

- 問1 斜面と水平な床を組み合わせたコースで小球を転がす実験において、小球の位置エネルギーの変化について正しく説明しているものはどれですか。 (2022年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 位置エネルギーは高さに比例するため、斜面を下るにつれて減少し、最も高い地点で最大となる。 | 2. 位置エネルギーは物体の位置に関わらず、常に一定の値を保ち続ける。 | 3. 位置エネルギーは速さに比例するため、水平な床の上で最大となる。 | 4. 位置エネルギーは高さに反比例するため、最も低い地点で最大となる。 |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
- 問2 塩化銅水溶液に2本の炭素棒を電極として入れ、電流を流して電気分解を行う実験を考えます。しばらく電流を流し続けると、陰極には赤色の物質が付着し、水溶液全体の青色がしだいに薄くなりました。このように水溶液の青色が薄くなった理由として、最も適切な説明を選びなさい。 (2025年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. 陰極に付着した赤色の銅が水溶液中に溶け出し、本来の青色を打ち消すことで色が薄く見えるようになったため | 2. 青色の原因である銅イオンが、陰極で電子を受け取って銅原子に変化し、水溶液中の濃度が減少したため | 3. 青色の原因である塩化物イオンが、陽極で電子を失って塩素に変化し、水溶液中の濃度が減少したため | 4. 赤色の原因である銅イオンが、陰極で電子を放出して銅原子に変化し、水溶液中の濃度が増加したため |
|---|--|---|---|
- 問3 銅の粉末を加熱して完全に酸化させる実験において、加熱回数を重ねることでグラフの数値が右上がりに変化し、最終的に水平（一定値）になる理由として最も適切なものはどれですか。 (2020年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 加熱を続けることで、銅の原子が熱によって膨張し、体積とともに質量も増え続けるため。 | 2. 加熱によって銅の一部が気体となって空気中に逃げ出し、増加分と相殺されるため。 | 3. 反応する銅の質量に対して、化合できる酸素の質量の割合が決まっているため。 | 4. 空気中の酸素が加熱によってすべて使い果たされ、反応が止まってしまったため。 |
|--|---|---|--|
- 問4 並列回路において、一つの抵抗器に対して別の抵抗器を並列に追加したときに生じる現象の説明として、正しいものはどれですか。 (2026年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. 回路全体の合成抵抗は変わらず、全電流だけが增大する | 2. 回路全体の合成抵抗が増大し、電源から流れる全電流が減少する | 3. 回路全体の合成抵抗が減少し、電源から流れる全電流が増大する | 4. 回路全体の合成抵抗が減少し、電源から流れる全電流も減少する |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
- 問5 人の体内ではたらく消化酵素のように、酵素が最も活発にはたらく温度のことを何といいますか。 (2014年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 最適温度 | 2. 限界温度 | 3. 活性温度 | 4. 標準温度 |
|---------|---------|---------|---------|
- 問6 厚紙を水平に置き、その中心に直線状の導線を垂直に通しました。導線に上から下に向かって電流を流したとき、導線のすぐ北側に置いた方位磁針のN極が指し示す向きはどちらになりますか。ただし、地磁気の影響は無視できるものとします。 (2026年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. 東 | 2. 西 | 3. 南 | 4. 北 |
|------|------|------|------|
- 問7 太陽が沈んだ後の夕方、西の空にひときわ明るく輝いて見える金星を何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。 (2016年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|---------|----------|------------|
| 1. 中天の明星 | 2. 宵の明星 | 3. 明けの明星 | 4. 一番星（火星） |
|----------|---------|----------|------------|
- 問8 全身を巡る血液循環において、血液中から不要物を取り除く仕組みについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2021年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|
| 1. じん臓で血液中の不要な物質が酸素と結びつき、二酸化炭素として排出される。 | 2. じん臓で血液中から尿素などの不要な物質がろ過され、尿として排出される。 | 3. 肝臓で血液中の不要な物質がすべて分解され、気体として肺から排出される。 | 4. ぼうこうで血液中から直接不要な物質が取り出され、尿がつくれる。 |
|---|--|--|------------------------------------|
- 問9 純粋な物質であるエタノールを加熱し続けて沸騰している間、その温度と物質の状態について説明したものとして正しいものはどれですか。 (2018年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1. すべて気体になっており、温度は一定に保たれる | 2. 液体と気体が共存しており、温度は一定に保たれる | 3. 液体と気体が共存しており、温度は上がり続ける | 4. すべて液体であり、温度は上がり続ける |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
- 問10 電源装置に金属線aと金属線bを一直線上に並べて接続し、さらに電流計を組み込んだ直列回路を作りました。回路に電流を流したとき、金属線aの手前で測定した電流の大きさと、金属線aと金属線bの間で測定した電流の大きさの関係について、適切な説明はどれですか。 (2017年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|
| 1. 電源のプラス極に近い地点ほど、流れる電流の大きさは大きくなる | 2. どの地点で測定しても、電流の大きさはすべて等しい | 3. 金属線aを通過する際に電気エネルギーが消費されるため、通過後の電流は小さくなる | 4. 金属線aと金属線bの抵抗値が異なる場合のみ、電流の大きさに差が生じる |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|
- 問11 脊椎動物の分類において、魚類と両生類の子（幼生）に共通して見られる、水中に溶けている酸素を取り入れるための呼吸の仕組みを何と呼びますか。 (2015年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|--------|---------|---------|
| 1. えら呼吸 | 2. 肺呼吸 | 3. 皮膚呼吸 | 4. 気門呼吸 |
|---------|--------|---------|---------|
- 問12 同じ材質でできた金属線を用いて実験を行いました。長さが5cmの金属線に0.9Vの電圧を加えると0.60Aの電流が流れ、長さが20cmの同じ金属線に0.9Vの電圧を加えると0.15Aの電流が流れました。この結果から考察できる、金属線の長さと電気抵抗の関係について述べたものとして正しいものを、次のうちから1つ選びなさい。 (2017年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. 長さが4倍になっても、電圧が一定であれば電気抵抗は変わらない。 | 2. 長さが4倍になると、電気抵抗は1/4倍になる。 | 3. 長さが4倍になると、電気抵抗は16倍になる。 | 4. 長さが4倍になると、電気抵抗は4倍になる。 |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
- 問13 東から南東にかけての低い空に非常に明るい惑星が位置しており、同じ時刻に南の空の高い位置に月が観察されました。この状況から判断して、この惑星の名称と、観察が行われた時間帯の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2023年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 1. 惑星：火星、時間帯：真夜中 | 2. 惑星：木星、時間帯：真夜中 | 3. 惑星：金星、時間帯：夕方 | 4. 惑星：金星、時間帯：明け方 |
|------------------|------------------|-----------------|------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 位置エネルギーは高さに比例するため、斜面を下るにつれて減少し、最も高い地点で最大となる。	位置エネルギーは基準面からの高さに比例するという原理があります。そのため、物体が斜面を滑り降りて高さが低くなるほど位置エネルギーは減少し、逆に最も高い位置にあるときにエネルギーは最大値を示します。
問2	答え 2 青色の原因である銅イオンが、陰極で電子を受け取って銅原子に変化し、水溶液中の濃度が減少したため	塩化銅水溶液の青色は、溶けている銅イオン（陽イオン）に由来します。電気分解を行うと、銅イオンは陰極へと移動して電子を受け取り、金属の銅（赤色の固体）となって析出します。この反応によって水溶液中の銅イオンの数が減少するため、イオンの濃度に依存している溶液の青色はしだいに薄くなります。塩化物イオンは無色であるため、その減少は色の変化に直接関係しません。
問3	答え 3 反応する銅の質量に対して、化合できる酸素の質量の割合が決まっているため。	化学変化に関係する物質の質量の割合は、定比例の法則により常に一定です。銅を加熱して酸化銅ができる場合、銅と酸素は「4：1」の質量比で反応します。用意した銅の質量が一定であれば、それと結びつくことができる酸素の質量も決まっているため、すべての銅が酸化した時点で質量の増加は止まり、一定の値に収束します。空気中の酸素がなくなることは通常考えにくいので、反応が止まる原因は金属側の不足によるものです。
問4	答え 3 回路全体の合成抵抗が減少し、電源から流れる全電流が増大する	抵抗器を並列に接続すると、電流の流れる経路が枝分かれして増えることになります。これは回路全体で見ると電流が流れやすくなったことを意味するため、合成抵抗は元の抵抗器のどれよりも小さくなります。電圧が一定であれば、抵抗の減少に伴って回路に流れる全電流は大きくなるという原理に基づいています。
問5	答え 1 最適温度	消化酵素はタンパク質を主成分として構成されており、種類ごとに最も効率よくはたらく温度が決まっています。この温度を最適温度と呼び、人の消化酵素の場合は体温に近い40度付近であることが一般的です。
問6	答え 1 東	右ねじの法則を用いると、電流が上から下へ流れる場合、磁界は上から見て時計回りの方向に発生します。導線の北側に方位磁針を置いたとき、時計回りの円の接線方向は東を向くことになるため、方位磁針のN極は東を指し示します。
問7	答え 2 宵の明星	金星は地球よりも内側の軌道を公転する内惑星であり、地球から見ると常に太陽の近くに位置しています。太陽が沈んだ直後の夕方、西の空に見える金星は「宵の明星」と呼ばれます。一方、日の出前の東の空に見える場合は「明けの明星」と呼ばれます。
問8	答え 2 じん臓で血液中から尿素などの不要な物質がろ過され、尿として排出される。	じん臓は血液が中を通過する際に、不要な物質をろ過して尿をつくる役割を果たします。つくられた尿は輸尿管を通過してぼうこうにためられ、その後体外へ排出されます。肝臓は物質のつくり替え（解毒など）を行います。ろ過による排出の主体はじん臓です。
問9	答え 2 液体と気体が共存しており、温度は一定に保たれる	沸騰している間は、加えられた熱エネルギーがすべて液体から気体への状態変化に使われるため、液体のすべてが気体になるまで温度は変化せず一定に保たれます。このとき、容器内には液体と気体の両方が存在しています。
問10	答え 2 どの地点で測定しても、電流の大きさはすべて等しい	直列回路において電流の通り道は一本道であるため、回路上のどの地点においても、単位時間あたりに通過する電気（電荷）の量は変わりません。抵抗を通過することで電圧（電気を押し出す力）は変化しますが、電流そのものが途中で消えたり減ったりすることはないため、測定する場所によらず電流の値は常に一定となります。
問11	答え 1 えら呼吸	魚類は一生を通じて、両生類は子の時期（オタマジャクシなど）に、水中で生活するために特化した「えら」という器官を使って呼吸を行います。水中の酸素を取り込み、体内の二酸化炭素を排出するこの仕組みは、水環境に適応した代表的な呼吸法です。
問12	答え 4 長さが4倍になると、電気抵抗は4倍になる。	長さ5cmのときの抵抗は $0.9V \div 0.60A = 1.5\Omega$ であり、長さ20cmのときの抵抗は $0.9V \div 0.15A = 6.0\Omega$ です。長さが $20 \div 5 = 4$ 倍になったとき、抵抗は $6.0 \div 1.5 = 4$ 倍になっていることがわかります。このように、同じ材質・断面積の金属線であれば、電気抵抗は金属線の長さに比例して大きくなります。
問13	答え 4 惑星：金星、時間帯：明け方	金星は地球の内側を公転しているため、真夜中に観察されることはありません。東の空に金星が見えるのは、これから太陽が昇ってくる直前の「明け方」の時間帯に限られます。また、南の空の高い位置に月が見えるという条件も、明け方の空の配置として矛盾がありません。このとき見える金星は「明け方の明星」と呼ばれます。