※一部非公開

令和６年度

琉球大学医学部医学科第２年次特別編入学
(学士入学)
生命科学総合問題Ⅱ
問　題　冊　子
１０：５０～１２：３０

注　　意

合図があるまで開いてはいけません。

本冊子は回収しますので、持ち帰らないで下さい。

受験番号を記載して下さい。

受　験　番　号	

1　内分泌に関する文章を読んで問題に答えよ。

下垂体ホルモンは内分泌系の最上位に位置する（a）ホルモンより分泌調節を受ける。下垂体は解剖学的に(b)の窪みに収まっており、前葉と発生学的に（c）由来の後葉に分かれる。下垂体前葉は６種類のホルモンを合成する細胞種が存在するが下垂体後葉にはホルモン合成細胞は存在しない。しかしながら、視床下部の（d）核で合成されたバゾプレシンや（e）の２種類のホルモンは、これらのホルモンを合成した神経細胞の（f）を輸送され下垂体後葉から分泌されるため下垂体後葉ホルモンと呼ばれる。バゾプレシンと（e）は９個の（g）からなる（h）ホルモンである。バゾプレシンは腎臓の（i）に作用し（j）の再吸収を促進する。

問題１　(a)から(j)に当てはまる下記の番号を記載しなさい。

(1)大脳皮質、(2)ペプチド、(3)外胚葉、(4)活性アミン、(5)海馬、(6)水、(7) 尿管、
(8)成長ホルモン、(9)オキシトシン、(10)集合管、(11)ナトリウムイオン、
(12) カリウムイオン、(13)カルシウムイオン、(14)カルシトニン、(15)PTH
(16)成長ホルモン、(17)糸球体、(18)線条体、(19)核酸、(20)アミノ酸、 (21)ステロイド、
(22)ビタミン、(23)黒質、(24)中胚葉、(25)視床下部、(26)弓状核、(27)室傍核、
(28)軸索、(29)樹状突起、(30)シナプス、(31)内胚葉、(32)メラトニン、(33)トルコ鞍

問題２　(e)のホルモンの生理作用について１００字以内で記載しなさい。

2　以下の反応式で表される、１基質による酵素反応の反応速度のモデル化を試みる。

$$E + S \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} ES \xrightarrow{k_3} E + P$$

E は酵素、S は基質、ES は酵素基質複合体、P は生成物を表す。それぞれの濃度を$[E]$、$[S]$、$[ES]$、$[P]$と表す。k_1、k_2、k_3は各々の反応速度定数を表す。

(1) 酵素の初期量を E_0 とするとき、初期酵素濃度 $[E_0]$ と$[E]$、$[ES]$の関係式を表せ。

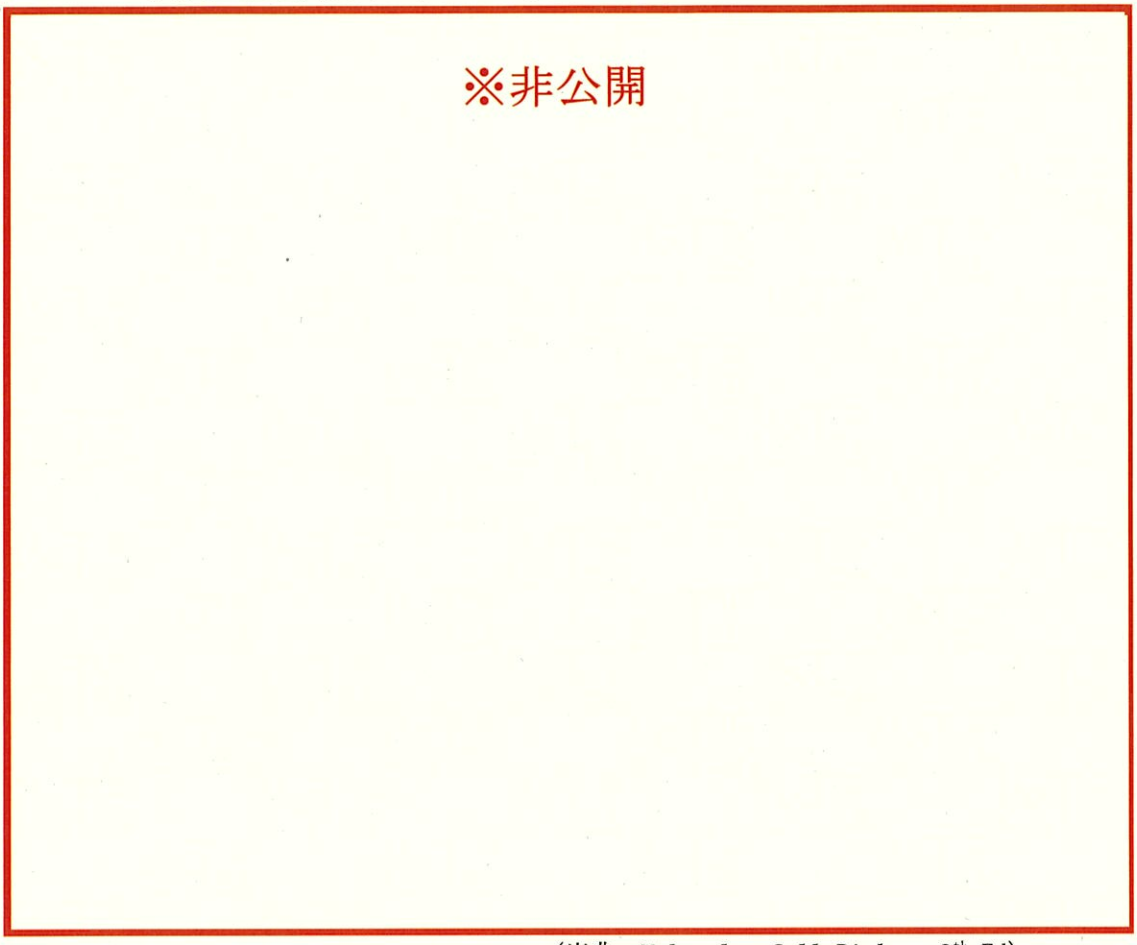
(2) 酵素反応速度 V （$[P]$の微小時間変化 $\left(= \frac{d[P]}{dt}\right)$ ）をk_3、$[ES]$を用いて表せ。

(3) $\frac{d[ES]}{dt}$ を $[E]$、$[S]$、$[ES]$とk_1、k_2、k_3を用いて表せ。

(4) 定常状態近似 $\left(\frac{d[ES]}{dt} = 0\right)$を適用することで $[ES]$を$[E_0]$、$[S]$、k_1、k_2、k_3 を用いて表すことができる。これと (2) の結果を用いて、V を$[E_0]$、$[S]$、k_1、k_2、k_3 を用いて表せ。

(5) V を $[S]$ の関数と見なして、横軸 $[S]$ 、縦軸 V のグラフの概形を描画せよ。
なお、以下の２条件をグラフ中に示すこと。
（ｉ）$[S]$ が十分に大きい時に漸近する最大反応速度を$[E_0]$を用いて表し、縦軸中に示せ。
（ii）（ｉ）の最大反応速度の半分の値を示す $[S]$ を k_1、k_2、k_3 を用いて表し、横軸中に示せ。

3 A～D の血液細胞名を解答用紙に記入せよ。また各細胞の働きについても解答用紙に記述せよ。



(出典：Molecular Cell Biology 9th Ed)

細胞名	働き
A	さまざまな血液系細胞へ分化する
B	
C	
好塩基球	特定の免疫応答においてヒスタミンとセロトニンを放出する
好酸球	
D	
単球	組織内でマクロファージになり、侵入した微生物や異物、老化した細胞を捕食、消化する
T リンパ球	
B リンパ球	
NK 細胞	ウイルス感染細胞や一部の腫瘍細胞を殺す

(＊解答は解答用紙に記入してください)