火山・地震・地層

名前

問1　特定の観測地点において、大きな揺れが始まる時刻を予測するために必要な情報の組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。（2019年 長崎県公立入試 類似）

1. S波の速さと、震源からその地点までの距離
2. P波の速さと、震源からその地点までの距離
3. 初期微動継続時間と、P波の速さ
4. P波とS波の速さの差と、震源からその地点までの距離

問2　火成岩のつくりを観察したところ、いくつかの鉱物が含まれていました。その中に、色は黒っぽく、針などでつつくと決まった方向に薄い板のように分かれる性質を持つ鉱物がありました。この鉱物として最も適当なものを選択肢から選びなさい。（2026年 山梨県公立入試 類似）

1. 磁鉄鉱
2. 黒雲母
3. チョウ石
4. 石英

問3　震源から25km離れた地点にある観測地点において、速さ5.0km/sで伝わるP波を感知しました。地震計がP波を感知したあと、気象庁がそのデータを処理し、各地の端末が緊急地震速報を受信するまでに5.0秒かかるとします。このとき、地震が発生した瞬間から、各地で速報を受信するまでにかかる合計時間は何秒ですか。（2021年 埼玉県公立入試 類似）

1. 5.0秒
2. 25.0秒
3. 15.0秒
4. 10.0秒

問4　河川の下流や地層の中に見られる「れき（礫）」の粒を詳しく観察すると、全体的に角が取れて滑らかな曲線を描く丸い形状をしていることが多い。このように岩石が丸みを帯びた形になる理由として最も適切な説明はどれか。（2024年 福岡県公立入試 類似）

1. 火山から噴出されたマグマが、空気中や水中で急激に冷え固まるときに表面が収縮して丸くなるため
2. 流水によって下流へ運搬される際、岩石同士が衝突したり河床と摩擦したりして角が削られるため
3. 長い年月の間、地中で大きな圧力を受け続けることで、岩石の角が押しつぶされて平らになるため
4. 地表に露出した岩石が、風や雨による風化作用を受けることで、表面からボロボロと崩れ落ちるため

問5　深成岩である花こう岩が、等粒状組織という「大きな結晶のみが組み合わさった組織」になる理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2025年 青森県公立入試 類似）

1. マグマが地下深くで周囲の熱により保温され、非常にゆっくりと時間をかけて冷えたことで、結晶が大きく成長できたため。
2. マグマに含まれる有色鉱物が地下の圧力によって押しつぶされ、無色鉱物の隙間を埋めるように結晶化したため。
3. 二酸化ケイ素を多く含むマグマは粘り気が強く、結晶がバラバラにならずに一箇所で大きく集まる性質があるため。
4. マグマが地表付近で外気に触れ、急激に冷やされたことで、結晶同士が隙間なく結合したため。

問6　地層が堆積した当時の環境を特定する目安となる化石を何といいますか。（2024年 東京都公立入試 類似）

1. 示相化石
2. 示温化石
3. 示準化石
4. 生存化石

問7　マグマの冷え方と結晶のでき方を調べるため、溶かした薬品を水そう内で時間をかけてゆっくり冷やして固める実験を行いました。この実験において、結晶はどのように成長し、実際のどのような岩石のつくりに対応していると考えられますか。（2023年 宮崎県公立入試 類似）

1. 結晶は小さくなり、深成岩に見られる斑状組織に対応している
2. 結晶は小さくなり、火山岩に見られる等粒状組織に対応している
3. 結晶は大きく成長し、深成岩に見られる等粒状組織に対応している
4. 結晶は大きく成長し、火山岩に見られる斑状組織に対応している

問8　ある地域で地層の調査を行い、3つの地点A、B、Cで岩石の種類と重なりを調べました。地点Aの垂直な地層の重なり（柱状図）には凝灰岩Xの層が含まれ、地点Bには凝灰岩Xとその下の層に凝灰岩Yが含まれていました。また、地点Cには凝灰岩Yの層が含まれていました。地層の逆転がないものとしたとき、これらの地点から判断できる全体の地層の堆積順序について、正しい説明はどれか選びなさい。（2023年 宮城県公立入試 類似）

1. 凝灰岩Xが堆積した後に、凝灰岩Yが堆積した
2. 凝灰岩Xと凝灰岩Yは、同じ時期に堆積した
3. 凝灰岩Yが堆積した後に、凝灰岩Xが堆積した
4. 凝灰岩Xと凝灰岩Yの上下関係を判断することはできない

問9　岩石の断面を顕微鏡で観察したところ、数ミリメートル程度の大きな鉱物の結晶のみが、隙間なく互いに組み合わさっている様子が見られた。このような組織の名称と、この組織ができる理由の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2025年 京都府公立入試 類似）

1. 等粒状組織：マグマが地表付近で急激に冷えたため、結晶が成長する時間がなかった。
2. 等粒状組織：マグマが地下深くでゆっくりと冷えたため、結晶が大きく成長した。
3. 斑状組織：マグマが地下深くでゆっくりと冷えたため、結晶が大きく成長した。
4. 斑状組織：マグマが地表付近で急激に冷えたため、結晶が成長する時間がなかった。

問10　火山岩の組織において、石基と呼ばれる微細な粒の集まりができる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2018年 群馬県公立入試 類似）

1. マグマが地表に噴出した際、空気中の酸素と反応して結晶が分解されたから。
2. マグマに含まれる水分が蒸発し、結晶がバラバラに砕けてしまったから。
3. マグマが地表付近で急激に冷やされたため、結晶が成長する時間がなかったから。
4. マグマが地下深くでゆっくり冷やされたため、結晶が溶けて小さくなったから。

問11　火成岩に含まれる鉱物のうち、石英や長石のように、岩石全体の白っぽさを決める大きな要因となる透明または白っぽい鉱物を総称して何と呼びますか。（2020年 岩手県公立入試 類似）

1. 造岩鉱物
2. 有色鉱物
3. 金属鉱物
4. 無色鉱物

問12　地震の揺れが地表面を伝わる様子について、震央からの距離に着目して説明したものとして、最も適切な事実はどれですか。（2018年 山梨県公立入試 類似）

1. 震央からの距離が等しい地点では、揺れが到達するまでの時間はほぼ等しい
2. 震央からの距離が等しくても、東西南北の方角によって揺れの到達時間は大きく異なる
3. 震央からの距離が遠くなるほど、揺れが到達するまでの時間は短くなる
4. 震央からの距離に関わらず、観測されるすべての地点で同時に揺れが始まる

問13　地震が発生したとき、最初に届くP波が到着してから、次に届くS波が到着するまでの時間の名称と、その時間と震源距離との関係について正しく述べているものはどれか。（2022年 富山県公立入試 類似）

1. 主要動継続時間といい、震源距離に比例する
2. 初期微動継続時間といい、震源距離に比例する
3. 初期微動継続時間といい、震源距離に反比例する
4. 主要動継続時間といい、震源距離に関係なく一定である

問14　地震が発生した直後、震源に近い観測点で速い波であるP波を検知し、大きな揺れを伴うS波が到達する前に、テレビやスマートフォンなどを通じて各地へ情報を発信するシステムを何といいますか。（2014年 兵庫県公立入試 類似）

1. 緊急地震速報
2. 地震動予測地図
3. リアルタイム震度情報
4. 大津波警報

答え合わせ・解説

問1	答え 1 Ｓ波の速さと、震源からその地点までの距離	主要動はＳ波によって引き起こされます。ある地点に主要動が到達する時刻を予測するには、Ｓ波が震源からその地点まで移動するのにかかる時間を計算する必要があるため、Ｓ波の移動速度と震源からの距離の2つの情報が直接的な根拠となります。
問2	答え 2 黒雲母	黒雲母は、マグマが冷えて固まる際に形成される有色鉱物の一つです。結晶の構造上、特定の方向に結合が弱いため、決まった方向に薄くはがれるという他の鉱物には見られない観察ポイントがあります。石英やチョウ石は無色鉱物であり、磁鉄鉱は強い磁性を持つという別の特徴があります。
問3	答え 4 10.0秒	地震が発生してから観測地点にP波が到達するまでの時間は、距離（25km）をP波の速さ（5.0km/s）で割ることで、25 ÷ 5.0 = 5.0秒と算出されます。緊急地震速報を受信するまでには、このP波の到達時間に加えて、データの解析や配信に要する処理時間（5.0秒）が必要です。したがって、これらを合算した10.0秒が、地震発生から速報を受信するまでの総時間となります。
問4	答え 2 流水によって下流へ運搬される際、岩石同士が衝突したり河床と摩擦したりして角が削られるため	河川の流水には、岩石や土砂を運ぶ「運搬作用」と、周囲を削る「浸食作用」がある。上流にある角張った岩石が流水によって下流へ運ばれる過程で、岩石同士が何度も激しく衝突したり、河床とこすれ合ったりする。このとき、特に角の部分が優先的に削り取られていく性質があるため、次第に丸みを帯びた形状へと変化していく。
問5	答え 1 マグマが地下深くで周囲の熱により保温され、非常にゆっくりと時間をかけて冷えたことで、結晶が大きく成長できたため。	岩石の組織は冷却速度によって決まります。等粒状組織は、マグマが地下深くでゆっくりと冷える過程で、すべての鉱物が大きく成長する十分な時間があったために作られる深成岩特有の組織です。
問6	答え 1 示相化石	地層が堆積した当時の周囲の環境（堆積環境）を推定する手がかりとなる化石は示相化石と呼ばれます。これに対し、地層が堆積した年代（地質年代）を特定する目安となる化石は示準化石と呼ばれ、区別して覚える必要があります。
問7	答え 3 結晶は大きく成長し、深成岩に見られる等粒状組織に対応している	時間をかけてゆっくりと冷やすことで、物質が結晶化するための時間が十分に確保され、大きな結晶が形成されます。これは、地下深くでマグマがゆっくり冷えて固まる深成岩の形成過程を表しており、大きな結晶が組み合わさった等粒状組織のモデル実験に対応しています。
問8	答え 3 凝灰岩Yが堆積した後に、凝灰岩Xが堆積した	地点Bの柱状図を確認すると、凝灰岩Xが上、凝灰岩Yが下の層に存在しています。地層は下にあるものほど古く、上に重なるものほど新しいという「地層累重の法則」があるため、先に凝灰岩Yが堆積し、その後に凝灰岩Xが堆積したことがわかります。地点Aと地点Cは、それぞれの凝灰岩（鍵層）を基準にすることで、地点Bの地層と時期を対応させることができます。
問9	答え 2 等粒状組織：マグマが地下深くでゆっくりと冷えたため、結晶が大きく成長した。	地下深くでマグマが長い時間をかけて冷却されると、それぞれの鉱物の結晶が大きく成長し、それらが互いに組み合わさった「等粒状組織」が作られます。これに対し、地表付近で急激に冷やされた場合は、大きな結晶（斑晶）と細かな粒（石基）が混ざった「斑状組織」となります。
問10	答え 3 マグマが地表付近で急激に冷やされたため、結晶が成長する時間がなかったから。	岩石を構成する結晶の大きさは、マグマが冷却される速度に依存します。地下深くでゆっくり冷えると結晶は大きく成長しますが、火山岩のように地表付近で急激に冷やされると、結晶が大きく成長するための時間が足りません。その結果、目に見えないほど小さな粒やガラス質の「石基」が形成されることになります。
問11	答え 4 無色鉱物	火成岩を構成する主要な鉱物は造岩鉱物と呼ばれますが、その中でも石英や長石のように色がついていない、あるいは白っぽく見えるものは無色鉱物に分類されます。岩石全体の色調は、これらの鉱物が含まれる割合によって大きく左右されます。
問12	答え 1 震央からの距離が等しい地点では、揺れが到達するまでの時間はほぼ等しい	地震の揺れは震央を中心として同心円状に、四方八方へ同じような速さで伝わっていきます。そのため、震央からの距離が同じ地点を繋いでいくと、揺れが到達した時刻が等しい地点の並びは円形になります。震央から離れるほど到達時間は遅くなりますが、同じ距離であれば到達タイミングはほぼ一致します。
問13	答え 2 初期微動継続時間といい、震源距離に比例する	地震が発生すると、速さの異なるP波（初期微動を起こす波）とS波（主要動を起こす波）が同時に伝わり始める。この2つの波の到着時刻の差を初期微動継続時間と呼び、それぞれの波の速さが一定であれば、震源からの距離が遠くなるほどこの差は大きくなるため、初期微動継続時間は震源距離に比例するという関係が成り立つ。
問14	答え 1 緊急地震速報	地震波には、速度が速く小さな揺れを伝えるP波（初期微動）と、速度が遅く大きな揺れを伝えるS波（主要動）があります。この2種類の波の速度差を利用して、大きな被害をもたらすS波が到着する前に警戒を呼びかける仕組みを緊急地震速報と呼びます。