

受験番号	
------	--

令和7年度入学者選抜試験問題【一般】

〔生物基礎〕

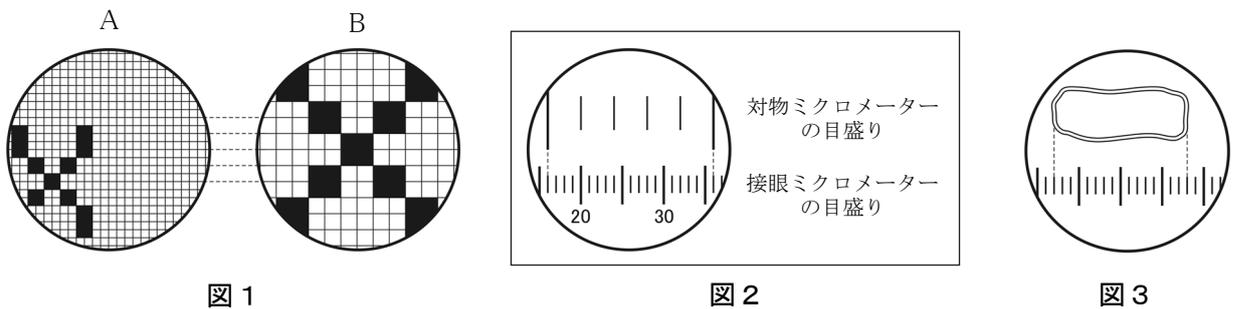
(試験時間：60分)

《注意事項》

1. 試験監督者の指示があるまで問題冊子は開かないでください。
2. 問題冊子及び解答用紙には、受験番号を記入する欄があります。
それぞれに正しく記入してください。
3. 生物基礎（一般）の問題は、全部で35問あります。
4. 解答は、問題番号ごとに解答用紙の各欄に、番号を一つ記入してください。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明及びページの落丁・乱丁、解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて試験監督者に知らせてください。
6. 試験終了後、全ての配布物を回収します。
問題冊子は左側に、解答用紙は右側に置き、試験監督者の合図があるまで席を立たないでください。

第1問 生物の観察と生命活動を支えるエネルギーに関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 光学顕微鏡で試料を観察するときには、ア正しい手順で顕微鏡を操作する。イさまざまな大きさの試料を観察するときには、ウ観察しやすい倍率に切り替えて、プレパラートを動かして観察したい部分を中央に移動させる。図1のAとBは、プレパラートを動かす前の視野(A)と観察時の視野(B)を表している。また、図2は、ある倍率で、接眼マイクロメーターと1目盛りが10 μmの対物マイクロメーターを使ったときの視野を表している。図3は、図2と同じ倍率で、植物の細胞を接眼マイクロメーターで計測したときの視野を表している。



- (1) 下線部アに関して、光学顕微鏡の正しい使い方の説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① 顕微鏡を運ぶときは両手で持つ。
 - ② 対物レンズをつけてから接眼レンズをつける。
 - ③ 対物レンズをプレパラートから遠ざけながらピントを合わせる。
 - ④ 反射鏡には直射日光の強い光を当てないようにする。
- (2) 下線部イに関して、適切な種類の顕微鏡を使ってさまざまな試料の大きさを測ることができる。ヒトの赤血球・インフルエンザウイルス・タマネギの表皮細胞・大腸菌のうち、試料の長径が最も小さいものと最も大きいものの組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	最も長径が小さいもの	最も長径が大きいもの
①	大腸菌	ヒトの赤血球
②	大腸菌	タマネギの表皮細胞
③	インフルエンザウイルス	ヒトの赤血球
④	インフルエンザウイルス	タマネギの表皮細胞

(3) 下線部ウに関して、**図1**のAの視野から、倍率やプレパラートの位置を変化させてBの視野を得るためには、どのような操作を行えばよいか。操作の説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 対物レンズをAの2倍の倍率に切り替え、プレパラートを左下に動かす。
- ② 対物レンズをAの4倍の倍率に切り替え、プレパラートを左下に動かす。
- ③ 対物レンズをAの2倍の倍率に切り替え、プレパラートを右上に動かす。
- ④ 対物レンズをAの4倍の倍率に切り替え、プレパラートを右上に動かす。

(4) **図2**に関して、接眼マイクロメーターの1目盛りの長さは何 μm か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。ただし、**図2**中の点線は、対物マイクロメーターと接眼マイクロメーターの目盛りが一致した部分を示すものとする。

- ① 0.5 μm ② 1.0 μm ③ 1.5 μm ④ 2.5 μm

(5) **図3**に関して、植物の細胞の長径は何 μm か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 8 μm ② 16 μm ③ 24 μm ④ 40 μm

問2 細胞は、外界から取り入れた物質をもとに新たな物質を合成したり、物質を分解したりすることによって代謝を行っている。代謝の過程では、化学変化にともなうエネルギーの受け渡しが行われ、エネルギーの受け渡しの実体はATPという物質が担っている。このATPは、光合成や呼吸によって合成される。**図4**は動物細胞の呼吸における化学反応の模式図を表している。

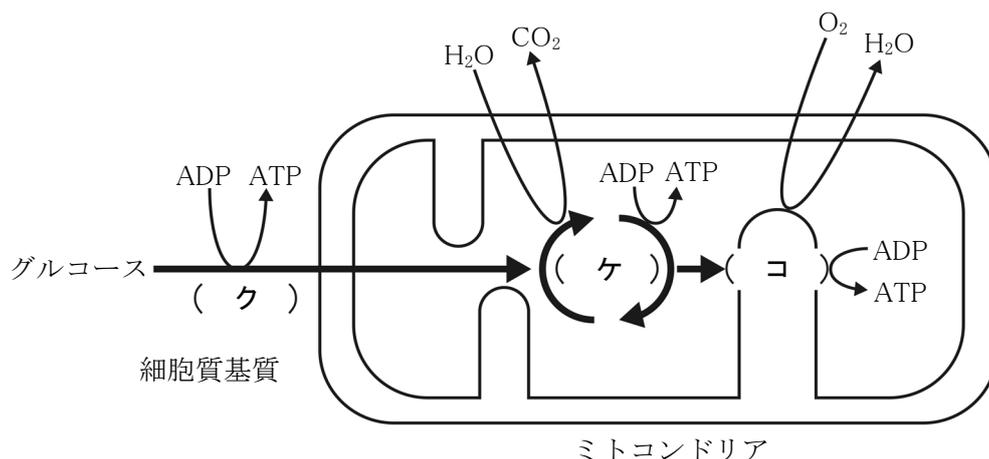


図4

(6) 下線部エに関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 呼吸は、単純な物質から複雑な物質を合成する同化の一種である。
- ② 光合成は、複雑な物質を単純な物質に分解する異化の一種である。
- ③ 酵素は、化学反応を促進させる触媒の一種である。
- ④ すべての酵素は、細胞内ではたらく。

(7) 下線部オに関して、ATP に存在する高エネルギーリン酸結合の数として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 1つ ② 2つ ③ 3つ ④ 4つ

(8) 下線部カに関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 光合成で作られた有機物は、スクロースとして一時的に葉緑体に蓄えられる。
② 光合成で作られた有機物は、道管によって植物体のさまざまな場所に運ばれる。
③ シアノバクテリアは、細胞内に葉緑体をもたないので光合成を行うことができない。
④ 光合成では、葉緑体にあるクロロフィルが太陽からの光エネルギーを吸収する。

(9) 下線部キに関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 呼吸と燃焼はどちらも、酸素の存在下で有機物を分解して CO_2 と H_2O を生じさせる。
② 動物細胞の呼吸はミトコンドリアで行われ、植物細胞の呼吸は葉緑体で行われる。
③ 呼吸は、従属栄養生物のみが行い、独立栄養生物は行わない。
④ 原核生物は呼吸を行わないので、ATP を合成することができない。

(10) 図4の空欄(ク)～(コ)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	(ク)	(ケ)	(コ)
①	解糖系	クエン酸回路	電子伝達系
②	解糖系	カルビン・ベンソン回路	電子伝達系
③	電子伝達系	クエン酸回路	解糖系
④	電子伝達系	カルビン・ベンソン回路	解糖系

第2問 遺伝情報の発現に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 タンパク質の合成は、DNAの遺伝情報に基づいて、リボソームで行われる。タンパク質合成の過程では、DNA上の遺伝子の情報が、転写と翻訳によってアミノ酸配列の情報に変換される。

(11) 下線部アに関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 動物の組織の構造を維持するコラーゲンは、タンパク質ではない。
- ② 代謝に関わる酵素は、タンパク質ではない。
- ③ 哺乳類細胞をつくる成分(質量%)で、タンパク質は水の次に多い成分である。
- ④ タンパク質は、小腸などから栄養分として取り込まれるときには分解されない。

(12) 下線部イに関して、どの生物でも、DNAに含まれる塩基AとT、GとCの割合がそれぞれ等しいという規則を見出した人物の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① シャルガフ
- ② フランクリン
- ③ グリフィス
- ④ メンデル

(13) 下線部ウの構造体が付着することがある細胞小器官を、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 小胞体
- ② 核
- ③ 核小体
- ④ ミトコンドリア

(14) 下線部エに関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 転写では、DNAの2本鎖が部分的にほどけて1本鎖になる。
- ② 転写では、通常、DNAの一方の鎖のみが鋳型として使用される。
- ③ 真核生物における転写は、核内で行われる。
- ④ 転写では、DNAの塩基Tに対して、mRNAの塩基Uが結合する。

(15) 下線部オに関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 翻訳では、tRNAというRNAがアミノ酸をリボソームに運んでいる。
- ② リボソームは転写と翻訳の両方の過程に関わっている。
- ③ 翻訳では、単体のリボソームはmRNAに付着して移動できる。
- ④ 真核生物における翻訳は、細胞質で行われる。

問2 1960年代に、アメリカのニーレンバーグらは、mRNAのコドンがどのアミノ酸を指定するかについて検証するためにいくつかの実験を行った。彼らは、タンパク質の合成に必要な物質がすべて含まれている「大腸菌の抽出液」を用いて、人工的に合成したRNA(人工RNA)からのタンパク質合成実験を行い、**表1**のような結果を得た。**表2**は、一部の遺伝暗号表(mRNA)を表している。

表1

実験番号	人工RNA	くり返しの単位	合成されたポリペプチド
実験1	UGUGUG...	UG	システインとバリンが交互に配列したポリペプチド
実験2	UUGUUG...	UUG	ロイシン, システイン, バリンのいずれかだけからなる3種類のポリペプチド
実験3	GGUGGU...	GGU	グリシン, バリン, トリプトファンのいずれかだけからなる3種類のポリペプチド

表2

UAA	終止コドン
GGG, GGU	グリシン
GUU	バリン
AGG	アルギニン
AAG	リシン
UUA	ロイシン

(16) 下線部カに関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① mRNAの鎖は、鋳型になるDNAの分子よりも短い。
- ② mRNAは、1本鎖である。
- ③ mRNAは日本語で、伝達RNAという。
- ④ mRNAを構成する塩基は、A・U・C・Gの4種類である。

(17) 下線部キに関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 異なる種類のアミノ酸は、異なる側鎖をもっている。
- ② タンパク質を構成するアミノ酸は20種類ある。
- ③ アミノ酸同士が結合するペプチド結合は、-COO-で示される。
- ④ 2つのアミノ酸同士が結合するとき、水分子が1つとれる。

(18) 表 1 と表 2 に関して、実験 2 のポリペプチドに含まれるロイシンのアミノ酸配列として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① UUG ② UGU ③ GUG ④ UGG

(19) 表 1 と表 2 に関して、UGUUGUGGGUUAAGGU という人工 RNA から理論的に合成されうるペプチドのうち、最も短いペプチドと最も長いペプチドが合成されるのは、それぞれ何番目の塩基から合成が開始されたときか。組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	最も短い	最も長い
①	1 番目	2 番目
②	2 番目	1 番目
③	3 番目	1 番目
④	3 番目	2 番目

(20) 表 1 と表 2 に関して、UGUUGUGGGUUAAGGU という人工 RNA から理論的に合成されうるペプチドのうち、アミノ酸の種類が最も多いペプチドのアミノ酸の種類の数はいくつか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5

第3問 免疫とホルモンに関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 生体にそなわる異物排除のしくみの一つに、自然免疫がある。自然免疫は、過去の感染の経験によらず起こり、ア物理的・化学的防御、イ食作用、ウ炎症、エ感染した細胞の排除などが含まれる。さらに、自然免疫で排除できなかった異物に対しては、オ適応免疫(獲得免疫)という生体防御機構がはたらく。

(21) 下線部アに関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 気管には粘膜が存在し、物理的な防御を行っている。
- ② くしゃみやせきは、物理的な防御には該当しない。
- ③ だ液や涙には、細菌を破壊する酵素が含まれている。
- ④ 胃酸の分泌は化学的な防御に該当する。

(22) 下線部イに関して、食作用をもつ細胞として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 好中球 ② 樹状細胞 ③ マクロファージ ④ NK細胞

(23) 下線部ウに関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 炎症が起こると、その部分の毛細血管が収縮する。
- ② 炎症は、一度起こると悪化するばかりで、組織の回復にははたらかない。
- ③ 炎症をきっかけとして、適応免疫が開始されることはない。
- ④ 炎症では、その部分に熱が発生することがある。

(24) 下線部エに関して、自然免疫において、病原体に感染した細胞やがん細胞などがもつ特徴を認識し、直接攻撃することで排除を行う細胞として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① キラーT細胞 ② 樹状細胞 ③ マクロファージ ④ NK細胞

(25) 下線部オに関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① ヘルパーT細胞は、体液性免疫において同じ抗原を認識したB細胞を活性化する。
- ② ヘルパーT細胞は、細胞性免疫においてマクロファージを活性化する。
- ③ B細胞は、細胞性免疫において記憶細胞としてはたらく。
- ④ B細胞が活性化すると、同一の抗体を多数分泌する抗体産生細胞に分化する。

問2 カキホルモンによるカキの心拍数の変化を調べるために、**図1**のように上側の殻を取り外したカキを用いて、露出させた心臓にスポイトでホルモンを添加する実験を行った。1分間ごとの心拍数を計測し、実験を始めて5分が経過したところで、ホルモンAとホルモンBという別種のホルモンを別個体のカキにそれぞれ添加し、心拍数の変化を記録した。実験は独立して3回行い、平均値を算出して**図2**を作成した。

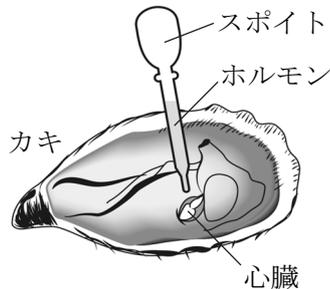


図1

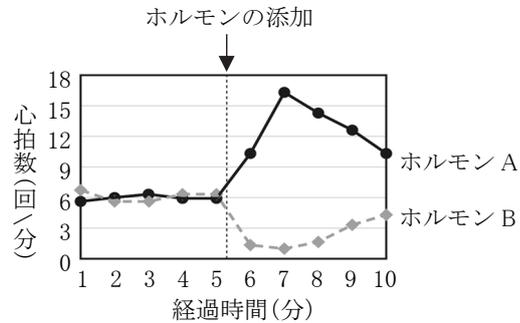


図2

- (26) 下線部カに関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① ホルモンの標的器官には、特定のホルモンに対する受容体をもつ細胞が存在する。
 - ② 同一のホルモンによって、複数の器官が制御されることがある。
 - ③ ほとんどのホルモンの作用は、反応がすぐに現れ、持続時間もごく短い。
 - ④ ホルモンの多くは内分泌腺でつくられる。
- (27) 下線部キに関して、ヒトの心臓につながる血管に関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① 肺静脈を流れる血液は、静脈血である。
 - ② 大動脈を流れる血液は、動脈血である。
 - ③ 肺動脈は、心臓の右心室と左右の肺をつなぐ血管である。
 - ④ 大静脈は、心臓の右心房と全身をつなぐ血管である。
- (28) 下線部キに関して、ヒトの心臓のペースメーカーとしてはたらく洞房結節がある心臓の部位として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① 右心室 ② 右心房 ③ 左心室 ④ 左心房
- (29) **図2**の実験に関して、ヒトにおいてホルモンAの分泌を促進する自律神経が活動したとき、体表の血管はどのような制御を受けるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① ぜん動の促進 ② ぜん動の抑制 ③ 拡張 ④ 収縮
- (30) **図2**の実験に関して、ヒトにおいてホルモンBの分泌を促進する自律神経が活動したとき、気管支はどのような制御を受けるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① ぜん動の促進 ② ぜん動の抑制 ③ 拡張 ④ 収縮

第4問 植生の遷移に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 植生全体の外観を表す(ア)は、気温や降水量などの条件に大きく影響される。一方で、同じ気温や降水量を示す場所であっても、火山の噴火などの後には、時間の変化とともに植生が移り変わる遷移とよばれる現象がみられ、(ア)が変化していく。遷移が進行すると、生育する植物の種類が変化する。図1は、ある場所での遷移の様子を200年間にわたって観察したグラフである。縦軸は観察された植物の種類数を示し、横軸は観察開始時から経過した年数を対数表示で示している。

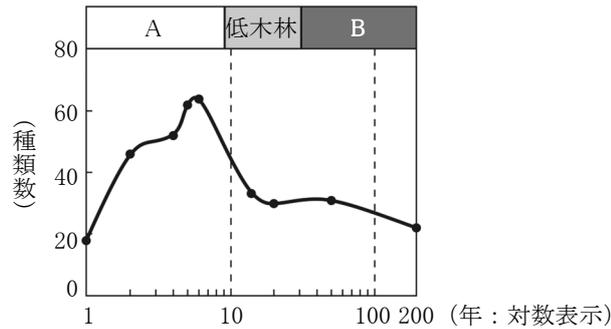


図1

(31) 空欄(ア)に当てはまる語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 様相 ② 生態系 ③ 環境 ④ 相観

(32) 下線部イに関して、年平均気温が5℃から10℃程度、年降水量が500mm～2,500mm程度の条件で、ヨーロッパ、東アジアなどで広くみられるバイオームとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 夏緑樹林 ② 硬葉樹林 ③ 針葉樹林 ④ 雨緑樹林

(33) 図1中のAとBに当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	A	B
①	裸地	草原
②	裸地	森林
③	草原	裸地
④	草原	森林

(34) 図 1 中の A から低木林に移行するとき、植物の種類数が減った理由として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 樹木の侵入によって太陽から地表に到達する光量が減るため。
- ② 低木林には草食動物が定住し、特定の植物種を食い尽くすため。
- ③ 土壌の厚さが薄くなり、栄養塩類が乏しい状態になるため。
- ④ 植物の種類数が増えることで、気候が変化するため。

(35) 図 1 中の B に関して、100 年単位で植生の外観が変化せず、植物種の組成が安定して維持される状態の名称として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 終相 ② 極相 ③ 陰相 ④ 暗相