

2024年度 一般入試A日程

理 科〔物理基礎 化学基礎 化学 生物基礎〕

〔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	受験対象
物理基礎	I～IV	1～14	医療保健学部 薬学部(2教科型)
化学基礎	I～III	15～30	医療保健学部 薬学部(2教科型) 看護学部
化学基礎・化学	I～V	31～53	薬学部(3教科型)
生物基礎	I～IV	55～69	医療保健学部 薬学部(2教科型) 看護学部

3. 解答用紙はマークシート1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、手を挙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。
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。
8. 問題冊子の中にある余白ページ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

(60分 100点)

Ⅰ 代謝と細胞に関する次の文（A，B）を読み，以下の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。(25点)

A 生物体内で進行する化学反応は代謝と総称され，酵素によってその化学反応が触媒されている。ヒトの場合，消化酵素の代表例であるトリプシンは，すい臓でそのもととなる前駆体が合成されて，(イ) などでタンパク質を分解することにはたらく。

トリプシンを用いた次の【実験1】・【実験2】を行った。トリプシンによる分解を受ける GFP（緑色蛍光タンパク質）は，適切な条件では緑色蛍光を発するが，トリプシンの作用を受けて分解されると，緑色蛍光を発しなくなる。

【実験1】 トリプシンが高い活性を示す条件に調製した溶液を試験管に入れ，そこにトリプシン溶液と GFP を加えた。数分間静置したところ，緑色蛍光が大幅に減弱し，やがて観察されなくなった。

【実験2】 実験1と同様に調製した溶液を入れた試験管に，トリプシン溶液だけを加えた。数時間静置（〔静置1〕）した後に GFP を加えた。その後，数分間静置（〔静置2〕）したが，緑色蛍光の強さはほとんど減弱することはなく，実験を終了するまで緑色蛍光が観察された。

〔問1〕 下線部アについて、代謝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。 1

- ① 同化にともなって有機物が合成され、最終的にエネルギーが放出される。
- ② 異化にともなって有機物が分解され、最終的にエネルギーが吸収される。
- ③ 動物細胞では異化だけ、植物細胞では同化だけが進行する。
- ④ 細胞内でのタンパク質合成は、同化に分類される。
- ⑤ ATP（アデノシン三リン酸）中には、高エネルギーリン酸結合は3つ含まれている。

〔問2〕 文中の空欄（ イ ）に当てはまる語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。 2

- ① 肝臓
- ② 腎臓
- ③ すい臓
- ④ 胃
- ⑤ 十二指腸

〔問3〕 実験1では緑色蛍光の発光が減弱したが、実験2では減弱は認められなかった。その理由として最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

3

- ① 実験1で数分間静置している間に、トリプシンが増加した。
- ② 実験1で数分間静置している間に、GFPが増加した。
- ③ 実験2で数時間静置（〔静置1〕）している間に、トリプシンが減少した。
- ④ 実験2で数時間静置（〔静置1〕）している間に、GFPが減少した。
- ⑤ 実験2で数分間静置（〔静置2〕）している間に、トリプシンが増加した。
- ⑥ 実験2で数分間静置（〔静置2〕）している間に、GFPが減少した。

B 生物の形態や性質には多様性があるが、どのような生物も細胞からからだが構成され、遺伝物質の実体としてウDNA を利用するという共通性をもつ。原核生物のなかには（エ）を行えるものがあるが、真核生物にはそのようなものはいない。また、真核細胞には（オ）が備わるが、原核細胞はそれをもたない。

高等学校で行われる細胞の観察には光学顕微鏡を用いることが多いが、その分解能（2 点を 2 点として識別できる最小の距離）は（カ）mm 程度であり、また、（キ）ならばその存在を何とか肉眼で確認できることになる。

〔問 4〕 下線部ウについて、ある生物の G_2 期の細胞内に含まれる DNA を構成する塩基対数は、 1.2×10^{10} 塩基対であった。また、この生物の染色体数は $2n = 46$ で、DNA 中で 10 塩基対は 3.4 nm の長さをもつ。この生物の G_1 期の細胞において、1 本の染色体あたりに含まれる DNA の平均の長さ（cm）はどれくらいになるか。その数値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。

4

- ① 1.2 ② 2.5 ③ 4.4 ④ 8.8 ⑤ 10.2 ⑥ 20.5

〔問 5〕 文中の空欄（エ）・（オ）に当てはまる語句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。

5

- | | （エ） | （オ） |
|---|---------|-----|
| ① | 窒素固定 | 核 |
| ② | 窒素固定 | 細胞壁 |
| ③ | 窒素同化 | 核 |
| ④ | 窒素同化 | 細胞壁 |
| ⑤ | 有機物の無機化 | 核 |
| ⑥ | 有機物の無機化 | 細胞壁 |

〔問6〕 文中の空欄（カ）・（キ）に当てはまる数値と生物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。

6

	（カ）	（キ）
①	0.0002	大腸菌
②	0.0002	ゾウリムシ
③	0.002	大腸菌
④	0.002	ゾウリムシ
⑤	0.02	大腸菌
⑥	0.02	ゾウリムシ
⑦	0.2	大腸菌
⑧	0.2	ゾウリムシ

Ⅱ 自律神経系と体液に関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。(25点)

交感神経と副交感神経は自律神経系を構成し、(ア)とともに末梢神経系を構成する。交感神経は(イ)から、副交感神経は(イ)および(ウ)から出て、全身の組織・器官に接続するが、(エ)には副交感神経は接続していない。

自律神経系の機能を明らかにした実験として、レーウィの実験がよく知られている。レーウィは2匹のカエルから心臓を取り出して、図1のように接続した。心臓Ⅰには副交感神経がつながった状態になっている。心臓Ⅰを流れ出たリンガー液(カエルの体液と類似した組成に調製した溶液)は、心臓Ⅱに達する。心臓は自動性を有するため、この状態でも オ しばらくは拍動を続ける。心臓Ⅰにつながつた副交感神経を電気刺激すると、心臓Ⅰの拍動は直ちに緩やかになり、少し遅れて心臓Ⅱの拍動が緩やかになった。この結果から、自律神経系が各器官のはたらきを調節する際には、神経の末端から何らかの化学物質が分泌され、それが作用していることがわかった。

心臓は血液を循環させるポンプとしてはたらいっているといえる。カ 体液として、血液のほかにリンパ液や組織液がある。脊椎動物の場合、体液を循環させる循環系としては、キ 血液を流す血管系とリンパ液を流すリンパ系がある。

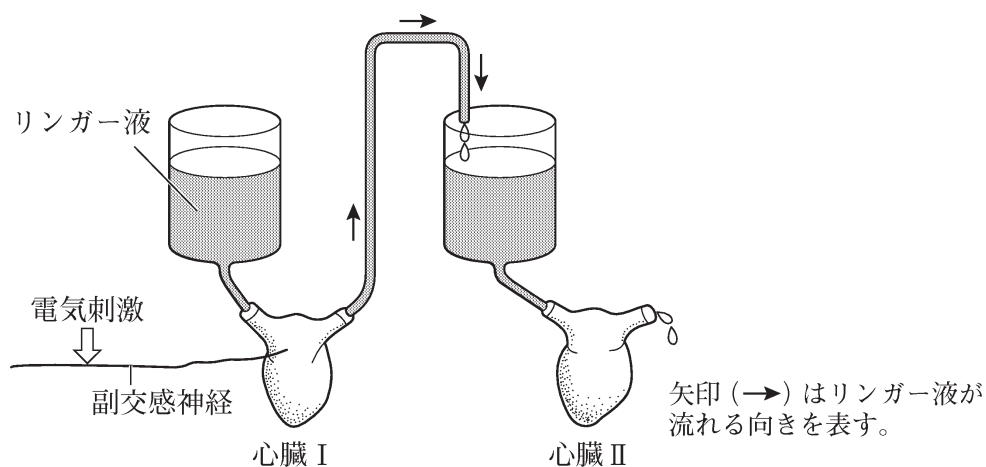


図1

〔問1〕 文中の空欄（ ア ）～（ ウ ）に当てはまる語句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。 7

- | （ ア ） | （ イ ） | （ ウ ） |
|---------|-------|-------|
| ① 中枢神経系 | 脊髄 | 中脳・延髄 |
| ② 中枢神経系 | 中脳・延髄 | 脊髄 |
| ③ 中枢神経系 | 中脳・延髄 | 大脳・間脳 |
| ④ 体性神経系 | 脊髄 | 中脳・延髄 |
| ⑤ 体性神経系 | 脊髄 | 大脳・間脳 |
| ⑥ 体性神経系 | 中脳・延髄 | 脊髄 |

〔問2〕 文中の空欄（ エ ）に当てはまる語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。 8

- ① 汗腺 ② 消化管 ③ ぼうこう ④ だ腺 ⑤ 眼球

〔問3〕 下線部オについて、心臓拍動の調節に関する記述として最も適当なものを、
 次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。 9

- ① 血液中の酸素濃度の上昇が感知されると、拍動が促進される。
- ② 血液中の酸素濃度の低下が感知されると、拍動が抑制される。
- ③ 血液中の二酸化炭素濃度の上昇が感知されると、拍動が促進される。
- ④ 血液中の二酸化炭素濃度の上昇が感知されると、拍動が抑制される。

〔問4〕 下線部力について、ヒトの体液に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。 10

- ① 組織液とは、細胞内を満たしている液状成分のことである。
- ② 組織液の大部分は、毛細血管に入る。
- ③ 白血球は、リンパ液には含まれるが、血液には含まれない。
- ④ 鎖骨下静脈を流れた血液は、リンパ管に入ってリンパ液となる。

〔問5〕 下線部キについて、ヒトの循環系に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。 11

- ① 血管系にもリンパ系にも、逆流防止の弁が備わる管がある。
- ② 腸で吸収された糖は、いったんリンパ系に入ってから血管系へ移動する。
- ③ リンパ系にあるリンパ節では、白血球や赤血球の増殖が起こる。
- ④ すべての血管は、発達程度の差はあるが、筋肉をもつ。

〔問6〕 レーウィの実験において、心臓Ⅱに交感神経がつながっていて機能する状態にあったものとする。この交感神経を電気刺激した場合に、心臓Ⅰ・Ⅱの拍動はどのようになると考えられるか。それ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。 12

- ① 心臓Ⅱの拍動は直ちに激しくなり、心臓Ⅰの拍動は少し遅れて激しくなる。
- ② 心臓Ⅱの拍動は直ちに激しくなり、心臓Ⅰの拍動は変化しない。
- ③ 心臓Ⅰ、心臓Ⅱとも、電気刺激から少し遅れて拍動が激しくなる。
- ④ 心臓Ⅰ、心臓Ⅱとも、直ちに拍動が激しくなる。
- ⑤ 心臓Ⅰ、心臓Ⅱとも、拍動は変化しない。

Ⅲ ヒトの血糖濃度の調節に関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。(25点)

ヒトの血糖濃度は、食事前後や運動前後で多少は変動するものの、質量パーセント濃度で0.1% (グルコース 100 mg/100 mL) 程度に維持されている。血糖濃度の維持には、ホルモンが重要な役割をはたす。ホルモン X とホルモン Y は、同じ内分泌腺から分泌されている。また、ホルモン X の分泌量やはたらきが異常になると、慢性的に高血糖を示す ア糖尿病となる。

次の図1は、健康なヒトの食事後の血糖濃度、血液中のホルモン X 濃度・ホルモン Y 濃度の経時的变化を示したものである。

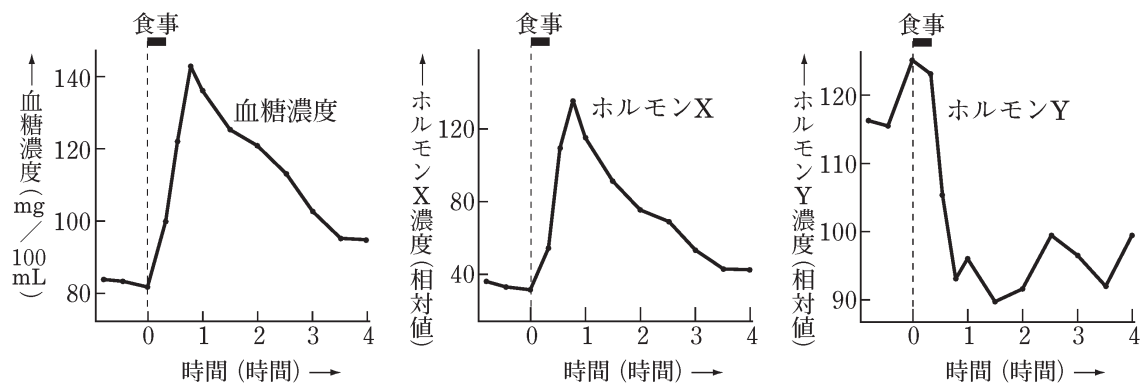


図1

〔問1〕 ホルモン X とホルモン Y を分泌する内分泌腺がある器官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。

13

- ① 副腎 ② 脳下垂体 ③ 腎臓 ④ 肝臓 ⑤ すい臓

〔問2〕 ホルモンの分泌調節のしくみは、多様である。次の(1)・(2)のような分泌調節機構をもつホルモンとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から1つずつ選びマークしなさい。

(1) 視床下部や脳下垂体前葉から分泌されるホルモンによって、分泌調節されている。 14

(2) 交感神経によって分泌が促進される。 15

- | | | |
|------------|------------|----------|
| ① 鉱質コルチコイド | ② 糖質コルチコイド | ③ パラトルモン |
| ④ バソプレシン | ⑤ アドレナリン | ⑥ 成長ホルモン |

〔問3〕 恒常性の維持には多くのホルモンがはたらいている。次の(1)・(2)のようなはたらきをもつホルモンとして最も適当なものを、下の①～⑤の中から1つずつ選びマークしなさい。

(1) 体液量が減少すると分泌が促進されて、尿量を減少させる。 16

(2) 血液中の濃度の上昇により、視床下部からの放出ホルモンや脳下垂体前葉からの刺激ホルモンの分泌を抑制する。 17

- | | | |
|-------------|--------------------|----------|
| ① 甲状腺刺激ホルモン | ② パラトルモン | ③ バソプレシン |
| ④ チロキシン | ⑤ 副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン | |

〔問 4〕 下線部アについて、糖尿病には、一種の自己免疫疾患によるものがある。

自己免疫疾患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 HIV に感染した人が自己免疫疾患を起こすことで、AIDS を発症するようになる。
- ② 自己の成分に対する免疫寛容が成立した状態では、自己免疫疾患は起こらない。
- ③ 弱毒化した病原体やその産物をワクチンとして注射することで、自己免疫疾患を予防できる。
- ④ 自己免疫疾患が生じた状態は、一般に日和見感染症を引き起こす。
- ⑤ それぞれのリンパ球は本来 1 種類の抗原しか認識できないが、1 つのリンパ球が複数種類の抗原を認識することで自己免疫疾患を発症する。

Ⅳ バイオームに関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。(25点)

次の表1は、世界のバイオームについて、成立している地域の気候帯、相観などの特徴や構成植物種、そのバイオームがよく発達している地域などについてまとめたものである。記号を付していない空欄部分は、あえて記入していない。

表1

バイオーム	気候帯	特徴と構成植物種	発達する地域
熱帯多雨林・ 亜熱帯多雨林	熱帯・亜熱帯	フタバガキの仲間、 ガジュマル、ヘゴな ど。マングローブも 見られる。	南米やアフリカの 赤道近く、東南アジ アの赤道近くの島 嶼部など
雨緑樹林	熱帯・亜熱帯	(ウ) が優占。	タイ北部、インドなど
夏緑樹林	(ア)	(エ) が優占。	
照葉樹林	(イ)	(オ) が優占。	
針葉樹林	寒帯・亜寒帯	多くの地域では (カ) 針葉樹が 優占。	シベリア、アラスカ など
ステップ	温帯		(ク)
サバンナ	熱帯・亜熱帯	(キ)	

〔問1〕 表1中の空欄（ ア ）・（ イ ）に当てはまる気候帯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。

19

	（ ア ）	（ イ ）
①	亜熱帯	暖温帯
②	亜熱帯	冷温帯
③	暖温帯	亜熱帯
④	暖温帯	冷温帯
⑤	冷温帯	亜熱帯
⑥	冷温帯	暖温帯

〔問2〕 表1中の空欄（ ウ ）～（ カ ）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。

20

	（ ウ ）	（ エ ）	（ オ ）	（ カ ）
①	常緑広葉樹	常緑広葉樹	落葉広葉樹	常緑
②	常緑広葉樹	落葉針葉樹	常緑広葉樹	常緑
③	落葉広葉樹	常緑広葉樹	落葉針葉樹	落葉
④	落葉広葉樹	落葉広葉樹	常緑広葉樹	常緑
⑤	落葉広葉樹	落葉広葉樹	常緑針葉樹	落葉
⑥	落葉針葉樹	常緑広葉樹	落葉広葉樹	落葉
⑦	落葉針葉樹	落葉針葉樹	常緑広葉樹	常緑
⑧	落葉針葉樹	落葉針葉樹	常緑針葉樹	落葉

〔問3〕 表1中の空欄（キ）に当てはま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。

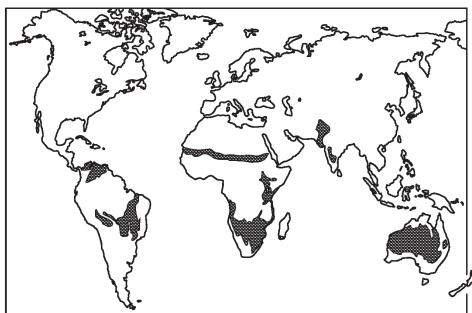
21

- ① 草原の植生だが，樹木が点在している。
- ② 地衣類やコケ植物などからなる，貧弱な植生である。
- ③ イネ科草本のなかに，多くのマメ科草本が混生している。
- ④ サボテンやアロエのような多肉植物が点在している。
- ⑤ 基本的に低木からなる植生である。

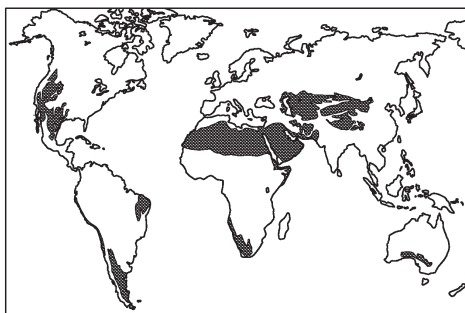
〔問4〕 表1中の空欄（ク）に当てはまる地域は，世界地図ではどの地域に相当するか。最も適当なものを，次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。
ただし，地図中で黒く塗りつぶされた地域が，該当する地域であるものとする。

22

①



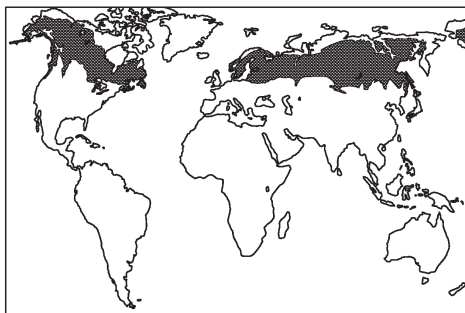
②



③



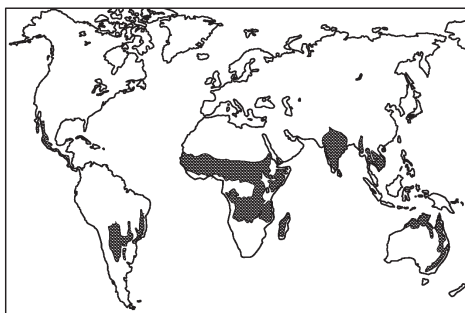
④



⑤



⑥



〔問5〕 遷移が進行して極相に達したバイオームには、複雑な生態系が成立している。生態系の構成要素に関する次の a～c のうち、正しい記述を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から 1 つ選びマークしなさい。

23

- a 樹木は無機物から有機物を合成できる従属栄養生物で、生産者としてはたらく。
- b 森林からの落葉によって土壌が発達することは、環境形成作用の 1 つである。
- c 菌類・細菌は、枯死体・遺体・排出物を無機化する分解者としてはたらく。

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

〔問6〕 よく発達したバイオームは、高い復元力をもつ。しかし、近年は人間の過度な生活活動によって、生態系のバランスが崩れている。生態系のバランスに関する次の d～f 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。

24

- d DDT（有機塩素系殺虫剤）などの脂肪に蓄積されやすい物質は、栄養段階の上位の生物の体内に高濃度で蓄積されやすい傾向にある。
- e 二酸化炭素やメタンなどは、地表から放射される赤外線を吸収し、その一部を地表に再放射することで、温室効果をもたらす。
- f 人間が意図的にもち込んだ外来生物だけが、外来生物法で特定外来生物に指定されている。

- ① d ② e ③ f
- ④ d, e ⑤ d, f ⑥ e, f