

- 問1 塩化水素は水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が大きいという性質を持っています。このような性質を持つ気体を、容器の口を上に向けた状態で、発生した気体によって空気を追い出しながら集める方法を何とといいますか。 (2021年 茨城公立入試 類似)
1. 水上置換法 2. 上方置換法 3. 下方置換法 4. ろ過
-
- 問2 地震そのものの規模（大きさ）を表す数値を何とといいますか。その名称として適切なものを選びなさい。 (2023年 茨城公立入試 類似)
1. マグニチュード 2. 震度 3. ガル 4. 初期微動継続時間
-
- 問3 水酸化ナトリウム水溶液を電気分解する際、純粋な水ではなく水酸化ナトリウムを溶かす理由と、その結果得られる現象の組み合わせとして正しいものを選択してください。 (2021年 茨城公立入試 類似)
1. 水に電流を流れやすくするためであり、陰極からは水素、陽極からは酸素が発生する。 2. 水の温度上昇を抑えるためであり、陰極からは酸素、陽極からは水素が発生する。 3. 水溶液をアルカリ性にするためであり、両方の電極から二酸化炭素が発生する。 4. 電極の腐食を防ぐためであり、陰極からは水酸化ナトリウムの結晶が析出する。
-
- 問4 デンプン溶液にだ液を加えた試験管と、デンプン溶液に水を加えた試験管をそれぞれ用意し、40度前後の湯を入れたビーカーに入れてしばらく置く実験を行いました。このとき、40度前後の湯であたためる理由として、最も適切な説明を選びなさい。 (2023年 茨城公立入試 類似)
1. 溶液を沸騰させて、デンプンを完全に水に溶かすため 2. 消化酵素がはたらく温度を、ヒトの体温に近い状態にするため 3. 試験管内の雑菌が繁殖して、デンプンを分解するのを防ぐため 4. 化学変化を促進させるために、できるだけ高温に保つ必要があるため
-
- 問5 縦20cm、横10cm、高さ7cmの直方体のレンガがあります。このレンガの向きを変えて、20cm×10cmの面（面A）、10cm×7cmの面（面B）、20cm×7cmの面（面C）のそれぞれを底面としてスポンジの上に置きました。スポンジが最も深く沈み込むのはどの面を底面にしたときか、適切なものを選びなさい。 (2016年 茨城公立入試 類似)
1. 20cm×10cmの面（面A）を底面にしたとき 2. 10cm×7cmの面（面B）を底面にしたとき 3. 20cm×7cmの面（面C）を底面にしたとき 4. どの面を底面にしても沈み込み方は変わらない
-
- 問6 シダ植物とコケ植物を観察したときの共通点と相違点について述べたものとして、正しいものはどれか。 (2025年 茨城公立入試 類似)
1. シダ植物もコケ植物も、根・茎・葉の区別があり、維管束を持っている。 2. シダ植物もコケ植物も、根・茎・葉の区別はなく、体全体で水を吸収する。 3. シダ植物には根・茎・葉の区別があり維管束を持つが、コケ植物にはそれらの区別がなく維管束も持たない。 4. シダ植物には維管束がないが、コケ植物には維管束があり、根から水を吸収する。
-
- 問7 メタンの燃焼という化学変化が起こる仕組みについて、正しく説明しているものはどれですか。 (2022年 茨城公立入試 類似)
1. メタンに含まれる炭素原子と水素原子が、それぞれ空気中の酸素原子と結びつく酸化反応である。 2. メタンが熱によって炭素と水素の単体に分解される、熱分解反応である。 3. メタンに含まれる水素原子が、空気中の窒素原子と入れ替わる置換反応である。 4. 空気中の酸素がメタンから酸素を奪い取り、メタンが還元される反応である。
-
- 問8 1ニュートンのおもりを2本のばねばかりで吊り下げて静止させます。それぞれのばねばかりを水平な状態から30度上向きの角度（2本のばねばかりのなす角が120度）になるように引いたとき、2つのばねばかりの力を合わせた、おもりを持ち上げる向きにはたらく1つの力を何と呼びますか。また、その力とおもりに進む重力はどのような関係にありますか。 (2026年 茨城公立入試 類似)
1. 合力と呼び、重力とつり合いの関係にある 2. 分力と呼び、重力とつり合いの関係にある 3. 合力と呼び、重力よりも大きな力になっている 4. 分力と呼び、重力よりも小さな力になっている
-
- 問9 生物が持つ形や性質を形質という。エンドウの種子の形における「丸い」と「しわがある」という関係のように、同時に現れることがない対をなす形質のことを何とというか、その名称を答えなさい。 (2025年 茨城公立入試 類似)
1. 優性形質 2. 劣性形質 3. 対立形質 4. 遺伝子
-
- 問10 13世紀、モンゴル帝国の第5代皇帝であるフビライ・ハンが国号を「元」と定め、日本に対して服属を要求してきました。この要求を拒否し、二度にわたる大規模な侵攻（元寇）において日本側の防衛を指揮した、鎌倉幕府の第8代執権は誰ですか。 (2025年 茨城公立入試 類似)
1. 北条泰時 2. 北条時宗 3. 北条政子 4. 足利尊氏
-
- 問11 宇宙のスケールを実感するために、地球から太陽までの距離（約1億5000万km）を「1m」とする縮尺モデルを考えます。このとき、地球から約4.2光年離れた位置にある恒星までの距離は、このモデル上ではおよそ何kmになりますか。ただし、1光年の距離を9兆5000億kmとして計算しなさい。 (2025年 茨城公立入試 類似)
1. 約26.6km 2. 約266km 3. 約2660km 4. 約26600km
-
- 問12 ある植物の枝を用いて、蒸散量を測定する実験を行いました。その結果、葉に何も塗らない状態での水の減少量は10.0cm³、葉の表側にだけワセリンを塗った状態での減少量は8.5cm³、葉の裏側にだけワセリンを塗った状態での減少量は3.0cm³でした。このとき、茎などの葉以外の部分から蒸散した水の量は何cm³ですか。 (2021年 茨城公立入試 類似)
1. 1.5cm³ 2. 3.0cm³ 3. 5.5cm³ 4. 7.0cm³
-
- 問13 金属線などに流れる電流の強さは、そこに加わる電圧の大きさに比例し、電気抵抗の大きさに反比例するという関係を何とといいますか。 (2020年 茨城公立入試 類似)
1. フックの法則 2. ジュールの法則 3. オームの法則 4. 右ねじの法則
-
- 問14 ある日の午後8時に南の空にあるオリオン座を観察したところ、ちょうど南中していました。その2時間後の午後10時に再び観察したとき、オリオン座はどの方角へ何度移動していますか。 (2025年 茨城公立入試 類似)
1. 西の方角へ30度移動している 2. 東の方角へ30度移動している 3. 西の方角へ15度移動している 4. 東の方角へ15度移動している

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|---|--|
| 問1 | 答え 3 下方置換法 | 塩化水素は水に非常に溶けやすいため、水の中を通して気体を集める水上置換法を使うことができません。また、空気よりも密度が大きく重い気体であるため、容器の口を上に向けておくと気体が底の方へたまっていきます。この性質を利用して、容器の下側に気体を導き、上の口から空気を押し出すようにして集める方法を下方置換法と呼びます。 |
| 問2 | 答え 1 マグニチュード | 地震の規模そのものを表す尺度をマグニチュードといいます。これに対し、特定の地点における揺れの強さを表す尺度は震度と呼ばれます。一つの地震に対してマグニチュードは一つに決まりますが、震度は観測地点によって異なります。 |
| 問3 | 答え 1 水に電流を流れやすくするためであり、陰極からは水素、陽極からは酸素が発生する。 | 純粋な水はほとんど電流を通さないため、電解質である水酸化ナトリウムを溶かすことで電流を流れやすくします。電気分解の結果、陰極（マイナス極）では水素が、陽極（プラス極）では酸素が発生し、発生する気体の体積比は水素：酸素 = 2：1 となります。 |
| 問4 | 答え 2 消化酵素がはたらく温度を、ヒトの体温に近い状態にするため | 消化酵素はタンパク質を主成分としており、温度によってその活性が変化します。ヒトの体内で働く酵素は、体温に近い35度から40度付近で最も活発にはたらくという性質があるため、実験では湯を用いてこの温度条件を再現します。 |
| 問5 | 答え 2 10cm×7cmの面（面B）を底面にしたとき | スポンジの沈み込みの深さは、レンガがスポンジに及ぼす圧力の大きさに比例します。レンガ自体の重さはどの向きで置いても一定であるため、圧力を大きくするには接する面積を小さくする必要があります。各面の面積を計算すると、面Aは200平方センチメートル、面Bは70平方センチメートル、面Cは140平方センチメートルとなり、面Bの面積が最小であるため、最も大きな圧力が生じます。 |
| 問6 | 答え 3 シダ植物には根・茎・葉の区別があり維管束を持つが、コケ植物にはそれらの区別がなく維管束も持たない。 | 胞子で増えるという点は共通していますが、体の作りには大きな違いがあります。シダ植物は、種子植物と同様に根・茎・葉の区別があり、水や養分を運ぶ維管束が発達しています。一方、コケ植物は維管束を持たず、根のような形をした「仮根」は体を固定する役割しか持たないため、水は体表全体から吸収します。 |
| 問7 | 答え 1 メタンに含まれる炭素原子と水素原子が、それぞれ空気中の酸素原子と結びつく酸化反応である。 | 燃焼とは、物質が光や熱を出しながら酸素と激しく結びつく酸化反応のことです。メタン（CH ₄ ）を構成する炭素（C）が酸化されて二酸化炭素（CO ₂ ）になり、水素（H）が酸化されて水（H ₂ O）になるプロセスであるため、これは酸化反応の一種に分類されます。 |
| 問8 | 答え 1 合力と呼び、重力とつり合いの関係にある | 複数の力と同じはたらきをする1つの力を合力と呼びます。おもりが静止しているとき、2つのばねばかりによる合力は、おもりにはたらく重力と向きが反対で大きさが等しくなっており、この状態を力のつり合いといいます。 |
| 問9 | 答え 3 対立形質 | 生物が親から子へと受け継ぐ特徴を形質と呼ぶ。このうち、エンドウの種子の形が「丸」か「しわ」かのように、互いに対になっており、一つの個体に同時に現れることがない形質のペアを対立形質という。これらは遺伝の規則性を考えるうえで重要な概念である。 |
| 問10 | 答え 2 北条時宗 | チンギス・ハンの孫であるフビライ・ハンは、高麗を服属させた後、日本に対しても朝貢を求めました。当時、鎌倉幕府の執権であった北条時宗はこの要求を拒絶し、元軍の襲来に備えて九州沿岸の警備を強化しました。1274年の文永の役、1281年の弘安の役という二度の侵攻を退けましたが、この戦いはその後の幕府の衰退に大きな影響を与えることとなりました。 |
| 問11 | 答え 2 約266km | 縮尺計算を用いて、現実の距離をモデル上の距離に変換します。まず、恒星までの実際の距離は $4.2\text{光年} \times 9.46 \times 10^{17}\text{km/光年} = 3.97 \times 10^{18}\text{km}$ です。このモデルでは、1億5000万km ($1.5 \times 10^8\text{ km}$) を1mに置き換えているため、 $3.97 \times 10^{18}\text{km}$ ($3.97 \times 10^{12}\text{ km}$) が何メートルになるかを計算すると、 $(3.97 \times 10^{12}) \div (1.5 \times 10^8) = 26.5 \times 10^4 = 265,000\text{m}$ となります。これをkm単位に直すと 265km になります。 |
| 問12 | 答え 1 1.5cm ³ | 「何も塗らない (10.0)」と「表側に塗る (8.5)」の差である1.5cm ³ が、葉の表側からの蒸散量です。また、「何も塗らない (10.0)」と「裏側に塗る (3.0)」の差である7.0cm ³ が、葉の裏側からの蒸散量です。全体の減少量から、葉の表側と裏側の蒸散量をそれぞれ引くと、 $10.0 - 1.5 - 7.0 = 1.5\text{cm}^3$ となり、これが茎などの葉以外の部分からの蒸散量となります。 |
| 問13 | 答え 3 オームの法則 | 電圧、電流、電気抵抗の3つの要素の間に成り立つ比例・反比例の関係は、オームの法則と呼ばれます。この法則により、回路の2点間の電圧を\$V\$、流れる電流を\$I\$、電気抵抗を\$R\$とすると、 $V = I \times R$ という関係式が成立します。 |
| 問14 | 答え 1 西の方角へ30度移動している | 星の日周運動は地球の自転によるものであり、地球は24時間で360度回転するため、星は1時間あたり $360 \div 24 = 15$ 度移動して見える。したがって、2時間では $15 \times 2 = 30$ 度移動する。また、南の空に見える星は東から西へと移動するため、南中した2時間後には西へ30度移動した位置に観察される。 |