

問1 デンブンを溶液を入れた2本の試験管を用意し、一方を5℃の氷水に、もう一方を35℃の湯にしばらく浸しました。その後、両方の試験管に唾液を加えて混ぜ、それぞれの温度を保ったまま10分間置いた後、ヨウ素液を加えました。このときの実験結果と考察として適切なものはどれですか。(2021年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 35℃の試験管では液の色が変化せず、デンプンが消化酵素によって分解されたことがわかる。 | 2. 5℃の試験管では液の色が変化せず、デンプンが消化酵素によって分解されたことがわかる。 | 3. 35℃の試験管では液の色が青紫色になり、デンプンが分解されずに残っていることがわかる。 | 4. 5℃の試験管では液の色が青紫色になり、デンプンが消化酵素によって分解されたことがわかる。 |
|--|---|--|---|

問2 ふりこの運動において、空気の抵抗や摩擦を無視できるものとします。ふりこの位置を横軸に、エネルギーの大きさを縦軸にとったグラフを作成したとき、ふりが持つ「力学的エネルギー」を示すグラフはどのような形状になりますか。(2016年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 最下点に向かって減少し、再び最高点へ向かって増加するV字型のグラフ | 2. 最下点で値が最大になる山型の放物線状のグラフ | 3. ふりこの位置に関わらず値が変化しない水平な直線のグラフ | 4. 最高点から最下点まで一定の割合で減少し続ける右下がりの直線のグラフ |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|

問3 ある地域で断層の調査を行ったところ、断層面に対して東側の地塊が、西側の地塊の上に乗り上げるように動いていることが確認されました。この観察結果から推測される、この地域にかかった力の向きと形成された断層の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2018年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 東西方向から押し合う力がかかり、逆断層が形成された。 | 2. 南北方向から押し合う力がかかり、逆断層が形成された。 | 3. 東西方向に引き離す力がかかり、正断層が形成された。 | 4. 南北方向に引き離す力がかかり、正断層が形成された。 |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|

問4 試験管に入れたマグネシウムに、駒込ピペットを用いてうすい塩酸を滴下したところ、激しく気泡が発生しました。このとき発生した気体の性質について述べた文として正しいものはどれですか。(2016年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1. 石灰水を白く濁らせる性質がある | 2. 線香の火を近づけると炎を上げて激しく燃える性質がある | 3. マッチの火を近づけると音を立てて燃える性質がある | 4. 特有の刺激臭があり、非常に水に溶けやすい性質がある |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|

問5 水の電気分解を行った装置から電源を外し、代わりに電子オルゴールを接続したところ、しばらくの間音が鳴り続けました。このとき、装置内部で起こっている現象の説明として正しいものはどれですか。(2020年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 電気分解で発生した水素と酸素が反応して水に戻り、電流が流れている。 | 2. 電極に蓄えられた静電気が、電子オルゴールを通じて放電されている。 | 3. 電気分解によって熱せられた水溶液が、冷める際に電気を発生させている。 | 4. 発生した気体の泡が電極をたたくことで、物理的な振動が発生している。 |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|

問6 天体観察において、日の入り直後の夕方、西の空の低い位置に金星と木星、そして黄道十二星座の一つである「いて座」が同時に観察されました。このとき、公転軌道上の地球から見た太陽の方向と、いて座の方向の関係について述べた次の文の空欄にあてはまる内容を選びなさい。「夕方の西の空は、太陽が沈んだ直後の方向であるため、このとき太陽という座は地球から見て()にあるといえる。」(2016年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------|--------------|----------------|-------------|
| 1. ほぼ同じ方向 | 2. ちょうど反対の方向 | 3. 互いに90度ずれた方向 | 4. 全く無関係な方向 |
|-----------|--------------|----------------|-------------|

問7 金星は、太陽の周りを回る惑星の中でも、地球の公転軌道よりも内側の軌道を公転しています。このような惑星の分類上の名称と、その特徴から判断して金星を観察することが不可能な時間帯の組み合わせとして正しいものはどれか。(2020年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. 内惑星であり、真夜中に観察することはできない | 2. 内惑星であり、明け方に観察することはできない | 3. 外惑星であり、真夜中に観察することはできない | 4. 外惑星であり、夕方に観察することはできない |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|

問8 地球が地軸を中心に1日に1回自転している影響で、太陽や星などの天体が、1日に1回地球のまわりを回っているように見える見かけの動きを何といえますか。(2021年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|-------|----------|
| 1. 日周運動 | 2. 年周運動 | 3. 公転 | 4. 恒星の南中 |
|---------|---------|-------|----------|

問9 河川が山地から平地に差し掛かる付近や、海へ流れ込む付近において、堆積作用が活発に起こり地形が形成される理由として、最も適切な原理はどれですか。(2020年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|
| 1. 地面の傾きが緩やかになることで流速が下がり、土砂を運ぶ力が弱まるため。 | 2. 地面の傾きが急になることで流速が上がり、土砂を削り取る力が強まるため。 | 3. 水量が減少することで河川の密度が上がり、土砂を浮上させる力が働くため。 | 4. 流速が一定に保たれることで、土砂が水中で均一に分散しようとするため。 |
|--|--|--|---------------------------------------|

問10 小腸における養分の吸収を確かめる実験で、セロハン膜が利用される理由として最も適切な説明を選びなさい。(2016年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 特定の大きさ以下の小さな粒子のみを通し、大きな粒子を通さないという、半透性の性質が小腸の壁と共通しているから。 | 2. ヨウ素液やベネジクト液などの薬品と反応して、色を変化させる性質をセロハン自体が持っているから。 | 3. 袋の内側に入れた液体をすべて外側へ透過させることで、消化の速さを測定するのに適しているから。 | 4. デンプンを糖に分解する消化酵素を表面に含んでおり、消化と吸収の両方を再現できるから。 |
|--|--|---|---|

問11 地層の堆積年代を特定するための「示準化石」として選ばれる生物が持つべき条件について、最も適切な説明はどれか。(2018年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1. 広い範囲に分布しており、かつ限られた短い期間だけ生存していた生物 | 2. 特定の限られた環境にのみ生息し、かつ長い期間生存していた生物 | 3. 限られた狭い範囲にのみ分布しており、かつ特定の短い期間だけ生存していた生物 | 4. どのような環境でも生息でき、かつ非常に長い期間生存し続けている生物 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|

問12 日食の進行に合わせて太陽が欠けていく様子を模式図にしたとき、地球・月・太陽の三つの天体は一直線上に並びます。このとき、太陽の近くに金星が観測されたとします。この状況における「地球から天体までの距離」に関する記述として、正しい原理に基づいているものはどれですか。(2020年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 月は地球の衛星であり、太陽や金星といった惑星・恒星よりも圧倒的に地球に近い距離にある。 | 2. 金星が太陽の近くに見える場合、金星は常に月よりも地球に近い距離に位置している。 | 3. 太陽は月よりも地球に近いので、太陽の光によって月の影が地球に投影される。 | 4. 金星は地球の内側を公転する惑星であるため、いかなる時も太陽より地球に近い距離にある。 |
|--|--|---|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 35℃の試験管では液の色が変化せず、デンプンが消化酵素によって分解されたことがわかる。	唾液に含まれるアミラーゼなどの消化酵素は、ヒトの体温に近い35℃～40℃付近で最も活性が高まり、デンプンを分解します。35℃の条件ではデンプンが分解されてなくなるため、ヨウ素液を加えても青紫色には変化しません。一方、5℃のような低温では消化酵素の活性が低いので、デンプンが分解されずに残り、ヨウ素液によって青紫色に変化します。
問2	答え 3 ふりこの位置に関わらず値が変化しない水平な直線のグラフ	力学的エネルギー保存の法則が成り立つとき、運動エネルギーと位置エネルギーは互いに増減を繰り返しますが、その合計値は変化しません。したがって、ふりこがどの位置にあっても力学的エネルギーの値は一定であるため、グラフにした場合は横軸（位置）に対して平行な、高さの変化しない直線として表されます。
問3	答え 1 東西方向から押し合う力がかかり、逆断層が形成された。	断層面を境にして一方が他方の上に乗っているという観察結果は、その地層が水平方向からの「圧縮力」を受けたことを示しています。この動きによって生じる断層は「逆断層」です。東側の地塊が西側の上に乗っていることから、東西方向から押し合う力が加わったと判断するのが科学的に妥当です。
問4	答え 3 マッチの火を近づけると音を立てて燃える性質がある	マグネシウムと塩酸の化学反応によって発生する気体は水素です。水素は非常に軽く、燃焼しやすいという特徴があります。試験管にたまった水素に火を近づけると、空気中の酸素と反応して音を立てて燃え、水が生成されます。なお、石灰水を濁らせるのは二酸化炭素、線香を燃やすのは酸素の性質です。
問5	答え 1 電気分解で発生した水素と酸素が反応して水に戻り、電流が流れている。	電気分解によって電極付近に生じた水素と酸素が、電子オルゴールを接続することで燃料電池の役割を果たします。このとき「水素 + 酸素 → 水」という電気分解とは逆の化学変化が起こり、その過程で化学エネルギーが電気エネルギーとして取り出されます。
問6	答え 1 ほぼ同じ方向	夕方の西の空に見える天体は、その時間に沈んでいく太陽に近い方向に位置しています。したがって、いて座が夕方の西の空に見えるということは、地球から見て太陽といて座がほぼ同じ方向に位置していることを意味します。このとき、地球の公転軌道において太陽は地球といて座の間に位置することになります。
問7	答え 1 内惑星であり、真夜中に観察することはできない	地球よりも内側の軌道を公転する惑星は内惑星と呼ばれる。内惑星である金星は、地球から見て常に太陽に近い方向に位置するため、太陽の反対側（夜側）を向く時間帯である真夜中には、地平線の下に隠れてしまい観察することができない。
問8	答え 1 日周運動	地球が自転していることにより、観測者からは天体が動いているように見えます。この1日周期の動きを日周運動と呼びます。これに対し、地球が太陽のまわりを公転することによって生じる1年周期の動きは年周運動と呼ばれます。
問9	答え 1 地面の傾きが緩やかになることで流速が下がり、土砂を運ぶ力が弱まるため。	流水には土砂を運ぶ「運搬作用」がありますが、この力は流速（水の流れる速さ）に大きく依存します。河川が山地から平地に出る際や海に流れ込む際は、地形の傾斜が緩やかになるため流速が低下します。その結果、土砂を運び続けることができなくなり、その場に積み重なる堆積作用が卓越して扇状地や三角州が作られます。
問10	答え 1 特定の大きさ以下の小さな粒子のみを通し、大きな粒子を通さないという、半透性の性質が小腸の壁と共通しているから。	セロハン膜には目に見えない非常に小さな穴が開いており、水や糖のような小さな粒子は通しますが、デンプンのような大きな粒子は通しません。この性質は、食物が消化によって細かく分解されることで初めて小腸の壁から吸収される仕組みを説明するモデルとして非常に適しているため、実験に利用されます。
問1	答え 1 広い範囲に分布しており、かつ限られた短い期間だけ生存していた生物	堆積年代を精度よく特定するためには、その生物が特定の短い期間にのみ繁栄していた（短期間性）必要がある。また、離れた地域の地層を比較できるように、広い範囲にわたって生息していた（広域性）ことも重要な条件となる。一方、特定の環境でのみ生きる生物は、堆積環境を示す示相化石として利用される。
問1	答え 1 月は地球の衛星であり、太陽や金星といった惑星・恒星よりも圧倒的に地球に近い距離にある。	日食という現象が成立するためには、月が地球と太陽の間にある必要があります。月は地球の周りを回る衛星であり、約38万kmという距離にあります。これに対し、太陽は約1億5000万km、この時の金星はさらにそれ以上の距離に位置しています。したがって、地球から最も近い天体は月であり、次に太陽、金星という距離関係が成立します。