり」として利用できる理由を、原理に基づいて説明したものとして最も適切なものはどれか。

- ○ 加熱する時間を長くすれば、沸点はいくらでも上昇させることができるから
- ○ すべての液体物質は、熱し続けると同じ温度で沸騰する性質を持っているから
- ○ 物質の量に比例して沸点が変化するため、量から物質を特定できるから
- ○ 沸点は物質固有の性質であり、物質の量が変わっても温度が変化しないから

問7　背骨を持つ動物を、いくつかの特徴に基づいて分類します。「卵を産む（卵生）」「あしがある」「からだの表面が羽毛で覆われている」という3つの条件すべてに合致する動物のグループを選びなさい。

- ○ ヒトやクジラなどの哺乳類
- ○ カメやトカゲなどのハ虫類
- ○ スズメやハトなどの鳥類
- ○ イモリやカエルなどの両生類

栃木県 公立高入試 理科 セット7 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問8〜14（全14問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問8　ある地域に生息する植物、ウサギ、キツネの3種類の生物の関係について、食物連鎖の観点から説明した文として最も適切なものはどれか。

- ○ 植物、ウサギ、キツネが、互いの生存のために必要な養分を分け合い、助け合って生活していること。
- ○ 植物がキツネを直接食べることで、動物の死骸から得られる無機物を有機物につくり替える関係のこと。
- ○ キツネが植物を食べ、そのキツネをウサギが食べるという、エネルギーが循環する関係のこと。
- ○ ウサギが植物を、キツネがウサギを食べるというように、生物が「食べる・食べられるの関係」で鎖のようにつながっていること。

問9　ある地点で観測された初期微動継続時間が6秒で、その地点の震源からの距離が48kmであったとします。同じ地震において、初期微動継続時間が15秒であった別の地点があるとき、その地点の震源からの距離は何kmになりますか。

- ○ 90km
- ○ 180km
- ○ 120km
- ○ 30km

問10　ある場所で乾湿計を用いて湿度を測定したところ、乾球の温度計は18.0℃、湿球の温度計は15.5℃を示していました。乾球の示度と「乾球と湿球の示度の差」から湿度を求める湿度表において、乾球が18.0℃のとき、示度の差が2.0℃であれば湿度は78%、差が2.5℃であれば72%、差が3.0℃であれば66%と記されています。このときの湿度は何%ですか。

- ○ 72%
- ○ 75%
- ○ 78%
- ○ 66%

問11　水中にある物体が受ける浮力の仕組みについて、物体の体積と浮力の関係を正しく説明しているものはどれですか。

- ○ 浮力は物体の底面にはたらく水圧によって生じるため、体積に関係なく、物体をより深い場所に沈めるほど浮力は大きくなる。
- ○ 物体が受ける浮力の大きさは、物体の質量にのみ比例するため、体積が異なっていても質量が同じであれば浮力の大きさは変わらない。
- ○ 物体が受ける浮力の大きさは、物体の密度に比例するため、質量が同じであれば体積が小さい物体ほど浮力は大きくなる。
- ○ 物体が受ける浮力の大きさは、その物体が排除した水の重さと等しいため、水中にある部分の体積が大きいほど浮力は大きくなる。

問12　炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱した際、分解されて生じる3つの物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。

- ○ 炭酸ナトリウム、水素、二酸化炭素
- ○ 酸化ナトリウム、水、二酸化炭素
- ○ 炭酸ナトリウム、水、酸素
- ○ 炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素

問13　顕微鏡を使って生物や岩石を観察する際、顕微鏡全体の倍率（総合倍率）は、接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率を用いてどのように算出されますか。

- ○ 接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率を掛け合わせる
- ○ 接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率を足し合わせる
- ○ 接眼レンズの倍率を対物レンズの倍率で割る
- ○ 対物レンズの倍率を接眼レンズの倍率で割る

問14　金属が水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質を何といいますか。また、マグネシウム、亜鉛、銅をその性質が強い順に並べたものとして適切なものを選びなさい。

- ○ 電気伝導性といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。
- ○ 還元性といい、銅、亜鉛、マグネシウムの順に強い。
- ○ イオン化傾向といい、銅、亜鉛、マグネシウムの順に強い。
- ○ イオン化傾向といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。

栃木県 公立高入試 理科 セット8 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全12問の前半）

名前

出席番号　必要な人は書く

問1　塩化銅水溶液を電気分解し、陽極から気体が発生している状況において、その気体の性質と取り扱いに関する記述として正しいものを選びなさい。

- ○ 発生した気体は水素であり、マッチの火を近づけると爆発して水ができる
- ○ 発生した気体は二酸化炭素であり、石灰水に通すと白く濁る性質がある
- ○ 発生した気体は酸素であり、線香の炎を近づけると激しく燃える性質がある
- ○ 発生した気体は塩素であり、漂白作用があるため湿ったリトマス紙の色を抜く性質がある

問2　電気分解の実験において、通電時間と電極への析出量の関係を調べる際、実験結果の解釈として適切なものはどれですか。

- ○ 通電時間を長くしても、水溶液の濃度が変化するため析出量は一定以上増えない
- ○ 電流を2倍にし、通電時間を半分にすると、析出量は4倍になる
- ○ 析出量を一定にするには、電流を大きくするほど通電時間も長くする必要がある
- ○ 一定の電流を流し続けた場合、通電時間が2倍になれば析出量も2倍になる

問3　平らな鏡の前に物体を置いたとき、鏡の中に物体があるように見える理由として正しい説明はどれですか。

- ○ 物体から出た光が鏡の表面で四方八方に散乱し、その一部が目に直接入るため
- ○ 光が鏡の境界面で屈折し、物体の位置が実際よりも浮き上がって見えるため
- ○ 物体から出た光が鏡の表面で反射し、その反射した光の延長線上に物体があるように目に届くため
- ○ 物体から出た光が鏡を通り抜け、鏡の奥にある光と重なって見えるため

問4　家庭のブレーカーにつながる回路において、エアコンを使用している最中に、新しくパソコンと扇風機のスイッチを入れました。このとき、回路全体および各器具の状態について述べたものとして正しいものはどれですか。

- ○ 各器具にかかる電圧の大きさは変わらないが、ブレーカーを流れる全体の電流は大きくなる。
- ○ 各器具にかかる電圧の大きさは小さくなるが、ブレーカーを流れる全体の電流は変わらない。
- ○ 接続された器具の数が増えるほど、各器具にかかる電圧もブレーカーを流れる全体の電流も大きくなる。
- ○ 各器具にかかる電圧の大きさは変わらないが、ブレーカーを流れる全体の電流は小さくなる。

問5　ジャガイモを育てる際、親となる個体の地下茎の一部である「いも」を土に植えると、そこから芽が出て新しい個体が育ちます。このように、植物の体の一部から新しい個体をつくる無性生殖の方法を何といいますか。

- ○ 胞子生殖
- ○ 有性生殖
- ○ 栄養生殖
- ○ 出芽

問6　複数の観測地点における地震のデータをまとめ、横軸に初期微動継続時間、縦軸に震源からの距離をとってグラフを作成した場合、そのグラフにはどのような特徴が見られますか。最も適切な説明を選びなさい。

- ○ 原点を通る右肩上がりの直線になり、初期微動継続時間が長いほど震源から遠いことを示す。
- ○ 原点を通る右肩下がりの直線になり、初期微動継続時間が長いほど震源に近いことを示す。
- ○ 原点を通らない水平な直線になり、震源からの距離に関わらず初期微動継続時間は一定であることを示す。
- ○ なめらかな曲線（反比例のグラフ）になり、震源からの距離が遠くなるほど初期微動継続時間の増え方が小さくなることを示す。

栃木県 公立高入試 理科 セット8 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜12（全12問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　ホウ酸を水に溶かすとき、水の温度を上昇させるとホウ酸が溶けることができる最大質量はどのように変化しますか。

- ○ 温度の上昇とともに、溶けることができる質量が急激に増加する
- ○ 温度の上昇とともに、溶けることができる質量が緩やかに増加する
- ○ 温度が上がっても、溶けることができる質量は一定で変化しない
- ○ 温度が上がると、溶けることができる質量は減少する

問8　太陽系の惑星のうち、地球のすぐ外側の軌道を公転しており、岩石や金属を主成分とする「地球型惑星」に分類される天体は何ですか。

- ○ 火星
- ○ 木星
- ○ 金星
- ○ 水星

問9　葉を脱色するためにエタノールを加熱する際、試験管に入れたエタノールを直接火にかけるのではなく、熱湯を入れたビーカーに入れて温める「湯せん」という方法をとります。このように加熱しなければならない理由を説明したものとして適切なものを選びなさい。

- ○ 直接火にかけるとエタノールの濃度が急激に変化し、脱色の効果が失われてしまうから
- ○ エタノールは沸点が水よりも高いため、直接加熱すると温度が上がりすぎてしまうから
- ○ エタノールは揮発性が高く非常に燃えやすいため、直接火にかけると引火する恐れがあるから
- ○ 直接加熱して急激に温度を上げると、葉に含まれるデンプンが別の物質に変化してしまうから

問10　植物、草食動物、肉食動物が食物連鎖の関係にあり、個体数のバランスがピラミッド状に保たれている生態系がある。ここで、何らかの原因により中間層である草食動物の個体数が一時的に減少したとき、その直後に起こる各層の数量変化として適切なものはどれか。

- ○ 植物、肉食動物ともに、餌が不足するため減少する
- ○ 草食動物に食べられていた植物は増加し、草食動物を食べていた肉食動物は減少する
- ○ 植物、肉食動物ともに、生存競争が緩和されるため増加する
- ○ 草食動物に食べられていた植物は減少し、草食動物を食べていた肉食動物は増加する

問11　炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱した際、分解されて生じる3つの物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。

- ○ 炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素
- ○ 炭酸ナトリウム、水、酸素
- ○ 炭酸ナトリウム、水素、二酸化炭素
- ○ 酸化ナトリウム、水、二酸化炭素

問12　光合成によって作られた物質を調べる実験では、採取した葉を熱湯に通した後、温めたエタノールに浸す操作を行います。この操作を行う目的として最も適切なものを次の中から選びなさい。

- ○ 葉を軟らかくすることで、実験中に葉が破れるのを防ぐため
- ○ 葉に含まれる葉緑素（クロロフィル）を溶かし出し、その後の色の変化を見やすくするため
- ○ 葉の細胞を死滅させて、ヨウ素液が細胞内に浸透しやすくするため
- ○ 葉の表面にある気孔をふさぎ、デンプンが外に流れ出さないようにするため

栃木県 公立高入試 理科 セット9 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全13問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

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。

- ○ 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
- ○ 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
- ○ 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
- ○ 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。

- ○ 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。
- ○ 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。
- ○ 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。
- ○ 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。

- ○ 生殖細胞といい、染色体の数は体細胞と同じである
- ○ 受精卵といい、染色体の数は体細胞の半分になっている
- ○ 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
- ○ 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。

- ○ 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。
- ○ 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。
- ○ 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。
- ○ 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。

- ○ 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
- ○ 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
- ○ 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
- ○ 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　イチョ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。

- ○ 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
- ○ むき出しの胚珠が成長して種子になり、果実はつくられない
- ○ 胚珠が成長して果実になり、その中に種子がつくられる
- ○ 胚珠が成長して種子になり、子房が成長して果実になる

栃木県 公立高入試 理科 セット9 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜13（全13問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

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。

- ○ 音の大きさが大きくなる
- ○ 音の高さが低くなる
- ○ 音の高さが高くなる
- ○ 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。

- ○ しぼり
- ○ ステージ
- ○ 反射鏡のみ
- ○ 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。

- ○ 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
- ○ 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
- ○ 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
- ○ 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か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。

- ○ 気体を石灰水に通すと、石灰水が白く濁る
- ○ 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
- ○ 気体のにおいをかぐと、刺激臭がする
- ○ 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。

- ○ 台車にはたらく力がつり合っておらず、速さが変化している。
- ○ 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。
- ○ 台車の速さが一定であり、等速直線運動を行っている。
- ○ 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。

- ○ 物質Cは固体であり、物質Dは液体である
- ○ 物質Cは液体であり、物質Dは固体である
- ○ 物質Cも物質Dも液体である
- ○ 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。

- ○ 弦を強くはじくと振動数が多くなり、弦を太くしたときと同じように低い音が出るようになる
- ○ 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
- ○ 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
- ○ 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

栃木県 公立高入試 理科 セット10 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜8（全14問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　金星は地球よりも内側の公転軌道を持つため、地球からの位置関係によって形が変化して見えます。このような惑星の分類名と、形が変わって見える現象の名称の組み合わせとして最も適切なものを選択してください。

◯ 外惑星・日周運動　◯ 内惑星・年周運動　◯ 外惑星・満ち欠け　◯ 内惑星・満ち欠け

問2　化学変化において、反応する物質の質量と、それによって生成する物質の質量の間に成り立つ、「常に一定の割合（比例関係）が成立する」という法則を何というか。名称を答えなさい。

◯ 定比例の法則　◯ 慣性の法則　◯ 質量保存の法則　◯ 細胞の法則

問3　背骨をもつ脊椎動物の中で、体の表面がうろこやこうらでおおわれており、呼吸は一生を通じて肺で行い、陸上に殻のある卵を産むなかまを何と呼びますか。

◯ 両生類　◯ ハチュウ類　◯ 鳥類　◯ 哺乳類

問4　天井から一本の細い糸が垂れ下がり、その先端に球形のおもりが結ばれて静止しています。このとき、おもりに働く「つり合いの関係にある2つの力」の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。

◯ 天井が糸を引く力と、糸が天井を引く力
◯ おもりに働く重力と、おもりが糸を引く力
◯ おもりに働く重力と、糸がおもりにおよぼす力
◯ 糸がおもりにおよぼす力と、おもりが糸を引く力

問5　放射線の一種であるX線の正体と、その利用に関する説明として適切なものはどれですか。

◯ 正体は非常に高いエネルギーを持つ音波であり、魚群探知機などに利用される
◯ 正体はヘリウムの原子核であり、物質に電気を帯びさせるために利用される
◯ 正体は高速で動く電子であり、物質を加熱するための熱源として利用される
◯ 正体は電磁波であり、物質を通り抜ける性質を活かしてレントゲン撮影に利用される

問6　マイクロプレートを使用して金属水溶液と金属片の反応を観察する際、従来の試験管を用いた実験と比較して「環境への配慮」の観点から最も重要とされる特徴はどれですか。

◯ 薬品の反応速度を極限まで高めることで、実験時間を短縮できること。
◯ 生成された物質をすべて回収し、次の実験の原料として再利用しやすいこと。
◯ 試薬の節約が可能であり、実験後に処理が必要な廃液の量を少なく抑えられること。
◯ 格子状に配置されているため、複数の実験結果を一つの表のように整理できること。

問7　地球上の広い範囲にわたって、気温や湿度などの性質がほぼ一様になった巨大な大気のかたまりを何と呼ぶか。

◯ 等圧線　◯ 高気圧　◯ 気団　◯ 前線

問8　カエルなどの両生類とトカゲなどのハ虫類の生殖や成長について、両生類のみに見られる特徴として正しいものはどれか。

◯ 陸上に殻のない卵を産み、子は鱗に包まれて成長する
◯ 水中に殻のある卵を産み、親は皮膚と肺の両方で呼吸をする
◯ 水中に殻のない卵を産み、子はエラで呼吸をして成長する
◯ 陸上に殻のある卵を産み、子は親と同じように肺で呼吸をする

栃木県 公立高入試 理科 セット10 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問9〜14（全14問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問9　音の波形を表示させたところ、時間を示す横軸の1目盛りが0.0004秒を示していた。この波形において、波の山から次の山までの間隔がちょうど5目盛り分であったとき、この音の振動数は何ヘルツか求めなさい。

○ 250ヘルツ　○ 400ヘルツ　○ 2500ヘルツ　○ 500ヘルツ

問10　一定量の硫酸が入ったビーカーに、水酸化バリウム水溶液を少しずつ滴下して中和反応を行う実験を考えます。反応の進行に伴う、混合液中のイオンの総数の変化について正しく説明しているものはどれですか。

○ 中和点に達するまでイオンの総数は増加し続け、中和点を超えると増加の割合が変化する
○ 中和点に達するまでイオンの総数は減少し、中和点で最小になった後、再び増加する
○ 中和点に達するまでイオンの総数は一定で、中和点を超えると再び増加する
○ 中和点に達するまでイオンの総数は減少するが、中和点を超えても減少が続く

問11　物質が液体から気体に変化するとき、質量は変化しないにもかかわらず、体積だけが数百倍から千数百倍へと急激に増加します。この現象が起こる理由を、粒子の運動の観点から説明したものとして適切なものを選びなさい。

○ 粒子が高速で運動することで、粒子が分裂してその数が増加するため。
○ 温度が上がることによって、粒子一つひとつの体積が数百倍に膨らむため。
○ 気体になると粒子に重力が働かなくなり、粒子が互いに反発して浮き上がるため。
○ 個々の粒子の大きさや数は変わらないが、粒子間の距離が非常に大きくなるため。

問12　ある地点で観測された初期微動継続時間が6秒で、その地点の震源からの距離が48kmであったとします。同じ地震において、初期微動継続時間が15秒であった別の地点があるとき、その地点の震源からの距離は何kmになりますか。

○ 90km　○ 180km　○ 120km　○ 30km

問13　水平面と、それにつながる傾きの異なる2つの斜面があります。物体をそれぞれの斜面に置いたとき、物体にはたらく重力を「斜面に平行な方向」と「斜面に垂直な方向」の2つの力に分解して考えます。斜面の傾きが大きくなるにつれて、それぞれの分力の大きさはどのように変化しますか。

○ 斜面に平行な分力は大きくなり、斜面に垂直な分力は小さくなる。
○ 斜面に平行な分力も、斜面に垂直な分力もともに小さくなる。
○ 斜面に平行な分力は小さくなり、斜面に垂直な分力は大きくなる。
○ 斜面に平行な分力も、斜面に垂直な分力もともに大きくなる。

問14　デンプン溶液にだ液を混ぜて約40度で一定時間保った後、2つの試験管に分けて反応を確かめた。このとき、一方はヨウ素液を加え、もう一方はベネジクト液を加えて加熱した。それぞれの試験管で観察される現象の組み合わせとして正しいものはどれか。

○ ヨウ素液：変化しない／ベネジクト液：変化しない
○ ヨウ素液：青紫色に変化する／ベネジクト液：変化しない
○ ヨウ素液：青紫色に変化する／ベネジクト液：赤褐色の沈殿ができる
○ ヨウ素液：変化しない／ベネジクト液：赤褐色の沈殿ができる