

高校地学プリント (過去問類似)

岩石・鉱物 No.6

名前

得点

/11

問1 花こう岩質マグマの最終的な残液が冷却・結晶化することで形成され、石英、長石、雲母などの鉱物が巨大な結晶として成長する特徴を持つ鉱床はどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. ベグマタイト鉱床 2. 熱水鉱床 3. 接触交代鉱床 4. 堆積性マンガン鉱床

問2 マグマが冷却される過程で、先に析出した結晶がマグマから分離し、残った液体の化学組成が変化する現象を何というか。

(2006年 全国公立入試 類似)

1. 結晶分化作用 2. 変成作用 3. 固溶体形成 4. 地殻均衡

問3 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4 堆積物が埋没し、圧力や温度の上昇、あるいは地下水による化学変化を経て、固結した岩石になる過程を何と呼ぶか。 (2014年

全国公立入試 類似)

1. 続成作用 2. 変成作用 3. マグマの貫入 4. 化学的沈殿

問5 変成帯Qから採取された岩石において、石灰岩が変成作用を受けて結晶質石灰岩へと変化する過程で生じる現象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. 方解石の再結晶による粗粒化 2. 泥質岩の再結晶による片理の発達 3. マグマの貫入による接触変成でのホルンフェルス化 4. 高温高圧下での粘土鉱物の生成

問6 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. 高温高圧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7 マグマの貫入に伴う熱によって、周囲の岩石が変成を受ける現象を何と呼ぶか。 (2010年 全国公立入試 類似)

1. 接触変成作用 2. 広域変成作用 3. 風化作用 4. 続成作用

問8 火成岩を構成する主要な造岩鉱物の分類において、二酸化ケイ素の含有量が多い酸性岩に多く含まれ、無色鉱物に分類されるものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. かんらん石 2. 輝石 3. 角閃石 4. 石英

問9 正マグマ性鉱床において、マグマの冷却・固結過程で濃集しやすい元素の組み合わせ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. クロム、ニッケル、白金 2. リチウム、ベリリウム、スズ 3. 銅、鉛、亜鉛 4. ナトリウム、カリウム、カルシウム

問10 マグマが地下深部でゆっくりと冷却されて固まった岩石である深成岩のうち、二酸化ケイ素の含有量が最も多く、酸性に分類される岩石はどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 花こう岩 2. 流紋岩 3. 玄武岩 4. 斑れい岩

問11 あるマグマ溜まりにおいて、MgOを20重量パーセント含む結晶が全体の20重量パーセント、MgOを5重量パーセント含む液体が全体の80重量パーセント存在している。このマグマ全体のMgO含有量は何重量パーセントか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 5重量パーセント 2. 8重量パーセント 3. 20重量パーセント 4. 25重量パーセント

答え合わせ・解説 No.6

問1	答え 1 ペグマタイト鉱床	ペグマタイト鉱床は、花こう岩質マグマの冷却過程の末期に、揮発性成分に富んだ残液がゆっくりと結晶化することで形成されます。この環境下では、イオンの拡散速度が速く、石英、長石、雲母などの鉱物が数センチメートルから数メートルに達する巨大な結晶として成長します。また、他の鉱床では濃集しにくい希土類元素やレアメタルが含まれることも特徴です。
問2	答え 1 結晶分化作用	マグマの冷却に伴い、特定の鉱物が先に結晶化して沈殿や浮上によってマグマ本体から分離すると、残された液体の成分バランスが変化します。この一連のプロセスを結晶分化作用と呼び、玄武岩質マグマから安山岩質や流紋岩質のマグマが生成される重要なメカニズムとなっています。
問3	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_2SiO_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4	答え 1 続成作用	続成作用とは、堆積物が地層として積み重なり、埋没していく過程で受ける圧力や温度の変化、地下水との化学反応によって、堆積物が固結して堆積岩へと変化する一連の過程を指す。これに対し、変成作用は既存の岩石が熱や圧力で性質を変えることを指し、マグマの貫入や化学的沈殿は堆積岩の固結過程とは異なる地質現象である。
問5	答え 1 方解石の再結晶による粗粒化	石灰岩の主成分は炭酸カルシウム ($CaCO_3$) であり、変成作用を受けると方解石の結晶が成長し、再結晶化が進む。これにより、元の石灰岩よりも結晶粒が粗大化し、縞模様を伴う結晶質石灰岩が形成される。結晶片岩のような片理の発達は主に泥質岩などの変成で見られ、ホルンフェルスは接触変成岩の代表例である。
問6	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7	答え 1 接触変成作用	マグマが地殻中に貫入する際、その高温の熱が周囲の岩石に伝わり、岩石の組織や鉱物組成が変化する現象を接触変成作用と呼ぶ。これに対し、広域変成作用はプレートの沈み込み帯などで広範囲にわたる圧力と温度の影響を受けて起こる現象であり、区別される。
問8	答え 4 石英	火成岩は二酸化ケイ素の含有量によって分類され、酸性岩である花崗岩などは石英やカリ長石などの無色鉱物を多く含みます。一方、かんらん石、輝石、角閃石、黒雲母は有色鉱物に分類され、塩基性岩から中性岩にかけて多く分布します。石英は酸性岩を特徴づける代表的な無色鉱物です。
問9	答え 1 クロム、ニッケル、白金	正マグマ性鉱床では、主にクロム、ニッケル、白金族元素などが濃集します。リチウムやベリリウムは主にペグマタイト鉱床に、銅、鉛、亜鉛は熱水鉱床や接触交代鉱床に多く含まれる傾向があります。マグマからの分離のタイミングや化学的性質の違いが、鉱床の種類と産出する元素の対応関係を決定づけています。
問10	答え 1 花こう岩	深成岩はマグマが地下深部で時間をかけて冷却されることで、大きな結晶からなる等粒状組織を形成する。二酸化ケイ素の含有量によって酸性から塩基性に分類され、約70重量パーセントの二酸化ケイ素を含むものは酸性の花こう岩となる。流紋岩は火山岩、玄武岩は塩基性の火山岩、斑れい岩は塩基性の深成岩であるため、本設問の条件には該当しない。
問11	答え 2 8重量パーセント	マグマ全体の成分含有量は、各構成要素の含有量にその重量割合を乗じたものの和として求められます。本問では、結晶の寄与分 ($20\text{パーセント} \times 0.20 = 4\text{パーセント}$) と液体の寄与分 ($5\text{パーセント} \times 0.80 = 4\text{パーセント}$) を合計することで、全体のMgO含有量は8重量パーセントと算出されます。