

英語・数学・理科^{〔生物基礎〕}・国語

〔注 意 事 項〕

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
2. 問題冊子の出題科目、ページ等は、下表のとおりです。監督者の指示に従って確認しなさい。

出題科目	大問題番号	ページ	対象受験者
英語	第1問～第4問	1～12	2科目受験
数学	I～Ⅲ	15～20	
生物基礎	I～Ⅲ	23～37	
国語	第一問 第二問	62～39 (裏表紙の次のページから)	

- ・医療保健学部を受験生は英語、国語、数学、生物基礎から2教科2科目選択し解答しなさい。
 - ・看護学部を受験生は英語、国語、数学、生物基礎から2教科2科目選択し解答しなさい。
 - ・人間社会学群を受験生は英語、国語、数学から2教科2科目選択し解答しなさい。
 - ・国語の問題は裏表紙「数学 マークシート記入上の注意」の次ページから始まるので注意すること。
3. 解答用紙はマークシート2枚です。
 4. 問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手をあげて監督者に知らせなさい。
 5. マークは、解答用紙（マークシート）に記載してある「記入上の注意」をよく読んだうえで、正しくマークしなさい。ただし、数学のマークは、問題冊子裏表紙の「数学 マークシート記入上の注意」をよく読んだうえで、正しくマークしなさい。
 6. 受験番号及び氏名は、解答用紙（マークシート）の所定欄に正確に記入し、また受験番号欄の番号を正しくマークしなさい。
 7. 監督者の指示があつてから、解答用紙（マークシート）の左上部にある「科目欄」に受験する科目名を記入しなさい。（数学については数学専用の解答用紙（マークシート）を使用すること。）
 8. 問題冊子の中にある余白ページ（P.13, P.14, P.21, P.22, P.38）を下書き用紙として利用してもかまわない。
 9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

生 物 基 礎

(45分 100点)

I 細胞の構造とはたらき、代謝に関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。(30点)

生物体の構造と機能の基本単位は細胞である。細胞は、細胞膜によって外界から隔てられており、細胞内の構造上の特徴によって ア 原核細胞と真核細胞 に大別される。真核細胞の細胞内には イ いろいろな細胞小器官 が存在する。細胞内では、同化や異化など、さまざまな代謝が行われており、代謝に伴うエネルギーの出入りは ウ ATP (アデノシン三リン酸) と呼ばれる物質が仲介している。細胞内で代謝を促進しているのは、さまざまな エ 酵素 である。

〔問1〕 下線部アについて、原核生物は原核細胞からなり、真核生物は真核細胞からなる。原核細胞の構造上の特徴や、原核生物に関する次の a～c のうち、正しい記述を過不足なく含むものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

1

- a 原核細胞は、細胞膜の外側に細胞壁をもつ。
- b 原核生物には、酵母や乳酸菌が含まれる。
- c 原核細胞の DNA は、真核細胞のような染色体構造をとらない。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① a | ② b | ③ c |
| ④ a, b | ⑤ a, c | ⑥ b, c |

〔問2〕 下線部イについて、細胞小器官の特徴に関する次のd～gのうち、正しい記述の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 2

- d 核は、遺伝子の本体であるDNAを格納している。
 e ミトコンドリアは、緑色の色素を含んでいる。
 f 植物細胞の液胞は、物質の濃度調節や貯蔵にはたっている。
 g 葉緑体では、主に有機物の異化の反応が行われている。

- ① d, e ② d, f ③ d, g
 ④ e, f ⑤ e, g ⑥ f, g

〔問3〕 下線部ウについて、次の(1)・(2)に答えなさい。

- (1) 次のあ、いのうち、ATPの構造として正しい図はどちらか。また、その構造中に高エネルギーリン酸結合はいくつあるか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 3



: リボース

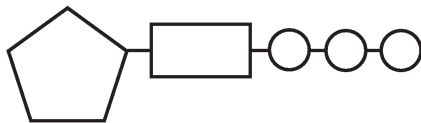


: アデニン

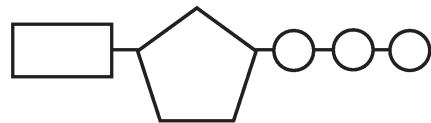


: リン酸

あ



い



ATPの構造

高エネルギーリン酸結合の数

- | | | |
|---|---|----|
| ① | あ | 1個 |
| ② | あ | 2個 |
| ③ | あ | 3個 |
| ④ | い | 1個 |
| ⑤ | い | 2個 |
| ⑥ | い | 3個 |

(2) ヒトのからだは、約 37 兆個 (3.7×10^{13} 個) の細胞からなる。ヒトでは、1 日に細胞 1 個当たり約 8.3×10^{-10} g の ATP が消費されていると考えられている。また、呼吸で 1 g のグルコースが分解されると、107 g の ATP が合成される。1 人のヒトが 1 日に消費する ATP を、呼吸で合成するために必要なグルコースの重さは何 g か。最も近い値を、次の①～⑥の中から 1 つ選びマークしなさい。

4

- ① 3 g ② 8 g ③ 30 g ④ 80 g
⑤ 300 g ⑥ 800 g

〔問 4〕 下線部エについて、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 5 % の過酸化水素水 5 mL を入れた試験管に、ブタの肝臓片に水を加えてすりつぶして得た液（肝臓片液）を 1 mL 加えると、盛んに気泡が発生した。発生した気体に関する次の h ～ j のうち、正しい記述を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から 1 つ選びマークしなさい。

5

h 呼吸の反応で生成される。

i 静脈血よりも動脈血に多く含まれる。

j 反応中の試験管に火のついた線香を差し入れると、激しく燃え上がる。

- ① h ② i ③ j ④ h, i
⑤ h, j ⑥ i, j ⑦ h, i, j

(2) (1)の実験でしばらくすると、気泡の発生が停止した。次の k ～ m のうち、再び気泡が発生する処理を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から 1 つ選びマークしなさい。

6

k 肝臓片液を試験管に追加する。

l 過酸化水素水を試験管に追加する。

m 肝臓片液と過酸化水素水の両方を試験管に追加する。

① k

② l

③ m

④ k, l

⑤ k, m

⑥ l, m

⑦ k, l, m

Ⅱ ヒトの体内環境の恒常性に関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。(40点)

生物体を取り巻く体外環境の条件は常に変化しているが、細胞を取り巻く体内環境である ア 体液 の状態は、ほぼ一定に保たれている。体液において、呼吸で利用される有機物（呼吸基質）として代表的なグルコースの濃度（ イ 血糖濃度 ）は非常に重要である。血糖濃度の調節には、 ウ アドレナリン、糖質コルチコイド、グルカゴン、インスリン などさまざまなホルモンがはたらいている。そのうち、 エ インスリン は血糖濃度を下げる唯一のホルモンである。インスリンの分泌や作用が異常になって引き起こされるのが オ 糖尿病 である。

体内環境においては、体温の調節も重要であり、ヒトの体温は約 37℃ に保たれている。体温は、 カ 発熱量と放熱量のバランス によって決まる。

〔問1〕 下線部アについて、次の a～d のうち、体液に該当するものを過不足なく含むものを、下の①～⑨の中から1つ選びマークしなさい。 7

- a 血液 b 消化液
c リンパ液 d 組織液

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c
⑤ b, d ⑥ c, d ⑦ a, b, c ⑧ a, b, d
⑨ a, c, d

〔問2〕 下線部イについて、ヒトの空腹時の血糖濃度の標準値として最も適切なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 8

- ① 0.01 % ② 0.1 % ③ 1 %
④ 10 % ⑤ 100 %

〔問3〕 下線部ウについて、アドレナリン、糖質コルチコイド、グルカゴンが血糖濃度を上昇させるしくみは、それぞれ次の e, f のうちのどちらか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧の中から1つ選びマークしなさい。

9

- e グリコーゲンの分解を促進する。
f タンパク質からグルコースの合成を促進する。

	アドレナリン	糖質コルチコイド	グルカゴン
①	e	e	e
②	e	e	f
③	e	f	e
④	e	f	f
⑤	f	e	e
⑥	f	e	f
⑦	f	f	e
⑧	f	f	f

〔問4〕 下線部エについて、インスリンの分泌調節のしくみに関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。

10

- ① 延髄が高血糖を感知し、副交感神経を通じてすい臓のランゲルハンス島 B 細胞が刺激される。
② 間脳の視床下部が高血糖を感知し、交感神経を通じてすい臓のランゲルハンス島 B 細胞が刺激される。
③ 間脳の視床下部が高血糖を感知し、刺激ホルモンが分泌されてすい臓のランゲルハンス島 B 細胞が刺激される。
④ 脳下垂体が高血糖を感知し、刺激ホルモンが分泌されてすい臓のランゲルハンス島 B 細胞が刺激される。
⑤ すい臓のランゲルハンス島 B 細胞自身が高血糖を感知し、インスリンの分泌が促進される。

〔問5〕 下線部オについて，糖尿病はⅠ型とⅡ型の2つのタイプに分けられる。図1は，健康なヒト，Ⅰ型糖尿病患者，Ⅱ型糖尿病患者の食事後の血糖濃度とインスリン血中濃度の変化を示したものである。図1中のキ～ケは，それぞれいずれに該当するか。その組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

11

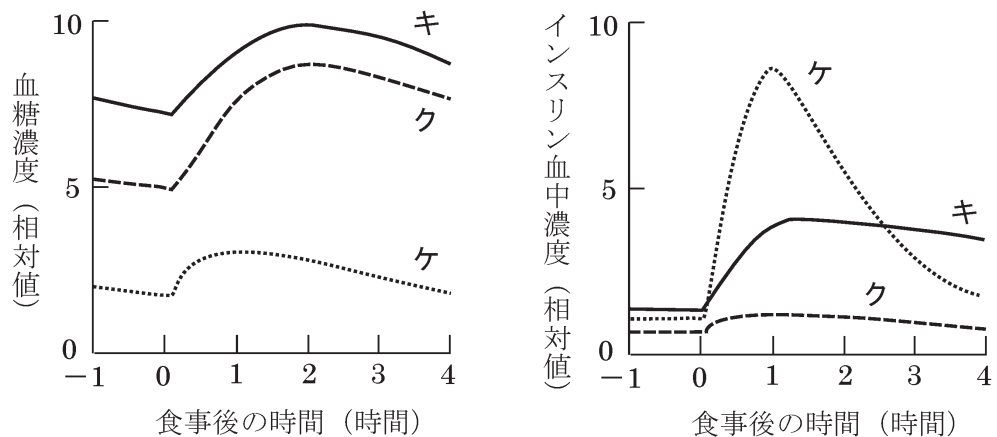


図1

	健康なヒト	Ⅰ型糖尿病患者	Ⅱ型糖尿病患者
①	キ	ク	ケ
②	キ	ケ	ク
③	ク	キ	ケ
④	ク	ケ	キ
⑤	ケ	キ	ク
⑥	ケ	ク	キ

〔問6〕 下線部カについて，体温が一定に保たれているとき，体内での発熱量と体表からの放熱量がつり合っている。図2中のコ～シは，外界の温度が変化した場合に，ヒトの体温が一定に保たれている範囲における，発熱量，体表からの水分蒸発による放熱量（蒸発性放熱量），および体表からの水分蒸発によらない放熱量（非蒸発性放熱量）の変化を示したものである。図2について，下の(1)～(3)に答えなさい。

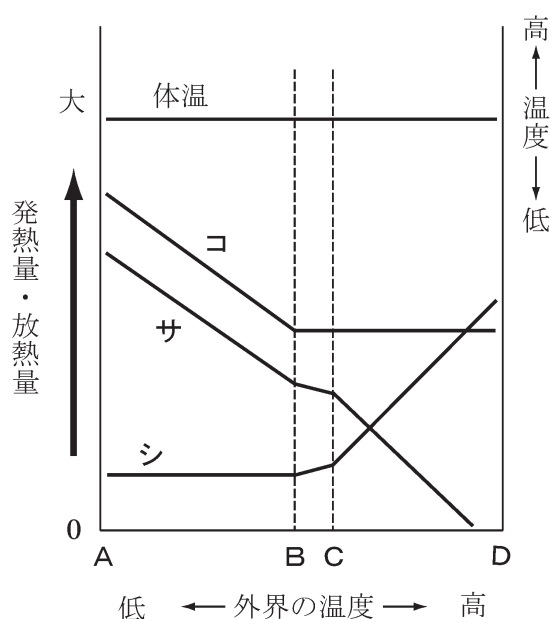


図2

- (1) ヒトの体温調節中枢の存在場所として最も適当なものを，次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。

12

- ① 間脳 ② 脊髄 ③ 大脳 ④ 延髄 ⑤ 肝臓

- (2) 図2中のコ～シが該当するものの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

13

	発熱量	蒸発性放熱量	非蒸発性放熱量
①	コ	サ	シ
②	コ	シ	サ
③	サ	コ	シ
④	サ	シ	コ
⑤	シ	コ	サ
⑥	シ	サ	コ

- (3) 図2に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。

14

- ① Aでは、副交感神経のはたらきが最も強まっている。
- ② Aでは、チロキシンやアドレナリンの分泌が盛んに行われている。
- ③ Bでは、代謝が最も活発に行われている。
- ④ Cでは、心臓の拍動が最も促進されている。
- ⑤ Dでは、皮膚の血管が収縮している。

Ⅲ ヒトの生体防御に関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。
(30点)

2020年、全世界に蔓延した新型コロナウイルス（図1）による感染症は、ウイルスがやや弱毒化したとはいえ、まだ完全には収束したとはいえない状況にある。新型コロナウイルスのようなウイルスがヒトに感染した場合、種々の免疫反応が引き起こされる。真っ先に起こる反応は自然免疫によるもので、好中球、マクロファージ、樹状細胞などが行う（ア）が中心である。また、NK（ナチュラルキラー）細胞は、ウイルス感染細胞を直接攻撃する。これらの細胞の中には、（イ）によって適応免疫（獲得免疫）の開始を引き起こすものがある。適応免疫を担う細胞は、B細胞とT細胞である。いずれも骨髄でつくられるが、B細胞は骨髄で、T細胞は（ウ）で分化・成熟する。T細胞の中にはB細胞を活性化するものがある。

新型コロナウイルス感染症に対する予防法として、mRNA ワクチンという新たなワクチンが開発され、広く接種されて感染症の予防や症状軽減に貢献した。その反面、接種直後の接種部位付近の炎症をはじめとして、種々の副反応が生じることも認識されるようになった。

このほか免疫を利用した治療法として、毒ヘビにかまれた場合などは、血清療法による治療が行われる。

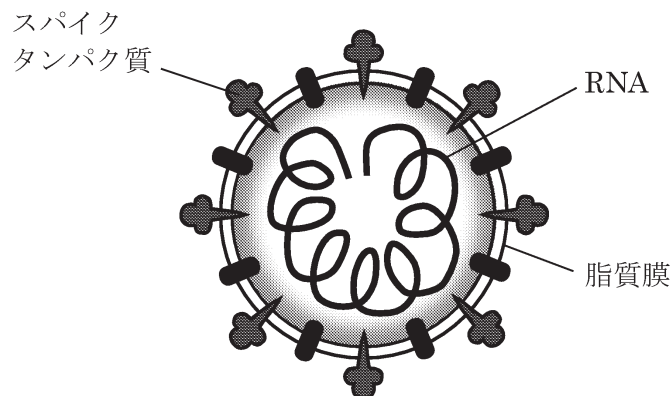


図1 コロナウイルスの構造

〔問1〕 文中の空欄（ ア ）～（ ウ ）に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑧の中から1つ選びマークしなさい。

15

	ア	イ	ウ
①	食作用	増殖分化	ひ臓
②	食作用	増殖分化	胸腺
③	食作用	抗原提示	ひ臓
④	食作用	抗原提示	胸腺
⑤	中和作用	増殖分化	ひ臓
⑥	中和作用	増殖分化	胸腺
⑦	中和作用	抗原提示	ひ臓
⑧	中和作用	抗原提示	胸腺

〔問2〕 図2は、通常のウイルスがヒトに感染してからのB細胞、T細胞、NK細胞の活性、およびウイルス量の変動を示したものである。図2中のキ～ケに当てはまるものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

16

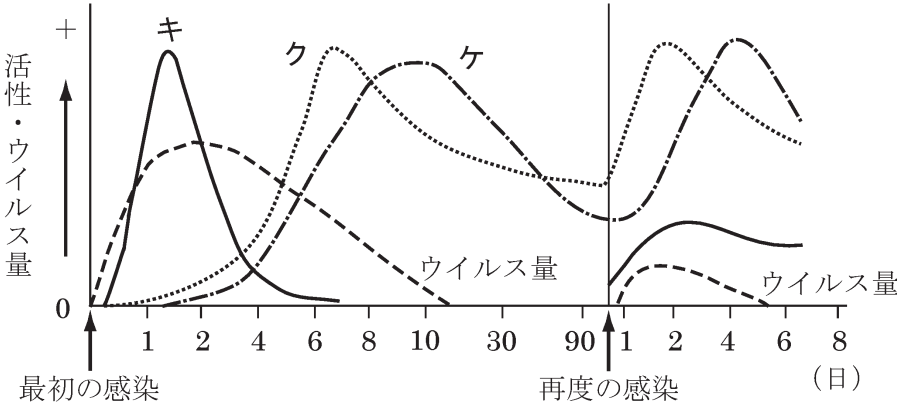


図2

	キ	ク	ケ
①	B細胞	T細胞	NK細胞
②	B細胞	NK細胞	T細胞
③	T細胞	B細胞	NK細胞
④	T細胞	NK細胞	B細胞
⑤	NK細胞	B細胞	T細胞
⑥	NK細胞	T細胞	B細胞

〔問3〕 下線部エについて、次の文中の空欄（コ）に当てはまる語句として最も適切なものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 17

mRNA ワクチンを筋肉内に注射すると、やがて mRNA は体内のいろいろな細胞に取り込まれ、それらの細胞内で mRNA の（コ）によって新型コロナウイルスのスパイクタンパク質が合成される。その後、スパイクタンパク質に対する抗体や記憶 T 細胞が形成されて、実際の新型コロナウイルスの侵入に対する備えが形成される。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 複製 | ② 転写 | ③ 翻訳 |
| ④ 複製と転写 | ⑤ 複製と翻訳 | ⑥ 転写と翻訳 |

〔問4〕 下線部オに関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。 18

- ① 血小板が重要な役割を果たす。
- ② 炎症部位の毛細血管の血管壁が収縮する。
- ③ 異物侵入部位の温度が低下する。
- ④ 白血球が異物侵入部位の組織に集まる。
- ⑤ 侵入した異物を侵入部位で体外に排出する。

〔問5〕 図3は、健康なヒトに、新型コロナウイルス（武漢型）に対するワクチンを2回または3回接種した後の、血液中の抗体濃度と記憶T細胞の数を調べた結果を示したものである。抗体および記憶T細胞は、図中に示す抗原に対して反応させて測定した。オミクロン型ウイルスの抗原は、武漢型ウイルスの抗原に類似しているが、一部の構造が異なっている。図3に関する下のa～cのうち、正しい記述を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から1つ選びマークしなさい。

19

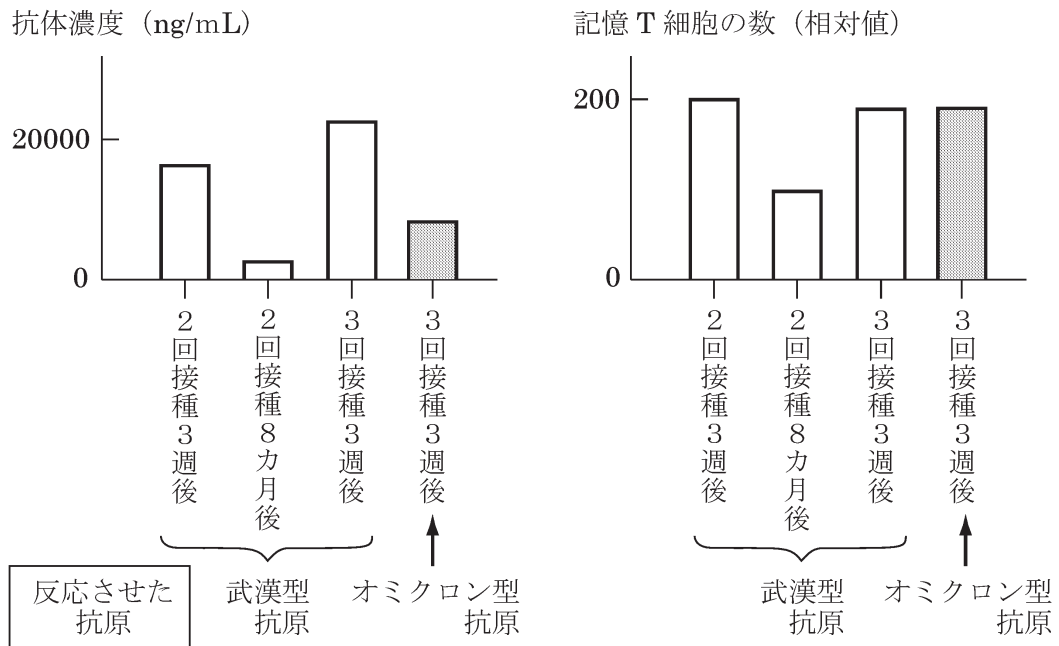


図3

- a 記憶T細胞の数に比べて、抗体濃度の方が、ワクチン2回接種3週間から8か月後の間の減少の程度が大きい。
- b 細胞性免疫に比べて、体液性免疫の方が、抗原の構造が少し変化しても反応能力を保っている。
- c 2回接種8か月後では、新型コロナウイルスの感染・発病に対する免疫による抵抗力がほぼ完全に失われる。

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

〔問 6〕 下線部カの血清療法に関する記述として最も適切なものを，次の①～⑧の中から 1 つ選びマークしなさい。

20

- ① 抗体を注射することで，免疫記憶を成立させる。
- ② 抗体を注射することで，T 細胞を活性化する。
- ③ 抗体を注射することで，毒素を中和する。
- ④ 抗体を注射することで，一次応答を起こさせる。
- ⑤ 抗原を注射することで，免疫記憶を成立させる。
- ⑥ 抗原を注射することで，T 細胞を活性化する。
- ⑦ 抗原を注射することで，毒素を中和する。
- ⑧ 抗原を注射することで，一次応答を起こさせる。

下 書 き