

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I（旧課程の過去問） No.4

名前

得点

/10

問1 マグマから放出される火山ガスの成分に関する記述として最も適当なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 火山ガスの主成分は水蒸気であり、二酸化炭素や二酸化硫黄などが続く。
2. 火山ガスの主成分は二酸化硫黄であり、水蒸気や硫化水素などが続く。
3. 火山ガスの主成分は二酸化炭素であり、水蒸気や塩化水素などが続く。
4. 火山ガスの主成分は硫化水素であり、二酸化炭素や水蒸気などが続く。

問2 深成岩の分類に関する記述として最も適当なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 二酸化ケイ素の含有量が多いほど、岩石は塩基性を示す。
2. 地下深部でゆっくりと冷却されることで、斑状組織が形成される。
3. 花こう岩は、二酸化ケイ素を多く含むマグマが地下深部で固まったものである。
4. 斑れい岩は、二酸化ケイ素の含有量が非常に高い酸性の深成岩である。

問3 地質図の読図に関する記述として最も適当なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 断層の走向とは、断層面が地表と交わる線の方向を指す。
2. 断層の傾斜とは、断層線が地図上で延びている方向を指す。
3. 地質図において、断層線が南北に延びている場合、走向は必ず東西である。
4. 断層面が垂直である場合、傾斜方向は北東または南西のいずれかである。

問4 ハッブル定数を 70 km/s/Mpc と仮定したとき、地球から 100 Mpc 離れた銀河が地球から遠ざかる速度として最も適切な値はどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 7000 km/s
2. 700 km/s
3. 170 km/s
4. 30 km/s

問5 ある恒星が、ある日の午後9時に南中したとする。同じ恒星が約1ヶ月後の午後7時に南中する場合、この現象が生じる主な理由として最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 地球が自転することで、恒星が天球上を1日約1度ずつ移動するため。
2. 地球が公転することで、太陽に対する恒星の南中時刻が1日約4分ずつ早まるため。
3. 地球の自転軸が傾いていることにより、季節によって南中高度が変化するため。
4. 地球の公転軌道が楕円形であり、公転速度が季節によって変化するため。

問6 熱帯低気圧が発達する際の主なエネルギー源として、最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 水蒸気が凝結する際に放出される潜熱
2. 雨粒が蒸発する際に周囲から奪う熱
3. 大気から吸収される太陽放射エネルギー
4. 前線付近で発生する冷たい空気の沈降

問7 鉱床の成因に関する記述として、最も適当なものを次のうちから一つ選べ。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 熱水鉱床は、マグマから分離した高温の熱水が地殻の割れ目を通る際に冷却され、金属成分が沈殿して形成される。
2. ペグマタイト鉱床は、堆積作用によって特定の元素が地表付近に濃集することで形成される。
3. 残留鉱床は、マグマの冷却過程で結晶が沈降分離して形成される正マグマ性鉱床の一種である。
4. 堆積作用に関連する鉱床には、マグマの貫入による接触交代作用で形成されるスカルン鉱床が含まれる。

問8 砕屑岩の分類において、構成粒子の大きさが最も小さいものとして分類される岩石はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 礫岩
2. 砂岩
3. 泥岩
4. 凝灰岩

問9 海岸線の移動に関する記述として、誤っているものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 海面が低下すると、海岸線は海側に移動する。
2. 地盤が隆起すると、海岸線は海側に移動する。
3. 河川からの堆積物による埋め立ては、海岸線を海側に移動させる。
4. 波浪による侵食は、海岸線を海側に移動させる要因である。

問10 震源から観測地点までの距離が 60 km であるとき、P波の速度を 6 km/s 、S波の速度を 3 km/s と仮定すると、P波が到達してからS波が到達するまでの時間（初期微動継続時間）は何秒になるか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 10秒
2. 20秒
3. 30秒
4. 40秒

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 1 火山ガスの主成分は水蒸気であり、二酸化炭素や二酸化硫黄などが続く。	火山ガスはマグマの減圧に伴って溶け込んでいた揮発性成分が分離したものであり、その組成の大部分は水蒸気 (H ₂ O) が占める。次いで二酸化炭素 (CO ₂)、二酸化硫黄 (SO ₂) などが含まれる。硫化水素 (H ₂ S) や塩化水素 (HCl) も含まれるが、これらは主成分ではない。火山活動に伴う現象として水蒸気爆発や土石流、山体崩壊などが挙げられるが、これらは火山ガスの組成とは区別して理解する必要がある。
問2	答え 3 花こう岩は、二酸化ケイ素を多く含むマグマが地下深部で固まったものである。	二酸化ケイ素の含有量が多いほど岩石は酸性を示し、少ないほど塩基性を示す。地下深部でゆっくりと冷却されると、結晶が大きく成長する等粒状組織が形成される。花こう岩は酸性の深成岩であり、二酸化ケイ素に富む。一方、斑れい岩は塩基性の深成岩であり、二酸化ケイ素の含有量は少ないため、選択肢の記述は誤りである。
問3	答え 1 断層の走向とは、断層面が地表と交わる線の方向を指す。	断層の走向は断層面と水平面（地表）との交線の方向であり、断層線が地図上で延びている方向と一致する。一方、傾斜は断層面が水平面に対してなす角およびその方向を指す。断層が南北に延びていれば走向は南北であり、垂直な断層面には特定の傾斜方向は存在しない。したがって、走向の定義を正しく述べている選択肢が適切である。
問4	答え 1 7000 km/s	ハッブルの法則は、銀河の遠ざかる速度 v と距離 d の間に $v = H \times d$ という関係が成り立つことを示す。ここで H はハッブル定数である。与えられた値 $H = 70 \text{ km/s/Mpc}$ および $d = 100 \text{ Mpc}$ を式に代入すると、 $v = 70 \times 100 = 7000 \text{ km/s}$ となる。この法則により、距離が遠いほど後退速度が大きくなることが定量的に説明される。
問5	答え 2 地球が公転することで、太陽に対する恒星の南中時刻が1日約4分ずつ早まるため。	地球の公転により、太陽は天球上を1年で1周（約360度）移動します。そのため、恒星が南中する時刻は、太陽を基準とした平均太陽時で見ると1日あたり約4分ずつ早まります。約1ヶ月（30日）経過すると、 $4\text{分} \times 30\text{日} = 120\text{分}$ となり、南中時刻は約2時間早まることとなります。
問6	答え 1 水蒸気が凝結する際に放出される潜熱	熱帯低気圧は、低緯度の暖かい海面から大量に供給された水蒸気が、上昇気流によって上空で凝結する際に放出する潜熱を主なエネルギー源として発達します。この熱が周囲の空気を暖め、さらなる上昇気流を促すことで低気圧が強化されます。雨粒の蒸発は熱を奪う現象であり、また熱帯低気圧は温帯低気圧と異なり前線を伴わないのが特徴です。
問7	答え 1 熱水鉱床は、マグマから分離した高温の熱水が地殻の割れ目を通る際に冷却され、金属成分が沈殿して形成される。	鉱床は大きくマグマ活動に関連するものと堆積作用に関連するものに分けられる。熱水鉱床はマグマ由来の熱水が冷却されて金属が沈殿するものであり、記述は正しい。ペグマタイト鉱床はマグマの最終分留物から形成されるためマグマ由来である。残留鉱床は風化などの堆積作用によって特定の元素が濃集したものであり、正マグマ性鉱床ではない。スカルン鉱床はマグマの貫入による接触交代作用で形成されるため、マグマ活動に関連する鉱床である。
問8	答え 3 泥岩	砕屑岩は、風化・侵食された岩石の破片が堆積して固まったものであり、粒径によって礫岩（2mm以上）、砂岩（1/16mm～2mm）、泥岩（1/16mm未満）に分類される。凝灰岩は火山砕屑物が固まったものであり、砕屑岩の粒径による分類には含まれない。
問9	答え 4 波浪による侵食は、海岸線を海側に移動させる要因である。	海岸線が海側に移動する要因には、海面低下、地盤隆起、堆積物による埋め立てがある。これらは陸地面積を拡大させる方向に働く。対照的に、波浪や潮流による侵食は、陸地を削り取るため海岸線を陸側に後退させる要因となる。したがって、侵食が海岸線を海側に移動させるという記述は誤りである。
問10	答え 1 10秒	P波の到達時間は $60 \text{ km} / 6 \text{ km/s} = 10\text{秒}$ である。S波の到達時間は $60 \text{ km} / 3 \text{ km/s} = 20\text{秒}$ である。したがって、初期微動継続時間は $20\text{秒} - 10\text{秒} = 10\text{秒}$ となる。地震波の伝播速度の違いを利用することで、震源までの距離を推定することが可能である。