

問1 斑れい岩の組織と鉱物組成に関する記述として最も適当なものはどれか。(2007年 全国公立入試 類似)

1. マグマが地表付近で急冷されるため、微細な結晶が密集する斑状組織を示す。
2. 地下深部でマグマがゆっくりと冷却されるため、大きな結晶が組み合わさった完晶質の組織を示す。
3. 石英やカリ長石を主成分として含み、白っぽい外観を呈する深成岩である。
4. 火山岩の一種であり、かんらん石、輝石、斜長石を主成分として構成される。

問2 地球の上部マントルを構成する主要な岩石であり、地下深部で部分熔融することで玄武岩質マグマを生成する岩石として最も適切なものはどれか。(2005年 全国公立入試 類似)

1. かんらん岩
2. 安山岩
3. 花こう岩
4. はんれい岩

問3 火成岩の分類において、深成岩に分類され、有色鉱物の体積比が約30パーセント程度の中間的な組成を持つ岩石として最も適切なものはどれか。(2016年 全国公立入試 類似)

1. 花こう岩
2. 閃緑岩
3. 斑れい岩
4. 流紋岩

問4 鉱物が同質異像の関係にあるとき、その結晶構造が変化する主な要因として最も適切なものはどれか。(2010年 全国公立入試 類似)

1. 周囲の温度や圧力の条件変化
2. 結晶内の原子の化学組成の変化
3. 周囲の岩石との化学的な置換反応
4. 結晶の成長速度による不純物の混入

問5 火成岩の組成に関する記述として、最も適当なものはどれか。(2006年 全国公立入試 類似)

1. 有色鉱物は主にマグネシウムや鉄を多く含み、岩石の色を暗くする。
2. 無色鉱物は主にカルシウムやナトリウムを多く含み、岩石の色を黒くする。
3. かんらん石は酸性岩に最も多く含まれる造岩鉱物である。
4. 黒雲母は無色鉱物に分類され、酸性岩に多く含まれる。

問6 火山灰に含まれる鉱物を観察するための試料作成手順として、最も不適切な操作はどれか。(2008年 全国公立入試 類似)

1. 水に入れて指でこねて泥分を洗い流す
2. 磁石をビニール袋で包んで磁性鉱物を吸着させる
3. 乳鉢ですりつぶして粒径を細かく均一にする
4. 上澄み液を繰り返し捨てて鉱物粒を沈殿させる

問7 次の鉱物のうち、ケイ酸塩鉱物に分類されないものはどれか。(2008年 全国公立入試 類似)

1. 方解石
2. 角閃石
3. らん晶石
4. カリ長石

問8 深成岩の化学組成がマントル由来のマグマとほぼ一致するという事実は、岩石の形成過程において何を意味しているか。最も適切な説明を選べ。(2012年 全国公立入試 類似)

1. マグマが地表へ噴出する過程で周囲の岩石と完全に同化したことを示す。
2. マグマが地殻内を上昇する際に、周囲の岩石と化学的な反応をほとんど起こさなかったことを示す。
3. マグマが地殻深部で長期間かけてゆっくりと冷却され、結晶分化作用が極限まで進んだことを示す。
4. マグマがマントルから地表まで直接上昇し、急冷されたことで組成が固定されたことを示す。

問9 火成岩の構成鉱物に関する記述として、最も適切なものはどれか。(2016年 全国公立入試 類似)

1. 黒雲母は暗緑色から黒色を呈し、板状や短柱状の形態をとる。
2. 斜長石は暗緑色を呈し、ガラス光沢を持つ無色透明な鉱物である。
3. 石英は斜長石と異なり、常に柱状の結晶として産出する。
4. 輝石は黒雲母と異なり、白色で透明感のない柱状の鉱物である。

問10 プレーートの沈み込み境界付近の地質学的環境に関する記述として、最も適切なものはどれか。(2022年 全国公立入試 類似)

1. 火山地域直下の地殻では、低温高圧型の変成作用が卓越する。
2. 沈み込み帯の付加体付近では、低温高圧型の変成作用が進行しやすい。
3. 高温低圧型の変成作用は、沈み込む海洋プレートの内部で主に発生する。
4. 海溝付近の地殻は、マグマの供給により常に高温高圧の状態にある。

問11 変成岩の形成過程において、らん晶石が生成される環境として最も適切なものはどれか。(2025年 全国公立入試 類似)

1. マグマの貫入による高温低圧の接触変成作用
2. プレーートの沈み込み帯で見られる低温高圧の広域変成作用
3. 地表付近での風化作用による化学的変化
4. マントル深部における高温高圧の環境

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 2 地下深部でマグマがゆっくりと冷却されるため、大きな結晶が組み合わさった完晶質の組織を示す。	斑れい岩は深成岩であり、地下深部でマグマが長い時間をかけて冷却されることで、個々の結晶が十分に成長した完晶質の組織（等粒状組織）を形成する。火山岩のような急冷による斑状組織や、石英・カリ長石を主成分とする花こう岩とは明確に区別される。主成分は斜長石、かんらん石、輝石であり、これらは有色鉱物を多く含むため、岩石全体として暗い色調を示すのが特徴である。
問2	答え 1 かんらん岩	上部マントルは主に橄欖岩（かんらん岩）から構成されています。この岩石は高い圧力と温度条件下で部分熔融を起こし、玄武岩質マグマを生成する源となります。一方、安山岩や花こう岩は主に地殻を構成する岩石であり、はんれい岩は玄武岩質マグマが地下深部でゆっくりと冷却固結してできる深成岩であるため、マントルの主成分ではありません。
問3	答え 2 閃緑岩	火成岩は、冷却速度による組織の違いと、化学組成による鉱物比率で分類される。深成岩のうち、酸性の花こう岩（有色鉱物比が低い）と塩基性の斑れい岩（有色鉱物比が高い）の中間に位置し、有色鉱物が約30パーセント程度含まれる岩石は閃緑岩である。安山岩はこれと同じ組成を持つ火山岩（半深成岩・火山岩）であり、深成岩ではないため除外される。
問4	答え 1 周囲の温度や圧力の条件変化	同質異像の関係にある鉱物同士は、化学組成が同一であるため、周囲の環境（温度や圧力）が変化することで、よりエネルギー的に安定な結晶構造へと相転移を起こす。変成作用の過程では、地殻深部の高温・高圧環境下で結晶構造が再編されることが多く、この性質を利用して変成岩が形成された環境を特定することができる。
問5	答え 1 有色鉱物は主にマグネシウムや鉄を多く含み、岩石の色を暗くする。	有色鉱物は鉄やマグネシウムを多く含むため、岩石の色を暗くします。無色鉱物はケイ素やアルミニウム、ナトリウム、カリウムを主成分とし、岩石を白っぽくします。かんらん石は塩基性岩に多く、黒雲母は有色鉱物であるため、他の選択肢は誤りです。
問6	答え 3 乳鉢ですりつぶして粒径を細かく均一にする	火山灰の観察では、鉱物の結晶形や色を維持することが重要である。乳鉢ですりつぶす操作を行うと、鉱物自体が破壊され、双眼実体顕微鏡での観察が困難になるため不適切である。一方、水による洗浄は泥分を除去して観察しやすくする操作であり、磁力選別は磁鉄鉱などの磁性鉱物を効率的に分離するために有効な手法である。
問7	答え 1 方解石	ケイ酸塩鉱物は、SiO ₄ 四面体を基本単位とする鉱物群である。角閃石、らん晶石、カリ長石はすべてこのグループに含まれる。一方、方解石は化学組成がCaCO ₃ であり、炭酸イオンを含む炭酸塩鉱物に分類される。地殻を構成する主要な造岩鉱物の多くはケイ酸塩鉱物であるが、方解石のように異なる化学グループに属する鉱物との区別は地学の基礎知識として重要である。
問8	答え 2 マグマが地殻内を上昇する際に、周囲の岩石と化学的な反応をほとんど起こさなかったことを示す。	深成岩の化学組成がマントル由来のマグマと一致するという事は、マグマが地殻を貫入して上昇する過程で、周囲の地殻物質による汚染（同化作用）や、大規模な結晶分化作用による組成変化をほとんど受けていないことを示唆する。これはマグマの起源と地質学的環境を理解する上で重要な指標となり、マグマの移動経路や地殻の熱的状態を推定する根拠となる。
問9	答え 1 黒雲母は暗緑色から黒色を呈し、板状や短柱状の形態をとる。	黒雲母は雲母グループに属し、完全な劈開を持つため板状に剥がれやすい性質があります。斜長石は白色で透明感に乏しく、石英は無色透明で劈開がなく不規則な粒状で産出することが多いです。輝石は暗緑色から黒色の柱状結晶であり、斜長石とは色調が明確に異なります。これらの特徴を理解することで、岩石の組織や成分を推定することが可能となります。
問10	答え 2 沈み込み帯の付加体付近では、低温高圧型の変成作用が進行しやすい。	沈み込み帯の付加体付近は、沈み込む海洋プレートによって低温に保たれつつ、地殻の重なりによって圧力がかかるため、低温高圧型の変成作用が進行する典型的な場です。対照的に、火山地域直下はマグマの熱供給があるため高温低圧型の変成作用が起こりやすい環境です。したがって、沈み込み帯の場所によって変成作用のタイプが異なることを理解しておく必要があります。
問11	答え 2 プレートの沈み込み帯で見られる低温高圧の広域変成作用	らん晶石は、低温高圧型の変成条件で安定する鉱物です。このような環境は、プレートの沈み込み帯において、地殻物質が急速に沈み込むことで温度が十分に上がらないまま高い圧力を受ける際に形成されます。一方、マグマの貫入による接触変成作用は高温低圧型となりやすく、紅柱石などが生成されます。