

2023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	5

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く×を記入すること。

## 注意事項

1. 試験開始の合図の後、すべて(3枚)の解答用紙に受験番号を必ず書くこと。
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(3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1～問4に答えなさい。

2020年5月、アメリカの民間企業が開発した宇宙船がアメリカのフロリダ州にあるケネディ宇宙センターから打ち上げられた。これは世界初の民間企業による有人宇宙飛行で、宇宙開発の歴史に新たな一歩が刻まれることとなった。

問1 宇宙船や人工衛星の打ち上げはケネディ宇宙センターのようにできるだけ赤道に近い場所から行われる。その理由を50字以内で述べなさい。

問2 地球周回軌道上の宇宙船が地球から受ける万有引力の大きさは、地球の中心からの距離  $r$  の2乗に反比例する。一方、宇宙船に生じる遠心力の大きさは  $r$  の何乗に比例するか導出過程を含め答えなさい。

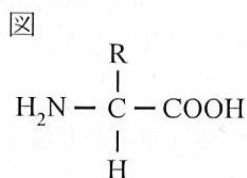
問3 宇宙船内の無重力空間において、物質の質量を測定する方法について数式を用い100字以内で説明しなさい。ただし宇宙船は十分に質量が大きいものとする。

問4 宇宙エレベーター（軌道エレベーター）とは、地上と宇宙ステーションとをケーブルで結び、ケーブルに沿って上下するエレベーターで人や荷物を行き来させるといものである。その構造を維持するための原理について図を用い説明しなさい。


[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。

アミノ酸の一般式は図のように表され、アミノ酸がペプチド結合によってつながることによってペプチドとなる。このとき、ペプチド結合に含まれないアミノ基をもつアミノ末端を左端とし、同様にペプチド結合に含まれないカルボキシ基をもつカルボキシ末端を右端とする。いま、5個のアミノ酸(A、B、C、D、E)がA-B-C-D-Eのように順番にペプチド結合したペプチドXがある。このペプチドXをアミノ酸単位にまで分解すると表の5種類のアミノ酸が生じた。ペプチドXのアミノ酸配列を決定するために実験1～4を行った。



表

$\alpha$ -アミノ酸	側鎖 (R) の構造
グリシン	-H
アスパラギン酸	-CH <sub>2</sub> -COOH
システイン	-CH <sub>2</sub> -SH
チロシン	-CH <sub>2</sub> -  -OH
リシン	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -NH <sub>2</sub>

実験1：ペプチドXのアミノ末端のアミノ酸は不斉炭素をもたない。

実験2：ペプチドXを塩基性アミノ酸のカルボキシ基で形成されるペプチド結合を切断する酵素で処理すると、3個のアミノ酸からなるペプチドYと2個のアミノ酸からなるペプチドZが生じた。

実験3：ペプチドYとペプチドZに以下の反応を行った。

反応1：水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱した後、酢酸鉛(II)水溶液を加えると、ペプチドYのみ黒色沈殿を生じた。

反応2：濃硝酸を加えて加熱した後、アンモニア水を加えるとペプチドZのみ橙黄色を示した。

実験4: ペプチドXを酸性アミノ酸のアミノ基で形成されるペプチド結合を切断すると、ペプチドYとペプチドZが生じた。

問1 表の中から酸性アミノ酸と塩基性アミノ酸を答えなさい。

問2 反応1と反応2では表のどのアミノ酸が検出できるか答えなさい。

問3 ペプチドX、Y、Zのうち、ビウレット反応を示すものを理由とともにすべて答えなさい。

問4 実験1~4を順番に行ったとする。ペプチドXの配列がどのように導かれるかを説明しなさい。また、決定されたペプチドXの配列を例に習って答えなさい。

例)

アミノ末端    アスパラギン酸 — グリシン — リシン    カルボキシ末端

〔選択問題〕

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、以下の問1～問3に答えなさい。

著作権者の許諾が得られていないため本文を省略しています。

(引用文献：Nature Japan 注目のハイライト 食品科学：牛肉に似た培養肉の作製に  
役立つ足場材料を一部改変；原著：Nature Food vol 1, p210-220 (2020))

- 問1 組織は単なる細胞の塊ではなく、細胞外組織を足場にし、これに接着して機能している。この論文で報告された新しい足場材料は、動物組織における細胞外基質を模したものであるが、どうしてウシの体内に存在しない大豆のタンパク質をウシの細胞の細胞外基質として機能させることができたのか、その理由について考えるところを 100 字以内で記しなさい。
- 問2 下線部、培養肉の開発によってなぜ人間が消費するタンパク質の新たな供給源を生み出して、畜産への依存を減らすための手段をもたらす必要があるのか、社会、経済、倫理、健康などあらゆる面から考え得る必要性を 150 字以内で記しなさい。
- 問3 今回の培養肉開発技術は、食の領域だけでなく医療、創薬、工学技術への応用でも注目されている。どのような応用が考えられるか、考え得る応用例を 150 字以内で記しなさい。