

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.6

名前

得点

/12

問1 マグマの結晶分化作用が進行する際、マグマの粘性が変化する主な理由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. シリカ含有量の増加に伴い、ケイ酸塩の重合が進むため。 2. マグマの温度が上昇し、分子の運動が活発になるため。 3. 鉄やマグネシウムの含有量が増加し、密度が高まるため。 4. 結晶が沈殿することで、マグマ中の水分がすべて失われるため。

問2 地層が褶曲によって変形し、中心部に向かって地層が沈み込み、その中心部に新しい地層が分布する構造を何と呼ぶか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 向斜 2. 背斜 3. 断層 4. 不整合

問3 大気圧が地表付近の約半分になる高度は約5.5キロメートルである。この性質に基づき、高度約11キロメートルより上層に存在する大気の質量は、全大気質量の約何パーセントになると考えられるか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 約10パーセント 2. 約25パーセント 3. 約40パーセント 4. 約50パーセント

問4 太陽のスペクトルに観測される吸収線が形成される主要な要因として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 太陽内部の対流によって発生した磁場が光の波長を変化させるため 2. 太陽表面の比較的低温な層にある元素が、特定の波長の光を吸収するため 3. 星間ガスが太陽からの光を散乱させ、特定の波長を遮断するため 4. 太陽が誕生した際に取り込まれた重元素が、光を屈折させるため

問5 堆積岩の層において、下部から上部に向かって粒径が小さくなるような堆積構造を何と呼ぶか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 級化層理 2. 斜交層理 3. 漣痕 4. 生痕化石

問6 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7 北半球の中緯度地域における大気循環の特徴として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 年間を通じて西から東へ向かう偏西風が卓越している。 2. 年間を通じて東から西へ向かう偏西風が卓越している。 3. 夏から冬にかけて風向が逆転する季節風のみが卓越している。 4. 赤道付近から極地に向かって常に北風が卓越している。

問8 地球の地表温度を高く保つ温室効果のメカニズム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. 大気が太陽からの紫外線を吸収し、その熱エネルギーを地表へ再放射することで温度を上昇させる。 2. 大気中の水蒸気や二酸化炭素が、地表から放出される赤外線を吸収し、再び地表へ放射することで温度を上昇させる。 3. 大気中の酸素や窒素が、地表から放出される可視光線を吸収し、地表へ再放射することで温度を上昇させる。 4. 太陽からの放射エネルギーが地表で反射され、大気中の窒素分子に衝突して熱エネルギーに変換されることで温度を上昇させる。

問9 対流圏において高度上昇に伴い気温が低下する主な理由として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 太陽放射が高度とともに急激に減少するため 2. 地表からの放射エネルギーによる加熱が高度とともに弱まるため 3. 高度が高いほど大気中の酸素濃度が著しく低くなるため 4. 高度が高いほど大気圧が上昇し断熱圧縮が起こるため

問10 地球の大気中に温室効果気体が全く存在しないと仮定した場合、現在の地球の平均地表温度と比較して、理論上どの程度低くなると考えられているか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 約10度低くなる 2. 約23度低くなる 3. 約33度低くなる 4. 約43度低くなる

問11 地層の傾斜角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. 地層面と水平面とのなす角度 2. 地層面と鉛直面とのなす角度 3. 地層の走向と南北線とのなす角度 4. 地層の走向と東西線とのなす角度

問12 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

答え合わせ・解説 No.6

問1	答え 1 シリカ含有量の増加に伴い、ケイ酸塩の重合が進むため。	マグマの粘性は、主にシリカ (SiO ₂) の含有量によって決まります。結晶分化作用が進むと、苦鉄質鉱物が優先的に晶出して除去されるため、残ったマグマにはシリカが濃縮されます。シリカは四面体構造を形成し、互いに結合して重合することで網目状の構造を作り、これがマグマの流動性を低下させ、粘性を高める要因となります。
問2	答え 1 向斜	褶曲構造において、地層が中央に向かって沈み込み、中心部に新しい地層が分布するものを向斜と呼ぶ。対照的に、中心部に古い地層が分布し、両翼に向かって地層が傾斜する構造は背斜と呼ばれる。地質図の読み取りにおいて、地層の重なり順と傾斜方向を把握することは、地下構造を推定する上で極めて重要である。
問3	答え 2 約25パーセント	大気圧は、その地点より上層にある大気の重さ（質量）によって生じる。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ことは、その上層にある大気の質量も半分になることを意味する。高度5.5キロメートルで全質量の50パーセントとなり、さらに高度11キロメートル（5.5キロメートルの2倍）では、その半分である25パーセントとなる。
問4	答え 2 太陽表面の比較的低温な層にある元素が、特定の波長の光を吸収するため	太陽のスペクトルに見られる暗い線である吸収線は、太陽の光球よりも外側にある、より低温な光球表面や彩層のガスによって、特定の波長の光が吸収されることで形成されます。太陽内部から放射された連続スペクトルの光が、これらの層を通過する際、特定の元素が特定の波長の光を吸収するため、スペクトル上に暗い線として現れます。これはキルヒホッフの法則に基づく現象であり、星間ガスや太陽の誕生過程とは直接的な要因ではありません。
問5	答え 1 級化層理	級化層理は、堆積物中の粒径が下部から上部に向かって連続的に小さくなる構造を指します。これは、海底で土砂を含んだ高密度の水が急激に流れ下る混濁流が発生した際、粒径の大きいものから順に沈殿することで形成されます。この構造は、当時の堆積環境が海底であったことや、重力流による運搬があったことを示す重要な地質学的証拠となります。
問6	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7	答え 1 年間を通じて西から東へ向かう偏西風が卓越している。	北半球の中緯度地域では、地球の自転に伴うコリオリの力の影響により、高緯度側が低圧、低緯度側が高圧となる気圧配置が形成され、西から東へ向かう偏西風が年間を通じて卓越する。この風は地衡風の性質を持ち、気圧傾度力とコリオリの力が釣り合うことで維持されている。
問8	答え 2 大気中の水蒸気や二酸化炭素が、地表から放出される赤外線を吸収し、再び地表へ放射することで温度を上昇させる。	温室効果は、太陽から届く短波長の放射エネルギーを地表が吸収し、そこから放出される長波長の赤外線を大気中の温室効果気体が吸収・再放射することで生じる。水蒸気や二酸化炭素は赤外線を吸収する性質を持つが、窒素や酸素は温室効果にほとんど寄与しない。この働きにより、地球の平均気温は生命維持に適した温度に保たれている。
問9	答え 2 地表からの放射エネルギーによる加熱が高度とともに弱まるため	対流圏の気温は、太陽からの直接的な短波放射よりも、地表が太陽光を吸収して放出する長波放射によって主に温められている。そのため、地表に近いほど気温が高く、高度が上がるにつれて地表からの熱供給の影響が弱まるため、気温が低下する。この鉛直方向の温度構造が対流圏の大きな特徴である。
問10	答え 3 約33度低くなる	地球の地表温度は、太陽からの放射エネルギーと地球からの放射エネルギーの収支によって決まる。現在の地球は温室効果によって平均気温が約15度に保たれているが、もし水蒸気や二酸化炭素などの温室効果気体が全く存在しないと仮定すると、地表から放出される赤外線がすべて宇宙空間へ逃げってしまうため、平均気温は約マイナス18度まで低下し、現在より約33度低くなると推定されている。
問11	答え 1 地層面と水平面とのなす角度	地層の傾斜角とは、地層面が水平面に対してどれだけ傾いているかを示す角度のことである。地層の走向は地層面と水平面との交線の方向を指し、傾斜は走向に直交する方向で、地層面が水平面となす最大傾斜角として定義される。地質構造を解析する上で、地層の空間的な広がりを把握するための最も基本的な指標である。
問12	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。