

高校地学プリント (過去問類似)

岩石・鉱物 No.5

名前

得点

/ 11

問1 プレートの沈み込み帯において、沈み込む海洋プレート側の低温高压環境下で進行する変成作用の名称として最も適当なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 低温高压型広域変成作用 2. 高温低压型広域変成作用 3. 接触変成作用 4. 熱水変成作用

問2 マグマが冷却する過程で、特定の鉱物が順次晶出し、残ったマグマの成分が変化していく作用を何というか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 結晶分化作用 2. 接触変成作用 3. 広域変成作用 4. 交代作用

問3 マグマの貫入による熱の影響で形成される接触変成岩と、広範囲にわたる圧力と温度の影響で形成される広域変成岩の組合せとして最も適当なものはどれか。 (2009年 全国公立入試 類似)

1. 接触変成岩：ホルンフェルス、広域変成岩：結晶片岩 2. 接触変成岩：結晶片岩、広域変成岩：ホルンフェルス 3. 接触変成岩：ホルンフェルス、広域変成岩：花こう岩 4. 接触変成岩：大理石、広域変成岩：玄武岩

問4 火成岩の組織において、大きな結晶である斑晶と、細かい結晶やガラス質からなる石基が混在する組織を何と呼ぶか。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 斑状組織 2. 等粒状組織 3. 完晶質組織 4. ガラス質組織

問5 堆積岩の分類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. 礫岩は、主に火山砕屑物が堆積して固まった岩石である。 2. 砂岩は、主に粒径が1/16mm未満の粒子から構成される。 3. 泥岩は、構成粒子の大きさが礫岩や砂岩よりも小さい砕屑岩である。 4. チャートは、主に炭酸カルシウムの沈殿によって形成される砕屑岩である。

問6 なぜ沈み込み帯において低温高压型の変成作用が進行するのか、その理由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. 沈み込む海洋プレートが周囲の地殻よりも低温であり、かつ深部へ向かうにつれて静岩圧が増大するため。 2. 沈み込む海洋プレートが周囲の地殻よりも高温であり、かつ深部へ向かうにつれて静岩圧が減少するため。 3. 火山活動による熱供給が沈み込み帯の深部まで到達し、広範囲で岩石が融解するため。 4. プレートの沈み込みに伴う摩擦熱が極めて低く、地殻全体の温度が氷点下付近に保たれるため。

問7 ケイ酸塩鉱物の骨格構造において、 SiO_4 四面体が酸素を共有して連結する割合が最も高い構造はどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. 網状構造 2. 鎖状構造 3. 独立した四面体構造 4. 環状構造

問8 斜長石が固溶体であることの意味として、最も適切な説明はどれか。 (2012年 全国公立入試 類似)

1. 結晶構造を維持したまま、成分元素が連続的に置き換わることができる。 2. 高温高压下でダイヤモンドと同じ結晶構造に変化する性質を持つ。 3. 化学組成が常に一定であり、不純物が一切混入しない純粋な物質である。 4. 特定の温度条件下で、無色鉱物から有色鉱物へと急激に性質が変化する。

問9 マグマが既存の岩石中に貫入した際、その熱によって周囲の岩石が変成を受ける現象を何と呼ぶか。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. 接触変成作用 2. 広域変成作用 3. 続成作用 4. 風化作用

問10 結晶片岩の形成プロセスに関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. マグマの貫入による局所的な熱変成作用で形成される。 2. 広域変成作用により、高温下で強く変形しながら鉱物が再結晶して形成される。 3. 堆積岩が地表付近で風化・侵食を受け、再堆積することで形成される。 4. 火山活動により噴出した溶岩が急速に冷却されることで形成される。

問11 造山運動に伴い、広い範囲で高い圧力と温度が加わることで岩石が変成する広域変成作用によって、泥岩から変化する岩石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. 結晶片岩 2. ホルンフェルス 3. 大理石 4. 珪岩

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 1 低温高圧型広域変成作用	プレートの沈み込み帯では、冷たい海洋プレートが地殻深部へ沈み込むため、周囲よりも温度が低く、かつ深部へ向かうにつれて圧力が上昇する環境が形成されます。この環境下で進行する変成作用は低温高圧型広域変成作用と呼ばれます。一方、火山地域などの地殻深部ではマグマの熱の影響により高温低圧型の変成作用が起こりやすく、これらは対照的な環境条件で進行します。
問2	答え 1 結晶分化作用	マグマの冷却に伴い、融点の高い鉱物から順に晶出することで、残液の化学組成が変化する過程を結晶分化作用と呼ぶ。この過程で、特定の元素が残液中に濃集することがある。接触変成作用はマグマの熱によって周囲の岩石が変質する現象であり、広域変成作用は広範囲にわたる圧力や温度の影響による変成を指すため、本問の定義とは異なる。
問3	答え 1 接触変成岩：ホルンフェルス、広域変成岩：結晶片岩	変成岩は形成過程により大きく二つに分類される。接触変成岩はマグマの貫入に伴う熱変成によって形成され、泥岩などが変成してできるホルンフェルスが代表的である。一方、広域変成岩は造山帯などの広範囲にわたる地殻変動による圧力と温度の影響を受けて形成され、結晶片岩や片麻岩などが含まれる。花こう岩は火成岩、玄武岩は火山岩であり、これらは変成岩ではない。
問4	答え 1 斑状組織	斑状組織は、マグマが地表付近や地殻の浅い場所で急激に冷却された際に形成される組織である。マグマが地下深部でゆっくりと冷却されると、すべての鉱物が大きく成長し、結晶の大きさが揃った等粒状組織となる。一方、斑状組織では、地下深部で成長した大きな結晶（斑晶）が、地表付近での急冷によって生じた細かい結晶やガラス質（石基）に取り囲まれる形となる。
問5	答え 3 泥岩は、構成粒子の大きさが礫岩や砂岩よりも小さい碎屑岩である。	碎屑岩は粒径により礫岩、砂岩、泥岩に区分される。礫岩は2mm以上の粒子、砂岩は1/16mmから2mmの粒子、泥岩は1/16mm未満の粒子からなる。凝灰岩は火山碎屑物由来であり、チャートは主に二酸化ケイ素を主成分とする生物遺骸や化学沈殿物であり、碎屑岩には分類されない。
問6	答え 1 沈み込む海洋プレートが周囲の地殻よりも低温であり、かつ深部へ向かうにつれて静岩圧が増大するため。	低温高圧型の変成作用は、温度と圧力のバランスによって決定されます。沈み込む海洋プレートは地表から冷たい状態を保ったまま深部へ移動するため、周囲の地殻と比較して温度上昇が緩やかです。一方で、深部へ移動するにつれて上部の岩石による重み（静岩圧）は増大するため、結果として「低温・高圧」という条件が満たされ、特有の変成岩が形成されます。
問7	答え 1 網状構造	ケイ酸塩鉱物の骨格構造は、SiO ₄ 四面体同士が酸素を共有することで形成されます。独立した四面体構造では共有される酸素はゼロですが、鎖状構造では一部の酸素が共有され、網状構造では四面体のすべての頂点の酸素が他の四面体と共有されるため、連結の度合いが最も高くなります。この構造の複雑化は、結晶分化作用の進行に伴うマグマの化学組成の変化を反映しています。
問8	答え 1 結晶構造を維持したまま、成分元素が連続的に置き換わることができる。	固溶体とは、ある結晶構造を保ったまま、その構成元素の一部が別の元素と置き換わることができる性質を指す。斜長石の場合、カルシウムイオンとアルミニウムイオンの組み合わせと、ナトリウムイオンとケイ素イオンの組み合わせが、結晶構造を維持したまま連続的に置換することで、組成の幅が生じる。これは特定の化学組成のみをとる物質とは対照的な性質である。
問9	答え 1 接触変成作用	マグマの貫入に伴う熱エネルギーが周囲の岩石に伝わり、再結晶化や鉱物の変化を引き起こす現象を接触変成作用という。これに対し、広域変成作用は造山帯などで広範囲にわたる圧力と温度の影響で起こる。続成作用は堆積物が岩石に変わる過程であり、風化作用は地表付近で岩石が破壊される過程を指す。
問10	答え 2 広域変成作用により、高温下で強く変形しながら鉱物が再結晶して形成される。	結晶片岩は、大陸同士の衝突などによる広域変成作用によって形成されます。この過程では、広範囲にわたる高温・高圧環境下で岩石が塑性変形し、鉱物が再結晶することで特有の縞模様（片理）が発達します。マグマの貫入による熱変成は接触変成作用と呼ばれ、結晶片岩の形成とは区別されます。また、堆積や火山活動による岩石形成とは根本的にプロセスが異なります。
問11	答え 1 結晶片岩	広域変成作用は、造山帯などの広い範囲で地殻変動による高い圧力と温度が加わることで起こります。泥岩がこの作用を受けると、鉱物の再結晶が進み、板状や柱状の結晶が並んだ構造を持つ結晶片岩へと変化します。ホルンフェルスはマグマの熱による接触変成作用で生じ、大理石は石灰岩が、珪岩はチャートが変成してできる岩石です。