

2025
共通テスト
直前対策問題集

第3回

第3回

生物基礎

50点／30分

(解答番号 ~)

第1問 次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。(配点 18)

A 生物のからだは細胞からなる。生物は、そのからだを構成する細胞の構造の違いから、ネンジュモなどが属するグループPとオオカナダモなどが属するグループEの二つのグループに大別される。

問1 アメーバ、酵母、大腸菌はそれぞれグループPとグループEのどちらのグループに属するか。その組合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。

	アメーバ	酵 母	大腸菌
①	E	E	E
②	E	E	P
③	E	P	E
④	E	P	P
⑤	P	E	E
⑥	P	E	P
⑦	P	P	E
⑧	P	P	P

問2 ネンジュモとオオカナダモは異なるグループに属するが、両者には共通点も見られる。両者に見られる共通点として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 遺伝情報としてDNAを持つ。
- ② 葉緑体を持つ。
- ③ 無機物から有機物を合成できる。
- ④ アミノ酸からタンパク質を合成できる。

問3 ヒトなどの脊椎動物はグループEに属する。脊椎動物に共通する特徴として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 肺呼吸を行う。
- ② 胎生である。
- ③ 体温が一定に保たれている。
- ④ 異化や同化などの代謝を行う。

B 遺伝子の本体である DNA に含まれる塩基は、アデニン(A)、グアニン(G)、シトシン(C)、チミン(T)の4種類である。

1949年、**ア**は様々な生物の組織からDNAを抽出し、それらに含まれる4種類の塩基の数の割合を比較した。その結果、どの生物のどの組織でも、**イ**がほぼ等しいことを発見した。その後、**ウ**らは、**ア**の分析結果をもとにDNAの構造の研究を進め、1953年にDNAが二重らせん構造であることを発表した。

問4 上の文章中の**ア**・**ウ**に入る人物名の組合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。 **4**

	ア	ウ
①	シャルガフ	メンデル
②	シャルガフ	ワトソン
③	メンデル	シャルガフ
④	メンデル	ワトソン
⑤	ワトソン	シャルガフ
⑥	ワトソン	メンデル

問5 上の文章中の**イ**に入る語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **5**

- ① Aの数の割合とCの数の割合、Gの数の割合とTの数の割合
- ② Aの数の割合とGの数の割合、Cの数の割合とTの数の割合
- ③ Aの数の割合とTの数の割合、Cの数の割合とGの数の割合
- ④ A、G、C、Tの各塩基の数の割合

問6 ある生物の DNA に含まれる各塩基の数の割合を調べたところ、A の数の割合が全体の塩基の 30 % を占めていた。この生物の DNA に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

- ① T の数の割合は DNA 全体の塩基の 30 % を占めている。
- ② C の数の割合は DNA 全体の塩基の 20 % を占めている。
- ③ DNA の 2 本鎖のうち、一方の鎖の A の数の割合は DNA 全体の塩基の 15 % を占めている。
- ④ C の数の割合と G の数の割合の合計は DNA 全体の塩基の 40 % を占めている。
- ⑤ DNA 全体の塩基に占める A の数の割合と C の数の割合の合計は、G の数の割合と T の数の割合の合計と等しい。

sample

第2問 次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～5)に答えよ。(配点 16)

A ヒトの体内環境は、外界の変化や自身の活動によって絶えず変化しているが、自律神経系と内分泌系が協調して働くことによって、その変化が一定の範囲内に保たれている。自律神経系は、(a)交感神経と副交感神経に分けられる。(b)自律神経は、内臓および平滑筋や心筋、血管、分泌腺などにつながって信号を送り、体温や血液循環、消化などの様々な働きを調節している。多くの場合、内臓などの器官は交感神経と副交感神経の双方の支配を受けており、両者の働きは拮抗的である。

問1 下線部(a)について、交感神経は全て脊髄から出ている。次の①～④のうち、副交感神経が出ている部位はどれか。それを過不足なく含むものとして最も適当なものを、後の①～⑩のうちから一つ選べ。

① 間脳 ② 中脳 ③ 延髄 ④ 脊髄

- ① ① a, b ② ② a, c ③ ③ a, d ④ ④ b, c
 ⑤ ⑤ b, d ⑥ ⑥ c, d ⑦ ⑦ a, b, c ⑧ ⑧ a, b, d
 ⑨ ⑨ a, c, d ⑩ ⑩ b, c, d

問2 下線部(b)に関連して，自律神経系による心臓の拍動の調節に関する次の文章中の **ア** ~ **ウ** に入る語句の組合せとして最も適当なものを，後の① ~ ⑧のうちから一つ選べ。 **8**

運動を行うと，血液中の二酸化炭素濃度が **ア** する。血液中の二酸化炭素濃度の **ア** を延髄にある心臓の拍動中枢が感知すると， **イ** 神経を介して，心臓の拍動が **ウ** される。

	ア	イ	ウ
①	上昇	交感	促進
②	上昇	交感	抑制
③	上昇	副交感	促進
④	上昇	副交感	抑制
⑤	低下	交感	促進
⑥	低下	交感	抑制
⑦	低下	副交感	促進
⑧	低下	副交感	抑制

B ヒトは、病原体などの様々な異物に取り囲まれて生活している。ヒトは、異物の体内への侵入を防いだり、体内に侵入した異物を排除したりすることで、自身のからだを守っている。この仕組みを生体防御といい、生体防御には大きく三つの段階が存在する。第1の段階は異物を体内へ侵入させない仕組みであり、これを(c)物理的・化学的防御という。第2の段階は体内へ侵入した異物を食作用によって排除する仕組みであり、これを自然免疫という。第3の段階は自然免疫で排除しきれなかった異物をリンパ球の働きによって排除する仕組みであり、これを(d)適応免疫(獲得免疫)という。

問3 下線部(c)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。

- ① 皮膚表面の角質層によって、異物が体内に侵入するのを防ぐ。
- ② 繊毛運動によって、異物を粘液とともに体外へ送り出す。
- ③ 胃の内部へ分泌される酸によって、病原体を殺菌する。
- ④ 汗や涙などに含まれるコラーゲンによって、細菌の細胞壁を破壊する。

問4 下線部(d)に関する記述として適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ・

- ① 異物を捕食した好中球が、その情報をB細胞へ抗原提示する。
- ② 異物を捕食した樹状細胞が、その情報をキラーT細胞へ抗原提示する。
- ③ 抗原提示を受けたマクロファージは樹状細胞を活性化する。
- ④ 抗原提示を受けたヘルパーT細胞はB細胞を活性化する。
- ⑤ 活性化したキラーT細胞は抗体を産生して異物を攻撃する。
- ⑥ 活性化したヘルパーT細胞は直接異物を攻撃する。

問5 同種の動物でも、別の個体の皮膚や臓器を移植すると、生着せずに脱落する。これを拒絶反応という。マウスにおいて、異なる系統の個体間で皮膚片の移植を行った際に見られる拒絶反応は、適応免疫の働きによるものである。移植された皮膚片に対する拒絶反応について調べるため、系統 X~Z のマウスを用いて**実験1**~**5**を行った。**実験4**と**実験5**の結果に関する記述として最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。 12

実験1 系統 X のマウスの皮膚片を別の系統 X のマウスに移植したところ、移植された皮膚片は生着した。

実験2 系統 Y のマウスの皮膚片を系統 X のマウスに移植したところ、移植された皮膚片は生着せずに約 10 日で脱落した。

実験3 系統 Z のマウスの皮膚片を系統 X のマウスに移植したところ、移植された皮膚片は生着せずに約 10 日で脱落した。

実験4 **実験2** で系統 Y のマウスの皮膚片を脱落させた系統 X のマウスに、1 か月後、系統 Y のマウスの皮膚片を移植した。

実験5 **実験2** で系統 Y のマウスの皮膚片を脱落させた系統 X のマウスに、1 か月後、系統 Z のマウスの皮膚片を移植した。

- ① **実験4** でも**実験5** でも、移植された皮膚片は 10 日より早く脱落する。
- ② **実験4** でも**実験5** でも、移植された皮膚片は約 10 日で脱落する。
- ③ **実験4** では移植された皮膚片が 10 日より早く脱落し、**実験5** では移植された皮膚片が約 10 日で脱落する。
- ④ **実験4** では移植された皮膚片が約 10 日で脱落し、**実験5** では移植された皮膚片が 10 日より早く脱落する。

2025
共通テスト
直前対策問題集

第3回

生物基礎

【解答・採点基準】

(30分 50点満点)

問題番号 (配点)	設問	解答番号	正解	配点	自己採点	
第1問 (18)	A	問1	1	②	3	
		問2	2	②	3	
		問3	3	④	3	
	B	問4	4	②	3	
		問5	5	③	3	
		問6	6	③	3	
第1問 自己採点小計						
第2問 (16)	A	問1	7	①	3	
		問2	8	①	3	
	B	問3	9	④	3	
		問4	10	②	}※	2
			11	④		2
		問5	12	③	3	
第2問 自己採点小計						
第3問 (16)	A	問1	13	④	3	
		問2	14	③	3	
		問3	15	④	4	
	B	問4	16	②	}※	3
			17	⑥		3
	第3問 自己採点小計					
自己採点合計						

※の正解は順序を問わない。

第1問 生物の多様性と共通性, DNA

A 生物の多様性と共通性

問1 全ての生物のからだは細胞からなる。生物のからだを構成する細胞は、その構造の違いから、真核細胞と原核細胞に大別される。真核細胞には核膜で囲まれた核と膜からなる細胞小器官(葉緑体, ミトコンドリアなど)が存在するが、原核細胞には核膜で囲まれた核と膜からなる細胞小器官が存在しない。シアノバクテリアの一種であるネンジュモは、そのからだは原核細胞からなる原核生物(グループP)であり、植物の一種であるオオカナダモは、そのからだは真核細胞からなる真核生物(グループE)である。

原生生物の一種であるアメーバと菌類の一種である酵母は真核生物であり、細菌の一種である大腸菌は原核生物であるので、②が正しい。 1 … ②

問2 ①・④ネンジュモとオオカナダモは、細胞内に遺伝情報としてDNAを持ち、その遺伝情報(遺伝子)を転写・翻訳してタンパク質の合成を行うので、どちらも正しい。②・③ネンジュモとオオカナダモは、どちらも光エネルギーを用いて無機物である二酸化炭素と水から有機物を合成する光合成を行うので、③は正しい。しかし、真核生物であるオオカナダモは葉緑体を持つが、原核生物であるネンジュモは葉緑体を持たないので、②は誤りである。 2 … ②

問3 ①脊椎動物のうち、哺乳類、鳥類、は虫類、両生類の成体は肺呼吸を行うが、両生類の幼生や魚類はえら呼吸を行うので、誤りである。

②脊椎動物のうち、哺乳類は胎生(子を産む)であるが、哺乳類以外は全て卵生(卵を産む)であるので、誤りである。

③脊椎動物のうち、哺乳類と鳥類は体温がほぼ一定に保たれる恒温動物であるが、は虫類、両生類、魚類は外界の環境の変化に応じて体温が変動する変温動物であるので、誤りである。

④全ての脊椎動物は、その体内で異化や同化などの代謝を行うので、正しい。 3 … ④

B DNA

問4・5 遺伝子の本体であるDNAは、リン酸、デオキシリボース、塩基からなるヌクレオチドが多数連結したものであり、塩基には、アデニン(A)、グアニン(G)、シトシン(C)、チミン(T)の4種類がある。

1949年、シャルガフは様々な生物の組織からDNAを抽出し、それらに含まれる4種類の塩基の数の割合を比較した。その結果、どの生物のどの組織でも、A

の数の割合とTの数の割合、Cの数の割合とGの数の割合がそれぞれほぼ等しいことを発見した。その後、ワトソンとクリックは、シャルガフの分析結果をもとにDNAの構造の研究を進め、1953年にDNAが二重らせん構造であることを発表した。

4 … ② 5 … ③

問6 DNA全体の塩基に占めるAの数の割合とTの数の割合は等しい。Aの数の割合がDNA全体の塩基の30%を占めていたのであれば、DNA全体の塩基に占めるTの数の割合も30%である。残りのCの数の割合とGの数の割合の合計は $100 - 30 \times 2 = 40$ (%)であり、DNA全体の塩基に占めるCの数の割合とGの数の割合は等しいので、それぞれの割合は40%の半分の20%である。したがって、①・②・④は正しい。また、DNA全体の塩基に占めるAの数の割合とCの数の割合の合計は $30 + 20 = 50$ (%)であり、Gの数の割合とTの数の割合の合計も $20 + 30 = 50$ (%)であるので、⑥は正しい。DNA全体の塩基に占めるAの数の割合が30%であるとき、DNAの2本鎖のうち、一方のヌクレオチド鎖のAの数の割合がDNA全体の塩基の15%になるとは限らない。DNA全体の塩基に占めるAの数の割合が30%である次のようなDNAを考えてみよう。

A C A G A … a 鎖

T G T C T … b 鎖

DNAの一方のヌクレオチド鎖(a鎖)にはAが3個含まれており、Aの数の割合がDNA全体の塩基の30%を占めているが、他方のヌクレオチド鎖(b鎖)にはAは存在しない。したがって、③は誤りである。

6 … ③

第2問 自律神経, 生体防御・免疫

A 自律神経

問1 自律神経系は、交感神経と副交感神経からなる。次図に示すように、交感神経は全て脊髄から出ているが、副交感神経は中脳、延髄、脊髄から出ているので、②が正しい。

7…①

問2 ヒトが運動を行う際には、筋肉の細胞で呼吸が盛んに行われ、筋肉の収縮に必要な ATP が合成される。呼吸が盛んに行われると、多量の酸素が消費され、多量の二酸化炭素が放出されるので、血液中の二酸化炭素濃度が上昇する。延髄に存在する心臓の拍動中枢が血液中の二酸化炭素濃度の上昇を感知すると、交感神経を介して心臓の拍動が促進され、細胞に多くの酸素が供給されるようになる。

8…①

B 生体防御・免疫

問3 ①皮膚の表面には、ケラチンと呼ばれるタンパク質を多く含む死細胞からなる角質層が存在する。角質層は、生きた細胞に感染して増殖するウイルスや細菌などが体内へ侵入するのを防いでいるので、正しい。②口や鼻、気管などの内壁は粘膜に覆われており、粘膜の表面を覆う粘液を繊毛運動によって肺とは反対側へ送ることによって異物の体内への侵入を防いでいるので、正しい。③胃の内部は胃酸と呼ばれる強い酸で満たされており、細菌などの病原体の増殖を抑えているので、正しい。④汗や涙などには、細菌の細胞壁を分解するリゾチームが含まれており、細菌の増殖を防いでいるので、誤りである。なお、コラーゲンは皮膚の深部にある真皮に含まれるタンパク質である。

9…④

問4 異物が体内に侵入すると、異物に対して非特異的に作用する自然免疫が働く。自然免疫で働く細胞には、異物を食作用によって取り込んで排除する好中球やマクロファージ、樹状細胞や、病原体に感染した細胞やがん細胞を攻撃する NK 細胞がある。自然免疫によって排除しきれなかった異物に対しては、適応免疫(獲得免疫)が働く。適応免疫の過程では、異物を樹

状細胞が食作用によって取り込み、この情報をヘルパー T 細胞やキラー T 細胞へ抗原提示する。したがって、①は誤りであり、②が正しい。抗原提示を受けて活性化したキラー T 細胞は、抗体を産生せず、異物を直接攻撃するので、⑤は誤りである。また、抗原提示を受けて活性化したヘルパー T 細胞は、B 細胞を活性化して形質細胞(抗体産生細胞)へ分化させる。形質細胞は抗体を産生し、これを体液中へ放出して、抗体により異物を攻撃するので、④が正しく、⑥は誤りである。なお、マクロファージは樹状細胞からの抗原提示を受けることはなく、自身が異物を食作用によって取り込み、ヘルパー T 細胞へ抗原提示することがあるので、③は誤りである。

10・11…②・④

問5 移植片を脱落させる拒絶反応は、キラー T 細胞による細胞性免疫である。実験1の結果から、同じ系統の皮膚片に対しては拒絶反応が起こらないこと、また実験2と実験3の結果から、異なる系統の皮膚片に対しては拒絶反応が起こることが分かる。実験2において、系統 Y の皮膚片に対して拒絶反応を起こした系統 X のマウスの体内には、系統 Y の皮膚片に対する記憶細胞が形成されている。このマウスに、1か月後、実験4のように再び系統 Y の皮膚片を移植すると、形成されていた記憶細胞が働いて二次応答が起こるため、移植された皮膚片は実験2で移植片を脱落させるのに要した10日より早く脱落すると考えられる。したがって、②と④は誤りである。一方、実験2において、系統 Y の皮膚片に対して拒絶反応を起こした系統 X のマウスの体内には、系統 Z の皮膚片に対する記憶細胞は形成されていない。このマウスに、1か月後、実験5のように系統 Z の皮膚片を移植しても二次応答は起こらず、移植された皮膚片は実験3で移植片を脱落させるのに要した約10日で脱落すると考えられる。したがって、①は誤りであり、③が正しい。

12…③

第3問 植生の種類と構造、生態系のバランス

A 植生の種類と構造

問1 ①階層構造は、気温の高い地域に成立する森林の方が気温の低い地域に成立する森林よりも複雑であるので、正しい。②森林の最上部を林冠といい、地表に近い部分を林床というので、正しい。③林冠を形成する高木層の樹木の葉によって光が吸収されるため、林床に近い低木層の樹木に届く光の量は少ない。そのため、低木層に分布する樹木には耐陰性の高いものが多