

- 問1 酸素で満たした集気びんの中でスチールウール（鉄）を燃焼させた後、そのびんの中に石灰水を加えてよく振りまいた。このときの石灰水の変化として適切なものを選びなさい。（2019年 石川公立入試 類似）
1. 石灰水は白くにごる
 2. 石灰水の色は変化しない
 3. 石灰水は赤色に変わる
 4. 石灰水は青色に変わる
- 問2 回路全体の電力消費量に関する記述として、直列接続と並列接続の性質をふまえて正しく述べたものはどれですか。ただし、回路全体を流れる電流の強さは常に一定に保たれているものとします。（2020年 石川公立入試 類似）
1. 並列接続にすると単体のときより合成抵抗が小さくなるため、電力消費量は小さくなる
 2. 直列接続にすると単体のときより合成抵抗が大きくなるため、電力消費量は小さくなる
 3. 並列接続にすると単体のときより合成抵抗が大きくなるため、電力消費量は大きくなる
 4. 直列接続にすると単体のときより合成抵抗が小さくなるため、電力消費量は大きくなる
- 問3 力学的エネルギー保存の法則が成り立つ場面において、高い位置にある物体が斜面を下り、位置エネルギーが減少したときに、その減少分と同じ量だけ増加するエネルギーの名称を答えなさい。（2022年 石川公立入試 類似）
1. 弾性エネルギー
 2. 熱エネルギー
 3. 電気エネルギー
 4. 運動エネルギー
- 問4 クルックス管の電極に高い電圧をかけた際に見られる、光り輝く筋（陰極線）の正体と、磁石を近づけたときの変化について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2016年 石川公立入試 類似）
1. 陰極線はマイナスの電気を帯びた電子の流れであり、磁石を近づけると磁界から力を受けてその進路が曲がる。
 2. 陰極線はプラスの電気を帯びた粒子の流れであり、磁石を近づけても磁界の影響を一切受けずに直進する。
 3. 陰極線は光（紫外線）の一種であり、磁石を近づけると磁界によって屈折し、その進路が曲がる。
 4. 陰極線は電気を帯びていない金属の粒子の流れであり、磁石を近づけると磁力によって磁石に引き寄せられる。
- 問5 透明半球を用いて、太陽の位置を9時、11時、13時、15時というように2時間おきに記録した。記録した各点を滑らかな線で結んだとき、隣合う点と点の間隔（角度）は何度になっているか。（2020年 石川公立入試 類似）
1. 15度
 2. 24度
 3. 30度
 4. 60度
- 問6 直流と交流の性質の違いについて説明したものとして、科学的に正しいものはどれか。（2023年 石川公立入試 類似）
1. 直流は、乾電池のようにプラス極とマイナス極が固定されており、電流の向きが変わらない。
 2. 直流は、家庭用コンセントのように電流の向きと強さが周期的に変化する。
 3. 直流は、電流の向きは一定だが、電圧の大きさが常に波のように変動する性質を指す。
 4. 直流は、東日本と西日本でその性質が異なり、1秒間に入れ替わる回数が決まっている。
- 問7 食塩（塩化ナトリウム）を水に入れて完全にかけ混ぜたところ、粒が見えなくなり透明な水溶液になりました。この水溶液に電流計と電源をつないだ2本の電極を入れたときの反応と、その理由として正しい組み合わせを選びなさい。（2021年 石川公立入試 類似）
1. 電流が流れる。食塩は電解質であり、水中で電離して電気を運ぶ粒子が存在するため。
 2. 電流は流れない。食塩の粒子が水中で完全に見えなくなっており、物質が消滅したため。
 3. 電流が流れる。食塩の結晶が水に溶けることで、金属と同じように自由電子を放出するため。
 4. 電流は流れない。水溶液が透明であることは、電気を流すための成分が含まれていないことを示すため。
- 問8 硝酸カリウム水溶液で湿らせたpH試験紙の中央に、水酸化ナトリウム水溶液を染み込ませた糸を置き、試験紙の両端に電圧をかけました。このとき、pH試験紙のアルカリ性を示す色の変化はどのように移動しますか。理由とともに適切なものを選びなさい。（2017年 石川公立入試 類似）
1. 水酸化物イオンが負の電気を帯びているため、陽極側に移動する
 2. 水酸化物イオンが正の電気を帯びているため、陰極側に移動する
 3. ナトリウムイオンが負の電気を帯びているため、陽極側に移動する
 4. ナトリウムイオンが正の電気を帯びているため、陰極側に移動する
- 問9 位置エネルギーの大きさを決める要因について、正しい説明はどれですか。（2019年 石川公立入試 類似）
1. 位置エネルギーの大きさは、物体の質量が大きいほど、また基準面からの高さが高いほど大きくなる。
 2. 位置エネルギーの大きさは、物体の質量に関係なく、基準面からの高さによって決まる。
 3. 位置エネルギーの大きさは、物体の高さに関係なく、物体の質量のみによって決まる。
 4. 位置エネルギーの大きさは、物体の速さが速いほど、また質量が大きいほど大きくなる。
- 問10 日本国憲法において、天皇は「日本国の象徴であり日本国民統合の象徴」とされています。天皇が憲法の定めに従って行う形式的・儀礼的な行為を「国事行為」と呼びますが、この行為を行う際に憲法第3条で義務付けられている手続きとして正しいものはどれですか。（2023年 石川公立入試 類似）
1. 内閣の助言と承認を必要とする
 2. 国会の指名と議決を必要とする
 3. 最高裁判所の事前の審査を必要とする
 4. 内閣総理大臣の直接の指揮を必要とする
- 問11 透明半球を用いて1時間ごとに太陽の位置を記録する観察を行いました。春分の日、夏至の日、冬至の日のそれぞれで記録された、1時間あたりの太陽の軌跡の長さを比較したとき、その結果について正しく説明しているものはどれか、選びなさい。（2020年 石川公立入試 類似）
1. 春分の日の軌跡の長さが、夏至や冬至の日よりも長くなる
 2. 夏至の日の軌跡の長さが、1年の中で最も長くなる
 3. 冬至の日の軌跡の長さが、1年の中で最も長くなる
 4. どの季節であっても、1時間あたりの軌跡の長さはすべて同じになる
- 問12 純粋な物質（純物質）と混合物を区別する方法として、加熱したときの温度変化を観察する方法がある。混合物である「ガスバーナーで加熱した食塩水」の沸騰中の様子について述べたものとして、最も適切なものを選びなさい。（2017年 石川公立入試 類似）
1. 沸騰が始まってからも、温度は一定にならず上昇し続ける
 2. 沸騰が始まると、液体がすべてなくなるまで温度は一定に保たれる
 3. 加熱を続けても温度が上がらなくなり、一定の温度で止まる
 4. 純粋な水よりも低い温度で沸騰が始まり、その後は温度が下がる
- 問13 月の表面のように、空気が存在しない真空の場所で、非常に大きな爆発が起こったと仮定します。このとき、爆発した場所から離れた地点に立っている観測者における「音の聞こえ方」について、科学的な原理に基づいた説明として正しいものを選びなさい。（2024年 石川公立入試 類似）
1. 音の振動を伝える物質がないため、爆発の規模に関わらず、音は全く聞こえない。
 2. 空気はなくても爆発の光は届くため、光が届いた瞬間に爆発音が聞こえる。
 3. 真空では音が空気中よりも速く伝わる性質があるため、爆発と同時に非常に大きな音が聞こえる。
 4. 音は目に見えない波であるため、空気がなくても電波と同じように伝わり、わずかに聞こえる。

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|--|---|
| 問1 | 答え 2 石灰水の色は変化しない | 鉄の燃焼は、鉄が酸素と結びついて酸化鉄（黒色酸化鉄）に変化する化学変化です。石灰水は二酸化炭素に反応して白くにごる性質を持っていますが、鉄の燃焼では二酸化炭素が発生しないため、石灰水の色は変化しないままとなります。 |
| 問2 | 答え 1 並列接続にすると単体のときより合成抵抗が小さくなるため、電力消費量は小さくなる | 電力 (P) は電流 (I) と電圧 (V) の積であり、オームの法則 ($V=IR$) を代入すると $P = I^2R$ と表せます。電流 I が一定であれば、電力は合成抵抗 R に比例します。複数の抵抗器を並列に接続すると、回路全体の合成抵抗は各抵抗器単体の場合よりも小さくなるため、結果として電力消費量も小さくなります。反対に、直列に接続すると合成抵抗は大きくなるため、電力消費量は大きくなります。 |
| 問3 | 答え 4 運動エネルギー | 物体が高いところから低いところへ移動すると、重力による位置エネルギーが減少します。このとき、摩擦などの外部へのエネルギー逃げがない理想的な条件下では、減少した位置エネルギーは物体が動くための運動エネルギーへとすべて変換されます。この位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーと呼び、その総量は一定に保たれます。 |
| 問4 | 答え 1 陰極線はマイナスの電気を帯びた電子の流れであり、磁石を近づけると磁界から力を受けてその進路が曲がる。 | 陰極線は、陰極（-極）から飛び出した電子と呼ばれる粒子の流れです。電子はマイナスの電気を帯びているため、磁界の中を移動すると磁力（電磁力）を受けます。この性質により、磁石を近づけると陰極線の進路が曲げられる現象が観察されます。 |
| 問5 | 答え 3 30度 | 太陽は地球の自転により、1時間に15度の一定の速さで地球上を移動するように見える。この観察では2時間ごとに記録を行っているため、点と点の間隔は、15度に2時間を掛けた30度となる。 |
| 問6 | 答え 1 直流は、乾電池のようにプラス極とマイナス極が固定されており、電流の向きが変わらない。 | 電流の向きが常に一定で変化しないものを直流と呼び、電池や蓄電池などがこれに該当する。一方、電流の向きと強さが周期的に変化するものは交流と呼ばれ、発電所から送られてくる家庭用の電源などに利用されている。直流には周波数という概念は存在しない。 |
| 問7 | 答え 1 電流が流れる。食塩は電解質であり、水中で電離して電気を運ぶ粒子が存在するため。 | 食塩は代表的な電解質であり、水に溶解すると目に見えないほど小さな粒子（ナトリウムイオンと塩化物イオン）に電離して分散します。これらのイオンが水中を移動することによって電流が流れるため、水溶液が透明であっても電気を通す性質を持ちます。金属が溶け出す現象とは根本的に原理が異なります。 |
| 問8 | 答え 1 水酸化物イオンが負の電気を帯びているため、陽極側に移動する | アルカリ性の原因である水酸化物イオンは、負の電荷を持った陰イオンです。電圧をかけると、負の電荷を持つイオンは反対の極である陽極（+極）に向かって引き寄せられます。この移動に伴い、アルカリ性の反応を示す色の変化も陽極側へと広がっていきます。なお、ナトリウムイオンは正の電気を帯びているため陰極側に移動しますが、これはpH試験紙の色を変化させません。 |
| 問9 | 答え 1 位置エネルギーの大きさは、物体の質量が大きいほど、また基準面からの高さが高いほど大きくなる。 | ある地点における位置エネルギーは、その物体に働く重力の大きさと高さの積に比例します。重力の大きさは物体の質量に比例するため、結果として位置エネルギーは「質量」と「高さ」の両方の要因に比例して大きくなります。 |
| 問10 | 答え 1 内閣の助言と承認を必要とする | 日本国憲法第3条では、天皇の国事行為には「内閣の助言と承認」が必要であると定められており、その責任は内閣が負うことになっています。これは天皇が政治的な実権を持たず、内閣の判断に基づいて行動することを意味しており、象徴天皇制を支える重要な仕組みです。 |
| 問11 | 答え 1 春分の日軌跡の長さが、夏至や冬至の日よりも長くなる | 透明半球上の太陽の通り道は、季節によって描く円の大きさが異なります。春分の日太陽の通り道は透明半球の最大円（天の赤道）に重なるため、同じ時間（同じ角度）移動した場合の表面上の距離である軌跡の長さは、他の季節に比べて長くなります。夏至の日は昼の時間は長いですが、透明半球上で描く円自体は最大円ではないため、1時間あたりの軌跡は春分の日よりも短くなります。 |
| 問12 | 答え 1 沸騰が始まってからも、温度は一定にならず上昇し続ける | 純物質である水などは、沸騰している間は温度が一定に保たれるという性質を持つ。しかし、食塩水のような混合物の場合、沸騰によって水（溶媒）が蒸発して減少すると、残った溶液の濃度が変化するため、沸騰中であっても温度は一定にならず上昇し続けるという特徴がある。 |
| 問13 | 答え 1 音の振動を伝える物質がないため、爆発の規模に関わらず、音は全く聞こえない。 | 音の正体は、物質の「振動」が波として伝わっていく現象です。日常生活では主に空気がその振動を耳まで届ける役割を担っています。月の表面のような真空状態では、振動を仲立ちして伝える物質（媒体）が存在しないため、たとえ巨大な爆発によって激しい振動が起きて、それが音として離れた場所に伝わることはありません。 |