

# 地 学 I B

(全 問 必 答)

第 1 問 天体に関する次の問い(A・B)に答えよ。

[解答番号  ~  ] (配点 20)

A 太陽系に関する次の文章を読み、下の問い(問1～3)に答えよ。

太陽系は、太陽とそれを取りまく九つの惑星のほか、小惑星・すい星・衛星などから構成されている。惑星は、その特徴をもとに、地球型惑星と木星型惑星とに大別される。地球型惑星は木星型惑星に比べ、その半径は 、質量は 、平均密度は 。(a)太陽の周りを回る惑星の軌道は、ほぼ同一平面上にあり、そのため、地球から見るとどの惑星も黄道近くに見えることになる。小惑星も同様で、毎年新しい小惑星が発見されるが、その多くは黄道近くに見えている。その中には、(b)海王星より大きな軌道長半径(惑星と太陽の平均距離)を持つ小惑星も多数あることがわかってきた。

問 1 上の文章中の空欄  ~  に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	大きく	大きく	大きい
②	大きく	大きく	小さい
③	大きく	小さく	大きい
④	大きく	小さく	小さい
⑤	小さく	大きく	大きい
⑥	小さく	大きく	小さい
⑦	小さく	小さく	大きい
⑧	小さく	小さく	小さい

問 2 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、地球の公転と関係のない現象を、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 年周視差
- ② 年周光行差
- ③ フーコーの振り子の振動面の回転
- ④ 火星の逆行運動

問 3 前ページの文章中の下線部(b)に関連して、ある小惑星の公転周期は海王星の公転周期のほぼ 1.5 倍である。このことから、この小惑星の軌道長半径は海王星の軌道長半径のほぼ 1.3 倍であることが計算される。この計算に用いる関係として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 軌道長半径の 3 乗と公転周期の 2 乗との比は、惑星によらず一定である。
- ② 軌道長半径の 2 乗と公転周期との比は、惑星によらず一定である。
- ③ 軌道長半径の 2 乗と公転周期の 3 乗との比は、惑星によらず一定である。
- ④ 軌道長半径と公転周期との比は、惑星によらず一定である。

地学 I B

B 恒星に関する次の問い(問 4～6)に答えよ。

問 4 次ページの図 1 の HR 図上で、A および W の近くに位置する恒星の種類の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	A	W
①	主系列星	巨星
②	主系列星	白色矮星 <sup>わい</sup>
③	巨星	主系列星
④	巨星	白色矮星
⑤	白色矮星	主系列星
⑥	白色矮星	巨星

問 5 次ページの図 1 中の二つの星 X と V の見かけの明るさは、X が V より 5 等級暗い。X までの距離は V までの距離の何倍か。最も適当な数値を、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。  倍

- ① 5            ② 10            ③ 50            ④ 100            ⑤ 500

問 6 恒星について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 絶対等級の等しい星は、表面温度によらず同じスペクトル型を示す。
- ② 主系列星の質量は、表面温度の高いものが低いものより小さい。
- ③ 恒星の光度は、表面温度の 4 乗に、また半径の 2 乗に比例する。
- ④ 種族 I (第 I 種族) の星は、種族 II (第 II 種族) の星より前に形成された。

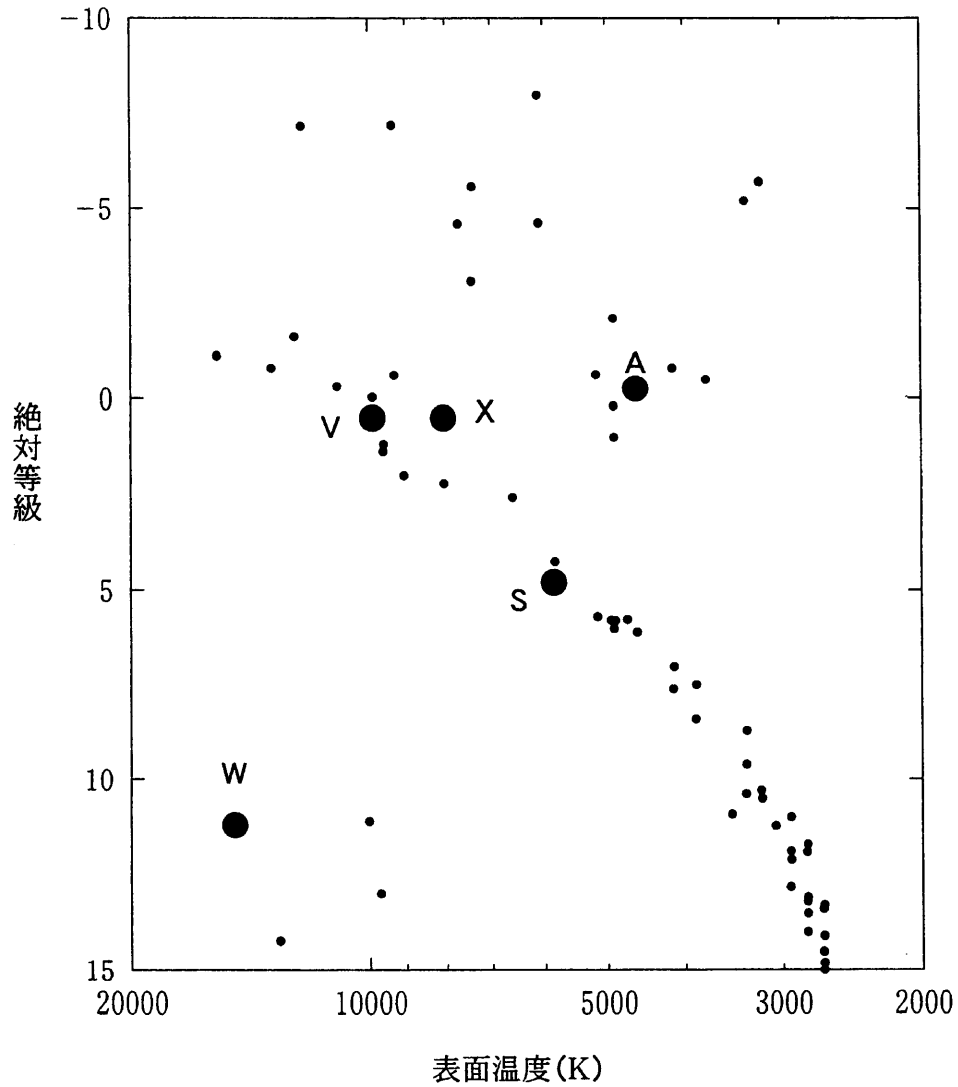


図1 太陽の近くにある代表的な恒星について描かれたHR図。大きい黒丸は、アルデバラン(A)、太陽(S)、ベガ(V)、シリウスの伴星(W)、仮想的な星(X)を示し、小さい黒丸は他の星を示す。

地学 I B

第 2 問 大気と海洋に関する次の問い(A・B)に答えよ。

[解答番号  ~  ] (配点 20)

A 高層天気図に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ~ 3)に答えよ。

上空の気圧分布や大気の流れを示す高層天気図は、指定された等圧面の高さの分布を等高線(等高線)で表す。次の図1は、ある年の1月と7月の月平均500 hPa 北半球天気図である。図1(a)で、東経135度の経線に沿った500 hPa 等圧面高度は、図2のように変化している。この経線上で高さの等しいA点とB点との圧力を比べると、A点の方がB点より  なので、等圧面上での高度の高低は等高度面上での圧力の高低に対応していると考えてよい。このときP点での水平方向の気圧傾度力は  にはたらく。

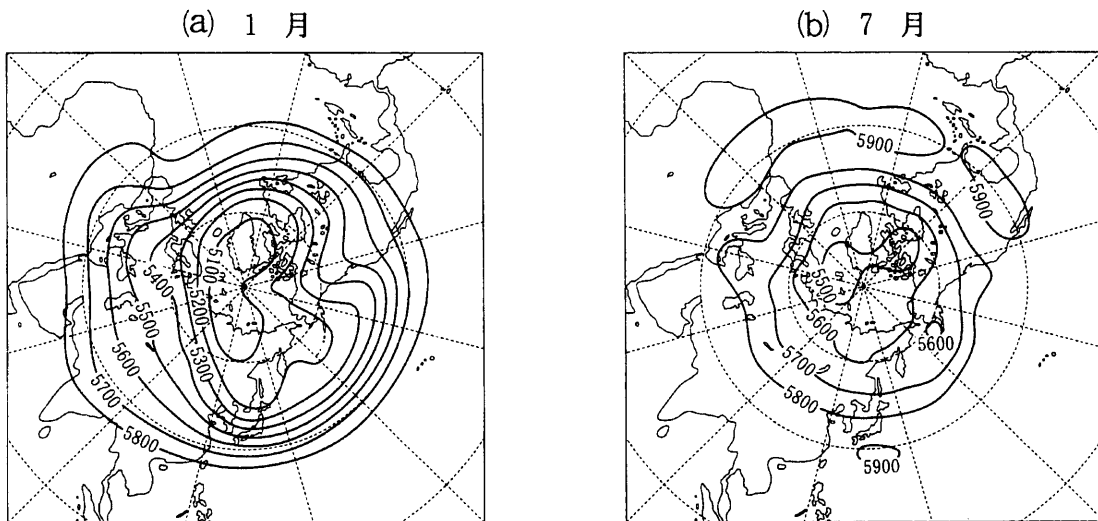


図1 1月と7月の月平均500 hPa 北半球天気図(数字の単位は m)

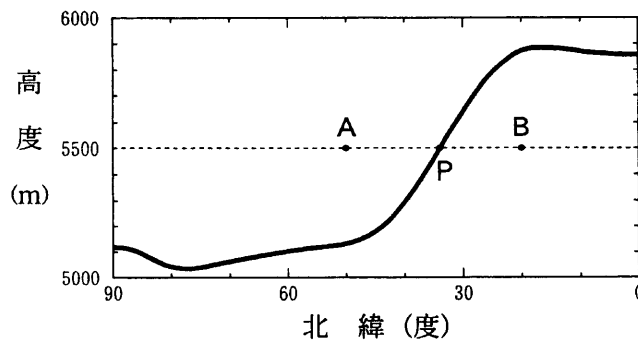


図2 東経135度の経線に沿った1月の500 hPa 等圧面高度

問 1 前ページの文章中の空欄 **ア** ・ **イ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **1**

- |   | ア   | イ   |   | ア   | イ   |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| ① | 高 圧 | 南向き | ② | 低 圧 | 南向き |
| ③ | 高 圧 | 北向き | ④ | 低 圧 | 北向き |
| ⑤ | 高 圧 | 東向き | ⑥ | 低 圧 | 東向き |
| ⑦ | 高 圧 | 西向き | ⑧ | 低 圧 | 西向き |

問 2 前ページの図 1 からわかるように、中緯度域では東西方向の風が卓越している。この風に関する記述として正しいものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **2**

- ① 1月も7月も東風が吹いており、その風速は1月の方が大きい。
- ② 1月も7月も西風が吹いており、その風速は1月の方が大きい。
- ③ 1月も7月も東風が吹いており、その風速は7月の方が大きい。
- ④ 1月も7月も西風が吹いており、その風速は7月の方が大きい。
- ⑤ 1月と7月とでは風の向きは逆で、その風速は1月の方が大きい。
- ⑥ 1月と7月とでは風の向きは逆で、その風速は7月の方が大きい。

問 3 前ページの図 1 で等高度線の間隔が1月よりも7月に広がっている原因の記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **3**

- ① 台風の発生数が1月よりも7月に多いため。
- ② 熱帯域の海面水温が1月よりも7月に低いため。
- ③ 地球と太陽との距離が1月よりも7月に遠いため。
- ④ 低緯度域と高緯度域との温度差が1月よりも7月に小さいため。

地学 I B

B 海面の波に関する次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

海面の波の多くは、海上を吹く風によって生成され、<sup>でんぱ</sup>伝播していく。波長が水深に比べて小さい波は **ウ** と呼ばれ、水の粒子は、波の進行方向に平行な鉛直断面で **エ** 運動をしている。この波の伝播速度は、重力加速度を  $g$ 、波長を  $L$  とすると  $\sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$  で表される。この波が浅い海域に伝播して海底の影響を受けるようになると、海面付近の水粒子の軌道は **オ** になり、さらに水深が浅くなって、波長が水深に比べて十分大きくなると、その軌道はほぼ **カ** になる。この波の伝播速度は、水深を  $h$  とすると  $\sqrt{gh}$  で表される。このように、波に伴う海水の運動や波の伝播速度は、波長と水深の関係によって変化する。

問4 上の文章中の空欄 **ウ** に入れる語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **4**

- ① 津波    ② 長波    ③ 短波    ④ 表面波    ⑤ <sup>ちようせき</sup>潮汐波

問5 上の文章中の空欄 **エ** ～ **カ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

	エ	オ	カ
①	直線	<sup>だ</sup> 楕円	円
②	直線	円	楕円
③	楕円	直線	円
④	楕円	円	直線
⑤	円	直線	楕円
⑥	円	楕円	直線

問 6 海洋の波の伝播速度について述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 波長が水深に比べて小さい波の伝播する速度は、波長が長いほど大きい。
- ② 波長が水深に比べて小さい波の伝播する速度は、水深にはよらない。
- ③ 波長が水深に比べて十分大きい波の伝播する速度は、波長が長いほど大きい。
- ④ 波長が水深に比べて十分大きい波の伝播する速度は、水深によって異なる。



第 3 問 固体地球と磁気圏に関する次の問い(A・B)に答えよ。

[解答番号  ~  ] (配点 20)

A 地磁気と地殻熱流量に関する次の問い(問 1 ~ 3)に答えよ。

問 1 図 1 に示すように、地磁気の分布は地球の中心に棒磁石を置いたときの磁気の分布に似ている。日本のような北半球中緯度では、現在の磁力線の方位は北向きで伏角は下向きである。地球の歴史において、この棒磁石を現在と反対向きに置いたのと同じような地磁気の分布を示す、逆磁極期と呼ばれる時代もあった。南半球中緯度(例えば、南緯 34° のシドニー)における逆磁極期の磁力線の方向の組合せとして最も適当なものを、下の①~④のうちから一つ選べ。

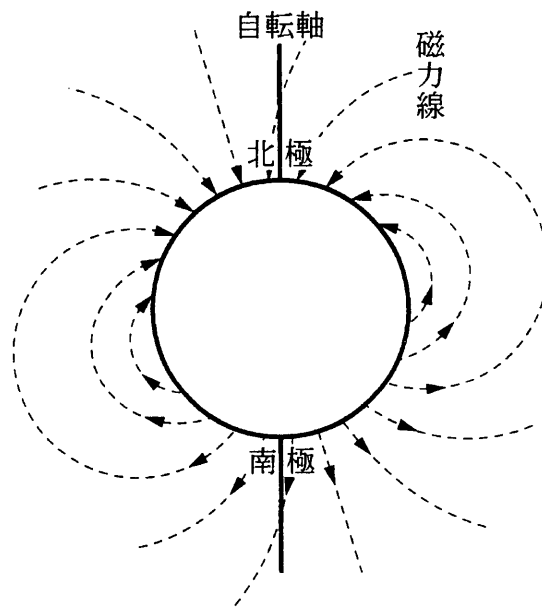


図 1 現在の地球の磁場。磁力線の向きに磁針は沿う。

	磁力線の方位 (方位磁石の N 針が指す方向)	伏角
①	ほぼ北	下向き
②	ほぼ北	上向き
③	ほぼ南	下向き
④	ほぼ南	上向き

問 2 磁気圏について述べた文として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 太陽の活動が活発になると、磁気圏に影響を及ぼし、磁気あらしが発生する。
- ② 磁気圏の外側で太陽風が発光し、オーロラとなる。
- ③ 太陽風は磁気圏により妨げられ、直接大気圏内には入ってこない。
- ④ 磁気圏は、太陽風によって太陽の反対側に尾を引く形をしている。
- ⑤ 太陽系の惑星には、地球以外でも磁気圏を形成している惑星がある。

問 3 地殻熱流量について述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 中央海嶺<sup>かいれい</sup>の地殻熱流量は、海溝の地殻熱流量より小さい。
- ② 大陸域で地殻熱流量が小さい場所は、古い造山帯や盾状地である。
- ③ 地殻熱流量の一部は、地球内部に含まれる放射性同位体の自然崩壊によって発生する熱がもとになっている。
- ④ 地殻熱流量は、地温勾配<sup>こうばい</sup>(地下増温率)が大きいほど大きい。

## 地学 I B

B 地震波について述べた次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

震源からは、P波とS波の2種類の波が観測点に伝わっていく。P波の平均速度を5.0 km/s、S波の平均速度を3.0 km/s とすると、初期微動継続時間  $t$  [s] と観測点から震源までの距離  $L$  [km] の間には  $L = \boxed{5} t$  の関係が成り立つ。

問4 P波とS波について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。  $\boxed{4}$

- ① P波は進行方向に垂直に振動する横波である。
- ② S波は液体中を伝わらない。
- ③ 地球深部にはS波がP波より速く伝わる部分がある。
- ④ P波の速度は地下深くなるほど小さくなる。

問5 上の文章中の空欄  $\boxed{5}$  に入れる数値として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 2.0                      ② 4.0                      ③ 7.5                      ④ 9.0

問6 観測点から震源までの距離が50 km、震央までの距離が40 kmであったとすると、震源の深さは何キロメートル(km)となるか。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。  $\boxed{6}$  km

- ① 10                      ② 30                      ③ 45                      ④ 90

第 4 問 地質構造と地史に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 8 〕(配点 20)

次の図 1 は、地表に A 層・B 層・C 層が分布する地域の地質図である。この地域のボーリング調査から、C 層の下には地表に分布しない D 層(砂岩層)があり、C 層・D 層は単一の褶曲<sup>しゅうきよく</sup>を示すことがわかった。標高 600 m の三角山山頂から垂直に掘ったボーリングは、D 層に達したところで、石油と天然ガスを産出した。また、この地域の B 層からデスモスチルスの臼歯<sup>きゅうし</sup>、D 層からヌムリテス(カハイ石)の化石をそれぞれ産出した。なお、B 層の最下部には C 層起源の泥岩からなる礫<sup>れき</sup>が多数見られた。

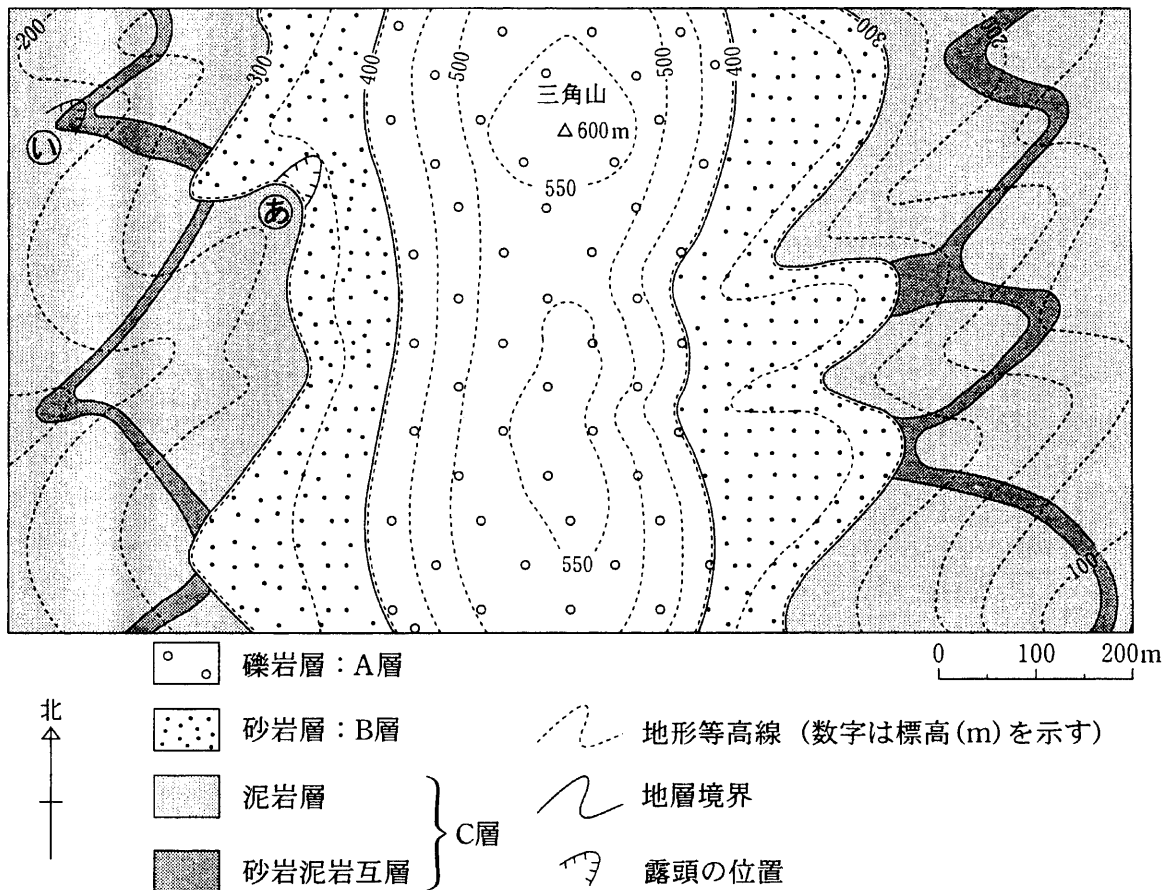


図 1 調査地域の地質図。図の範囲内に断層はない。



地学 I B

問 4 C層・D層が褶曲した時代として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① ジュラ紀以前    ② 白亜紀            ③ 第三紀            ④ 第四紀

問 5 次の図 2 は、88 ページの図 1 中の露頭②の写真である。図 2 の砂岩層には、約 30° 傾いたすじ状の模様(堆積構造)が見られる。この堆積構造は何と呼ばれるか。また、それはどのような作用で形成されたか。堆積構造の名前と形成作用を示した語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。



図 2

- | 堆積構造         | 形成作用     |
|--------------|----------|
| ① 斜交層理(斜交葉理) | 堆積時の水流   |
| ② 斜交層理(斜交葉理) | 堆積後の地殻変動 |
| ③ 片理(片状構造)   | 堆積時の水流   |
| ④ 片理(片状構造)   | 堆積後の地殻変動 |

問 6 88 ページの図 1 中の C 層の露頭④で、次の柱状図(図 3)のような級化成層(級化層理)を観察した。図 3 から見て、この砂岩泥岩互層はどのようにして堆積したと考えられるか。最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

8

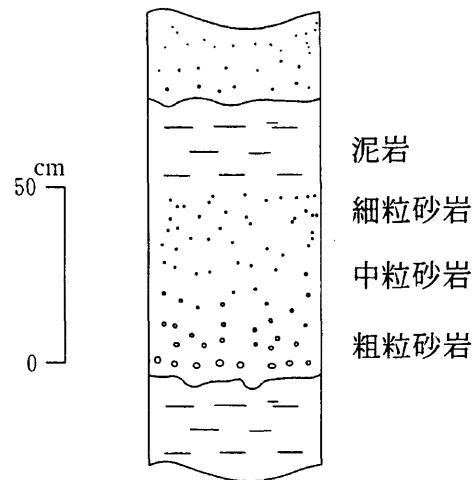


図 3

- ① 砂漠で風に運搬されて堆積した。
- ② 海底で混濁流に運搬されて堆積した。
- ③ 陸上で地すべりによって堆積した。
- ④ 海水中に溶けていた物質が浅海で化学的に沈殿した。

地学 I B

第 5 問 地球を構成する物質に関する次の問い(A・B)に答えよ。

[解答番号  ~  ] (配点 20)

A 地球は核・マントル・地殻からなる成層構造をもっている。これらを構成する物質に関する次の問い(問 1 ~ 3)に答えよ。

問 1 地球の内核・外核・上部マントルは、主にどのような物質で構成されているか。次の物質 a ~ d の組合せとして最も適当なものを、下の①~④のうちから一つ選べ。

- a 固体の鉄・ニッケル合金
- b 鉄・ニッケルの熔融体
- c かんらん岩
- d 斑<sup>はん</sup>れい岩

	内 核	外 核	上部マントル
①	a	b	c
②	a	b	d
③	b	a	c
④	b	a	d



問 2 地殻を構成する岩石について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 大陸地殻の上部は安山岩質，下部は花こう岩質である。
- ② ハワイのような海洋プレート内の火山島は，主に流紋岩質の溶岩からなる。
- ③ 中央海嶺<sup>かいれい</sup>では，玄武岩質の海洋地殻が生成されている。
- ④ 結晶片岩は，接触変成岩の代表例である。

問 3 地殻の浅部や表層には堆積岩<sup>たいせき</sup>が分布している。堆積岩について述べた文として適当でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 碎屑岩<sup>さいせつ</sup>は，構成粒子の大きさによって，粗いものから順に礫岩<sup>れき</sup>・砂岩・泥岩に分類される。
- ② 凝灰岩や凝灰角礫岩は，火山碎屑物が固まってできた。
- ③ チャートは，主に  $\text{CaCO}_3$  の殻を持つ有孔虫や貝の遺骸<sup>いがい</sup>が集積・固化してできた。
- ④ 堆積岩には，岩塩のように海水や湖水の蒸発によってできたものがある。

地学 I B

B マグマから結晶が晶出し、分別するとマグマの化学組成が変化する。このような化学組成変化を考えるため、あるマグマAとマグマAから晶出した結晶Bの化学組成を表1に示す。この表を用い、下の問い(問4～6)に答えよ。

表1 マグマAと結晶Bの化学組成(重量%)

	マグマA	結晶B
SiO <sub>2</sub>	49.6	39.5
TiO <sub>2</sub>	2.3	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.8	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.0	—
FeO	10.0	17.0
MnO	0.4	—
MgO	7.5	43.5
CaO	12.2	—
Na <sub>2</sub> O	2.1	—
K <sub>2</sub> O	0.5	—
H <sub>2</sub> O	0.6	—
計	100.0	100.0

問4 マグマAと結晶Bは、表1の化学組成から見てそれぞれどのようなマグマと鉱物に相当するか。マグマAと結晶Bの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- | マグマA      | 結晶B   |
|-----------|-------|
| ① 玄武岩質マグマ | 斜長石   |
| ② 玄武岩質マグマ | かんらん石 |
| ③ 安山岩質マグマ | 斜長石   |
| ④ 安山岩質マグマ | かんらん石 |
| ⑤ 流紋岩質マグマ | 斜長石   |
| ⑥ 流紋岩質マグマ | かんらん石 |

問 5 表 1 のマグマ A から結晶 B が晶出し、それが取り除かれると、残ったマグマの液はもとのマグマ A に比べて、化学組成がどのように異なるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① SiO<sub>2</sub> 重量%は高くなり、MgO 重量%も高くなる。
- ② SiO<sub>2</sub> 重量%は高くなり、MgO 重量%は低くなる。
- ③ SiO<sub>2</sub> 重量%は低くなり、MgO 重量%は高くなる。
- ④ SiO<sub>2</sub> 重量%は低くなり、MgO 重量%も低くなる。

問 6 マグマの結晶分化について述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

- ① マグマの結晶分化が進むと、粘性の小さなマグマとなる。
- ② マグマに溶け込んでいるガス成分の割合は、結晶分化の進行とともに増大する。
- ③ 玄武岩質マグマの結晶分化により、最終的には流紋岩質マグマができる。
- ④ マグマから晶出する斜長石の Ca/Na 比は、結晶分化の進行とともに減少する。

問題と解答は、独立行政法人 大学入試センターホームページより転載しています。  
ただし、著作権上の都合により、一部の問題・画像を省略しています。

日本一の学校情報



<http://www.js88.com>

インターネット塾・予備校情報サイト



<http://jyuku.js88.com>