

問1 地球の内部構造と構成物質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. 内核は固体の鉄とニッケルの合金からなり、外核は鉄とニッケルの溶融体である。
2. 内核は鉄とニッケルの溶融体からなり、外核は固体の鉄とニッケルの合金である。
3. 上部マントルは主に斑れい岩から構成され、内核は鉄とニッケルの溶融体である。
4. 上部マントルは主に鉄とニッケルの合金から構成され、外核はかんらん岩からなる。

問2 ある地層からデスモスチルスの化石が発見された場合、その地層が形成された地質年代として最も妥当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 第三紀
2. ジュラ紀
3. 白亜紀
4. 第四紀

問3 地層から産出する化石の種類に基づいて地質年代を決定する際、示準化石として用いられる生物とその生存期間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. デスモスチルスやヌンリテスは、主に第三紀の地層から産出する示準化石である。
2. デスモスチルスはジュラ紀以前の地層から産出する示準化石であり、古生代の環境を示す。
3. ヌンリテスは第四紀の地層から産出する示準化石であり、現代の海洋環境と密接に関係する。
4. 化石を用いた年代決定において、デスモスチルスとヌンリテスは白亜紀の地層を特定するために用いられる。

問4 大気圧と高度の関係に関する記述として最も適当なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 高度が上がるにつれて大気圧は一定の割合で減少する。
2. 高度約5.5キロメートルにおいて、その上層の大気質量は全質量の約50パーセントである。
3. 大気圧は地表付近で最も低く、高度が上がるほど高くなる。
4. 大気質量は高度に関わらず地表付近に集中しており、上層にはほとんど存在しない。

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 地質学における「切断の法則」に基づき、地質構造の形成順序を判断する考え方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. 他の構造を切断している構造は、切断されている構造よりも後に形成されたと判断する。
2. 地層の重なりにおいて、下位にある地層ほど後に形成されたと判断する。
3. 褶曲構造は常に断層よりも後に形成されるため、褶曲の有無で形成順序を決定する。
4. 岩脈は周囲の地層よりも常に古く形成されるため、岩脈の存在を基準に判断する。

問7 対流圏において、高度が上昇するにつれて気温が低下する割合を指す用語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. 気温減率
2. 気圧傾度
3. 断熱変化率
4. 放射冷却率

問8 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

問9 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。

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 1 内核は固体の鉄とニッケルの合金からなり、外核は鉄とニッケルの溶融体である。	地球内部は密度や物理的性質の違いにより層状構造をなしている。中心部の内核は、極めて高い圧力下にあるため、高温であっても鉄とニッケルを主成分とする固体状態を維持している。一方、外核は内核よりも圧力が低く、鉄とニッケルが溶融した液体状態にある。また、地殻の下部に広がる上部マントルは、主に苦鉄質岩石であるかんらん岩から構成されている。
問2	答え 1 第三紀	デスモチルスは、北太平洋沿岸の第三紀中新世の地層から産出する特異な哺乳類の化石です。地層の年代決定において、特定の生物が生存していた期間を特定することは非常に重要であり、デスモチルスの産出は、その地層が第三紀に形成されたことを示す強力な証拠となります。他の選択肢であるジュラ紀、白亜紀、第四紀は、デスモチルスの主な生存期間とは一致しません。
問3	答え 1 デスモチルスやヌリテスは、主に第三紀の地層から産出する示準化石である。	地層の形成年代は、その地層から産出する示準化石によって特定されます。デスモチルスは哺乳類、ヌリテスは大型有孔虫であり、いずれも第三紀の地層から産出する代表的な示準化石です。示準化石は生存期間が短く、地理的分布が広いことが条件であり、特定の年代を決定する指標として重要です。ジュラ紀や白亜紀、第四紀といった他の地質年代とは区別して理解する必要があります。
問4	答え 2 高度約5.5キロメートルにおいて、その上層の大気質量は全質量の約50パーセントである。	大気圧は高度とともに指数関数的に減少する性質を持つ。高度が約5.5キロメートル上昇するごとに気圧が半分になるという事実は、その高度より上層にある大気の重さが全質量の半分であることを示している。したがって、高度5.5キロメートルは全大気質量の半分がその上層に存在することを示す指標となる。
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 他の構造を切断している構造は、切断されている構造よりも後に形成されたと判断する。	地質学の基本原則である切断の法則では、ある地質構造（断層や岩脈など）が既存の地層や構造を切断している場合、その切断している構造の方が後から形成されたと考えます。褶曲は地殻変動による変形であり、断層や貫入岩体（岩脈）との前後関係を調べることで、その地域の地史を明らかにすることができます。
問7	答え 1 気温減率	対流圏では、地表から高度が上がるにつれて気温が低下する。この高度変化に対する気温の低下割合を気温減率と呼ぶ。標準的な大気の状態では、高度が100メートル上昇するごとに約0.6度、つまり1キロメートルあたり約6度低下することが知られており、大気の鉛直構造や安定度を判断する重要な指標となっている。
問8	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。
問9	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。