

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I B（旧課程の過去問） No.8

名前

得点

/ 11

問1 マグマの結晶分化作用が進行する過程において、マグマの性質の変化に関する記述として最も適当なものはどれか。（2004年 全国

公立入試 類似）

1. シリカ含有量が増加し、マグマの粘性は高くなる。
2. マグマの粘性は低下し、流動性が増すようになる。
3. 斜長石中のカルシウムの割合が増加し、ナトリウムの割合が減少する。
4. マグマ中のガス成分の割合が減少し、噴火の規模が小さくなる。

問2 海洋地殻の生成過程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. 中央海嶺ではマントル物質が上昇して冷却固結し、玄武岩質の海洋地殻が形成される。
2. 大陸地殻の深部で広域変成作用を受けて生成された結晶片岩が海洋地殻の主成分である。
3. 沈み込み帯においてプレートが加熱されることで、花こう岩質の海洋地殻が生成される。
4. 中央海嶺ではプレートが衝突し、安山岩質のマグマが噴出することで海洋地殻が厚くなる。

問3 銀河系における星の分類において、太陽のように重元素の含有量が比較的多い星の集団を何と呼ぶか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 種族Iの星
2. 種族IIの星
3. 主系列星
4. 赤色巨星

問4 地層の傾斜方向の定義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. 地層面が水平面に対して最も急に傾いている方向
2. 地層面と水平面がなす角の大きさを表す角度
3. 地層が堆積した当時の海岸線と平行な方向
4. 地層境界線が地形図上で最も長く伸びる方向

問5 ジオイドに関する記述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. ジオイドは平均海面とほぼ一致する重力ポテンシャルが等しい面である
2. ジオイドは地球内部の密度が均一であると仮定した地球楕円体表面と一致する
3. ジオイドは地殻とマントルの境界であるモホロビッチ不連続面を指す
4. ジオイドは海洋底の地形をそのまま反映した物理的な地殻表面である

問6 マグマの結晶分化作用において、ウランなどの元素が濃集する理由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. 結晶構造に入りにくい元素が、最後まで残ったマグマ中に取り残されるため
2. マグマにかかる圧力が高まり、元素が結晶の隙間に押し込まれるため
3. 周囲の岩石から熱によってウランが溶け出し、マグマに混入するため
4. マグマの冷却速度が速いほど、ウランが結晶表面に吸着されやすいため

問7 銀河系内の星の分布と特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 球状星団に属する星の多くは種族Iの星である。
2. 種族IIの星は、種族Iの星よりも重元素の含有量が多い。
3. 太陽は銀河系の円盤部に位置する種族Iの星である。
4. 銀河系のハローに存在する星の大部分は種族Iの星である。

問8 中央海嶺において、マントル物質が上昇し溶融して生成される海洋地殻の主成分となる岩石として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 玄武岩
2. 安山岩
3. 花こう岩
4. 流紋岩

問9 赤道半径が約6378 km、極半径が約6357 kmであるとき、地球の扁平率として最も適切な値はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 約1/300
2. 約1/100
3. 約1/50
4. 約1/10

問10 地質図において、ある凝灰岩層が一定の傾斜で分布している状況を考える。この凝灰岩層の走向と傾斜が一定であるとき、地表におけるこの地層の露出範囲を決定する要因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. 地層の厚さと地形の起伏
2. 地層の硬さと風化速度
3. 地層中の化石の含有量
4. 地層の形成年代と岩脈の貫入

問11 ある地域の地質図において、標高の高い地点から低い地点へ向かって地層境界線が分布しており、等高線との交差状況から地層が南西方向に傾斜していることが判明した。この地層の傾斜方向に関する記述として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 地層面は南西方向に最も急に傾斜している
2. 地層面は北東方向に最も急に傾斜している
3. 地層面は水平面に対して平行に堆積している
4. 地層面は南東方向に最も急に傾斜している

答え合わせ・解説 No.8

問1	答え 1 シリカ含有量が増加し、マグマの粘性は高くなる。	マグマの結晶分化作用では、先に晶出した苦鉄質鉱物が沈殿し、残液中のシリカ含有量が増加します。シリカ (SiO ₂) は網目状構造を形成しやすいため、含有量が増えるほどマグマの粘性は高くなります。一方、斜長石は分化が進むにつれてカルシウムに富むものからナトリウムに富むものへと変化する、また分化の最終段階では揮発性成分が濃縮されるため、噴火の爆発性は高まる傾向にあります。
問2	答え 1 中央海嶺ではマントル物質が上昇して冷却固結し、玄武岩質の海洋地殻が形成される。	海洋地殻は、中央海嶺におけるプレートの発散運動に伴い、マントル上部が上昇して減圧融解し、玄武岩質のマグマとして固結することで生成されます。大陸地殻は花こう岩質を主成分とし、結晶片岩は広域変成岩の一種であるため、海洋地殻の成因とは異なります。沈み込み帯では主に安山岩質の火山活動が活発ですが、これは海洋地殻の生成とは別の現象です。
問3	答え 1 種族Iの星	銀河系内の星は、重元素の含有量や空間分布に基づいて分類されます。種族Iの星は、比較的重元素を多く含み、主に銀河系の円盤部に分布する若い星々です。一方、種族IIの星は重元素の含有量が少なく、銀河系形成の初期に誕生した古い星であり、ハローや球状星団に多く見られます。太陽は重元素を比較的多く含むため、種族Iに分類されます。
問4	答え 1 地層面が水平面に対して最も急に傾いている方向	地層の傾斜方向は、地層面が水平面と交わる線（走向線）に対して直交し、かつ地層面が最も急に傾いている方向を指す。この方向は、地層の重なりが地形の標高変化とどのように対応しているかを分析することで決定される。なお、傾斜の角度そのものは傾斜角と呼ばれ、方向とは区別される。
問5	答え 1 ジオイドは平均海面とほぼ一致する重力ポテンシャルが等しい面である	ジオイドは地球の重力ポテンシャルが等しい面であり、平均海面とほぼ一致します。地球楕円体は地球の形状を数学的に近似した回転楕円体であり、ジオイドとは異なります。また、モホロビッチ不連続面は地殻とマントルの境界を指す用語であり、ジオイドとは定義が全く異なります。ジオイドは地球の質量分布の影響を直接受けるため、場所によって地球楕円体からの高さ（ジオイド高）が異なります。
問6	答え 1 結晶構造に入りにくい元素が、最後まで残ったマグマ中に取り残されるため	結晶分化作用が進む際、主要な造岩鉱物の結晶構造に入りにくい元素（不適合元素）は、結晶に取り込まれず、最後まで残ったマグマ中に濃集する性質がある。ウランはこの不適合元素の代表例である。圧力による濃集や、接触変成作用による溶け出しは、結晶分化作用における元素濃集の主要なメカニズムではない。
問7	答え 3 太陽は銀河系の円盤部に位置する種族Iの星である。	種族Iの星は銀河系の円盤部に多く分布し、重元素を比較的多く含みます。これに対し、球状星団や銀河系のハローに分布する星の多くは、銀河系形成の初期に誕生した種族IIの星であり、重元素の含有量は非常に少なくなっています。したがって、太陽が円盤部に位置する種族Iの星であるという記述が正しいです。
問8	答え 1 玄武岩	中央海嶺はプレートの発散境界であり、マントル物質が減圧融解することでマグマが生成されます。このマグマが冷却固結して形成される海洋地殻は、主に玄武岩質の岩石から構成されています。一方、花こう岩は大陸地殻の主要な構成岩石であり、安山岩や流紋岩は主に島弧や大陸縁辺部の火山活動で生成されます。
問9	答え 1 約1/300	扁平率 $f = (\text{赤道半径}a - \text{極半径}b) / \text{赤道半径}a$ で計算される。数値に当てはめると、 $(6378 - 6357) / 6378 = 21 / 6378$ となる。これを計算すると約0.00329となり、分数で表すと約1/304となるため、選択肢の中で最も近い値は1/300である。
問10	答え 1 地層の厚さと地形の起伏	地質図上で地層の分布域（露出範囲）が決まるのは、地層の幾何学的な配置（走向・傾斜・厚さ）と、地表面の形状（地形の起伏）の交差によって決まります。特に傾斜がある地層の場合、地形の凹凸によって地層の露出する境界線（露頭線）が複雑に変化します。岩脈の貫入や化石の有無は地層の分布範囲を直接的に決定する主要因ではありません。
問11	答え 1 地層面は南西方向に最も急に傾斜している	地層の傾斜方向は、地層面が水平面に対して最も急に傾いている方向として定義される。地質図において等高線と地層境界線の重なり方を分析すると、地層がどの方向に沈み込んでいるかを三次元的に把握できる。本問では南西方向に傾斜していると示されているため、その方向が傾斜方向となる。