

令和5年度 入学試験問題訂正等用紙

一般選抜 後 期日程

教科・科目等：地学B

学部・学科等：理：理（地、学）

訂正等種別

(該当する番号を○で囲む)

- | | |
|---|---------|
| ① | 問題の訂正 |
| 2 | 解答用紙の訂正 |
| 3 | 補足説明 |

3 1行目

(訂正前) 図4は、顕生(累)代における酸素と

(訂正後) 図4は、顕生(累)代における大気中の酸素と

令和5年度 入学試験問題訂正等用紙

一般選抜 後期日程

教科・科目等： 地学B

学部・学科等： 理学部理学科（地球環境科学コース、
学際理学コース）

訂正等種別

（該当する番号を○で囲む）

①	問題の訂正
2	解答用紙の訂正
3	補足説明

4 ページ 2 上から14行目

(誤) 特に大都市部では

(正) 特に都市化が進んだ地域では

令和5年度後期日程入学試験問題

地 学 B

理 学 部

注 意 事 項

- ① 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、7ページ(表紙, 白紙を除く)です。試験開始後、確認下さい。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙に記入下さい。
- ④ 解答用紙は2枚あります。受験番号は、各解答用紙の指定の欄に記入下さい。
- ⑤ 字数が指定されている問については、アルファベット、算用数字を含め、1マスに1字ずつ記入下さい。

1

恒星の距離と明るさに関する以下の文章を読んで問 1 ～ 4 に答えよ。

地球は太陽のまわりを公転しているので、恒星の見える方向が観測する位置の違いによって一年周期で変化し、その差を年周視差という(図 1)。年周視差を測定すると、恒星までの距離を求めることができる。年周視差が 1" (秒角) になる距離を 1 パーセクといい、1 パーセクは約 3.26 光年、1" は $1/3600^\circ$ (度) である。

恒星の明るさは等級で表されるが、恒星から届く光のエネルギーは恒星と地球の間の距離に依存するため、地球から見たときの恒星の見かけの等級 m は、恒星を地球から 10 パーセクの距離に置いたと仮定したときの絶対等級 M と区別される。恒星までの距離を d パーセクとすると、 M と m には $M - m = 5 - 5 \log_{10} d$ の関係がある。

恒星の放射エネルギー分布(波長と放射エネルギー強度との関係)は恒星の表面温度に依存する。一般に、物体の放射エネルギーが最大になる波長と物体の表面温度との関係は、ウィーンの変位則^aにより表される。また、物体の単位面積・単位時間あたりの放射エネルギーと物体の表面温度との関係はシュテファン・ボルツマンの法則^bに従う。

この部分については、著作権の処理が未完了のため、公開できません。

図 1

問 1

- (1) 年周視差を θ ，恒星までの距離を L ，地球と太陽との平均距離を R としたとき， $\tan \theta$ を L と R を用いて式で表せ。
- (2) ある恒星の年周視差は $0.387''$ である。この恒星までの距離(光年)を有効数字二桁で求めよ。途中計算も解答に含めること。なお， θ (ラジアン)が十分に小さいとき， $\tan \theta \approx \theta$ であることを用いてよい。

問 2 地球からの距離が 163 光年の位置に見かけの等級が 6.4 等の恒星がある。この恒星の絶対等級を求めよ。途中計算も解答に含めること。ただし， $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

問 3 下線部 a に関連して，物体の放射エネルギーが最大になる波長と物体表面の絶対温度との関係を表したグラフとして最も適当なものを図 2 のア～エから選び，記号で答えよ。ただし，図 2 では物体表面の絶対温度が T のとき物体の放射エネルギーが最大になる波長が λ となるように書かれている。

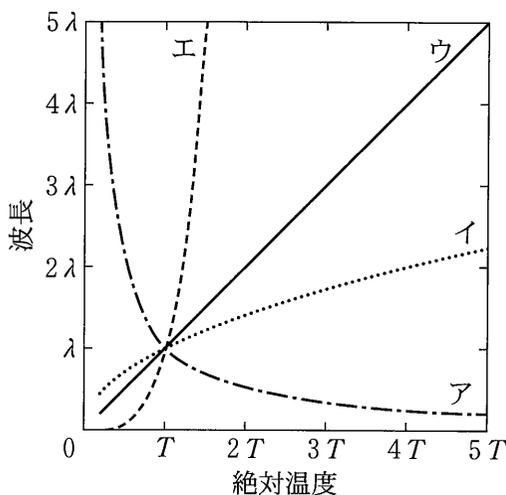


図 2

問 4 下線部 b に関連して、物体の単位面積・単位時間あたりの放射エネルギーと物体表面の絶対温度との関係を表したグラフとして最も適当なものを図 3 のア～エから選び、記号で答えよ。ただし、図 3 では物体表面の絶対温度が T のとき物体の単位面積・単位時間あたりの放射エネルギーが E となるように書かれている。

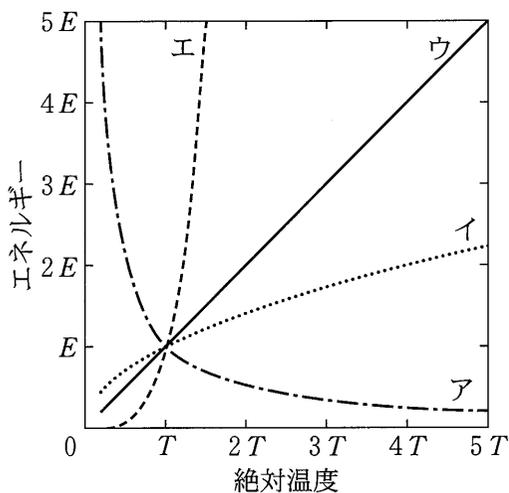


図 3

2 地球環境問題に関する以下の文章を読んで問1～5に答えよ。

a は、産業活動、特に冷蔵庫やエアコンで使用される冷媒やスプレーの噴射剤などとして使用された **ア** が主な原因となって起こり、特に南極など高緯度の春季で顕著である。それにより、地表に到達する太陽紫外線強度が増加し、皮膚がん発症の増加などが懸念されている。

b は、石炭や重油など化石燃料の燃焼排気に含まれる **イ** や自動車排気ガスに多い窒素酸化物が大気中に放出され化学変化することにより、降水中に硫酸・硝酸(イオン)が増加し pH が低下することで起こる。森林や湖沼の生態系に悪影響をおよぼし、文化財やコンクリート製の建造物および金属製品の劣化の原因となる。

c は、主に人間活動によって放出される温室効果ガス(気体)の大気濃度の増加により起こっており、気温上昇だけでなく、海面上昇や雪氷面積の減少なども引き起こしている。それによる気象災害の増加、熱中症など健康への悪影響など様々な問題の発生が懸念されている。世界平均気温は最近 100 年間でおよそ **エ** °C 上昇しており、特に大都市部では **オ** のため、さらに気温上昇が顕著である。

問 1 文中の **a** ~ **c** に当てはまる地球環境問題の名称を答えよ。

問 2 文中の **ア** および **イ** に当てはまる物質名を以下の語群から選び、答えよ。

(語群) 水素、一酸化炭素、二酸化炭素、シアン、フロン、アルゴン、
硫化水素、硫黄酸化物、塩化水素、アンモニア、PM2.5

問 3 下線部ウの人間活動によって放出される温室効果ガス(気体)のうち、二酸化炭素、フロン以外のものを一つ答えよ。

問 4 文中の に入る最も適切な数値を次の候補の中から選び、答えよ。

(候補) 0.3, 0.7, 1.5, 2.3

問 5 文中の に入る適切な現象名を答えよ。

3 図4は、顕生(累)代における酸素と二酸化炭素濃度の変化を示す。

生命と酸素の歴史に関する以下の文章を読んで、問1～4に答えよ。なお、図4および文中の , にはそれぞれ同じ語句が入る。

この部分については、著作権の処理が未完了のため、公開できません。

図4

始生代(太古代)末から原生代にかけて、酸素発生型光合成が始まり地球大気や海洋中の酸素濃度が増加していった。この期間の地層中に存在する縞状鉄鉱層^aやストロマトライトは、その証拠と考えられている。

^b 古生代最初の には、海洋に節足動物の に代表される多様な生物が現れた。陸上の植物体の化石が発見されたシルル紀までには、大気上層で酸素から生成したオゾン層が十分発達して生物の陸上への進出が可能となった。石炭紀には、酸素濃度が上昇し二酸化炭素濃度は大きく低下した。その後の ^c の末期には、陸上では大規模な火山噴火とマグマの噴出、海洋では や海水準の低下が生じたことなどにより、古生代を通して進化した多様な動物・植物の大量絶滅^dが起こった。

問 1 下線部 a および b が酸素発生型光合成や酸素濃度増加の証拠と考えられる理由をそれぞれ 50 字以内で説明せよ。

問 2 文中の ~ に適切な用語を入れよ。

問 3 下線部 c の理由を 50 字以内で説明せよ。

問 4 図 4 を参考にして、 に下線部 d の一因として適切な用語を入れよ。