

令和 7 年度 (前期日程)

入学者選抜学力検査問題

生 物

〔注意事項〕

1. 監督者の指示があるまで、この冊子と解答用紙を開いてはいけません。
2. この冊子の問題は 8 ページからなっています。また、解答用紙は 4 枚、下書用紙は 2 枚あります。監督者から「解答開始」の指示があったら、この冊子、解答用紙、下書用紙を確認し、落丁・乱丁および印刷の不明瞭な箇所などがあれば、手をあげて監督者に知らせなさい。
3. 解答用紙には、受験番号を記入する欄がそれぞれ 2 箇所あります。監督者の指示に従って、4 枚全ての解答用紙(合計 8 箇所)に受験番号を記入しなさい。
4. この冊子の白紙や余白は、適宜下書きや計算などに使用してもよい。
5. 解答は必ず解答用紙の指定された箇所(問題番号や設問の番号・記号などが対応する解答欄の枠内)に記入しなさい。指定された箇所以外(裏面など)への解答は採点対象外です。
6. 解答用紙は、持ち帰ってはいけません。
7. この冊子と下書用紙は、持ち帰りなさい。

問題訂正

1. 科目等名 生 物

2. 訂正箇所及び訂正内容

問題冊子 1 ページ

I 問題文 4 行目

【誤】 余分な脊索と（ウ）が形成された。
(a)



【正】 余分な脊索と（ウ）が形成された。
(a)

問 2 （ C ）

【誤】 …, その結果精子の…



【正】 …, その結果, 精子の…

I

遺伝情報の発現と発生に関する次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。（配点率 25 %）

動物の発生過程では、受精卵が（ア）と呼ばれる細胞分裂を繰り返すことによって胚が形成される。脊椎動物の胚発生に関する実験として、ドイツのシュペーマンらの研究がある。シュペーマンとマンゴルドはイモリを用いて、原腸胚の（イ）の組織を別の原腸胚の腹側に移植した。その結果、（イ）を移植された胚では、余分な脊索と（ウ）が形成された。（ウ）からはやがて眼球や脳が形成された。このように、胚の特定の部分がその近くの未分化な細胞群に作用して、特定の器官への分化を促すはたらきを（エ）と呼ぶ。またこうしたはたらきを持つ領域を（オ）と呼ぶ。このシュペーマンの実験を基に、（オ）の研究が盛んに行われるようになった。特に、予定外胚葉域から神経組織が分化する際には、様々な物質が重要なはたらきをすることがわかっている。

問 1. 文章中の（ア）～（オ）に適切な語を答えなさい。

問 2. 動物の胚発生に関して、次の文章のうちから正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (A) 尾芽胚では、脳周辺の表皮が眼胞の形成を誘導する。
- (B) フォークトはナイルブルーなど生体に無害な色素を用い、イモリの様々な胚表面を染色することで原基分布図を完成させた。
- (C) カエルの受精卵では、第一卵割までの間に表層回転が起こり、その結果精子の進入側の赤道部から原腸陥入が起こる。
- (D) イモリの胞胚を切り分け、内胚葉組織を単独で培養した場合、その組織は筋肉に分化する。
- (E) ショウジョウバエの未受精卵には、前端にビコイドの mRNA が分布している。
- (F) ウニの発生では、プリズム期になると原口が口へと分化する。

問 3. 下線部(a)を持つ胚をなんと呼ぶか、答えなさい。

問 4. 下線部(b)に関して、次の実験を行った。以下の問い(1)～(3)について答えなさい。

【実験1】 胞胚の動物極側の予定外胚葉域を取り出して生理食塩水中で培養すると、培養された細胞塊は表皮に分化した。

【実験2】 胞胚の動物極側の予定外胚葉域を取り出し、細胞をばらばらにして互いに接触しないようにした状態のものを生理食塩水中で培養すると、それぞれの細胞は神経細胞に分化した。一方、この生理食塩水に、胞胚の動物極側に存在する分子の1つである BMP を加えると、それぞれの細胞は表皮に分化した。

【実験3】 胞胚の動物極側の予定外胚葉域から取り出した細胞塊を、原腸胚の原口付近の細胞塊と接触させ生理食塩水中で培養すると、予定外胚葉域の細胞塊は神経に分化した。

(1) 実験1, 2より、BMP の役割について1行程度で答えなさい。

(2) 実験1～3より、予定外胚葉域から神経が形成される際にはどのようなしくみに関与していると考えられるか、50字以内で説明しなさい。

(3) BMP と結合し、予定外胚葉域から神経が形成される際にはたらくタンパク質の名称を2つ答えなさい。

Ⅱ

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

(配点率 25 %)

生命活動を行うためには、複雑な物質を分解してエネルギーを取り出す(ア)と、単純な物質から有機物などの複雑な物質をつくる(イ)が重要である。(ア)の中でも特に解糖系では、主にグルコースを段階的に様々な物質へと作り変えてATPを合成する。ATPには(ウ)つの高エネルギーリン酸結合が備わっており、リン酸1分子が外れることで放出されたエネルギーが生命活動に利用される。

^(a)
組織で血中のグルコースが消費されると血糖値が減少する。低血糖状態が間脳の(エ)によって感知されると、交感神経を介してすい臓のランゲルハンス島が刺激され、(オ)の分泌が促される。(オ)はグリコーゲンの分解を促進して、血糖値を上昇させる。これは、血糖値_(b)を調節するしくみの1つとしてはたらく。

問 1. 文章中の(ア)～(オ)に適切な語や数字を答えなさい。

問 2. 文章中の下線部(a)に関して、ATPが消費される生命活動として正しくないものを次の

①～⑤から選び、記号で答えなさい。

- ① 解糖系において、グルコースがピルビン酸に分解される過程
- ② ダイニンの微小管上の移動
- ③ 筋肉の収縮
- ④ Na^+ ポンプによる、 Na^+ の細胞外への放出、および K^+ の細胞内への放出
- ⑤ 活動電位が生じたときの、 K^+ チャネルによる細胞内から細胞外への K^+ の流出

問 3. 文章中の下線部(b)に関して実験を行った。次の文章を読み、以下の問い(1)～(3)に答えなさい。

健常者と糖尿病患者に対して、12時間の絶食後に80gのグルコースを含んだ飲み物を飲んでもらい、0分(服用前)、30分、60分、90分、120分後に静脈採血を行い、血糖値とインスリン値を測定した。その結果を図1、図2に示す。図中のAは健常者、Bは糖尿病患者を表す。

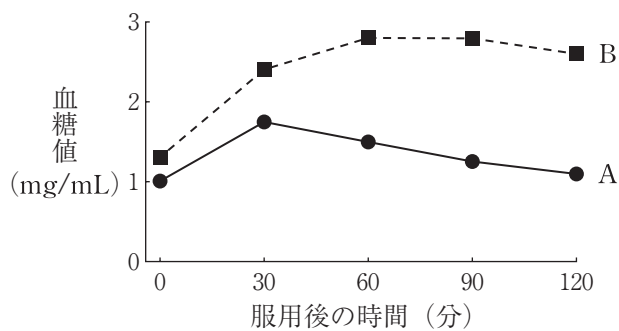


図1：血糖値の変化

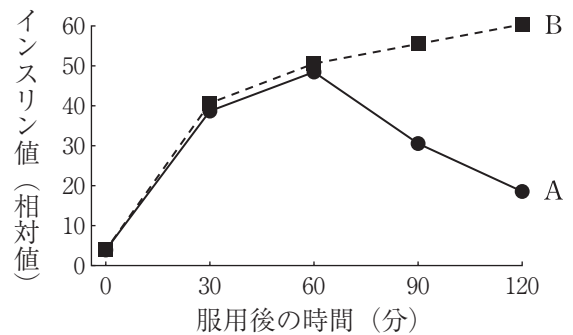


図2：インスリン値の変化

- (1) Aの血糖値の変化と、インスリン値の変化との関係について、40字以内で説明しなさい。
- (2) Aは、服用後60分以降からインスリン値の減少が見られた。一方、Bは服用後60分以降もインスリン値が上昇し続けた。そのような違いが生じた理由を100字以内で説明しなさい。
- (3) Aから、服用後60分以降に血液を採取したところ、問1の(オ)のホルモンが検出された。その理由として考えられることを30字以内で説明しなさい。

Ⅲ

植物の環境応答に関する次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

(配点率 25 %)

植物ホルモンは、植物の成長や休眠、ストレスや食害に対する対応など、様々な反応を調節する。^(a) 種子の発芽を例にあげると、発芽には一般に(ア), 水, および適度な温度といった環境要因が必要である。適切な時期にこれらの要因がそろると、種子で植物ホルモンのジベレリンが合成され、発芽に必要な遺伝子の発現が促されて発芽が起こる。一方、植物ホルモンの(イ)は種子の発芽を抑制し、種子の休眠を誘導する。また、発芽に光を必要とする種子は光発芽種子と呼ばれ、その発芽には、赤色光と遠赤色光を受容する光受容体である(ウ)がかかわっている。(ウ)は赤色光を吸収すると(エ)型に、遠赤色光を吸収すると(オ)型になる。光発芽種子では(エ)型の(ウ)が増えるとジベレリンの合成が誘導されて、発芽が促進される。

問 1. 文章中の(ア)～(オ)に適切な語を答えなさい。

問 2. 下線部(a)について、次の(1)～(3)の特徴をもつ植物ホルモンの名称を、あとの語群の中から1つずつ選び、答えなさい。

- (1) 葉などが昆虫による食害を受けた際に、さらなる食害を抑制する。
- (2) 頂芽が失われたとき、側芽の成長を促す。
- (3) 植物の落葉や落果を促進する。

【語群】 サイトカイニン, オーキシン, ジャスモン酸, エチレン, フロリゲン

問 3. 植物の発芽に関する以下の実験を行った。次の文章を読み、以下の問い(1)、(2)に答えなさい。

オオムギの種子は有胚乳種子で胚乳にデンプンが蓄積されており、胚乳の最外層には糊粉層がある。発芽能力をもつオオムギの種子を十分に吸水させたあと、胚を含む側(種子片 X)と胚を含まない側(種子片 Y)に分けた。次に、デンプンを含む寒天培地に種子片の断面を下にして置き、発芽に適した条件で3日間静置した。その後、種子片を取り除き、寒天培地にヨウ素溶液を滴下し、ヨウ素デンプン反応による青紫色の呈色の有無を調べたところ、種子片 X を載せていた部位では呈色しなかったが、種子片 Y を載せていた部位では呈色した。

(1) この実験において、種子片 X で呈色反応が見られなかった理由を 120 字以内で述べなさい。

(2) 以下の(A)～(H)の処理を行い、発芽に適した条件で3日間静置した場合、種子片を載せていた部位の寒天培地におけるヨウ素デンプン反応の呈色がないと考えられるものを2つ選び、記号で答えなさい。なお、種子片に与えるジベレリンは十分に作用し、用いたセロハン膜は、ジベレリンのような低分子物質は透過するが、タンパク質のような高分子物質は透過しない。寒天培地にはすべてデンプンが入っている。

- (A) 糊粉層を完全に除去し、胚を含む種子片を吸水させて、寒天培地に載せる。
- (B) 糊粉層を完全に除去し、胚を含まない種子片を吸水させて、寒天培地に載せる。
- (C) 胚を含む種子片にジベレリンを含んだ水を吸水させ、寒天培地に載せる。
- (D) 胚を含まない種子片にジベレリンを含んだ水を吸水させ、寒天培地に載せる。
- (E) 胚を含む種子片にジベレリンを含んだ水を吸水させ、セロハン膜を寒天培地と種子片の間に挟んで載せる。
- (F) 胚を含まない種子片にジベレリンを含んだ水を吸水させ、セロハン膜を寒天培地と種子片の間に挟んで載せる。
- (G) 胚を含む種子片を吸水させて、セロハン膜を寒天培地と種子片の間に挟んで載せる。
- (H) 胚を含まない種子片を吸水させて、セロハン膜を寒天培地と種子片の間に挟んで載せる。

IV

DNA のはたらきとタンパク質の構造に関する次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

(配点率 25 %)

ヒトでは、DNA の遺伝情報から 2 万種以上のタンパク質が合成される。タンパク質合成の際、核内で DNA が転写されて mRNA 前駆体が合成されたあと、スプライシングによって (ア) が取り除かれる。(ア) を取り除いたものが mRNA となり、リボソームにより翻訳が行われる。翻訳が終わった後、1 本のポリペプチド鎖は (イ) の補助によって、立体的に折りたたまれた構造をとる。タンパク質の立体構造は、タンパク質のはたらきに大きく関与している。熱や pH の変化によってタンパク質の構造の変化が生じ、タンパク質のはたらきが失われることを (ウ) という。複数の酵素による反応において、反応の生成物が酵素の活性に作用し、この生成物の産生を調節することを (エ) という。また、基質とは異なる物質が結合することにより立体構造が変化して、はたらきが調節される酵素を (オ) と呼ぶ。

問 1. 文章中の (ア) ～ (オ) に適切な語を答えなさい。

問 2. 下線部 (a) に関して、1950 年代後半にフランシス・クリックは、「全ての生物において、細胞のもつ遺伝情報は DNA→RNA→タンパク質という一方向の流れがある」という考えを提唱した。この考え方を何というか。その名称を答えなさい。

問 3. DNA と RNA を比べたとき、それぞれを構成する因子の違いについて説明しなさい。

問 4. 下線部 (b) に関して、翻訳におけるリボソームの役割について 60 字以内で説明しなさい。

問 5. 下線部 (c) に関して、タンパク質の立体構造について次の①～④から正しい記述を 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ① タンパク質の一次構造は、2 つのアミノ酸がペプチド結合したものを示す。
- ② タンパク質の二次構造には、 α ヘリックス構造や β シート構造といったものがあり、構造内にはジスルフィド結合が見られる。
- ③ タンパク質の三次構造は、 α ヘリックス構造や β シート構造などが複数含まれており、タンパク質自体の複雑な立体構造を示す。
- ④ タンパク質の四次構造は、1 本のポリペプチドが α 鎖や β 鎖などの複雑な立体構造を形成していることを示す。

問 6. 次の塩基配列は1つのエキソンで構成されるある遺伝子のセンス鎖(非鋳型鎖)の一部を示したものである。開始コドンに対応する ATG の A を1番目にしたとき、矢印の塩基(C)が1208番目の塩基に相当する。この塩基配列から翻訳されるタンパク質のアミノ酸配列の一部を、アミノ末端側から順に5つ答えなさい。解答には以下の遺伝暗号表を用いること。

5' ---A C GGACTATAGTTGGCA --- 3'

↑

遺伝暗号表

1 番目の塩基	2 番目の塩基								3 番目の塩基
	U		C		A		G		
U	UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	ロイシン	UCA		UAA	(終止)	UGA	(終止)	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	トリプトファン	G
C	CUU	ロイシン	CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	グルタミン	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		
A	AUU	イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	リシン	AGA	アルギニン	A
	AUG	メチオニン(開始)	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	グルタミン酸	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		

(以 上)