

- 問1 デンブンを溶液に水だけを加えた試験管（試験管A）と、生のパイナップル液を加えた試験管（試験管B）を比較したところ、試験管Bのみ溶液が透明になりました。また、タンパク質を含む溶液に水だけを加えた試験管（試験管C）と、生のパイナップル液を加えた試験管（試験管D）を比較したところ、試験管Dのみが透明になりました。これらの結果から導き出される考察として、最も適切なものはどれですか。 （2021年 北海道公立入試 類似）

1. 生のパイナップル液には、デンプンとタンパク質の両方を分解する力がある

2. 水にはパイナップル液と同じようにデンプンやタンパク質を分解する力がある

3. 生のパイナップル液には、デンプンを分解する力はあるがタンパク質を分解する力はない

4. 生のパイナップル液には、タンパク質を分解する力はあるがデンプンを分解する力はない
- 問2 水酸化カルシウムに含まれるカルシウムと、水酸化バリウムに含まれるバリウムは、いずれも周期表において同じ縦の列に配置されています。このことから推測できるこれら2つの元素の共通点として、最も適切な説明を選びなさい。 （2019年 北海道公立入試 類似）

1. 周期表の同じ横の行に属しており、電子殻の数が共通している

2. 化学的な性質が互いによく似ており、似たような反応を示す

3. 原子の質量がほぼ等しく、物理的な重さが共通している

4. 化合物を構成する際の原子の組み合わせ（組成）が常に一定である
- 問3 北極星を中心とした半径が等しい円周上を動く恒星Aがある。この円周を12等分した位置に点（ア～サ）を等間隔に配置したモデルを考える。現在、恒星Aが「点ア」に位置しているとき、今から4時間前の恒星Aの位置を特定する方法として正しいものを選択してください。 （2025年 北海道公立入試 類似）

1. 点アから反時計回りに4つ分の点だけ移動させた位置

2. 点アから時計回りに2つ分の点だけ移動させた位置

3. 点アから反時計回りに2つ分の点だけ移動させた位置

4. 点アから時計回りに4つ分の点だけ移動させた位置
- 問4 発泡ポリスチレンの容器に入れた水を電熱線で温める実験において、電熱線から発生する熱量（電力量）を調べます。6Vの電圧をかけて1.5Aの電流を流したとき、5分間に電熱線から発生する熱量は何ジュールか求めなさい。 （2024年 北海道公立入試 類似）

1. 45ジュール

2. 2700ジュール

3. 540ジュール

4. 9ジュール
- 問5 植物が受ける光の強さと、その成長の関係について説明したものとして、最も適切なものはどれか。 （2019年 北海道公立入試 類似）

1. 光が弱いほど二酸化炭素を多く吸収しようとする働きが強まるため、日陰の方が成長が速くなる。

2. 光の強さは光合成の量には影響を与えるが、植物が成長する速度とは関係がない。

3. 光が強いほど呼吸が盛んに行われ、二酸化炭素を多く放出するため、成長が促進される。

4. 光が強いほど光合成が盛んに行われ、成長に必要な有機物が多く作られるため、成長が促進される。
- 問6 マグネシウム原子がマグネシウムイオンに変化するとき、電子はどのような動きをしますか。最も適切な説明を選びなさい。 （2022年 北海道公立入試 類似）

1. 電子を1個受け取って、陰イオンになる。

2. 電子を2個失って、陽イオンになる。

3. 電子を1個失って、陽イオンになる。

4. 電子を2個受け取って、陰イオンになる。
- 問7 ある濃度の希硫酸40立方センチメートルに、水酸化バリウム水溶液を20立方センチメートル加えたときにちょうど中和が起こり、0.5グラムの沈殿が生じた。同じ濃度の希硫酸40立方センチメートルに、同じ濃度の水酸化バリウム水溶液を30立方センチメートル加えた場合、生じる沈殿の質量は何グラムになるか。 （2021年 北海道公立入試 類似）

1. 0.3グラム

2. 0.5グラム

3. 1.0グラム

4. 0.75グラム
- 問8 ヒトが明るい場所へ移動した際に起こる瞳孔の変化について、その原理と特徴を説明したものとして最も適切なものはどれか。 （2018年 北海道公立入試 類似）

1. 刺激に対して意識とは無関係に起こる反射であり、瞳孔を大きくすることで光の量を調節している

2. 刺激を脳で判断してから行う意志による行動であり、瞳孔を小さくすることで光の量を調節している

3. 刺激を脳で判断してから行う意志による行動であり、瞳孔を大きくすることで光の量を調節している

4. 刺激に対して意識とは無関係に起こる反射であり、瞳孔を小さくすることで光の量を調節している
- 問9 植物が持つ「気孔」が果たしている、ガス交換と蒸散に関する役割についての説明として正しいものはどれですか。 （2024年 北海道公立入試 類似）

1. 道管から送られてきた肥料分を、水蒸気と一緒に空気中に排出する。

2. 呼吸に必要な二酸化炭素を取り込み、光合成でできた水蒸気を蓄える。

3. 孔辺細胞の中で作られたデンプンを、気孔を通じて師管へ送り出す。

4. 光合成に必要な二酸化炭素を取り込み、酸素や水蒸気を放出する。
- 問10 一定の重さの物体を、床から机の上まで持ち上げる作業を考えます。同じ物体を同じ高さまで持ち上げる際、ゆっくり持ち上げる場合と比較して、半分の時間で素早く持ち上げたときの仕事率の変化について、正しい説明はどれですか。 （2018年 北海道公立入試 類似）

1. 仕事の量は2倍になり、仕事率も2倍になる

2. 仕事の量は変わらず、仕事率も変わらない

3. 仕事の量は変わらないが、仕事率は2倍になる

4. 仕事の量は半分になり、仕事率は変わらない
- 問11 気体を捕集する際、水上置換法を用いるのに最も適した気体の性質はどれですか。 （2015年 北海道公立入試 類似）

1. 空気よりも密度が非常に小さい性質

2. 水に非常に溶けやすい性質

3. 空気よりも密度が非常に大きい性質

4. 水に溶けにくい性質
- 問12 一定の抵抗値を持つ電熱線を用いた実験において、電熱線に加える電圧の大きさを2.0Vから6.0Vへと3倍に変化させました。このとき、電熱線に流れる電流の大きさはどう変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。 （2021年 北海道公立入試 類似）

1. 電流の大きさは3分の1倍になる

2. 電流の大きさは9倍になる

3. 電流の大きさは3倍になる

4. 電圧を変化させても電流の大きさは変わらない
- 問13 凸レンズの左側にある焦点とレンズの間にロウソクを置き、レンズの右側からレンズ越しにロウソクをのぞき込んで観察しました。このとき観察される像の特徴を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 （2020年 北海道公立入試 類似）

1. ロウソクと同じ向きで、実物よりも縮小された像が見える

2. ロウソクと同じ向きで、実物よりも拡大された像が見える

3. ロウソクと上下左右が逆向きで、実物よりも縮小された像が見える

4. ロウソクと上下左右が逆向きで、実物よりも拡大された像が見える

答え合わせ・解説

問1	答え 1 生のパイナップル液には、デンプンとタンパク質の両方を分解する力がある	水のみを加えた試験管で変化が起きず、パイナップル液を加えた試験管においてのみ溶液が透明になったという事実は、パイナップル液に含まれる成分が分解反応を引き起こしたことを証明しています。さらに、その反応がデンプン溶液とタンパク質溶液の両方で確認されたことから、この液に含まれる消化酵素は、異なる二つの栄養素に対して分解作用を及ぼす性質を持っていると判断できます。
問2	答え 2 化学的な性質が互いによく似ており、似たような反応を示す	周期表の同じ縦の列（族）に属する元素は、最外殻の電子配置が似ているため、化学的性質が共通しています。カルシウムとバリウムはともに「2族（アルカリ土類金属）」に属しており、水に溶けると強いアルカリ性を示す水酸化物を作る、硫酸イオンと反応して白い沈殿を作るなど、似た性質を示します。
問3	答え 2 点Aから時計回りに2つ分の点だけ移動させた位置	北の空の星は1時間に15度ずつ反時計回りに動きます。360度を12等分した点の間隔は30度（ $360 \div 12$ ）であり、これは2時間分（ 15×2 ）の移動量に相当します。今回は「4時間前」の過去の位置を求めるため、現在の進行方向とは逆の「時計回り」に、4時間分（ $30 \times 2 = 2$ つ分）の点を移動させる必要があります。
問4	答え 2 2700ジュール	電熱線から発生する熱量は、その電熱線が消費した電力量に等しくなります。電力は電圧（6 V）と電流（1.5A）の積で求められるため $6 \times 1.5 = 9$ W です。この電力を流した時間は5分間、すなわち $5 \times 60 = 300$ 秒間です。したがって、消費された電力量（熱量）は $9 \text{ W} \times 300 \text{ 秒} = 2700$ J となります。
問5	答え 4 光が強いほど光合成が盛んに行われ、成長に必要な有機物が多く作られるため、成長が促進される。	植物は光のエネルギーを利用して、水と二酸化炭素からデンプンなどの有機物を作り出す光合成を行います。受ける光が強いほどこの働きが活発になり、植物の体を作る材料となる有機物が多く生成されるため、成長がより促進されることになります。
問6	答え 2 電子を2個失って、陽イオンになる。	マグネシウム原子は、最も外側の電子を2個放出して失うことで、全体としてプラスの電気を帯びたマグネシウムイオンになります。このように、原子が電子を失うことで生じるイオンを陽イオンと呼びます。
問7	答え 2 0.5グラム	中和点である20立方センチメートルまでは、水酸化バリウム水溶液を加えるほど硫酸バリウムの沈殿量は増加する。しかし、中和点に達した時点で溶液中の硫酸イオンはすべて反応し尽くされているため、それ以上水酸化バリウム水溶液を加えても沈殿が新しく作られることはない。したがって、30立方センチメートル加えた場合でも、沈殿の質量は中和点と同じ0.5グラムで一定に保たれる。
問8	答え 4 刺激に対して意識とは無関係に起こる反射であり、瞳孔を小さくすることで光の量を調節している	明るい場所への移動に伴う瞳孔の収縮は、生命を維持したり体を守ったりするために備わっている反射という仕組みです。大脳を経由して「まぶしいから瞳孔を小さくしよう」と判断する前に、自動的に中脳などが中枢となって命令を出すため、意識とは無関係に素早く反応が起こります。
問9	答え 4 光合成に必要な二酸化炭素を取り込み、酸素や水蒸気を放出する。	気孔は、植物が周囲の空気と気体をやり取りするガス交換の窓口です。光合成の際には原料となる二酸化炭素を取り込み、生成された酸素を放出します。同時に、蒸散によって水蒸気を放出することで、根からの吸水を促し、植物体全体の温度を調節する役割も果たしています。
問10	答え 3 仕事の量は変わらないが、仕事率は2倍になる	仕事の量は「力の大きさ × 移動距離」で決まるため、持ち上げる速さに関わらず一定です。一方、仕事率は「仕事の量 ÷ 時間」で求められるため、仕事の量が同じであれば、かかる時間が短くなるほど仕事率は大きくなります。時間が半分になった場合、単位時間あたりに行う仕事の量は2倍になるため、仕事率は2倍となります。
問11	答え 4 水に溶けにくい性質	水上置換法は気体を水の中で集める方法であるため、アンモニアのように水に非常に溶けやすい気体には適しません。一方で、酸素や水素のように水に溶けにくい、あるいはほとんど溶けない性質を持つ気体を、空気の混入を抑えて効率よく捕集するために用いられます。
問12	答え 3 電流の大きさは3倍になる	オームの法則により、電熱線を通る電流の大きさは、加わる電圧の大きさに比例します。抵抗が一定である場合、電圧を3倍にすれば、流れる電流の大きさも同様に3倍となります。比例関係とは一方が2倍、3倍になると、もう一方も2倍、3倍になる関係を指します。
問13	答え 2 口ウソクと同じ向きで、実物よりも拡大された像が見える	凸レンズの焦点の内側に物体があるとき、光の屈折によって生じる像（虚像）は、常に物体と同じ向き（正立）であり、実物よりも大きくなります。これは、虫眼鏡で近くの物体を拡大して見る際と同じ状態を指しています。