

- 問1 植物の体細胞分裂において、二つの新しい細胞（娘細胞）が完成する際の特徴について述べた文として、原理的に正しいものはどれですか。
（2019年 群馬県公立入試 類似）
1. 染色体が現れるよりも先に、細胞の中央を横断するように細胞壁が作られてから核が分裂する。
 2. 染色体が中央に並ぶと同時に、その隙間を埋めるように細胞壁が外側から内側へ伸びてくる。
 3. 染色体が両端に移動し終わった後、細胞の中央付近に新しい細胞壁が形成されて仕切られる。
 4. 二つに分かれた染色体が再び核の中に収まった後、細胞全体がくびれるだけで細胞壁は作られない。
- 問2 脊椎動物は、体温の保ち方の違いによって大きく2つのグループに分けられます。魚類、両生類、爬虫類の3つのグループが共通して持っている「体温の性質」についての説明として、最も適切なものはどれですか。
（2015年 群馬県公立入試 類似）
1. 体内の化学反応によって熱を発生させ、常に高い体温を維持し続ける性質
 2. 気温が低いときには体温を上げ、気温が高いときには体温を下げる性質
 3. 周囲の温度が変化しても、常に体温を一定に保つことができる性質
 4. 周囲の温度が変化するのにともなう、自分自身の体温も変化する性質
- 問3 0.90gのマグネシウムの粉末を加熱したところ、加熱が不十分であったため、ステンレス皿の中にある物質の全体の質量が1.30gになりました。このとき、まだ反応せずに残っているマグネシウムの質量は何gですか。
（2020年 群馬県公立入試 類似）
1. 0.60g
 2. 0.50g
 3. 0.40g
 4. 0.30g
- 問4 メスシリンダーで目盛りを読み取る際、最小目盛りの10分の1まで読み取る理由として、科学的に最も適切な説明はどれですか。
（2017年 群馬県公立入試 類似）
1. 読み取る人によって値が大きく異なることを防ぐために、あえて曖昧な位まで記録するため。
 2. 液面は常に振動しており、正確な数値を特定することが不可能であるため。
 3. 目盛りと目盛りの間を推測して読み取ることで、測定の精度を高めるため。
 4. メスシリンダーの製造工程において、目盛りには必ず10分の1の誤差が含まれているため。
- 問5 ある電熱線を1本だけ電源装置につないだ回路があります。この回路に、同じ抵抗値を持つもう1本の電熱線を並列に追加したとき、回路全体を流れる電流の大きさと合成抵抗はどのように変化しますか。
（2017年 群馬県公立入試 類似）
1. 回路全体の電流は2倍になり、合成抵抗は2分の1になる
 2. 回路全体の電流は変わらず、合成抵抗は2分の1になる
 3. 回路全体の電流は2倍になり、合成抵抗は変わらない
 4. 回路全体の電流は2分の1になり、合成抵抗は2倍になる
- 問6 ろ過を行う際、特定の固体の粒子だけがろ紙の上に残り、液体や液体に溶けた物質がろ紙を通り抜けるのはなぜか。その理由として最も適切な説明を選びなさい。
（2014年 群馬県公立入試 類似）
1. 固体の粒子がろ紙にある穴の大きさよりも小さいため
 2. 液体の粒子が固体の粒子よりも大きい
 3. 固体の粒子がろ紙の表面に吸着される性質を持っているため
 4. 固体の粒子がろ紙にある穴の大きさよりも大きい
- 問7 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときに起こる反応について、酸性の性質を示す原因となっているイオンの名称と、アルカリ性の性質を示す原因となっているイオンの名称の組み合わせとして、適切なものはどれですか。
（2019年 群馬県公立入試 類似）
1. 酸性は塩化物イオン、アルカリ性はナトリウムイオン
 2. 酸性はナトリウムイオン、アルカリ性は塩化物イオン
 3. 酸性は水素イオン、アルカリ性は水酸化物イオン
 4. 酸性は水酸化物イオン、アルカリ性は水素イオン
- 問8 化学電池などの化学反応において、負極で原子が電子を放出して陽イオンになり、正極で別の物質が電子を受け取る仕組みについて、電子の移動量に関する説明として最も適切なものはどれですか。
（2018年 群馬県公立入試 類似）
1. 反応する原子1個が放出する電子の数と、分子1個が受け取る電子の数は常に同じである
 2. 正極で受け取る電子の総数は、反応によって生じる原子の総数に比例して減少する
 3. 負極で放出される電子の総数と、正極で受け取られる電子の総数は常に一致する
 4. 負極で放出される電子の総数は、導線の抵抗があるため正極で受け取られる総数より多くなる
- 問9 クルックス管内で水平に直進している陰極線に対し、管の外側から電圧をかけます。管の真上にマイナスの電極、真下にプラスの電極を配置した場合、陰極線の進む向きはどのように変化しますか。理由とともに答えなさい。
（2025年 群馬県公立入試 類似）
1. 真上のマイナス極から反発し、下向きに曲がって進む。
 2. 電気の影響を全く受けないため、そのまま水平に直進する。
 3. 上下の電極に引き裂かれ、光の筋が二股に分かれて進む。
 4. 真上のマイナス極に引き寄せられ、上向きに曲がって進む。
- 問10 純系の丸形の種子（遺伝子の組み合わせをAAとする）としわ形の種子（遺伝子の組み合わせをaaとする）をかけ合わせてできた子の代のエンドウについて、その遺伝子の組み合わせと、実際に現れる形質の説明として最も適切なものはどれですか。
（2021年 群馬県公立入試 類似）
1. 遺伝子の組み合わせはaaとなり、しわ形の形質が現れる
 2. 遺伝子の組み合わせはAaとなり、丸形の形質が現れる
 3. 遺伝子の組み合わせはAaとなり、丸形としわ形が混ざった形質が現れる
 4. 遺伝子の組み合わせはAAとなり、丸形の形質が現れる
- 問11 記録タイマーを用いて物体の運動を調べたところ、5打点（0.1秒）ごとの移動距離が、最初の数区間は1.9cmから8.0cmまで増加し、その後は8.0cmのまま一定の値をとり続けた。この運動において、移動距離が増加している区間と、一定になった区間の違いに関する説明として最も適切なものはどれか。
（2018年 群馬県公立入試 類似）
1. 移動距離が増加している間は平均の速さが一定であり、一定になった後は瞬間の速さが減少している。
 2. 移動距離が増加している間は摩擦力が推進力より大きく、一定になった後は摩擦力がなくなっている。
 3. 移動距離が増加している間も一定になった後も、単位時間あたりに移動する距離の定義は異なる。
 4. 移動距離が増加している間は物体に力が加わっており、一定になった後は等速直線運動に変化している。
- 問12 セロファンなどの膜にある微細な穴を利用して、物質の分子の大きさの違いによって特定の物質だけを透過させる仕組みについて、ヒトの小腸における吸収の原理と関連付けて説明したものとして適切なものはどれですか。
（2018年 群馬県公立入試 類似）
1. デンプンはだ液と混ざることによって、分子の大きさはそのまま膜を溶かす性質を持つようになり、体内に吸収される。
 2. 食物に含まれるデンプンは、細胞の膜を通るには分子が大きすぎるため、消化によって分子を小さくしてから吸収する必要がある。
 3. 食物は分子が大きければ大きいほど、セロファンのような膜を通り抜けるスピードが速くなり、効率よく吸収される。
 4. 小腸の壁にはセロファンよりも大きな穴が開いているため、デンプンを分解しなくてもそのままの大きさで透過させることができる。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 染色体が両端に移動し終わった後、細胞の中央付近に新しい細胞壁が形成されて仕切られる。	植物細胞の場合、染色体の分離と移動が完了した後に、細胞の中央部分に「細胞板」と呼ばれる構造ができ、それが新しい細胞壁となって二つの細胞を完全に仕切ります。染色体が分離・移動する前に細胞壁ができしまうと、染色体を正しく二つの細胞に分配することができなくなるため、必ず染色体の移動の後に細胞壁の形成が行われます。
問2	答え 4 周囲の温度が変化するのにともなって、自分自身の体温も変化する性質	脊椎動物の5分類（魚類、両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類）のうち、魚類、両生類、爬虫類の3グループは、外部の環境温度の変化に伴って体温が変動する変温動物に該当する。一方、鳥類と哺乳類は周囲の温度変化に左右されず体温を一定に保つことができる恒温動物である。
問3	答え 4 0.30g	マグネシウムと酸素は3：2の質量比で反応します。まず、増加した質量（化合した酸素）は1.30g－0.90g＝0.40gです。この0.40gの酸素と反応したマグネシウムの質量をyとすると、 $y：0.40＝3：2$ の比の関係から、 $y＝0.60\text{g}$ となります。もともとあったマグネシウムは0.90gなので、まだ反応していないマグネシウムの質量は0.90g－0.60g＝0.30gと求められます。
問4	答え 3 目盛りと目盛りの間を推測して読み取ること で、測定の精度を高めるため。	理科の測定において、最小目盛りの間を目分量で最小目盛りの10分の1まで読み取るのは、可能な限り正確な値を推測して測定の精度を向上させるためです。これにより、単に最小目盛りの単位で切り捨てや切り上げを行うよりも、真の値に近いデータを得ることができます。
問5	答え 1 回路全体の電流は2倍になり、合成抵抗は2分の1になる	並列つなぎでは、各枝にかかる電圧は電源の電圧と等しくなります。同じ抵抗を並列に追加すると、それぞれの枝に同じ大きさの電流が流れるため、回路全体を流れる電流（各枝の電流の和）は1本のときの2倍になります。電圧が一定で電流が2倍になるということは、オームの法則により、回路全体の抵抗（合成抵抗）が2分の1に減少したことを示します。
問6	答え 4 固体の粒子がろ紙にある穴の大きさよりも大きい ため	ろ紙には目に見えないほど小さな穴が無数に開いている。水分子や水に溶けてバラバラになった物質の粒子は、この穴よりも小さいため通り抜けることができる。しかし、水に溶けていない固体の粒子は、これらの穴よりも大きいため通り抜けることができず、物理的に選別されるという原理に基づいている。
問7	答え 3 酸性は水素イオン、アルカリ性は水酸化物イオン	酸性の水溶液には共通して水素イオンが含まれており、これが酸としての性質を示します。一方、アルカリ性の水溶液には共通して水酸化物イオンが含まれており、これがアルカリとしての性質を示します。これら2つの水溶液を混ぜると、互いの性質を打ち消し合う中和反応が起こります。
問8	答え 3 負極で放出される電子の総数と、正極で受け取られる電子の総数は常に一致する	化学反応における電子の授受では、電気的なバランスを保つために「放出された電子の総数」と「受け取られた電子の総数」が等しくなるという量的関係が成り立ちます。個々の原子や分子が放出・吸収する電子の数は物質の種類によって異なりますが、反応全体で見れば、どこから放出された電子は必ず別の場所で受け取られるため、その総数が変化することはありません。
問9	答え 1 真上のマイナス極から反発し、下向きに曲が って進む。	陰極線の正体である電子はマイナスの電気を帯びています。電気には「同じ極同士は反発し、異なる極同士は引き合う」という性質があるため、陰極線は外部のマイナス極から遠ざかるように反発し、プラス極側へと引き寄せられます。したがって、上にマイナス極がある場合は下向きに曲がります。
問10	答え 2 遺伝子の組み合わせはAaとなり、丸形の形質 が現れる	純系の親（AAとaa）からは、減数分裂によってそれぞれAとaの遺伝子を持つ生殖細胞が作られます。これらが受精してできる子の代の遺伝子の組み合わせはすべてAaとなります。優性の法則により、優性遺伝子Aと劣性遺伝子aが共存する場合、優性の形質である丸形のみが表現型として現れます。
問11	答え 4 移動距離が増加している間は物体に力が加わ っており、一定になった後は等速直線運動に 変化している。	物体の速さが変化（増加）しているときは、進行方向に力が加わっています。一方で、5打点ごとの移動距離が8.0cmで一定になった区間では、速さが変化しない等速直線運動を行っています。これは、物体に力が働かなくなったか、摩擦力などの抵抗力と推進力が釣り合ったことを示しています。
問12	答え 2 食物に含まれるデンプンは、細胞の膜を通る には分子が大きすぎるため、消化によって分 子を小さくしてから吸収する必要がある。	ヒトの体内での吸収も、セロファンの実験と同様に「分子の大きさ」が重要な役割を果たします。デンプンのような大きな分子（多糖類）は、そのままでは小腸の壁の細胞膜を透過することができません。そのため、消化酵素によって麦芽糖やブドウ糖といった分子の大きさが小さい状態にまで分解されることで、初めて膜を通り抜けて血液中に取り込まれることが可能になります。