

# 生 物

## 注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始の指示があったら、すぐに「試験問題並びに答案用紙」の種類と枚数が以下のとおりであることを確認し、受験番号をすべての用紙に記入してください。  
(生物その1)～(生物その4) 各1枚 計4枚
3. 「試験問題並びに答案用紙」の枚数が異なる場合や印刷が不鮮明な場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 「試験問題並びに答案用紙」の裏面を草案として使用してもかまいませんが、採点対象とはしません。
5. 試験終了後、「試験問題並びに答案用紙」は、科目ごとにすべて回収します。上から「生物その1」、  
「生物その2」、  
「生物その3」、  
「生物その4」の順に、おもて面を上にして、ひろげた状態で用紙の上下をそろえて4枚重ねてください。異なる科目の答案用紙が混入しないように注意してください。
6. すべての確認作業が終了するまで着席しててください。

平成 25 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (生物その 1)

問題 1 次の文を読み、続く問に答えなさい。

火山噴火により生じた溶岩台地では、まずコケ類や地衣類が定着し、そのあと一年生草本と多年生草本が定着した草原となり、さらに低木林を経て(ア)とよばれる樹種が定着し、森林へと変化する。その後、(イ)とよばれる樹種の幼木が生育し、(ア)と(イ)の混交林となる。その後、(ア)の成木が徐々に枯死しはじめる。そして、最終的には(イ)の樹種からなる森林が形成される。このような森林を(ウ)とよぶ。このような森林では、内部が暗く、(ア)の幼木はもちろん、(イ)の幼木もほとんど生育できない。

一般に温度や二酸化炭素濃度が一定の条件で、光の強さが増すと光合成による二酸化炭素吸収量が上昇する。しかし、光が十分な強さになると、それ以上光を強くしても二酸化炭素吸収量は一定となり、このときの光の強さを(エ)という。また、適当な光の強さのもとでは、呼吸による二酸化炭素放出量と光合成による二酸化炭素吸収量がつりあい、見かけ上は、二酸化炭素を放出もせず、吸収もしない状態になる。このときの光の強さを(オ)という。

問 1 文中の(ア)から(オ)にあてはまる語を記入しなさい。

ア (                    ), イ (                    ), ウ (                    ), エ (                    ), オ (                    )

問 2 右の表は、それぞれの光の強さでの植物 A と植物 B の光合成速度を二酸化炭素吸収量で示したものである。0 (lux) が完全暗黒であり、二酸化炭素吸収量のマイナス数値は呼吸による二酸化炭素放出を意味する。この 2 つの植物を、1 日のうち 12 時間を 3,000 (lux) 照射下、12 時間を完全暗黒下の同一環境で栽培し続けると、植物 A、植物 B は生育できるか、生育できないかを丸で囲み、その理由を説明しなさい。

植物 A	光の強さ (lux)						
	0	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
CO <sub>2</sub> 吸収量 (mg/時間)	-5.1	-2.6	0.3	2.9	5.5	7.1	9.2

植物 B	光の強さ (lux)						
	0	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
CO <sub>2</sub> 吸収量 (mg/時間)	-1.1	0.8	3.2	4.5	4.6	4.6	4.5

植物 A は ( 生育できる, 生育できない )

植物 B は ( 生育できる, 生育できない )

問 3 プナは大きなものは 30 メートルを超える高木になる。同じ個体でも、外側と内側の葉では受ける光の強さがことなり、構造もことなる。外側と内側の葉をそれぞれなんとよぶかをかっこ内に記し、両者の構造の違いを簡潔に説明しなさい。

外側の強い光があたる葉の名称 (                    )                    内側の弱い光のみがあたる葉の名称 (                    )

受 験 番 号	小 計

平成 25 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (生物その 2)

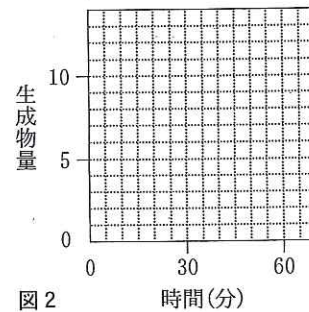
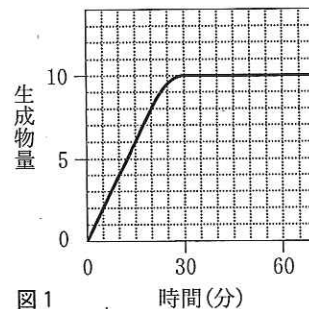
問題 2 次の文を読み、続く問に答えなさい。

酵素は(ア)作用をもつタンパク質である。生体では組織や細胞小器官によって特有の酵素がはたらいている。たとえば、ヒトでは食物中のデンプンがだ液の(1)により分解をうける。小腸ではマルターゼによりマルトース(麦芽糖)が分解されグルコース(ブドウ糖)となり吸収される。血液中のグルコースが細胞に取り込まれると解糖系、クエン酸回路、電子伝達系の3つの過程からなる(イ)により最終的に水と二酸化炭素に分解され、ATPが生成する。解糖系では細胞の(ウ)に存在する酵素のはたらきにより、水素が基質から切り離されて補酵素に移される(エ)反応がおこる。クエン酸回路はミトコンドリアの(オ)にある多くの酵素が作用する複雑な過程で、(エ)反応やカルボキシル基を切り離して二酸化炭素を生成させる(カ)反応が進行する。電子伝達系を構成するタンパク質群はミトコンドリアの(キ)に存在し、(2)の作用によってADPからATPが生成する。細胞分裂や形質発現においても酵素は不可欠である。細胞分裂の間期に染色体DNAが複製される過程で、A, T, C, Gのヌクレオチドがつぎつぎに連結されるのは(3)の作用による。また、DNAの遺伝情報を転写する酵素は(4)である。(3)と(4)は細胞の(ク)に存在する。

問 1 文中の(ア)から(ク)にあてはまる語を記入しなさい。また、(1)から(4)にはあてはまる酵素名を記入しなさい

- ア ( ), イ ( ), ウ ( ), エ ( )  
オ ( ), カ ( ), キ ( ), ク ( )  
1 ( ), 2 ( ), 3 ( ), 4 ( )

問 2 一定量の酵素Eと基質S1を37℃で反応させ、生成物の量の測定結果をグラフで表すと図1のようになった。これを実験1とする。以下の(1)から(4)の問に答えなさい。

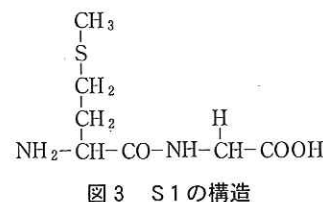


(1) 酵素Eと基質S1の濃度を実験1と同じにして32℃で反応させると、反応速度が50%になった。生成物の量が時間とともにどのように変化するかを図2に描きなさい。反応中Eのはたらきは安定であるとするとする。

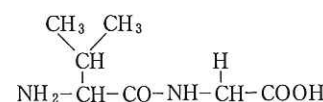
(2) あらかじめ酵素Eの溶液だけを70℃で30分間加熱しておき、実験1と同じ条件で反応させたが、生成物は検出されなかった。この結果は酵素Eが失活したことを示している。加熱により酵素の失活がおこる理由を10字以上30字以内で説明しなさい。句読点も字数に含める。

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(3) 基質S1の構造を図3に示す。酵素EによってS1のペプチド結合が加水分解され、アミノ酸が生成する。この反応で生じるすべての生成物の構造を記しなさい。



--



(4) 酵素EはS1に作用するが、図4に示すS2には作用しない。このような酵素の性質をなんと説明するか解答欄に記入しなさい。

--

受験番号	小計

平成 25 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (生物その 3)

問題 3 次の文を読み、続く問に答えなさい。

ほ乳類の血液には細胞成分として、赤血球、白血球、血小板があり、液体成分として血しょうがある。白血球には、リンパ球と(1)、好中球などが含まれる。リンパ球には(2)と(3)があり、(2)は胸腺で成熟した後に、免疫系では最大の器官である(4)やリンパ節に移動していく。(2)は抗原により活性化した後、(4)やリンパ節において(3)による抗体生成を補助する。血しょうに含まれる抗体は、ワクチンや感染などで体内に侵入したことがある病原体に結合し、その毒性を失わせる効果がある。この抗体の関与する免疫を(5)免疫とよぶ。一方、(6)免疫は抗体ではなく(2)が直接抗原を排除する反応である。多様な抗原に反応するには、(2)と(3)の受容体や抗体の(7)をつくる遺伝子の再編成が必要で、この過程には日数がかかる。このような後天的に備わる免疫を(8)免疫とよぶ。

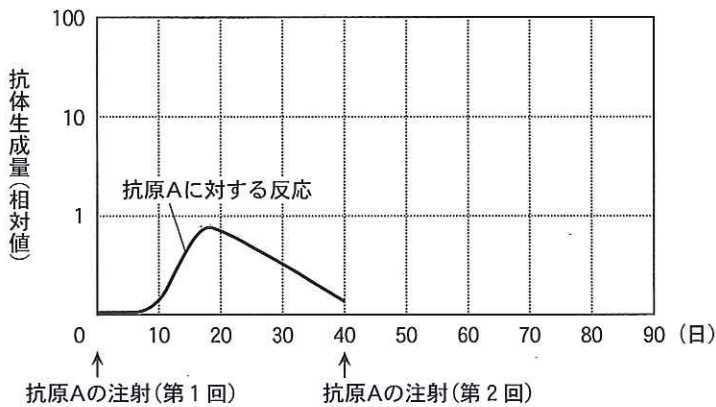
これに対して、病原体などに即座に反応する免疫を(9)免疫とよぶ。(9)免疫において、好中球は(10)により病原体を排除するが、これだけでは防御できない時に、重要な役割を果たすのが樹状細胞と(1)である。特に樹状細胞は病原体成分によって活性化した後、(4)やリンパ節に移動して、抗原の情報を効率よく(2)に示すことができる。(2)は(3)による抗体生成を補助するため病原体に対する防御反応がさらに強まる。このように、(8)免疫と(9)免疫は個別に機能しているのではなく、樹状細胞を介して協調的に機能している。

問 1 文中の(1)から(10)に適切な語を記入しなさい。

- 1 ( ), 2 ( ), 3 ( ), 4 ( )  
 5 ( ), 6 ( ), 7 ( ), 8 ( )  
 9 ( ), 10 ( )

問 2 白血球から分泌され、おもにリンパ球を活性化させる情報伝達物質の名称を記しなさい。

問 3 ネズミに抗原 A を注射すると、抗原 A に対する抗体の生成がみられた。この抗体の生成量の時間経過をグラフにすると左下のようなになった。同じネズミに最初の抗原 A の注射から 40 日後にもう一度抗原 A を注射すると、抗体生成量はどのように変化すると考えられるか。抗体生成量をグラフに描き、その理由を解答欄内に答えなさい。



理由

受 験 番 号

小 計

平成 25 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (生物その 4)

生物その 3 から続く

問 4 本文中の(6)免疫が機能を発揮してみられる現象を 2 つあげなさい。

--	--

問 5 ネズミに卵白アルブミンのみ、あるいは卵白アルブミンと同時に結核菌の細胞壁成分(結核菌成分)を注射した。その後、血しょう中の卵白アルブミンに対する抗体量を測定した。これらネズミにおける抗体量の測定結果は a~d のうちどれか、またその理由は①~⑤のうちどれか 1 つ選びかっここに記しなさい。

抗体量( )

- a. 結核菌成分と卵白アルブミンを同時に注射したネズミの方が、卵白アルブミンのみを注射したネズミよりも少ない。
- b. 結核菌成分と卵白アルブミンを同時に注射したネズミの方が、卵白アルブミンのみを注射したネズミよりも多い。
- c. どちらのネズミも同程度の量である。
- d. 結核菌成分と卵白アルブミンを同時に注射したネズミでは抗体がほとんど生成されない。

理由( )

- ① 結核菌成分により樹状細胞の抗原の情報を伝える機能が強まり、これにより免疫系全体が活性化したため。
- ② 結核菌成分により樹状細胞の抗原の情報を伝える機能が強まり、これにより免疫系全体が抑制されたため。
- ③ 結核菌成分により樹状細胞の抗原の情報を伝える機能が弱まり、これにより免疫系全体が活性化したため。
- ④ 結核菌成分により樹状細胞の抗原の情報を伝える機能が弱まり、これにより免疫系全体が抑制されたため。
- ⑤ 結核菌成分は、卵白アルブミンに対する抗体生成にほとんど影響を与えなかったため。

問 6 好中球が(10)によって体内に侵入してきた大腸菌を排除する際、最も効率よく排除できるのは a~e のうちどれか、かっここに記しなさい。

( )

- a. 生きている大腸菌
- b. 死んだ大腸菌
- c. 抗体の結合した大腸菌
- d. 病原性の高い大腸菌
- e. 病原性の低い大腸菌

問 7 ヒトではワクチン接種が広く行われ、病気の予防に応用されている。しかしながら、後天性免疫不全症候群(エイズ)の原因となるヒト免疫不全ウイルス(HIV)に対する有効なワクチンはいまだにつくりだされていない。その理由を簡潔に説明しなさい。

--

受 験 番 号	小 計