

高校地学プリント（過去問類似）

岩石・鉱物 No.1

名前

得点

/10

問1 花こう岩が等粒状組織を持つ理由として、最も適切なものはどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. マグマが地表に噴出し、大気によって急速に冷却されたからである。
2. マグマが地下深部で長期間かけてゆっくりと冷却され、結晶が十分に成長したからである。
3. マグマが地殻の割れ目に貫入し、周囲の岩石から熱を奪われて急冷されたからである。
4. マグマが水と反応し、化学的な沈殿作用によって結晶が均一に生成されたからである。

問2 ケイ酸塩鉱物の基本単位であるSiO₄四面体構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 中心にケイ素原子、頂点に酸素原子が配置された構造を持つ。
2. 中心に酸素原子、頂点にケイ素原子が配置された構造を持つ。
3. ケイ素と酸素が交互に並び、平面的な正方形構造を形成する。
4. ケイ素原子同士が直接結合し、金属結合に近い性質を示す。

問3 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切なものはどれか。（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4 玄武岩質マグマの冷却過程において、マグマ中の金属元素が結晶分化作用によって濃集し形成される鉱床はどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 正マグマ鉱床
2. 熱水鉱床
3. 堆積鉱床
4. 接触交代鉱床

問5 化学組成が同一でありながら結晶構造が異なる鉱物の関係を何と呼ぶか。また、この関係にある珪線石、紅柱石、らん晶石の組み合わせとして適切な名称はどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 多形（同質異像）
2. 固溶体（連続固溶体）
3. 同形置換（アイソモルフィズム）
4. 多形（結晶質石灰岩）

問6 SiO₂が49.6%、MgOが7.5%であるマグマAから晶出する結晶Bの組成が、SiO₂が39.5%、MgOが43.5%であるとき、この結晶Bとして最も妥当な鉱物名はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. かんらん石
2. 安山岩質マグマ
3. 流紋岩質マグマ
4. 斜長石

問7 かんらん石の成分において、マグネシウムと鉄が互いに置き換わり、結晶構造を維持したまま組成が連続的に変化する性質を何と呼ぶか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 固溶体
2. 多形
3. 同質異像
4. 共晶

問8 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9 広域変成岩が接触変成作用を受けた際、紅柱石やらん晶石などの鉱物が中心部に残存する組織が形成される理由として最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 接触変成作用による熱エネルギーが岩石内部まで十分に伝わらず、再結晶が中心部まで進行しなかったため
2. 広域変成作用で形成された鉱物が、接触変成作用の熱に対して化学的に極めて安定であったため
3. 接触変成作用の際にマグマから供給された成分が、岩石の周辺部のみを選択的に再結晶させたため
4. 広域変成作用による圧力が接触変成作用の熱よりも強く、鉱物の再結晶を物理的に阻害したため

問10 結晶分化作用において、マグマから先に晶出しやすい鉱物の組み合わせとして最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 有色鉱物とカルシウムに富む斜長石
2. 石英とカリ長石
3. 黒雲母とナトリウムに富む斜長石
4. 白雲母と石英

答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 2 マグマが地下深部で長期間かけてゆっくりと冷却され、結晶が十分に成長したからである。	火成岩の組織は、マグマの冷却速度に大きく依存する。地下深部でマグマが固まる深成岩の場合、周囲の岩石による断熱効果もあり、冷却速度が非常に遅い。このため、鉱物の結晶が十分に成長する時間があり、肉眼で識別可能な大きさの結晶が均一に並ぶ等粒状組織が形成される。地表や地表付近で急冷されると、結晶が成長しにくいため斑状組織やガラス質となる。
問2	答え 1 中心にケイ素原子、頂点に酸素原子が配置された構造を持つ。	ケイ酸塩鉱物の基本骨格は、中心に1個のケイ素原子を置き、その周囲を4個の酸素原子が囲むSiO ₄ 四面体構造である。この四面体は、酸素原子を共有することで鎖状、シート状、網目状など多様な結合様式をとる。他の選択肢は構造の定義として誤りであり、特に中心と頂点の原子配置を混同しないことが重要である。
問3	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4	答え 1 正マグマ鉱床	正マグマ鉱床は、マグマが冷却・固結する過程で、金属鉱物が周囲の岩石よりも先に結晶化し、重力沈降などによって濃集することで形成される鉱床です。玄武岩質マグマから生じるクロムや白金、あるいは銅やニッケルなどの金属元素を含む鉱物がこの形式で産出されます。一方、熱水鉱床はマグマから分離した熱水が岩石の割れ目を通る際に金属成分が沈殿して形成されるものであり、形成プロセスが異なります。
問5	答え 1 多形（同質異像）	化学組成が同じで結晶構造が異なる鉱物の関係を多形または同質異像と呼ぶ。珪線石、紅柱石、らん晶石はすべて化学組成がAl ₂ SiO ₅ で表される多形であり、形成時の温度や圧力条件によって安定な結晶構造が変化する。これらは変成岩の形成環境を推定する指標鉱物として重要である。放射性炭素年代測定は有機物の年代決定法であり、ひすい輝石や結晶質石灰岩は本設問の多形関係とは直接的な定義が異なる。
問6	答え 1 かんらん石	マグマAはSiO ₂ 含有量が約50%であることから玄武岩質マグマに分類される。結晶BはSiO ₂ が約40%と低く、MgOが40%を超える高い値を示している。この化学組成は、地殻やマントルを構成する主要な苦鉄質鉱物であるかんらん石の組成と一致する。安山岩質や流紋岩質はマグマの種類であり、鉱物名ではないため選択肢として不適切である。
問7	答え 1 固溶体	かんらん石は、マグネシウムを含む苦土かんらん石と、鉄を含む鉄かんらん石の間で、マグネシウムイオンと鉄イオンが互いに置き換わっても結晶構造が崩れない性質を持つ。このように、結晶構造を保ったまま成分が連続的に変化するものを固溶体と呼ぶ。多形や同質異像は、同じ化学組成でありながら結晶構造が異なる現象を指すため、本問の記述とは異なる。
問8	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9	答え 1 接触変成作用による熱エネルギーが岩石内部まで十分に伝わらず、再結晶が中心部まで進行しなかったため	接触変成作用はマグマの貫入による局所的な熱変成であり、熱源からの距離に応じて変成の程度が異なる。熱源から離れた場所では温度上昇が限定的であるため、再結晶が岩石の外部から内部へと完全には進行せず、中心部に広域変成作用で形成された鉱物が残存する組織が形成される。これは熱の伝播速度と変成反応の速度のバランスによって生じる現象である。
問10	答え 1 有色鉱物とカルシウムに富む斜長石	ボーエンの反応系列に基づくと、マグマから最初に晶出するのはかんらん石や輝石などの有色鉱物や、カルシウムを多く含む斜長石である。これらがマグマから分離されると、残りのマグマは相対的にケイ酸分やナトリウムに富む成分の割合が増加し、化学組成が変化していく。