

- 問1 マグマの粘性が弱く、ねばりけが少ない場合の火山の特徴と、噴火によってできた岩石の色の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。
(2017年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. 火山の傾斜は急で盛り上がった形になり、岩石の色は黒っぽくなる。 | 2. 火山の傾斜は急で盛り上がった形になり、岩石の色は白っぽくなる。 | 3. 火山の傾斜はゆるやかになり、岩石の色は白っぽくなる。 | 4. 火山の傾斜はゆるやかになり、岩石の色は黒っぽくなる。 |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
- 問2 マグネシウムと塩化水素の反応をモデルで考えると、反応式の左辺にある塩化水素 (HCl) の係数が「2」になる理由として最も適切な説明はどれですか。
(2015年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. 生成物である塩化マグネシウムの化学式が MgCl_2 であり、塩素原子が2個必要だから。 | 2. マグネシウムは1個の原子で水素分子2個を追い出す性質があるから。 | 3. 左辺のマグネシウム (Mg) が2原子分子として存在しているから。 | 4. 反応によって発生する水素が水に溶けやすく、2倍の量を用意する必要があるから。 |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
- 問3 地球が自分自身の軸を中心として、1日に1回回転する運動の名称と、その回転する向きの組み合わせとして正しいものを、次のうちから選びなさい。
(2014年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. 公転といい、西から東の向きに回転している | 2. 自転といい、西から東の向きに回転している | 3. 公転といい、東から西の向きに回転している | 4. 自転といい、東から西の向きに回転している |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
- 問4 塩化水素のように、水に溶かしたときに、その水溶液に電流が流れる物質を何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。
(2018年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|--------|---------|--------|
| 1. 導体 | 2. 絶縁体 | 3. 非電解質 | 4. 電解質 |
|-------|--------|---------|--------|
- 問5 細胞内でエネルギーを取り出す「細胞の呼吸」の仕組みについて、物質の出入りとエネルギーの関係を正しく説明しているものはどれか。
(2026年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 養分と水を反応させてエネルギーを取り出し、酸素と二酸化炭素を排出する。 | 2. 酸素と二酸化炭素を交換することでエネルギーを消費し、養分と水を排出する。 | 3. 酸素を使って養分を分解することでエネルギーを取り出し、二酸化炭素と水を排出する。 | 4. 二酸化炭素を使って養分を合成することでエネルギーを蓄え、酸素と水を排出する。 |
|--|---|---|---|
- 問6 一定の傾きの斜面を物体がすべり落ちるとき、物体の速さは時間に比例して増加し、一直線上を進みます。このような運動の名称として最も適切なものを選択してください。
(2017年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|---------|-------------|-----------|
| 1. 自由落下運動 | 2. 周期運動 | 3. 等加速度直線運動 | 4. 等速直線運動 |
|-----------|---------|-------------|-----------|
- 問7 電熱線から発生する熱量と、電圧や時間の関係について述べたものとして、最も適切なものはどれか。
(2020年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1. 発生する熱量は、電力と電流を流した時間に比例する | 2. 発生する熱量は、電流を流した時間に反比例する | 3. 発生する熱量は、電圧と電流の和に比例する | 4. 発生する熱量は、電圧を大きくしても時間は関係なく一定である |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|
- 問8 オオカナダモの葉を2つのグループに分け、一方は3日間十分に光を当て続け、もう一方は光を完全に遮断して置きました。その後、それぞれの葉をヨウ素液に浸して顕微鏡で観察したときの結果と、そこから導かれる考察として最も適切なものはどれですか。
(2024年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 光を当てた葉では核の周辺が赤紫色に染まったことから、核においてアミノ酸が生成されることがわかる。 | 2. 光を当てた葉では葉緑体と同じ形の粒が青紫色に染まったことから、光合成には光が必要であることがわかる。 | 3. 光を当てた葉も遮断した葉も変化が見られなかったことから、光の有無は光合成に関係ないことがわかる。 | 4. 光を遮断した葉では葉緑体と同じ形の粒が青紫色に染まったことから、光合成は暗所で行われることがわかる。 |
|---|---|---|---|
- 問9 一定量の塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくとき、水溶液中の水素イオンの数はどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。
(2016年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1. 水酸化ナトリウムの滴下量が増えるにつれて水素イオンが分解されるため、中和点を越えた後もゆるやかに減少し続ける | 2. 追加された水酸化物イオンと反応して水に変わるため、中和点に達するまで直線的に減少し、中和点で0になった後は0のまま変化しない | 3. 水酸化ナトリウム水溶液に含まれるイオンと入れ替わるように増えていき、中和点で最大値に達した後は一定の数に保たれる | 4. 中和点に達するまでは塩化水素が電離し続けるため数は変わらず、中和点を越えた瞬間に水酸化物イオンと反応して急激に減少する |
|---|---|---|--|
- 問10 ある地層から採取された堆積岩を調べたところ、火山灰を主成分とする凝灰岩の層の上に、非常に硬く、微細な生物の死がいや海底で積み重なってできた岩石の層が重なっていました。この微細な生物の死がいを起源とする岩石の名称として最も適切なものを選びなさい。
(2025年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|-------|--------|--------|
| 1. チャート | 2. 泥岩 | 3. 石灰岩 | 4. 火山灰 |
|---------|-------|--------|--------|
- 問11 ある地震が発生したとき、観測地点におけるマグニチュードと震度の値の変化や特徴について説明したものとして、最も適切なものはどれか。
(2016年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. マグニチュードは1つの地震に対して1つの値となるが、震度は観測地点の地盤の様子や震央からの距離によって異なる。 | 2. マグニチュードも震度も、震央から遠い地点ほど必ず大きな値を示す性質がある。 | 3. マグニチュードは揺れの継続時間を表すため、震央から遠いほど大きな値となり、震度は常に一定である。 | 4. 震度は1つの地震に対して1つの値となるが、マグニチュードは観測地点の地盤の様子や震央からの距離によって異なる。 |
|--|--|---|--|
- 問12 炭酸水素ナトリウムの性質として、その水溶液の性質と、加熱した際の反応を組み合わせた説明として最も適切なものはどれですか。
(2017年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 水溶液は中性を示し、加熱すると二酸化炭素が発生して別の物質へと変化する。 | 2. 水溶液はアルカリ性を示し、加熱すると二酸化炭素が発生して別の物質へと変化する。 | 3. 水溶液は酸性を示し、加熱すると水素が発生して別の物質へと変化する。 | 4. 水溶液はアルカリ性を示し、加熱しても物質の状態は変化しない。 |
|---|--|--------------------------------------|-----------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 4 火山の傾斜はゆるやかになり、岩石の色は黒っぽくなる。	マグマの粘性が弱いと、地表に噴出した溶岩が遠くまで流れ広がりやすいため、傾斜のゆるやかな火山が形成されます。また、粘性が弱いマグマは、二酸化ケイ素の含有量が少なく、有色鉱物を多く含むため、冷えて固まった岩石の色は黒っぽくなる性質があります。
問2	答え 1 生成物である塩化マグネシウムの化学式がMgCl ₂ であり、塩素原子が2個必要だから。	化学反応は、反応に関係する物質の原子が組み合わさることで新しい物質に変化する現象です。生成物である塩化マグネシウムは、マグネシウム原子1個に対して塩素原子2個が結びつく構造(MgCl ₂)をしています。そのため、反応前の段階で塩素原子を2個確保しなければならず、塩化水素分子(HCl)が2個必要になるため、係数が2となります。
問3	答え 2 自転といい、西から東の向きに回転している	地球が自分自身の軸を回転軸として1日に1回まわる運動を自転と呼びます。太陽や星などの天体は、地球の自転によって東から西へと動いて見える(日周運動)ため、実際の地球の自転の向きはその反対である西から東となります。
問4	答え 4 電解質	物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれることで、水溶液に電流を流す性質を持つものを電解質と呼びます。これに対し、水に溶けても電流を流さない物質は非電解質と呼ばれます。
問5	答え 3 酸素を使って養分を分解することでエネルギーを取り出し、二酸化炭素と水を排出する。	細胞の呼吸は、取り入れた酸素が養分を酸化分解する化学反応である。この分解過程で生命活動に必要なエネルギーが放出され、その際に出る不要な物質(副産物)として二酸化炭素と水が生じる。これらは再び血液によって運ばれ、体外へ排出される仕組みになっている。
問6	答え 3 等加速度直線運動	斜面を下る物体には、進行方向に重力の分力が一定の大きさで働き続けるため、速さが一定の割合で増加します。このように、加速度が一定で一直線を進む運動を等加速度直線運動と呼びます。物体の速さは経過した時間に比例する関係にあります。
問7	答え 1 発生する熱量は、電力と電流を流した時間に比例する	熱量は「電圧 × 電流 × 時間」という式で表される。電圧と電流の積は電力(W)を指すため、熱量は電力に比例し、かつ電流を流した時間(秒)にも比例する。したがって、電力が大きいほど、また流す時間が長いほど、発生する熱量は大きくなる。
問8	答え 2 光を当てた葉では葉緑体と同じ形の粒が青紫色に染まったことから、光合成には光が必要であることがわかる。	光を十分に当てたオオカナダモの葉では葉緑体で光合成が行われ、デンプンが蓄えられます。これがヨウ素液と反応して青紫色に染まりますが、光を遮断した葉では光合成が行われないため、デンプンが生成されず、葉緑体は透明なまま変化しません。この結果の対比により、光合成の成立には光が不可欠であることが証明されます。
問9	答え 2 追加された水酸化物イオンと反応して水に変わるため、中和点に達するまで直線的に減少し、中和点で0になった後は0のまま変化しない	塩酸に含まれる水素イオンは、滴下された水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンと結びついて水(H ₂ O)になります。そのため、反応が進むにつれて水素イオンの数は減っていき、酸とアルカリが過不足なく反応する中和点において水素イオンはすべて水へと変化し、その数は0になります。中和点以降は、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えても新たに水素イオンが発生することはないため、0の状態で一定となります。
問10	答え 1 チャート	生物の死がい起源とする堆積岩には、主に石灰岩とチャートがあります。石灰岩はサンゴや貝殻などがもとになっており、塩酸をかけると二酸化炭素を発生しながら溶ける性質があります。一方、チャートは微細な生物の死がいのもとになっており、二酸化ケイ素を主成分とするため、非常に硬く、塩酸をかけても反応しないという特徴で区別されます。
問11	答え 1 マグニチュードは1つの地震に対して1つの値となるが、震度は観測地点の地盤の様子や震央からの距離によって異なる。	マグニチュードは地震のエネルギーの大きさを表すため、どこで観測してもその地震固有の1つの値となる。それに対して震度は、震央からの距離が遠くなるほど一般に小さくなり、また地盤が弱い場所では揺れが増幅されて大きくなるなど、地点ごとに異なる性質を持つ。
問12	答え 2 水溶液はアルカリ性を示し、加熱すると二酸化炭素が発生して別の物質へと変化する。	炭酸水素ナトリウムは、水に溶かしたときに弱いアルカリ性を示すという化学的性質を持っています。また、熱に対して不安定であり、加熱することで二酸化炭素を放出して炭酸ナトリウムへと変化(熱分解)します。これに対し、炭酸カルシウムは水溶液が中性であり、加熱しても変化しにくいという対照的な性質を持っています。