

- 問1 塩酸に電圧をかけた際、水素イオンが特定の電極側へ移動するのはなぜですか。その理由として正しい説明を選びなさい。(2014年 埼玉公立入試 類似)
1. 水素イオンは正の電荷を持つ陽イオンであり、負の電荷を持つ陰極に引き寄せられるから。
 2. 水素イオンは負の電荷を持つ陰イオンであり、正の電荷を持つ陽極に引き寄せられるから。
 3. 水素イオンは電氣的に中性であるが、電流の流れによって陰極側へ押し流されるから。
 4. 水素イオンは陽イオンとしての性質を持つため、同じ正の電荷を持つ陽極と反発して陰極へ向かうから。
- 問2 見た目がよく似た石灰岩とチャートを区別するために、それぞれの岩石にうすい塩酸をかける実験と、2つの岩石を互いに強くこすり合わせる実験を行いました。観察される結果の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2020年 埼玉公立入試 類似)
1. 石灰岩は泡を出して気体が発生し、2つをこすり合わせると石灰岩の方が傷つく
 2. 石灰岩は泡を出して気体が発生し、2つをこすり合わせるとチャートの方が傷つく
 3. チャートは泡を出して気体が発生し、2つをこすり合わせると石灰岩の方が傷つく
 4. チャートは泡を出して気体が発生し、2つをこすり合わせるとチャートの方が傷つく
- 問3 ある音の波形をオシロスコープで表示したところ、横軸の1目盛りが0.01秒を示している設定において、1目盛りの中に波1.5周期分が含まれていた。この音の振動数は何ヘルツか。(2020年 埼玉公立入試 類似)
1. 15ヘルツ
 2. 67ヘルツ
 3. 150ヘルツ
 4. 1500ヘルツ
- 問4 福岡地点の地表の気温が24℃で露点が14℃、名古屋地点の地表の気温が20℃で露点が17℃である場合を想定します。上昇する空気は温度が100mにつき1℃下がり、露点の変化は無視できるものとしたとき、両地点の雲ができ始める高度(雲底高度)の比較について正しいものはどれですか。(2020年 埼玉公立入試 類似)
1. 福岡地点の方が雲底高度が高く、地上から1000mの高さで雲ができ始める。
 2. 名古屋地点の方が雲底高度が高く、地上から300mの高さで雲ができ始める。
 3. 福岡地点の方が雲底高度が低く、地上から1400mの高さで雲ができ始める。
 4. 名古屋地点の方が雲底高度が低く、地上から1700mの高さで雲ができ始める。
- 問5 酸化銅の粉末と炭素粉末を試験管で加熱し、還元反応を利用して銅を取り出す実験について、反応後の物質の状態と原理を正しく説明しているものはどれですか。(2015年 埼玉公立入試 類似)
1. 酸化銅から酸素が奪われて赤色の銅が残り、炭素は酸素と結びついて二酸化炭素になる。
 2. 酸化銅と炭素が結びついて黒色の銅が残り、酸素が気体として発生する。
 3. 炭素から酸素が奪われて黒色の銅が残り、酸化銅は還元されて水蒸気になる。
 4. 酸化銅が炭素によって酸化され、試験管内には白く変化した銅が残る。
- 問6 ヒトの体内において、肉や魚などに多く含まれるタンパク質が消化される過程について説明した文として、最も適切なものはどれですか。(2022年 埼玉公立入試 類似)
1. 胃液、すい液、小腸の壁にある消化酵素の働きによって、最終的にアミノ酸へと分解される。
 2. だ液、胃液、すい液の働きによって、最終的にブドウ糖へと分解される。
 3. 胃液と胆汁の働きによって、最終的に脂肪酸とモノグリセリドへと分解される。
 4. だ液と小腸の壁にある消化酵素の働きによって、最終的にアミノ酸へと分解される。
- 問7 ホウセンカの茎を赤いインクを混ぜた水にしばらく浸したあと、茎を水平に薄く切り、その断面を観察しました。このとき赤く染まって見える組織の名称と、その観察される様子について述べた文として正しいものはどれですか。(2026年 埼玉公立入試 類似)
1. 水を通す道管が赤く染まり、それらが規則正しく輪のように並んでいる
 2. 養分を通す師管が赤く染まり、それらが規則正しく輪のように並んでいる
 3. 水を通す道管が赤く染まり、それらが断面全体にバラバラに散らばっている
 4. 養分を通す師管が赤く染まり、それらが断面全体にバラバラに散らばっている
- 問8 ある物質を加熱して酸素と化合させる実験を行い、反応前後の質量を比較しました。先生が正確に操作を行った結果では反応前に比べて質量が0.25g増加していましたが、ある生徒が同様の実験を行ったところ、反応前の質量からの増加分は0.15gにとどまりました。この生徒の実験結果において、測定値に誤差が生じた原因として最も適切なものはどれですか。(2024年 埼玉公立入試 類似)
1. 加熱後の試料を回収して質量を量る際、反応容器の底に試料の一部が残っていた。
 2. 電子天秤に試料を載せる前に、薬包紙を載せた状態でのゼロ点調整を忘れていた。
 3. 加熱する前の試料の質量を、先生が指示した量よりも多く入れすぎた。
 4. 加熱時間が長すぎたために、生成した物質に含まれる水分がすべて蒸発してしまった。
- 問9 離れた地点にある複数の地層を調査した際、火山灰の堆積を示す特定の記号で描かれた層が、広範囲の調査地点で共通して確認されました。この層は、離れた地点同士の地層を対比させ、同じ時期に堆積したことを判断する手がかりとして利用されます。このような層を一般に何と呼びますか。(2014年 埼玉公立入試 類似)
1. 鍵層(かぎそう)
 2. 不整合面
 3. 示準化石
 4. 示相化石
- 問10 磁石による磁界の中に置かれた導線に電流を流したところ、導線が一定の方向に力を受けました。この導線が受ける力の向きを、最初とは反対の向きに変えるための操作として正しいものはどれですか。(2022年 埼玉公立入試 類似)
1. 電流の向きと磁石の極(磁界の向き)を両方とも逆にする
 2. 電流の向きはそのままに、磁石の極を入れ替えて磁界の向きを逆にする
 3. 磁界の向きはそのままに、流れる電流の大きさを強くする
 4. 導線をより太いものに取り替える
- 問11 ある地点の気温が15度で、空気1立方メートルあたり10.0グラムの水蒸気が含まれています。この空気が冷やされて10度になったとき、空気1立方メートルあたり何グラムの水滴が発生しますか。ただし、10度の飽和水蒸気量を9.4グラム、15度の飽和水蒸気量を12.8グラムとします。(2019年 埼玉公立入試 類似)
1. 0.6グラム
 2. 2.8グラム
 3. 3.4グラム
 4. 水滴は発生しない
- 問12 糸で吊るした棒磁石を、検流計につないだコイルの中を通過させる実験を行いました。磁石がコイルの中を通り抜ける際、検流計の針の動きや電流の強さについて説明したものとして適切なものを選びなさい。(2016年 埼玉公立入試 類似)
1. 磁石がコイルの中で静止している間も、針は一定の値を指し続ける
 2. 磁石が通過する速さを速くすると、検流計の針の振れ幅は大きくなる
 3. 磁石のN極が入るときとS極が出ていくときで、電流の向きは同じである
 4. コイルの巻き数を少なくすると、流れる電流は大きくなる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 水素イオンは正の電荷を持つ陽イオンであり、負の電荷を持つ陰極に引き寄せられるから。	水素イオン (H ⁺) は、水素原子が電子を1つ失うことで正の電気を帯びた陽イオンです。電気の性質として、異なる符号の電荷は互いに引き付け合うため、正の電気を持つ水素イオンは、負の電気を持つ電極である陰極側へと引き寄せられます。この原理によって、イオンの移動に伴う性質の変化が観察されます。
問2	答え 1 石灰岩は泡を出して気体が発生し、2つをこすり合わせると石灰岩の方が傷つく	石灰岩は主成分が炭酸カルシウムであるため、うすい塩酸を加えると化学反応を起こして二酸化炭素が発生する性質を持つ。一方、チャートの主成分は非常に硬い二酸化ケイ素であり、塩酸をかけても気体は発生しない。また、チャートは石灰岩よりも硬度が高いため、2つをこすり合わせた際には、より軟らかい石灰岩の側に傷がつくことになる。
問3	答え 3 150ヘルツ	振動数は「振動回数 ÷ かかった時間」で算出できる。この場合、0.01秒間に1.5回振動しているため、 $1.5 \div 0.01 = 150$ となり、振動数は150ヘルツとなる。1周期あたりの時間(周期)から求める場合は、 $0.01 \text{秒} \div 1.5 \text{回} = 0.0066\dots \text{秒}$ となり、その逆数をとることで同様の数値が得られる。
問4	答え 1 福岡地点の方が雲底高度が高く、地上から1000mの高さで雲がで始める。	雲は気温が露点まで下がった地点で発生します。福岡地点では「気温24℃ - 露点14℃ = 10℃」の温度低下が必要であり、100mで1℃下がる法則を適用すると、 $100\text{m} \times 10 = 1000\text{m}$ の高度で雲ができます。一方、名古屋地点では「気温20℃ - 露点17℃ = 3℃」の温度低下で済むため、 $100\text{m} \times 3 = 300\text{m}$ の高度で雲ができます。したがって、気温と露点の差が大きい福岡地点の方が、より高い高度で雲が発生することになります。
問5	答え 1 酸化銅から酸素が奪われて赤色の銅が残り、炭素は酸素と結びついて二酸化炭素になる。	酸化銅(黒色)と炭素の混合物を加熱すると、炭素が酸化銅の酸素を奪う還元反応が起こります。その結果、試験管内には酸素を失った純粋な銅が残り、その色は特有の赤色(赤褐色)を示します。同時に、炭素は奪った酸素と結びついて酸化され、二酸化炭素として放出されます。
問6	答え 1 胃液、すい液、小腸の壁にある消化酵素の働きによって、最終的にアミノ酸へと分解される。	タンパク質は、胃で胃液による最初の分解を受け、その後すい液と小腸の壁にある酵素によってさらに細かく分解されます。この過程を経て、最も小さな単位であるアミノ酸となり、小腸で吸収されます。だ液は主にデンプンを分解し、胆汁は脂肪の消化を助ける役割を担っており、これらにタンパク質を直接分解する働きはありません。
問7	答え 1 水を通す道管が赤く染まり、それらが規則正しく輪のように並んでいる	根から吸い上げられた水や肥料分は「道管」を通るため、着色された水によって赤く染まるのは道管の部分です。ホウセンカは双子葉類であるため、道管を含む維管束は茎の断面において、バラバラに散らばるのではなく円周上に規則正しく並んだ状態で観察されます。
問8	答え 1 加熱後の試料を回収して質量を量る際、反応容器の底に試料の一部が残っていた。	先生の結果(0.25g増)に比べて生徒の結果(0.15g増)が小さくなっていることから、生成物の質量が本来よりも少なく見積もられていることがわかります。生成された試料をすべて回収せずに一部が容器に残ったまま質量測定を行うと、測定値が本来の値より小さくなる誤差が生じます。ゼロ点調整の失敗や試料の入れすぎは、通常、測定値を不当に大きくしたり、反応比を狂わせたりする要因となりますが、回収不足は明確な数値の減少を招きます。
問9	答え 1 鍵層(かぎそう)	火山灰は一度の噴火で広範囲に、かつ短期間に降り積もるため、離れた場所にある地層の堆積時期を一致させるための「鍵層」として非常に有効です。示準化石も堆積した年代を特定する手がかりになりますが、層そのものを指す言葉としては鍵層が適切です。
問10	答え 2 電流の向きはそのままに、磁石の極を入れ替えて磁界の向きを逆にする	導線が受ける力の向きは、電流の向きまたは磁界の向きのいずれか一方を逆にすることで反対になります。両方を同時に逆にしてしまうと、力の向きは元と同じになってしまいます。また、電流の強さや導線の太さは力の大きさに影響を与えますが、向きを反転させる要因にはなりません。
問11	答え 1 0.6グラム	気温が10度まで下がると、空気が保持できる水蒸気量の限界(飽和水蒸気量)が9.4グラムまで減少します。もともと含まれていた10.0グラムの水蒸気のうち、この限界値を超えた分が凝縮して水滴となるため、 $10.0 - 9.4 = 0.6$ グラムが水滴として現れます。
問12	答え 2 磁石が通過する速さを速くすると、検流計の針の振れ幅は大きくなる	誘導電流の大きさは、単位時間あたりの磁界の変化量に比例します。そのため、磁石を動かす速さを速くする、磁力の強い磁石を使う、コイルの巻き数を増やすといった操作で電流は大きくなります。磁石がコイルの中で静止しているときは磁界が変化しないため、電流は流れません。また、磁石が通り抜ける際は「近づく磁極」と「遠ざかる磁極」が入れ替わるため、電流の向きは途中で逆になります。