火山・地震・地層

名前

問1　緊急地震速報における「猶予時間」の定義として、適切な説明はどれですか。（2019年 長野県公立入試 類似）

1. 地震が発生した時刻から、各地にP波（初期微動）が到達するまでの時間
2. 地震が発生した時刻から、気象庁が速報を発表するまでに要した時間
3. P波（初期微動）が到達した時刻から、同じ地点にS波（主要動）が到達するまでの時間
4. 気象庁から速報が発表された時刻から、その地点に主要動（S波）が到達するまでの時間

問2　ある地点で発生したマグニチュード4.9、震源の深さ144kmの地震では、最大震度が3と小さく、震度分布もまばらでした。一方、同じマグニチュードで震源の深さが13kmと浅い地震では、最大震度5強という激しい揺れが観測されました。震源が深い地震において、マグニチュードのわりに最大震度が小さくなる理由として最も適切な説明はどれか、選択してください。（2025年 宮城県公立入試 類似）

1. 震源が深い場所では岩盤が固いため、発生する地震波の振幅が最初から非常に小さいから。
2. 震源から地表までの距離が長くなることで、波が伝わる間に揺れのエネルギーが弱まるから。
3. 震源が深いほど地震波の伝わる速さが速くなり、地表を揺らす時間が極端に短くなるから。
4. マグニチュードは震源が深くなるほど自動的に小さな値へと修正される仕組みだから。

問3　地殻変動による地層の逆転が起きていない堆積岩の地層において、下の層ほど古く、上の層ほど新しく積み重なっているという、地層が堆積する順序と時間の関係を示した原則を何といいますか。（2021年 福岡県公立入試 類似）

1. 質量保存の法則
2. 地層累重の法則
3. 定比例の法則
4. 地層連続の法則

問4　地震が発生した地下の地点を震源といいます。この震源の真上にあたる地表の地点を指す名称として、最も適切なものはどれですか。（2019年 沖縄県公立入試 類似）

1. 震源域
2. 震央
3. 震度
4. 初期微動

問5　震源からの距離が24kmの地点で3秒、48kmの地点で6秒、72kmの地点で9秒の初期微動継続時間が観測されました。このとき、震源からの距離が120kmの地点における初期微動継続時間は何秒になると考えられますか。（2020年 大分県公立入試 類似）

1. 10秒
2. 18秒
3. 15秒
4. 12秒

問6　ある地点の崖を調査したところ、石灰岩の層からサンゴの化石が発見されました。この地層が堆積した当時は、どのような環境であったと推定できますか。最も適切な説明を選びなさい。（2017年 長野県公立入試 類似）

1. 波の穏やかな湖
2. 河口付近の汽水域
3. 冷たく深い海
4. 暖かく浅い海

問7　双眼実体顕微鏡で岩石を観察したところ、無色鉱物や有色鉱物の結晶がどれも同じような大きさで成長しており、それらの結晶が互いに隙間なく組み合わさっていました。この観察結果から判断できる、この岩石の名称と分類の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2016年 山形県公立入試 類似）

1. 岩石名：凝灰岩 ／ 分類：堆積岩
2. 岩石名：玄武岩 ／ 分類：火山岩
3. 岩石名：安山岩 ／ 分類：火山岩
4. 岩石名：花こう岩 ／ 分類：深成岩

問8　火山噴出物の一つである火山灰を詳しく観察すると、色や形の異なる小さな粒が集まっていることがわかります。このように、マグマが冷えて固まる際に、その成分が結晶になったものを何といいますか。（2015年 岐阜県公立入試 類似）

1. 火山弾
2. 溶岩
3. 軽石
4. 鉱物

問9　ある地震において、震源からの距離が70kmの地点で初期微動継続時間が10秒でした。このとき、同じ地震において初期微動継続時間が6秒であった地点の震源からの距離は何kmですか。ただし、初期微動継続時間は震源からの距離に比例するものとします。（2019年 静岡県公立入試 類似）

1. 21km
2. 42km
3. 56km
4. 35km

問10　海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む境界で、長期間にわたって「ひずみ」が蓄えられた結果、地震が発生する際の原理について述べたものとして最も適切なものはどれか。（2023年 秋田県公立入試 類似）

1. 海洋プレートが大陸プレートを深くへ引き込み続け、両方のプレートがマントルへと溶けて消滅する。
2. 沈み込む海洋プレートが大陸プレートを押し上げ、プレートの境界に新しい地殻が形成される。
3. 大陸プレートの重みによって海洋プレートが割れ、その破片が海溝を埋め立てる。
4. 引きずり込まれた大陸プレートの端が限界に達して急激に跳ね上がり、蓄積されたひずみが解放される。

問11　流水の働きによって運搬され、海底や湖底に積み重なってできた砂岩や泥岩などの堆積岩について、それらを構成する粒をルーペで観察した際の特徴を説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。（2020年 長崎県公立入試 類似）

1. 流水によって急速に冷却されるため、粒の形が不規則で鋭く角ばっている。
2. 長い距離を運搬される間に粒同士がぶつかり合うため、角がとれて丸みを帯びている。
3. 水圧によって上から強く押しつぶされるため、すべての粒が平らな円盤状になっている。
4. 流水に含まれる成分が結晶として成長するため、どの粒も規則正しい立方体の形をしている。

問12　海底に堆積してできた岩石のうち、石灰岩を他の堆積岩（チャートや凝灰岩）と見分けるための方法とその結果について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。（2018年 東京都公立入試 類似）

1. 岩石の硬さを調べ、鋼鉄の針で傷がつかないほど非常に硬いことを確認する。
2. 水の中に入れてかき混ぜ、粒の大きさによって層が分かれることを確認する。
3. ルーペで観察し、角ばった火山ガラスや鉱物の結晶が多く含まれることを確認する。
4. 薄い塩酸をかけたとき、二酸化炭素の泡を出して溶けることを確認する。

問13　地震が発生した際、震源から最初に伝わってくるP波（縦波）によって引き起こされる、はじめの小さな揺れを何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。（2023年 北海道公立入試 類似）

1. 主要動
2. 表面波
3. 震災予備波
4. 初期微動

問14　岩石の標本を細かく砕き、顕微鏡を用いて詳しく観察しました。視野の中には角ばった無色の粒や黒色の粒が混じっていましたが、その中に「うすい緑色をしており、輪郭がなだらかで丸みを帯びた粒」が見つかりました。この鉱物の特徴として正しいものはどれですか。（2016年 群馬県公立入試 類似）

1. マグネシウムや鉄を含み、うすい緑色に見える有色鉱物である。
2. 無色透明で、決まった方向に割れにくい鉱物である。
3. 白色や薄い桃色をしており、決まった方向に割れやすい鉱物である。
4. 黒色で板のような形をしており、決まった方向にはがれやすい鉱物である。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 気象庁から速報が発表された時刻から、その地点に主要動（S波）が到達するまでの時間	緊急地震速報は、震源に近い観測点でP波（初期微動）を検知し、その情報を解析して大きな揺れが来ることを事前に知らせるシステムです。そのため、情報の「発表時刻」から、実際に大きな揺れである「主要動」がその地点の「到達時刻」に達するまでの差が、身を守るための「猶予時間」となります。P波とS波の到達時刻の差は初期微動継続時間と呼ばれ、これとは区別する必要があります。
問2	答え 2 震源から地表までの距離が長くなることで、波が伝わる間に揺れのエネルギーが弱まるから。	地震の揺れ（地震波）は、震源から離れるにつれて四方八方に拡散し、そのエネルギーが次第に失われていきます。震源の深さが深い地震は、地表に到達するまでに移動する距離が長くなるため、浅い地震に比べて地表に届くエネルギーが小さくなり、結果として最大震度が小さくなります。マグニチュードは地震そのものの規模（エネルギーの総量）を指すため、深さによって値が変化することはありません。
問3	答え 2 地層累重の法則	堆積物は重力によって下から順に積み重なっていく性質があるため、後の時代に大きな地殻変動が起こらない限り、下の層が古く、上の層が新しいという関係が成り立ちます。この原則を地層累重の法則と呼びます。
問4	答え 2 震央	地下で地震が発生した場所を「震源」と呼ぶのに対し、そこから鉛直方向（真上）に伸ばした線が地表面と交わる地点を「震央」と呼ぶ。この二つはセットで覚えるべき重要な用語であり、地中か地表かという所在の違いで区別される。
問5	答え 3 15秒	初期微動継続時間は、震源からの距離に比例して長くなるという性質があります。与えられたデータから「震源からの距離 ÷ 初期微動継続時間」を計算すると、24÷3=8、48÷6=8、72÷9=8となり、1秒あたり8kmの割合で差が広がることがわかります。したがって、震源からの距離が120kmの場合は、120÷8＝15より、初期微動継続時間は15秒となります。
問6	答え 4 暖かく浅い海	サンゴは現在でも「暖かくて浅い、きれいな海」に生息しているため、その化石が含まれる地層も堆積当時は同様の環境であったと推定できます。このように、限られた環境に生息する生物の化石から当時の環境を導き出す考え方を用います。
問7	答え 4 岩石名：花こう岩 ／ 分類：深成岩	観察された特徴は「等粒状組織」を示すものです。等粒状組織はマグマが地下深くでゆっくり冷えて固まった深成岩に見られる特徴です。選択肢の中で、花こう岩は代表的な深成岩であり、この組織を持つ岩石として適切です。安山岩や玄武岩は火山岩であり、斑状組織を持ちます。
問8	答え 4 鉱物	マグマの中にはさまざまな成分が含まれており、それが冷えて固まる過程で結晶化したものを鉱物と呼びます。火山灰は、この鉱物や、結晶にならなかったガラス質などが細かくなって吹き飛ばされたものです。
問9	答え 2 42km	初期微動継続時間（P-S時間）は震源からの距離に比例するという法則があります。距離70kmで10秒かかることから、1秒あたりの距離は 70 ÷ 10 = 7km と求められます。したがって、初期微動継続時間が6秒となる地点の震源からの距離は、7 × 6 = 42km と計算されます。
問10	答え 4 引きずり込まれた大陸プレートの端が限界に達して急激に跳ね上がり、蓄積されたひずみが解放される。	海洋プレートの沈み込みに伴い、大陸プレートの先端部分は地下深くへと無理やり引きずり込まれます。この変形が限界に達したとき、大陸プレートが元の形に戻ろうとして急激に反発することで、蓄えられていた膨大なエネルギーが地震波として放出されます。これが巨大な海溝型地震の正体です。
問11	答え 2 長い距離を運搬される間に粒同士がぶつかり合うため、角がとれて丸みを帯びている。	岩石の破片が川の流れ（流水）によって下流へ運ばれる際、粒同士や川底の岩石と激しく衝突したり、こすれ合ったりします。この過程で粒の鋭い部分が少しずつ削られていくため、堆積岩を構成する粒は角がとれて丸みを帯びた形になります。これは、火山の噴火によって放出され、あまり運搬されずに堆積した火山灰の粒が角ばっていることと対比される重要な特徴です。
問12	答え 4 薄い塩酸をかけたとき、二酸化炭素の泡を出して溶けることを確認する。	石灰岩を特定する最も確実な方法は、薄い塩酸との化学反応を確認することです。石灰岩は炭酸カルシウムを含むため二酸化炭素が発生しますが、チャート（非常に硬いのが特徴）や凝灰岩（火山灰などの角ばった粒子が特徴）は、塩酸をかけても二酸化炭素を発生させることはありません。
問13	答え 4 初期微動	地震の波には、伝わる速さが速いP波（Primary wave）と、それより遅いS波（Secondary wave）があります。観測地点にはまずP波が先に到達するため、それによる小さな揺れが最初に発生します。これを初期微動と呼びます。後から届くS波による大きな揺れは主要動と呼ばれ、区別されます。
問14	答え 1 マグネシウムや鉄を含み、うすい緑色に見える有色鉱物である。	顕微鏡下で観察される「うすい緑色」で「丸みを帯びた」鉱物はカンラン石です。カンラン石は鉄やマグネシウムを多く含む有色鉱物であり、その成分によって特有の色がつきます。他の代表的な有色鉱物であるキ石や角閃石は柱状の形をすることが多いのに対し、カンラン石は比較的丸い形状で観察されることが識別上のポイントとなります。