

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 広域変成作用によって形成され、有色鉱物と無色鉱物が交互に並び縞状構造を持つ粗粒の変成岩として最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 片麻岩
2. 粘板岩
3. ホルンフェルス
4. 結晶片岩

問3 接触変成作用において、石灰岩が変成して大理石が形成される際に生じる主な変化はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 方解石の再結晶による粒の粗大化
2. 泥質岩からの黒雲母の生成
3. 広域的な圧力による片理の発達
4. マグマの冷却による火成岩の形成

問4 高温低圧型の変成作用に関する記述として最も適当なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 地殻の深部で高い圧力を受けて形成される変成作用である。
2. マグマの貫入による熱の影響が支配的な接触変成作用で顕著である。
3. 広域変成作用において、常にらん晶石を伴って出現する。
4. 地表付近の堆積岩が低温高圧の条件下で変成する過程を指す。

問5 マグマの分化過程において、玄武岩質マグマからかんらん石が最初に晶出する理由として最も適切な説明はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. かんらん石は他の造岩鉱物と比較して、マグマの冷却初期の高温条件下で最も安定して結晶化するためである。
2. 玄武岩質マグマはシリカ含有量が非常に高いため、シリカを多く含むかんらん石が優先的に生成されるためである。
3. マグマ中のマグネシウムが不足しているため、マグネシウムを多く含むかんらん石が真っ先に消費されるためである。
4. かんらん石は流紋岩質マグマの冷却過程で生成される鉱物であり、玄武岩質マグマでは生成されないためである。

問6 偏光顕微鏡による観察において、細長い柱状の結晶形態を示し、へき開が発達している鉱物として適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 角閃石
2. かんらん石
3. 磁鉄鉱
4. 石英

問7 火山岩の一種である安山岩の組織と、その斑晶として含まれる一般的な鉱物の組合せとして最も適当なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 斑状組織を持ち、斜長石と輝石を含む
2. 等粒状組織を持ち、石英と正長石を含む
3. 斑状組織を持ち、かんらん石と石英を含む
4. 等粒状組織を持ち、斜長石とかんらん石を含む

問8 マグマの結晶分化作用に関する記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 先に晶出する鉱物は、マグマ全体の組成よりもマグネシウムに富む傾向がある
2. 結晶分化作用が進行しても、マグマのシリカ含有量は変化しない
3. マグマから鉱物が分離されることは、マグマの進化には影響を与えない
4. 結晶分化作用により、流紋岩質マグマから玄武岩質マグマへと変化する

問9 次の鉱物のうち、化学組成が連続的に変化する固溶体の性質を持たないものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 紅柱石
2. かんらん石
3. 斜長石
4. 輝石

問10 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

答え合わせ・解説 No.7

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 片麻岩	片麻岩は、地殻深部などの高温高压下における広域変成作用によって形成される粗粒の変成岩である。最大の特徴は、構成鉱物が再結晶して分離し、有色鉱物と無色鉱物が交互に並ぶ縞状構造（片麻状構造）を持つことである。粘板岩は泥岩が弱い変成を受けた細粒の岩石であり、結晶片岩は薄くはがれやすい性質を持つ。ホルンフェルスは接触変成作用によって形成される。
問3	答え 1 方解石の再結晶による粒の粗大化	石灰岩の主成分である方解石は、マグマの熱による接触変成作用を受けると再結晶し、粒が成長して大理石（結晶質石灰岩）となる。黒雲母の生成は泥質岩の変成で見られる特徴であり、片理の発達も広域変成作用における圧力の影響によるものである。
問4	答え 2 マグマの貫入による熱の影響が支配的な接触変成作用で顕著である。	高温低压型の変成作用は、マグマが浅い地殻に貫入する際に周囲の岩石を加熱することで発生する。この環境下では、紅柱石が安定して生成される。一方、低温高压型の変成作用は沈み込み帯などの地殻深部で発生し、らん晶石などが生成される。接触変成作用では、広域変成作用のような強い圧力の影響は受けにくい。
問5	答え 1 かんらん石は他の造岩鉱物と比較して、マグマの冷却初期の高温条件下で最も安定して結晶化するためである。	ボーエンの反応系列において、かんらん石は最も高い温度で晶出する鉱物である。玄武岩質マグマは苦鉄質成分に富むため、冷却が始まるとまず高温で安定なかんらん石が晶出する。この過程でマグマ中のMgやFeが消費され、残ったマグマの組成は相対的にSiO ₂ に富むものへと変化していく。この一連の分化過程が火成岩の多様性を生む要因となっている。
問6	答え 1 角閃石	偏光顕微鏡下での観察において、鉱物の外形やへき開の有無は重要な識別指標となる。角閃石は柱状の結晶形態と、特定の角度で交差するへき開が観察されることで知られる。これに対し、かんらん石は主に粒状でへき開が不明瞭であり、石英はへき開を持たず、磁鉄鉱は一般に粒状から八面体に近い外形を示す。したがって、設問の条件を満たすのは角閃石である。
問7	答え 1 斑状組織を持ち、斜長石と輝石を含む	安山岩は火山岩の一種であり、急冷された細粒の基質の中に大きな結晶が散在する斑状組織を示す。斑晶として含まれる鉱物は、白色の斜長石や暗緑色の輝石が典型的である。一方、かんらん石は主に玄武岩に多く含まれ、石英は流紋岩に特徴的である。また、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（花崗岩など）に見られる特徴であるため、本選択肢が最も妥当である。
問8	答え 1 先に晶出する鉱物は、マグマ全体の組成よりもマグネシウムに富む傾向がある	ボーエンの反応系列に見られるように、高温で先に晶出する鉱物はマグネシウムや鉄に富む性質があります。これらがマグマから分離されることで、残りのマグマはシリカに富む成分が濃縮され、より粘性が高く、流紋岩質に近い組成へと変化します。したがって、結晶分化作用はマグマの多様性を生み出す主要なプロセスの一つです。
問9	答え 1 紅柱石	かんらん石や斜長石、輝石は、特定の元素が入れ替わることで組成が変化する固溶体系列を形成する。一方、紅柱石は化学組成がほぼ一定の単一の鉱物であり、固溶体ではない。なお、紅柱石は藍晶石や珪線石と同質異像の関係にある。
問10	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。