

2025年度

(医学部医学科 学校推薦型選抜Ⅱ)

問題冊子

教科等	ページ数
小論文Ⅱ	3

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、解答と選択した選択問題の番号、受験番号のほかは、いっさい記入しないこと。
4. 問題〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕は選択問題である。3つのうち2つを解答すること。
3問全てを解答してはいけない。選択問題〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕のうち、選択した問題の番号を解答用紙（その1）の所定の枠内に記入すること。また選択しない問題の解答用紙には大きい×を記入すること。

注意事項

1. 試験開始の合図の後、すべて（5枚）の解答用紙に受験番号を必ず書くこと。
（選択しない問題の解答用紙にも受験番号を書くこと。）
2. 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（5枚）を回収する。
3. 試験終了後、問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ること。

〔選択問題〕

〔I〕次の文章を読み以下の問いに答えなさい。

陽電子断層撮影 (PET; Positron Emission Tomography) は、体内の代謝のようすを画像化する技術である。放射性同位体を含む、グルコースに似た物質を用いた薬剤を体内に投与すると、この薬剤は代謝量の多い部位に集まり、陽電子を放出する。陽電子は近くの電子と結合して、 γ 線を放出する (電子対消滅)。これをとらえることで、代謝量の多い部位を特定することができる。PET は、脳の活動の研究やがんの診断 (がん細胞はグルコースを多く取りこむ性質をもつ) などの用途に役立てられている。

(数研出版株式会社 新課程 視覚でとらえるフォトサイエンス物理図録より一部抜粋)

- 問1 電子対消滅では光子 (γ 線) は1つでなく2つ以上 (ほとんどの場合2つ) 発生する理由は何か。100字以内で答えなさい。ただし電子と陽電子は静止状態で対消滅したとする。
- 問2 電子と陽電子が静止状態で対消滅したとき、2つの光子が生成された場合の2つの光子のエネルギー E_1 [eV], E_2 [eV] および波長 λ_1 [m], λ_2 [m] の値を求めなさい。ただし真空中の光の速さ $c=3.0\times 10^8$ m/s, プランク定数 $h=6.6\times 10^{-34}$ J $\cdot$ s, 電気素量 $e=1.6\times 10^{-19}$ C, 電子の質量 $m=9.1\times 10^{-31}$ kg とする。
- 問3 PET 装置では、人体の周囲を取り巻くように多数の γ 線検出器が配列されている。その理由を150字以内で述べなさい。
- 問4 PET 検査に用いられる陽電子を放出する薬剤の製造にはサイクロトロンと呼ばれる粒子の加速器が用いられる。このサイクロトロンではある一定の周波数の交流電源が使われているが、直流電源ではいけない理由を200字以内で説明しなさい。なお、必要であれば、図を用いてもよい。

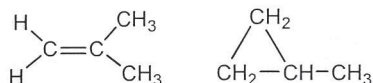
〔選択問題〕

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、以下の問 1 ～問 4 に答えなさい。

分子式 C_5H_{10} で表される炭化水素 A の構造式を知りたい。(1)炭化水素 A に対して、臭素 Br_2 の付加反応を試みたところ、この反応は起こらなかった。また、1 mol の炭化水素 A (気) の燃焼熱は 3320 kJ であった。

問 1 分子式 C_5H_{10} で表される炭化水素の異性体は、シス-トランス異性体を考えないとする、10 ある。それらの構造式を解答用紙 ①～⑩ に記しなさい。なお、異性体を記す順番は問わず、構造式は以下の例にならって記しなさい。

例：



問 2 下線部(1)の操作の目的は何か、その理由とともに 150 字以内で説明しなさい。なお、「 Br_2 」などは 1 字とする。

問 3 炭化水素 A (気) の生成熱を計算し、整数値で答えなさい。なお、計算過程も記しなさい。ただし、生成熱は、 H_2O (液) が 286 kJ/mol、 CO_2 (気) が 394 kJ/mol とする。

問 4 シクロヘキサン C_6H_{12} (気) の燃焼熱は 3953 kJ/mol である。この値と炭化水素 A の燃焼熱 3320 kJ を比較すると、炭化水素 A の構造式についての情報が得られる。どのように比較すればよいか、その理由とともに 250 字以内で説明しなさい。計算が必要な場合は、小数第 1 位まで求め、詳細な計算過程は記述しなくてよい。なお、「 H_2 」、「/」、「kJ」、「mol」、「.」(小数点)などは 1 字とする。

〔選択問題〕

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、以下の問 1～問 4 に答えなさい。

著作権者の許諾が得られないため、本文を省略しています。

(引用文献)

- 1) Newton 2019 年 第 39 巻第 6 号, ニュートン 110 頁より一部抜粋
- 2) IRYO Vol. 74 No. 3 (110-113) 2020 110-111 頁より一部抜粋

問 1 「がん」はどのような特徴があるか、細胞と遺伝子という言葉を使い説明しなさい。
(80 字以内)

問 2 がんゲノム医療が臨床実装された理由の一つは、一度に 100 種類以上もの遺伝子を同時に調べることが可能になったからと考えられる。なぜそれができるようになったのか理由を説明しなさい。(150 字以内)

問 3 治療標的がみつき薬剤投与を受けられる確率(薬剤到達率)は 10-20%である。この薬剤到達率が低いと考えられる理由を 3 つ挙げ説明しなさい。(100 字以内)

問 4 がん遺伝子パネル検査の説明を行う際に、問題文の下線部に対して、どのような内容を患者に伝え接することが望ましいか、具体的に生殖細胞系列変異の特徴を交えて説明しなさい。(200 字以内)