

2025 年 度

問 題 冊 子

教 科	科 目	ページ数
理 科	地 学	7

試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。

解答の書き方

1. 解答は、すべて別紙解答用紙の所定欄に、はっきりと記入すること。
2. 解答を訂正する場合には、きれいに消してから記入すること。
3. 解答用紙には、解答と志望学部及び受験番号のほかは、いっさい記入しないこと。

注 意 事 項

1. 試験開始の合図の後、すべて(3枚)の解答用紙に志望学部及び受験番号を必ず記入すること。
2. 理科の選択科目は、出願時に選択したものと異なるものについて解答してはいけない。
3. 下書き用紙は、片面だけ使用すること。
4. 試験終了時には、解答用紙を必ずページ順に重ね、机上に置くこと。解答用紙は、解答していないものも含め、すべて(3枚)を回収する。
5. 試験終了後、問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ること。

〔Ⅰ〕 冥王星に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

冥王星は1930年に発見され、太陽から最も離れた惑星とされてきた。研究が進むにつれ、冥王星は他の惑星とは異なる特徴を持つことが明らかになってきた。従来、惑星の定義は明確ではなかったが、2006年に惑星の定義が定められ、冥王星は に分類されるようになった。

冥王星の特徴が他の惑星の特徴と異なることは、公転軌道からもわかる。通常の惑星の公転軌道の形は、ほぼ であるのに対し、冥王星の公転軌道は楕円である。つまり冥王星と太陽の距離は変化する。冥王星が太陽から遠い地点(遠日点)を通過するときの冥王星と太陽の距離は、近い地点(近日点)を通過するときの距離の約1.7倍である。また冥王星が近日点または遠日点を通過する前後で、冥王星と太陽の距離及び冥王星の速度は、それぞれほぼ一定と考えてよい。そのため、ケプラーの第2法則を用いると、近日点を通過する時の冥王星の公転速度は、遠日点を通過するときの速度の約 倍になる。

冥王星は遠距離にあるが、恒星よりは近い。このため地球から観測すると、冥王星は恒星に対して移動している天体として見えるので、多数の天体写真を比較して発見された。冥王星は惑星ではないが、その視運動は、惑星の視運動と同様である。

1. ～ に、最も適当な語句または数値を入れよ。
2. 下線部に関して、精密に測ると恒星も1年間で位置を変えることがわかる。
この現象の名前を記し、この現象から恒星の距離がわかることを説明せよ。
3. 冥王星と太陽の平均距離は40天文単位であり、土星と太陽の平均距離は10天文単位である。また土星の公転周期は30年である。これらを用いて冥王星の公転周期を求めよ。なお、ケプラーの第3法則 $a^3/T^2 = \text{一定}$ (但し、 a : 軌道半径、 T : 公転周期)を用いてよい。
4. 木星型惑星は水素やヘリウムなどの質量が小さい元素のガスが多いが、地球型惑星や冥王星などは、より重い元素を多く含む。水素やヘリウムなどより重い元素は、どのような天体で作られると考えられているか、記述せよ。

〔Ⅱ〕 上空の気温の変化に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

図1の太い破線は、地表付近(高度0 mとする)から上空にかけてのある日の大気の気温の高度分布を示す。地表付近における気温は25.0℃であり、一定の気温減率で気温が下がっていた。このとき、(a)地表付近の気温25.0℃の空気塊が何らかのきっかけで断熱的に上昇を開始した。この空気塊は、はじめ水蒸気に対して飽和しない状態で上昇し、(b)高度750 mで凝結高度に達したあと、引き続き上昇して(c)高度1250 mに達したという。なお、乾燥断熱減率は100 mあたり約1.0℃、湿潤断熱減率は100 mあたり約0.5℃と考えてよいものとする。

1. 下線部(b)より、この空気塊の地表付近における露点 T_d を求めよ。なお、凝結高度 h (単位は m)は、地表付近における気温 T と露点 T_d (単位はいずれも℃)を用いて、 $h=125(T-T_d)$ で与えられると考えてよい。
2. このあと降水があつて地表付近の空気塊の状態が変化し、地表付近における気温 T が23.0℃に低下して露点 T_d は22.0℃になったという。この時の地表付近の空気塊の相対湿度(単位は%)を小数点以下1桁まで求めよ。表1を参照すること。
3. 湿潤断熱減率は乾燥断熱減率よりも小さい。その理由を説明せよ。
4. 下線部(a)から下線部(c)にかけて、この空気塊が地表付近から高度1250 mまで上昇したときの、高度750 m、1250 mにおける気温をそれぞれ小数点以下1桁まで求めよ。また、この間の気温変化を解答欄の図(図1と同一のもの)に実線を用いて図示せよ。

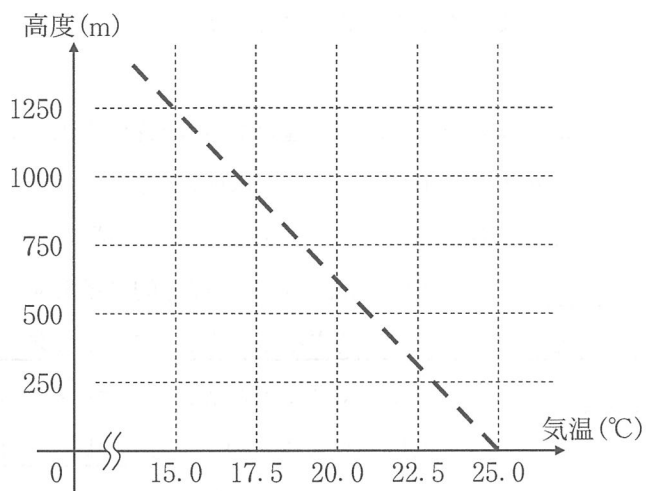


図 1：地表付近から上空にかけてのある日の大気の気温の高度分布。太い破線は周囲の大気の鉛直気温分布を示す。

表 1：0℃から 39℃までの 1℃ごとの飽和水蒸気圧表。単位は hPa。

℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	42.45	44.95	47.57	50.33	53.23	56.26	59.45	62.79	66.30	69.97
20	23.37	24.87	26.44	28.10	29.85	31.67	33.63	35.67	37.81	40.08
10	12.28	13.13	14.02	14.98	15.99	17.05	18.18	19.38	20.64	21.98
0	6.11	6.57	7.06	7.58	8.13	8.72	9.35	10.02	10.73	11.46

出典：気象庁公報による

〔Ⅲ〕 岩石に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

地球表層を構成する岩石は、成因の違いから火成岩、堆積岩、変成岩に分類することができる。地表に露出している岩石は風化や侵食を受け、砂や泥などの碎屑物となり、風や水で運搬されて海や湖の底などに堆積する。(a)堆積物はしだいに固まって堆積岩となる。地下深部で岩石が部分的に融解するとマグマができる。(b)マグマが地表に噴出して固結すると火山岩となり、(c)地殻内で冷却して固結すると深成岩になる。これらのマグマが固結してできた岩石は火成岩と呼ばれる。このようにしてできた堆積岩や火成岩の一部は(d)プレート運動に伴って地下深部に持ち込まれたり、あるいは(e)近くにマグマが貫入して加熱されたりすることによって変成作用を受け、変成岩となる。

1. 下線部(a)で、堆積物から堆積岩になる過程は何と呼ばれるか、また、その過程について説明せよ。
2. 堆積した地層は上に重なるものほど堆積した時代が新しくなる。この法則は何と呼ばれるか、答えよ。
3. 下線部(b)に関して、火山岩に特徴的な組織は何と呼ばれるか、答えよ。
4. マグマが噴出した溶岩が固結した際にできる割れ目に柱状節理がある。そのでき方について説明せよ。
5. 下線部(c)に関して、深成岩に特徴的な組織は何と呼ばれるか、答えよ。
6. 深成岩を構成する鉱物の結晶の形から晶出順序を推定することができる。結晶のどのような形の違いから推定することができるか、説明せよ。
7. 下線部(d)では、プレート境界に沿って、延長数百 km 以上もの広い範囲で変成作用が起こることがある。この変成作用は何と呼ばれるか、答えよ。また、代表的な岩石名を一つ答えよ。
8. 下線部(e)による変成作用は比較的狭い範囲で起こる。この変成作用は何と呼ばれるか、答えよ。また、代表的な岩石名を一つ答えよ。

〔IV〕 大陸の移動に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

ウェゲナーは1912年、(a)現在離れている各大陸がもともと一つの大きな大陸を構成していたと考えられるとする学説を発表した。しかし、このような運動が生じるメカニズムを説明できなかったことからこの説は1930年の彼の死後顧みられなくなった。しかし、1950年代に行われた(b)オルドビス期中期～ジュラ紀にかけての地磁気の北極の移動経路の解析(図2)や、(c)ダイナモ理論によって説明される地磁気逆転の歴史を反映した大西洋中央海嶺付近の磁気異常の調査により、ウェゲナーによる学説は強く支持されるに至った。そして、1960年代には地球の表面は厚さ数十～200 km 程度の(d)何枚かの移動するプレートによって構成されるとするプレートテクトニクス の考え方が確立した。

1. 下線部(a)の学説の名前を答えよ。
2. 下線部(b)について、図2に示される北アメリカの岩石から求められた地磁気の北極の移動経路は、ある軸の周りに約38度動かすとヨーロッパの岩石から求められた経路とほぼ一致するという。この結果が下線部(a)の学説をなぜ支持していると言えるのか説明せよ。
3. 下線部(c)について、地磁気逆転が生じるのは外核のどのような性質によっているか説明せよ。
4. 下線部(d)について、南海トラフにおいて巨大地震が発生する理由を、日本付近のプレート運動の特徴との関係で説明せよ。



O : オルドビス紀		○ ヨーロッパ
S : シルル紀	P : ペルム紀	の岩石より
D : デボン紀	T : 三畳紀	● 北アメリカ
C : 石炭紀	J : ジュラ紀	の岩石より

図 2 : 地磁気の北極のオルドビス紀(図中 O)からジュラ紀(図中 J)にかけての移動経路を示す図。○と破線はヨーロッパの岩石から求められた地磁気の北極。●と実線は北アメリカの岩石から求められた地磁気の北極。啓林館「地学」p. 52 の図より作成。

〔V〕 生物の進化と絶滅に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

古生代カンブリア紀の初めには、多様な小型でかたい殻をもつ動物が多数出現した。三葉虫は、その代表である。植物が陸上に進出したのは、古生代オルドビス紀であると原始的なコケ植物の孢子化石の発見から考えられている。その後のデボン紀にはシダ植物が急速に大型化した。デボン紀から石炭紀にかけて発達した巨大な森林は、(a)植物遺骸の堆積による有機物の濃集をもたらし、大気中の二酸化炭素濃度の低下と酸素濃度の上昇、さらに、陸上動物の多様化へとつながったと考えられている。

地質時代には、何度かの大量絶滅が起きている。古生代ペルム紀末には地球史上最大規模の大量絶滅が起き、特に海洋動物の種の大部分が絶滅したことが報告されている。その大量絶滅の原因として超大陸が分裂する際に火山活動が活発になり、成層圏まで達した塵が地球を覆い、太陽光を遮ったという説がある。岐阜県と愛知県の境を流れる木曽川沿いに、当時の(b)深海底で堆積した地層が露出しているが、赤茶色をした酸素が供給された地層の間に灰色の酸素に乏しい海に堆積した地層が見られる。

中生代白亜紀末の約 6600 万年前には、陸上の恐竜、海洋の首長竜やアンモナイトなどがほぼ同時に絶滅した。その大量絶滅の原因として(c)直径 10 km 程度の天体が衝突した際に発生した塵が地球を覆い、長期にわたって太陽光を遮ったことが原因であるという説がある。

1. 三葉虫のかたい殻は、外敵から身を守るために有効であったと考えられるが、そのほかにも昆虫など同様の器官をもっている。その器官名を答えよ。
2. 下線部(a)の濃集した植物遺骸からできたエネルギー資源を答えよ。
3. 下線部(b)の深海底で堆積した地層は海洋に生息していたプランクトンの遺骸が集積したものである。このプランクトン名を答えよ。
4. 下線部(c)の証拠として、隕石などに多く含まれる元素が濃集した粘土層が世界各地で発見された。この元素名を答えよ。また、天体が衝突した際に形成される地形の存在が重要である。この地形を答えよ。