

令和 8 年度
長崎国際大学薬学部入学試験問題
一般選抜 A 日程（2 / 5）

生物基礎， 生物 (100 点 60 分)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は、18 ページあります。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マーク（●印）しなさい。
 - ① 受験番号欄
受験番号（数字）を記入し該当する欄にマーク（●印）しなさい。
正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
 - ② 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
- 4 問題は、マーク選択式と記述式があります。
マーク選択式は、解答用紙の解答欄にマーク（●印）しなさい。例えば

10

 と表示されている問いに対して③と解答する場合は、次の（例）のように**解答番号 10**の**解答欄③**の欄に**マーク**しなさい。

（例）

解答 番号	解 答 欄				
	①	②	③	④	⑤
10			●		

記述式の解答は、指定された解答用紙に記入しなさい。

- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は机上に残しておきなさい。

生物基礎，生物

マーク式解答番号

1	～	30
---	---	----

記述式解答番号

ア	～	ト
---	---	---

第 1 問 次の問い（問 1～9）に答えよ。

原核細胞と真核細胞を比較するために，次の**表**を作成することになった。下記の問に答えよ。

表

細胞 構造		原核細胞	真核細胞	
			動物細胞	植物細胞
a	細胞膜			
b	染色体			
c	細胞壁			
d	核			
e	ミトコンドリア			
f	葉緑体			

問 1 表において，原核細胞にある構造の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① a・b・c・d・e・f ② a・b・c・d・e
 ③ a・b・c・d ④ a・b・c
 ⑤ なし

問 2 原核生物として誤っているものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

2

- ① シアノバクテリア ② 大腸菌 ③ 乳酸菌
 ④ ネンジュモ ⑤ 酵母菌 ⑥ 納豆菌

問 3 真核生物のうち，動物細胞にはなく，植物細胞にのみ存在する**表**中の構造に関する記述として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし，解答の順番は問わない。 3， 4

- ① おもに呼吸の場となる。
- ② おもに光合成の場となる。
- ③ 細胞を強固にし，形を維持する。
- ④ 細胞の内と外を隔て、物質の運搬を行う。
- ⑤ 遺伝子の本体である DNA を保持する。

問 4 いろいろな細胞や構造（Ⅰ～Ⅵ）の大きさについて，肉眼で観察できるものの組み合わせとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

Ⅰ 染色体	Ⅱ ニワトリの卵黄	Ⅲ アフリカツメガエルの卵
Ⅳ 葉緑体	Ⅴ ヒトの赤血球	Ⅵ タマネギの表皮細胞

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ | ② Ⅰ・Ⅳ・Ⅴ | ③ Ⅱ・Ⅲ・Ⅵ |
| ④ Ⅱ・Ⅳ・Ⅴ | ⑤ Ⅱ・Ⅴ・Ⅵ | ⑥ Ⅲ・Ⅴ・Ⅵ |

問 5 顕微鏡の性能を測るための指標の一つで，接近した 2 つの点を別々の点として識別できる最小距離を表す語を何というか答えよ。 ア

問 6 生物の多様性と共通性に関する記述のうち**誤っているもの**を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

- ① 魚類・両生類・ハ虫類・鳥類・哺乳類はすべて，背骨を有する特徴がある。
- ② 哺乳類は胎生の動物で，雌の体内で卵子と精子が受精する。
- ③ 真核生物は，原核生物から誕生したと考えられている。
- ④ 地球上にみられるすべての生物は，共通の祖先から進化してきたものと考えられている。
- ⑤ すべての植物は，被子植物と裸子植物からなる。

問 7 自然界の生物は多様である一方で，共通する特徴に基づいて分類されている。最も基本的な単位で，親から生殖可能な子が生じる生物群をあらわす分類単位を何と
いうか答えよ。 イ

問 8 ウイルスは，生物学的に「非生物」として扱われることがある。生物一般の特徴
と比較したとき，ウイルスが生物と異なる点を簡潔に述べよ。 ウ

問 9 光学顕微鏡を用いて作成したプレパラートを観察していたところ，視野の中に
ごみのようなものが見られた。このごみは「プレパラート」「接眼レンズ」「対物レン
ズ」のいずれかに付着していると考えられる場合，その付着部位をどのようにして
特定することができるか簡潔に述べよ。 エ

第2問 免疫に関する次の文章を読み，問い（問1～9）に答えよ。

ヒトには病原体からからだを守るしくみが備わっている。(a) 病原体が物理的・化学的防御をかいくぐって体内に侵入した場合，(b) 白血球の一種である好中球のほか，**7-1** やマクロファージなどがはたらく。**7-1** やマクロファージは，異物を取り込み分解した後，抗原提示することでリンパ球に異物の情報を伝える。提示された抗原を異物と認識したリンパ球は活性化し，増殖・分化することで免疫反応が誘導される。リンパ球のうち，**7-2** は抗原に特異的な **7-3** を産生する形質細胞に分化する。**7-3** は抗原と特異的に結合することで抗原を無毒化するなどの作用をもつ。このような形式の免疫反応は **オ** 免疫とよばれる。

一方，胸腺で分化・成熟した **7-4** は，種々の活性物質を産生することなどで他の免疫系の細胞の機能を調節するはたらきがある。また活性化した **7-4** は，感染細胞を直接排除するはたらきもある。このような形式の免疫反応は **カ** 免疫とよばれる。

問1 文章中の空欄 **オ** ， **カ** に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問2 文章中の空欄 **7-1** ～ **7-4** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **7**

7-1	7-2	7-3	7-4
① 樹状細胞	T細胞	サイトカイン	B細胞
② 樹状細胞	T細胞	抗体	B細胞
③ 樹状細胞	B細胞	サイトカイン	T細胞
④ 樹状細胞	B細胞	抗体	T細胞
⑤ 肥満細胞	T細胞	サイトカイン	B細胞
⑥ 肥満細胞	T細胞	抗体	B細胞
⑦ 肥満細胞	B細胞	サイトカイン	T細胞
⑧ 肥満細胞	B細胞	抗体	T細胞

問 3 下線部 (a) について，病原体の侵入や増殖を防ぐしくみに関する記述として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① だ液や涙に含まれるリゾチームは，細菌の細胞膜を分解することで細菌の増殖を抑える。
- ② だ液や涙は弱アルカリ性であるため，細菌の増殖が抑えられている。
- ③ 皮膚の表面をおおう角質層は強固な構造をしており，物理的に病原体の侵入を防ぐ。
- ④ 皮膚に存在するトリプシンは，細菌の細胞壁を分解することで細菌の増殖を抑える。
- ⑤ 消化管粘膜をおおう粘液を減らすことで，病原体が細胞に付着するのを防ぐ。

問 4 下線部 (b) について，病原体を幅広く認識し，食作用などのように過去の感染の経験によらず，即座に病原体を排除する免疫系を何というか答えよ。 キ

問 5 リンパ球に関する記述として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 9

- ① リンパ球はマクロファージの食作用には関与しない。
- ② リンパ球はリンパ節に存在する造血幹細胞から分化する。
- ③ 個々のリンパ球は，一度に数種類の抗原を認識する。
- ④ 好中球や NK 細胞はリンパ球に分類される。
- ⑤ 自己のからだの物質に反応するリンパ球は，未熟な段階で排除される。

問 6 マクロファージに関する記述として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① 核をもたない大型の食細胞である。
- ② サイトカインを分泌し，炎症反応や免疫細胞の活性化を引き起こす。
- ③ ヒスタミンを分泌し，分泌したヒスタミンが病原体の細胞膜に穴をあける。
- ④ トロンビンを分泌し，血液凝固反応を抑制する。
- ⑤ 病原体に関する情報をリンパ節に運び，NK 細胞へ伝える。

問 7 外界の異物に対する免疫反応が過敏にはたらき，生体に不都合な免疫反応を起こすことがある。このような免疫反応として最も適切なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 11

- | | | |
|----------|--------|--------|
| ① 自己免疫反応 | ② 免疫不全 | ③ 免疫記憶 |
| ④ アレルギー | ⑤ 免疫寛容 | |

問 8 ヒトどうしの臓器移植の際に拒絶反応が起こる場合がある。このような自己と非自己の認識に関わる細胞表面にあるタンパク質として最も適切なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 12

- | | | |
|----------|---------------------|-----------|
| ① トル様受容体 | ② ケラチン | ③ ディフェンシン |
| ④ カドヘリン | ⑤ 主要組織適合遺伝子複合体（MHC） | |

問 9 疲労やストレスなどによって免疫のはたらきが低下すると，健康な人では通常発病しない病原性の低い病原体に感染し発病することがある。このような感染を何というか答えよ。 ク

第3問 遺伝子の変化に関する次の文章を読み，下の問い（問1～9）に答えよ。

生物の個体間には，たとえ同一種の生物であっても，体の大きさなどの形態，酵素のはたらき方など，さまざまな形質に違いがある。(a) このような個体間にみられる形質の違いは，(b) 遺伝するものと遺伝しないものがある。

ヒトなどの有性生殖を行う生物では，両親に由来する染色体のセットを1つずつ受け継ぐため合計2セットの染色体をもっている。この対となる染色体は **13-1** と呼ばれており，染色体上には数多くの遺伝子がそれぞれ決まった位置に存在している。この位置を **13-2** と呼び，同じ遺伝子において異なる形質を現わす遺伝子が複数存在する場合，異なる遺伝子をそれぞれ **13-3** と呼ぶ。ある **13-2** に存在している遺伝子が同じ個体を **13-4** ，異なる個体を **13-5** という。(c) ある個体に潜性形質の **13-4** の個体を交配させ，子に現れる表現型を調べることで，もとの個体（親）の遺伝子型を知ることができる。

問1 下線部 (a) を何というか答えよ。 **ケ**

問2 下線部 (b) について，下線部 (a) が生じる要因となるDNAや染色体の質的・量的な変化を何というか答えよ。 **コ**

問3 文章中の空欄 **13-1** ～ **13-5** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **13**

	13-1	13-2	13-3	13-4	13-5
①	対立遺伝子	テロメア	相同染色体	ホモ接合体	ヘテロ接合体
②	対立遺伝子	テロメア	相同染色体	ヘテロ接合体	ホモ接合体
③	相同染色体	テロメア	対立遺伝子	ホモ接合体	ヘテロ接合体
④	相同染色体	テロメア	対立遺伝子	ヘテロ接合体	ホモ接合体
⑤	対立遺伝子	遺伝子座	相同染色体	ホモ接合体	ヘテロ接合体
⑥	対立遺伝子	遺伝子座	相同染色体	ヘテロ接合体	ホモ接合体
⑦	相同染色体	遺伝子座	対立遺伝子	ホモ接合体	ヘテロ接合体
⑧	相同染色体	遺伝子座	対立遺伝子	ヘテロ接合体	ホモ接合体

問 4 もとの個体における遺伝子型を調べるために行う下線部 (c) の方法は何というか答えよ。 サ

問 5 下線部 (c) に関して，ある植物の花は赤色（顕性形質）と白色（潜性形質）があることが知られている。もとの個体の遺伝型を調べる目的で赤色と白色のものと掛け合わせたところ，得られた F1 世代の植物の花の色は，赤：白＝50%：50%であった。この結果から，もとの個体の遺伝子型として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 14

- ① 顕性ホモ接合体 ② 潜性ホモ接合体 ③ 顕性ヘテロ接合体
④ この問題からは不明である

問 6 ヒトなどの同一種内のゲノムには，1%以上の頻度で個体によって異なる DNA 塩基配列が存在し，遺伝的多様性をもたらしめている。そのうち，特定の位置における 1 塩基対の置換による個体間の違いを何とよいか答えよ。 シ

問 7 ハーディ・ワインベルグの法則が成り立つ動物集団において，B 遺伝子（黒目）が顕性，b 遺伝子（青目）が潜性の遺伝子として機能しているとする。この集団で青目の個体が 9 % 観察された。次の問 7-1、問 7-2 に答えよ。

問 7-1 b 遺伝子の頻度として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。
15

- ① 0.09 ② 0.3 ③ 3 ④ 9 ⑤ 18

問 7-2 異型接合体 (Bb) の個体の割合として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 16

- ① 21 % ② 36.5 % ③ 42 % ④ 49 % ⑤ 73 %

問 8 ホモ・サピエンスとゴリラの骨格に関する記述として最も適切なものを，次の

①～⑤のうちから一つ選べ。 17

- ① 頭がい骨から推測すると，ゴリラの脳容量は約 1500 ml と推測されている。
- ② ゴリラと比べて骨盤が縦長であることから，ホモ・サピエンスは直立二足歩行をしていたと考えられる。
- ③ 頭骨を見ると，ホモ・サピエンスは大後頭孔が真下に開口しており，ゴリラは斜めに開口している。
- ④ ゴリラの犬歯はホモ・サピエンスと比較すると小さい。
- ⑤ ホモ・サピエンスは後肢よりも長い前肢を有している。

問 9 人類の進化と拡散に関する記述として最も適切なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 18

- ① ヒトはアメリカ大陸で出現したと考えられており，その後，東アジアやユーラシア大陸へと分布を拡げていった。
- ② ヒトが出現したころには，ホモ・ネアンデルターレンシスも生息しており，両者間では交配が行われていたと考えられている。
- ③ 現生する人類は，ホモ・サピエンスとネアンデルタール人のみである。
- ④ 最初期の人類の化石として見つかったサヘラントロプスの脳容積はすでに現生の人類と同程度あり，ある程度の文化を持っていた。
- ⑤ アウストラロピテクスは，ヨーロッパ，アフリカやアジアに広く生息しており，ホモ・サピエンスと共生することで，多様な文化を獲得していた。

第4問 次の文章を読み，問い（問1～10）に答えよ。

生体内では多くの化学反応が進行しており，これを（a）代謝という。代謝反応は，おもに酵素の触媒作用により制御されており，エネルギー通貨である（b）ATPをはじめとするさまざまな生体分子が合成・分解される。有機物を分解し，ATPを合成する過程は呼吸とよばれる。代表的な呼吸基質として，グルコースが用いられる。グルコースは，（c）解糖系・（d）クエン酸回路・（e）電子伝達系の3段階の代謝を受けてATPを生成し，水と二酸化炭素が生じる。グルコースに加え，（f）タンパク質や脂肪も呼吸基質としての役割を担っている。一方，酸素を用いずに有機物を分解してATPを産生する過程は（g）発酵とよばれる。

問1 下線部（a）について，代謝のうち，光合成のように単純な物質から複雑な物質が作られ，一般的にエネルギーの供給を必要とする反応を何というか答えよ。

ス

問2 下線部（b）について，ATPの分子構造中のリン酸基どうしの結合が切れてADPとリン酸になる際にエネルギーが放出される。このような結合を何というか答えよ。

セ

問3 下線部（c）について，解糖系ではたらく酵素の一つであるホスホフルクトキナーゼは，ATPが基質結合部位とは異なる部位に結合し，その酵素活性が低下することで解糖系の進行が抑制される。このような制御を受ける酵素の総称を何というか答えよ。

ソ

問4 下線部（c）について，解糖系ではグルコースからピルビン酸が生成する。この反応系において，1分子のグルコースから生成されるピルビン酸の分子数として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

19

- | | | |
|----------|--------|---------|
| ① 0.5 分子 | ② 1 分子 | ③ 2 分子 |
| ④ 4 分子 | ⑤ 8 分子 | ⑥ 38 分子 |

問 5 下線部 (d) について，ピルビン酸から生じたアセチル CoA は，オキサロ酢酸と反応してクエン酸となり，回路反応に入る。オキサロ酢酸とクエン酸の炭素数の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。 20

	オキサロ酢酸の炭素数	クエン酸の炭素数
①	2	3
②	2	4
③	4	5
④	4	6
⑤	6	7
⑥	6	8

問 6 下線部 (d) について，1 分子のピルビン酸がクエン酸回路を経て，完全に二酸化炭素に分解される際に産生される NADH と FADH_2 の分子数の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 21

	NADH の分子数	FADH_2 の分子数
①	4	1
②	4	2
③	4	3
④	4	4
⑤	8	2
⑥	8	4
⑦	8	6
⑧	8	8

問 7 下線部 (e) について，伝達された電子を最終的に受け取り還元される分子は何か答えよ。 タ

問 8 下線部 (e) に関する記述として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 22

- ① 電子伝達系のはたらきにより，解糖系やクエン酸回路で生じた NADH や FADH_2 が還元されて NAD^+ や FAD となる。
- ② 解糖系やクエン酸回路で生じた NADH や FADH_2 は，ミトコンドリア外膜において電子伝達系に電子を受け渡す。
- ③ 1 分子あたり産生しうる ATP の最大量は， NADH よりも FADH_2 の方が多い。
- ④ 電子伝達系のはたらきにより，水素イオンはミトコンドリアマトリックスから内膜と外膜の間（膜間）に輸送される。
- ⑤ ATP 合成酵素は，水素イオンの濃度勾配を駆動力として，ミトコンドリア膜間で ADP をリン酸化して ATP を生成する。

問 9 下線部 (f) に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 23

- ① タンパク質や脂肪の呼吸商は，炭水化物のそれよりも大きい。
- ② タンパク質由来のアミノ酸は，脱アミノ化反応により有機酸と硝酸に分解され，エネルギー産生に用いられる。
- ③ 脂肪が分解されて生じたグリセリンは，解糖系に入りエネルギー産生に用いられる。
- ④ 脂肪が分解されて生じた脂肪酸は，細胞質においてグルコースに変換されてエネルギー産生に用いられる。

問 10 下線部 (g) について，乳酸発酵やアルコール発酵の際に共通して産生され，解糖系に供給される分子として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

24

- | | | |
|-------------------|------------------|------------|
| ① FADH_2 | ② FAD | ③ アセトアルデヒド |
| ④ NADH | ⑤ NAD^+ | ⑥ 二酸化炭素 |

第5問 刺激の受容と感覚に関する次の文章を読み、問い（問1～8）に答えよ。

動物は、さまざまな刺激を受容器によって受容している。受容器には、刺激の種類ごとに決まった感覚細胞があり、**(a)** 特定の刺激だけに敏感に反応する。眼は光刺激を受け取る受容器である。眼に入った光は、角膜と水晶体で屈折し、ガラス体を通過して**(b)** 網膜上に像を結ぶ。ヒトの網膜には光を受容する感覚細胞として、**チ**と**ツ**の2種類の視細胞がある。**チ**は、主に明るい場所ではたらき、色の区別に関与する。**ツ**は、**(c)** 明暗を区別するが、色の識別には関与しない。それぞれの視細胞には**(d)** 特有の視物質が存在し、光の強さや波長に応じて異なるはたらきをする。

眼には、物体までの距離に応じて水晶体の厚さをかえ、焦点の位置を調節して網膜に像を結ばせる**(e)** 遠近調節のしくみがある。網膜に達する光の量は**(f)** 瞳孔の拡大・縮小によって調節されており、自律神経により制御される。

問1 文章中の空欄 **チ**，**ツ** に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問2 下線部 **(a)** について、感覚細胞によって受容される特定の刺激を何というか答えよ。 **テ**

問3 下線部 **(b)** について、ヒトの盲斑に関する記述として**誤っているもの**を、次の①～④のうちから一つ選べ。 **25**

- ① 束になった視神経が網膜を眼球内から外へ貫いている部位である。
- ② 視細胞が存在しない。
- ③ 網膜上の黄斑部の一部であり、解像度が最も高い。
- ④ 光を受容できない。

問4 下線部 **(c)** について、暗いところから急に明るい場所に出ると、まぶしく感じるが、やがてまぶしさを感じずに見ることができるようになる。この現象を何というか答えよ。 **ト**

問 5 下線部 (d) について，ロドプシンに関する記述として最も適当なものを，次の

①～⑥のうちから二つ選べ。ただし，解答の順番は問わない。 26 ， 27

- ① 暗所ではロドプシンが減少し，視細胞の光に対する感度が増す。
- ② 光が当たるとロドプシンが減少して視細胞の感度が低下する。
- ③ 明るい場所から暗い場所に移動したとき，ロドプシンが減少し，弱い光でも受容できるようになる
- ④ ロドプシンは，オプシンとレチナールから構成される視物質である。
- ⑤ ビタミン A が欠乏するとするとロドプシンが蓄積し，うす暗いところでも物が見えやすくなる。
- ⑥ ロドプシンは，青，緑，赤の色の認識に使われる。

問 6 下線部 (e) について，近くの物体を見るとききの調節反応として最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 28

- ① 毛様筋が収縮し，チン小帯がゆるみ，水晶体は厚くなる。
- ② 毛様筋が収縮し，チン小帯がゆるみ，水晶体は薄くなる。
- ③ 毛様筋が収縮し，チン小帯に引っ張られ，水晶体が厚くなる。
- ④ 毛様筋が収縮し，チン小帯に引っ張られ，水晶体が薄くなる。
- ⑤ 毛様筋が弛緩し，チン小帯がゆるみ，水晶体は厚くなる。
- ⑥ 毛様筋が弛緩し，チン小帯がゆるみ，水晶体は薄くなる。
- ⑦ 毛様筋が弛緩し，チン小帯に引っ張られ，水晶体が厚くなる。
- ⑧ 毛様筋が弛緩し，チン小帯に引っ張られ，水晶体が薄くなる。

問 7 下線部 (f) について，この調節に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 29

- ① 交感神経が興奮すると，瞳孔は縮小する。
- ② 交感神経が興奮すると，瞳孔は拡大する。
- ③ 交感神経が興奮しても，瞳孔の大きさは変化しない。
- ④ 副交感神経が興奮しても，瞳孔の大きさは変化しない。

問 8 加齢や水晶体に強い赤外線や紫外線が当たることにより，水晶体が白く濁り，物がぼやけて見えるようになることがある。このような症状を示す疾患として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 30

- | | | |
|------|-------|-------|
| ① 遠視 | ② 近視 | ③ 夜盲症 |
| ④ 老眼 | ⑤ 白内障 | |