

## ◇ 生 物

生 5-1～生 5-24 まで 24 ページあります。

第1問 生物の特徴と生命活動に関する次の文章（A・B）を読み、後の問い（問1～5）に答えよ。〔解答番号  ～  〕

A 全ての生物のからだは、細胞からできているという共通した特徴をもつ。動物や植物のからだをつくる細胞には、種々の構造体が存在する。

細胞内では様々な化学反応が行われており、これらの化学反応をまとめて代謝という。個々の代謝の過程は、いくつもの連続した反応から成り立っていることが多く、それらの一連の反応によって生命活動に必要な物質の合成や分解が起こる。

問1 葉緑体に関する記述として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 葉緑体の内部の構造は、肉眼で観察することができる。
- ② 葉緑体は独自の DNA をもち、その DNA は核膜によって囲まれている。
- ③ 葉緑体は呼吸に関係する酵素を含み、デンプンを取り込み分解することでエネルギーをつくり出す。
- ④ 葉緑体内で起こる反応では、水 ( $H_2O$ ) は生成しない。
- ⑤ 葉緑体は、宿主となる細胞にシアノバクテリアが取り込まれて共生することで形成されたと考えられている。

問 2 次の文章に示す実験を行い，下の結果Ⅰ～Ⅲが得られた。これらの結果から，下の図 1 中の **イ**・**オ**，**カ** に当てはまる物質と酵素の組合せとして最も適当なものを，後の選択肢から一つ選べ。 **2**

ある原核生物では，図 1 に示す反応系により，物質 A から，生育に必要な物質が合成される。この過程には，酵素 X，Y，および Z がはたらいている。通常，この原核生物は，培養液に物質 A を加えておくと生育できる。一方，酵素 X，Y，または Z のいずれか一つがはたらかなくなったもの（以後，変異体とよぶ）では，物質 A を加えても生育できない。そこで，これらの変異体を用いて，**ア**～**ウ** の物質を加えたときに，生育できるかどうかを調べた。

ただし，**ア**～**ウ** には物質 B，C，または D のいずれかが，**エ**～**カ** には酵素 X，Y，または Z のいずれかが当てはまる。

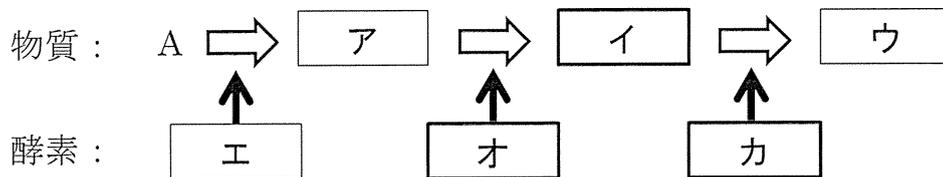


図 1 物質 A の代謝経路と反応系

- 結果 Ⅰ：酵素 X がはたらかなくなった変異体の場合，物質 C または D を加えると生育できる。
- Ⅱ：酵素 Y がはたらかなくなった変異体の場合，物質 C を加えたときのみ生育できる。
- Ⅲ：酵素 Z がはたらかなくなった変異体の場合，物質 B，C，または D のいずれか一つを加えておくと生育できる。

	イ	オ	カ
①	B	X	Y
②	B	Y	Z
③	C	X	Y
④	C	Y	Z
⑤	D	X	Y
⑥	D	Y	Z

問3 次の a~c はさまざまな生物にみられる特徴である。これらの特徴のうち、すべての生物に共通な特徴として**適当ではないもの**を過不足なく含むものを、後の選択肢から一つ選べ。 3

- a 代謝を行い、代謝にともなうエネルギーの出入りがみられる。
- b DNA が核膜に包まれている。
- c ミトコンドリアをもち、ATP を合成することができる。

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

B 植物体で緑色をした部分には、葉緑体が存在している。葉緑体があれば、葉以外の部分でも光合成が行われるかどうかを調べるため、いろいろな色のピーマンの果実を使って次の**実験**を行った。

**実験** 材料として、緑色、赤色、黄色の3色のピーマンとホウレンソウを用意した。ちょうど試験管に入る太さで、ピーマンの果実とホウレンソウを同じ長さになり切りそろえた。pH 指示薬を入れた試験管を用意し、pH 指示薬につかないようにして各材料を試験管に入れ、試験管の口をゴム栓でふさいだ。同じ材料を入れた試験管をそれぞれ2本ずつ用意した。一方の試験管には40分ほど光を照射し、もう一方の試験管はアルミ箔を巻いて光が当たらないようにし、その後、pH 指示薬の色を調べた。pH 指示薬は、はじめ黄赤色をしているが、材料が二酸化炭素を放出すると黄色になり、吸収すると赤色～赤紫色になる。結果を次の表1にまとめた。

表1 各試験管における pH 指示薬の変化

材 料	光を照射した試験管	光が当たらないようにした試験管
ピーマン（緑色）	黄赤色	黄 色
ピーマン（赤色）	黄 色	黄 色
ピーマン（黄色）	黄 色	黄 色
ホウレンソウ	赤紫色	黄 色

問 4 実験の結果をより正確に示すため、材料を入れずに pH 指示薬だけが入った試験管を 2 本用意し、一方には光を当て、もう一方はアルミ箔で遮光し観察した。その結果、どちらも黄赤色から変化しなかった。この追加で行った実験の目的として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① pH 指示薬の変化が、二酸化炭素の影響を受けないことを確認するため。
- ② pH 指示薬の変化が、酸素の影響を受けないことを確認するため。
- ③ pH 指示薬の変化が、光の影響を受けないことを確認するため。
- ④ pH 指示薬の変化が、温度の影響を受けないことを確認するため。

問 5 実験の結果からどのようなことが考えられるか。適当な記述を、後の選択肢から二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。  ・

- ① 暗所に放置した場合でも光合成を行うことが推定された。
- ② 暗所に放置した場合は呼吸のみを行うことが推定された。
- ③ 暗所に放置した場合は光合成も呼吸も行わないことが推定された。
- ④ すべての材料が光合成を行っていないと推定された。
- ⑤ すべてのピーマンが光合成を行い、ホウレンソウは光合成を行っていないことが確かめられた。
- ⑥ すべてのピーマンとホウレンソウで光合成を行っていることが確かめられた。
- ⑦ ホウレンソウのみが光合成を行い、どのピーマンでも光合成を行っていないことが確かめられた。
- ⑧ ホウレンソウで光合成を行っていることが確かめられ、緑色のピーマンでも光合成を行っていることが推定された。

第2問 腎臓のはたらきに関する次の文章を読み、後の問い(問1~5)に答えよ。

[解答番号  ~  ]

ヒトの腎臓は、約150gのソラマメ形の臓器で、腰のあたりに左右1対存在する。1個の腎臓には約100万個のネフロン(腎単位)があり、尿形成の単位となっている。図1は、ネフロンを模式的に示したものである。ネフロンは糸球体とボーマンのうからなる腎小体(マルピーギ小体)とそれに続く細尿管(腎細管)から構成される。腎動脈から腎臓に送り込まれた血液は糸球体でボーマンのうへとろ過され、原尿になる。原尿が細尿管を通過するとき、血液の有用成分の大部分は細尿管を取り巻く毛細血管へと再吸収される。再吸収されなかったものは尿の成分となり、体外に排出される。

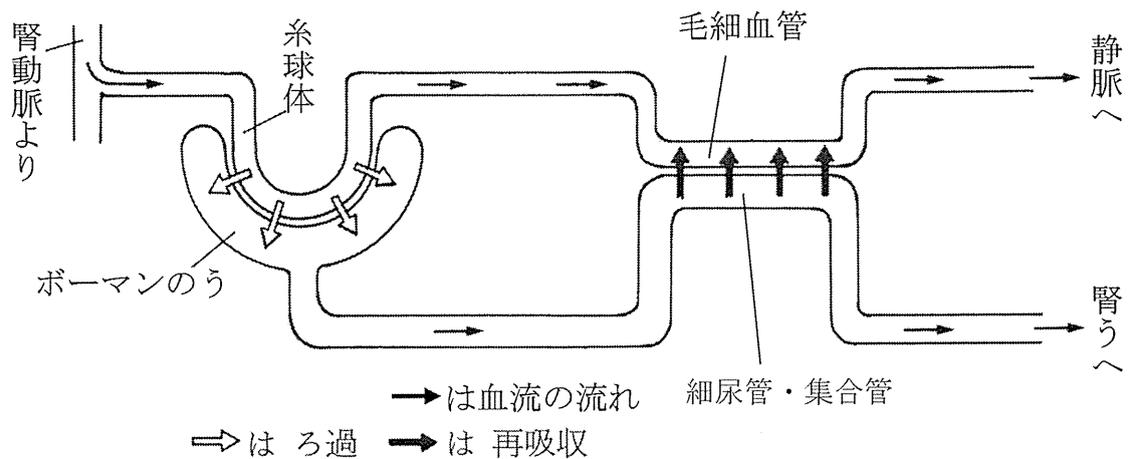


図1 ネフロンの模式図

健康なヒトの腎臓のはたらきを調べる目的で、イヌリン(多糖類の一種)を血しょう中の濃度が0.1%になるように静脈注射した。その一定時間後、血しょうと尿の主要な成分とその濃度を測定したところ、表1のような結果が得られた。イヌリンはヒトの体内では利用されない物質で、糸球体からボーマンのうへとろ過され、再吸収されずに尿中に排出される。

なお、イヌリン注射の一定時間後、1時間当たり50mLの尿が生成された。

表 1 イヌリン静脈注射後の血しょう及び尿の成分

成分	血しょう (%)	尿 (%)
タンパク質	7.2	0.0
グルコース	0.1	0.0
ナトリウム	0.3	0.34
尿素	0.03	2.0
イヌリン	0.01	1.2

問 1 血液中の尿素は、腎臓でろ過され、濃縮されてから尿中に排出される。表 1 から、尿中の尿素の濃度は、血しょう中の尿素の濃度の何倍になったか。最も適当な数値を、後の選択肢から一つ選べ。  倍

- ① 0.015      ② 0.3      ③ 2.0      ④ 20  
 ⑤ 43      ⑥ 67      ⑦ 100      ⑧ 500

問 2 表 1 において、血しょう中のイヌリン濃度と尿中のイヌリン濃度の違いから、1 時間当たり何 mL の原尿が生成されたと推測できるか。最も適当な数値を、後の選択肢から一つ選べ。  mL

- ① 60      ② 120      ③ 180      ④ 600      ⑤ 720  
 ⑥ 1800      ⑦ 6000      ⑧ 7200      ⑨ 8400

問 3 水の再吸収率が 1% 減少すると、尿量は何倍になるか。最も適当な数値を、後の選択肢から一つ選べ。  倍

- ① 2      ② 4      ③ 8      ④ 12      ⑤ 20      ⑥ 98

問4 健康なヒトにおいて、図1の経路と表1の物質の移動に関する記述として、誤っているものはどれか。後の選択肢から一つ選べ。 

10
----

- ① 原尿中の水分の大部分は、図1の細尿管を通過している間に再吸収され血液に戻る。
- ② 原尿中から血液に再吸収される割合は、ナトリウムより尿素の方が高い。
- ③ グルコースは、糸球体からボーマンのうへとろ過されるが、細尿管から毛細血管へとすべて再吸収されるため、尿中には排出されない。
- ④ タンパク質や血球は、糸球体からボーマンのうへとろ過されないため、尿中に排出されない。

問 5 腎臓での再吸収にはホルモンが深く関係している。このことに関する次の文章について、後の問い (a・b) に答えよ。

体内の水分が少なくなると、脳下垂体後葉から **ア** の分泌が促進される。**ア** は腎臓での水分の再吸収を **イ** し、その結果、尿量が **ウ** する。また、ナトリウムの再吸収は、副腎皮質から分泌される **エ** によって促進される。

a 空欄 **ア** ・ **エ** に当てはまるホルモンの組合せとして、最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 **11**

	ア	エ
①	副腎皮質刺激ホルモン	アドレナリン
②	バソプレシン	糖質コルチコイド
③	チロキシシン	鉱質コルチコイド
④	バソプレシン	鉱質コルチコイド
⑤	チロキシシン	アドレナリン

b 空欄 **イ** ・ **ウ** に当てはまる語の組合せとして、最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 **12**

	イ	ウ
①	促進	増加
②	促進	減少
③	抑制	増加
④	抑制	減少

第3問 生物の多様性と生態系に関する次の文章（A・B）を読み，後の問い（問1～6）に答えよ。〔解答番号  ～  〕

A 地球上では緯度によって太陽光線の角度が変わるため，一般的に低緯度の赤道付近の気温は高く，高緯度の北極や南極の気温は低い。また，海洋が水蒸気の供給源となるため，一般的に大陸の中央部の降水量は少なく，沿岸部の降水量は多い。この他，地球上の各地域の気候は地形や大気循環，海流など，さまざまな環境要因からの影響を受ける。

各地域には，気温や降水量などの気候に応じて，それぞれの地域に特徴的なバイオームが成立する。陸上のバイオームは，その外観を形成している植生に基づいて分類されている。

日本では，降水量が十分にあるため，主に気温の違いによってバイオームが成立する。このため，南北方向にはっきりとしたバイオームの変化が見られる。また，標高によっても気温が異なるため，垂直分布も見られる。

問1 シベリアにおいて成立するバイオームと植物の例の組合せとして最も適当なものを，後の選択肢から一つ選べ。

	バイオーム	植物の例
①	硬葉樹林	オリーブ
②	硬葉樹林	スダジイ
③	照葉樹林	イタドリ
④	照葉樹林	トウヒ
⑤	針葉樹林	ブナ
⑥	針葉樹林	モミ
⑦	雨緑樹林	チーク
⑧	雨緑樹林	フタバガキ

問2 日本の本州中部の低地に主に分布するバイオームの説明として最も適切なものを、後の選択肢から一つ選べ。 14

- ① 年間を通して高温多雨の地域に分布し、巨大な高木のほか、つる植物や着生植物などきわめて多様な種類の植物が繁栄している。
- ② 冬が長く寒さの厳しい地方に分布し、常緑針葉樹が優占種となる。
- ③ 夏に降水量が多く、冬に乾燥する暖温帯に分布し、常緑広葉樹が優占種となる。
- ④ 温暖であるが季節によって降水量が大きく変動し、雨季と乾季が繰り返される地域に分布し、雨季に葉をつけ乾季に落葉する落葉広葉樹が優占種となる。

問3 バイオームの垂直分布に関する次の文章中の空欄 ア ～ エ に当てはまる語の組合せとして最も適切なものを、後の選択肢から一つ選べ。 15

高度の違いによる気温の変化は、標高が ア m 高くなると気温が 0.5～0.6℃低くなることによる。例えば、本州中部に位置する富士山（山梨県・静岡県）では、800 m 付近までの イ 帯には照葉樹林が広がり、800 m ～ 1400 m 付近までの ウ 帯には夏緑樹林が見られる。2500 m 付近が エ となり、これより上では高木はまばらにしか生えない。

	ア	イ	ウ	エ
①	10	丘陵	山地	森林限界
②	10	丘陵	山地	高山帯
③	10	山地	亜高山	森林限界
④	10	山地	亜高山	高山帯
⑤	100	丘陵	山地	森林限界
⑥	100	丘陵	山地	高山帯
⑦	100	山地	亜高山	森林限界
⑧	100	山地	亜高山	高山帯

B 生産者は、光合成により大気から二酸化炭素を吸収して有機物を生産し、生態系内に炭素を固定する役割を果たしている。光合成によってつくられた有機物の量を  という。また、生産者はこの有機物の一部を呼吸によって消費し、二酸化炭素として再び大気へ戻している。残った有機物は生産者のからだに蓄えられる。生産者のからだは消費者によって食われたり、枯死したりして脱落したりする。カ消費者の摂食行為によって、生産者が奪われる有機物量のことを被食量という。生産者や消費者の遺体及び排出物は土壌中の分解者によって分解作用を受け、再び二酸化炭素として大気中に戻される。残ったものが土壌有機物として蓄えられる。また、消費者や分解者も呼吸をしており、この量と生産者の呼吸量を合わせたものが生態系全体の呼吸量である。

問 4 空欄  に当てはまる語として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 総生産量      ② 純生産量      ③ 成長量      ④ 同化量

問 5 生態系として固定される炭素量を計算する次の式の空欄  に当てはまる語として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。ただし、純生産量と呼吸量は炭素の量で表すものとする。

生態系の炭素固定量 = 純生産量 -  の呼吸量

- ① 生産者  
② 消費者  
③ 分解者  
④ 生態系全体  
⑤ 生産者と消費者  
⑥ 消費者と分解者  
⑦ 生産者と分解者

問 6 下線部力の生産者と消費者の関係に関する次の記述 a~c について、正誤の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 18

- a 消費者の個体数や生物量は、ふつう、生産者の個体数や生物量より多い。
- b 消費者の中では、栄養段階が高いものほど個体数や生物量が多い。
- c 生産者を底辺として生物の個体数や生物量を栄養段階順に積み重ねると、栄養段階が上位に行くにつれて細くなるピラミッド型になる。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

第4問 生命現象と物質に関する次の文章（A・B）を読み、後の問い（問1～5）に答えよ。〔解答番号  ～  〕

A 脊椎動物の内分泌腺から分泌される様々なホルモンは、標的細胞へ情報（シグナル）を伝達する物質としてはたらく。標的細胞にはホルモンと結合する受容体タンパク質が存在し、ホルモンが受容体タンパク質に特異的に結合することで、シグナルが細胞内に伝達される。インスリン、グルカゴン、およびバソプレシンは、ペプチドでできたホルモンであり、ペプチドホルモンとよばれる。

問1 タンパク質とその構造に関する記述として適当なものを、後の選択肢から二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。  ・

- ① タンパク質は、ジスルフィド結合によりアミノ酸が多数つながっている。
- ② タンパク質のアミノ酸配列には分岐があり、枝分かれに応じた立体構造をとっている。
- ③ タンパク質の一次構造とは、らせん状やジグザグ状（びょうぶ状）の構造をいう。
- ④ タンパク質は、離れたアミノ酸どうしが、水素を介した弱い結合を形成することで、より安定した構造をとっている。
- ⑤ タンパク質の三次構造とは、ペプチド結合によって二次構造が立体的に配置された構造をいう。
- ⑥ 複数のポリペプチドが組み合わさってできる立体構造をタンパク質の四次構造という。
- ⑦ タンパク質は、強いアルカリの作用により立体構造が変化することはない。
- ⑧ 立体構造が変化してもアミノ酸配列が変わらなければ、タンパク質の性質や機能が変化することはない。

問 2 ペプチドホルモンに関する記述として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 21

- ① ペプチドホルモンは、細胞膜に存在する受容体タンパク質と結合し、細胞内の情報伝達に関わる分子（情報伝達物質）の量を調整したり、リン酸化酵素などの活性を変化させたりする。
- ② ペプチドホルモンは、細胞膜に存在する受容体タンパク質と結合し、ペプチドホルモンと受容体タンパク質の複合体が調節タンパク質としてはたらき、遺伝子発現の調節に関与する。
- ③ ペプチドホルモンは、細胞膜を通過して、細胞質に存在する受容体タンパク質と結合し、細胞内の情報伝達に関わる分子（情報伝達物質）の量を調整したり、リン酸化酵素などの活性を変化させたりする。
- ④ ペプチドホルモンは、細胞膜を通過して、細胞質に存在する受容体タンパク質と結合し、ペプチドホルモンと受容体タンパク質の複合体が調節タンパク質としてはたらき、遺伝子発現の調節に関与する。

B 現代遺伝学の基盤は、19世紀後半から20世紀半ばにかけて構築された。グリフィスやエイブリー（アベリー）らは、肺炎双球菌を用いた実験を行った。肺炎双球菌には、ネズミに肺炎を起こすS型菌と、起こさないR型菌とがある。S型菌は多糖類（炭水化物）でできた鞘（カプセル，被膜）をもつが，R型菌にはこの鞘がないため病原性がない。煮沸して殺菌したS型菌を注射してもネズミは肺炎を起こさなかった。しかし，煮沸して殺菌したS型菌を生きたR型菌と混ぜて注射すると，ネズミは肺炎を起こすことがあり，その体内には生きたS型菌がいた。また，煮沸して殺菌したS型菌をすりつぶして得た抽出液を生きたR型菌と混ぜて培養すると，S型菌が出現する場合があった。

問3 DNAや遺伝子発現にまつわる研究の歴史に関する記述として誤っているものを，後の選択肢から一つ選べ。 22

- ① ワトソンとクリックは，DNAの立体構造は二重らせんであることを提唱した。
- ② ジャコブとモノーは，大腸菌における転写調節のしくみとしてオペロン説を提唱した。
- ③ シャルガフは，どの生物でも，DNAを構成する塩基のうち，Aの数の割合とUの数の割合が同じであることを発見した。
- ④ 岡崎令治は，DNAの複製において，不連続に複製されるラギング鎖の伸長過程で一時的に生じる短いDNA鎖を発見した。
- ⑤ ビードルとテイタムは，1つの遺伝子は特定の1つの酵素の合成を支配しているという，一遺伝子一酵素説を提唱した。

問4 肺炎双球菌とネズミをもちいた実験に関する記述である。最も適当なものを，後の選択肢から一つ選べ。 23

- ① S型菌を煮沸すると，肺炎を引き起こす病原性が強くなる。
- ② S型菌由来の鞘を取り込むことで，R型菌は肺炎を引き起こす。
- ③ 煮沸して殺菌されたR型菌は，S型菌と混ぜることで形質転換して肺炎を引き起こす。
- ④ R型菌とS型菌を混ぜて注射すると，肺炎は引き起こされない。
- ⑤ R型菌がS型菌に形質転換して肺炎を引き起こすためには，R型菌がS型菌由来の物質を取り込む必要がある。
- ⑥ R型菌は煮沸すると，鞘をつくるようになる。

問 5 煮沸して殺菌した S 型菌をすりつぶして得た抽出液を様々な酵素で処理して、R 型菌と混ぜて培養したのちに、S 型菌が出現するかどうかを調べる実験を考えた。この実験に関して、処理に使う酵素と S 型菌の出現との組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。なお、処理に使う酵素は、他の酵素の作用に影響しないものとする。 24

	処理に使う酵素	S 型菌
①	多糖類（鞘）を分解する酵素	出現しない
②	タンパク質を分解する酵素	出現しない
③	DNA を分解する酵素	出現しない
④	多糖類（鞘）を分解する酵素とタンパク質を分解する酵素	出現しない
⑤	多糖類（鞘）を分解する酵素と DNA を分解する酵素	出現する
⑥	タンパク質を分解する酵素と DNA を分解する酵素	出現する
⑦	多糖類（鞘）を分解する酵素，タンパク質を分解する酵素，および DNA を分解する酵素	出現する

第5問 生殖と発生に関する次の文章（A・B）を読み、後の問い（問1～5）に答えよ。〔解答番号  ～  〕

A 一つの染色体には多くの遺伝子が存在する。減数分裂によって配偶子が形成される際に、同じ染色体にある遺伝子は一緒に行動する。このような現象を連鎖と呼ぶが、互いに連鎖している遺伝子の組合せは不変ではない。対となる相同染色体は、の前期に相同染色体どうしが平行に並んで対合し、二価染色体が形成される。この時、二価染色体を構成する相同染色体の間で交さがおこって、染色体の一部が交換される乗換えが起こる場合がある。このように染色体の交さがおこっている部位をと呼ぶ。

問1 空欄・に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

	ア	イ
①	第一分裂	パフ
②	第一分裂	キアズマ
③	第一分裂	動原体
④	第二分裂	パフ
⑤	第二分裂	キアズマ
⑥	第二分裂	動原体

問2 遺伝子型が  $DDEE$  と  $ddee$  の個体を交雑して  $F_1$  (雑種第一代) を得た。この  $F_1$  に関する次の問い (a・b) に答えよ。

- a  $D$  と  $E$  が異なる染色体に存在する場合、 $F_1$  の形成する配偶子は何種類になるか。また、各配偶子を形成する頻度はどうなるか。種類と頻度の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 26

	配偶子の種類の数	各配偶子を形成する頻度
①	2種類	同じ頻度で形成される
②	2種類	異なる頻度で形成される
③	4種類	同じ頻度で形成される
④	4種類	異なる頻度で形成される
⑤	9種類	同じ頻度で形成される
⑥	9種類	異なる頻度で形成される

- b  $D$  と  $E$  が不完全に連鎖 (組換え価 25%) している場合、 $F_1$  がつくる  $DE$  の配偶子の頻度は  $De$  の配偶子の頻度の何倍になるか。最も適当な数値を、後の選択肢から一つ選べ。 27 倍

- ① 1      ② 2.5      ③ 3      ④ 4      ⑤ 8

B 正常なショウジョウバエの幼生は、図1に示したように前方より頭部・胸部・腹部に分けることができる。野生型の受精卵の中に存在するタンパク質 p と n の濃度勾配を調べたところ、図2に示した結果となった。野生型の受精卵では、前後軸決定後に胚の前後軸に沿って特定の遺伝子のはたらき、体節構造が形成されていく。体節が形成された後、それぞれの体節には前後軸に沿って決まった構造が作られていく。頭の体節には触覚や眼などの器官が形成される。このように各体節にどのような器官が形成されるかは「ウ」という調節遺伝子のはたらきで行われている。

ある突然変異型のショウジョウバエの受精卵におけるタンパク質 p と n の濃度勾配は、図3のようであった。この受精卵が発生を続けて幼虫になるまで観察を続けた。その結果から、タンパク質 p と n の濃度勾配が受精卵における相対的な位置情報となり、胚の前後軸が形成されることがわかる。

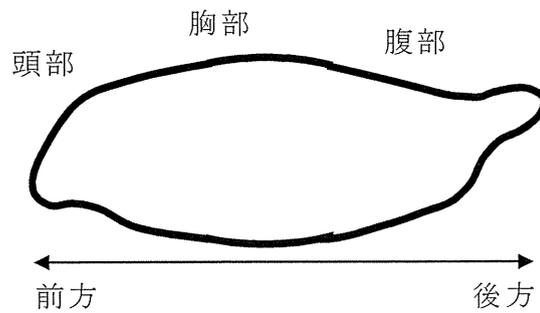


図1 正常なショウジョウバエの幼生

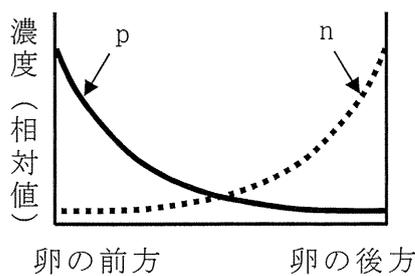


図2 野生型の受精卵の中に存在するタンパク質 p と n の濃度勾配

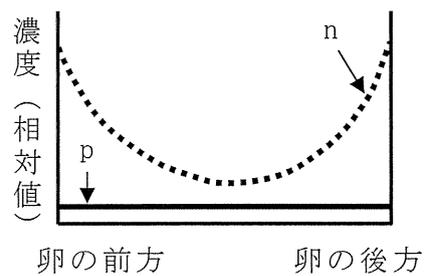
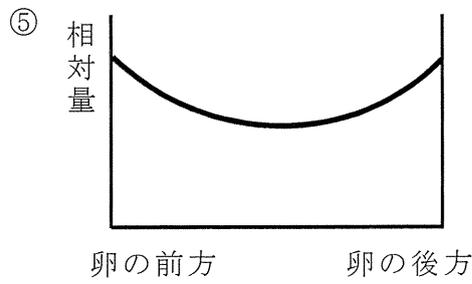
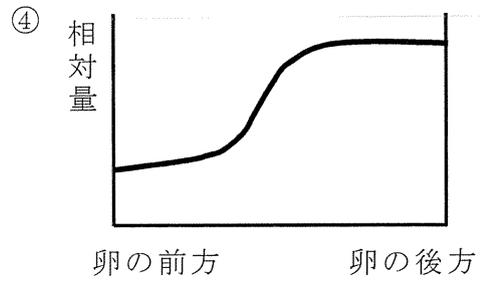
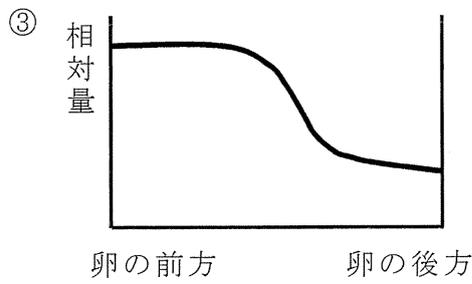
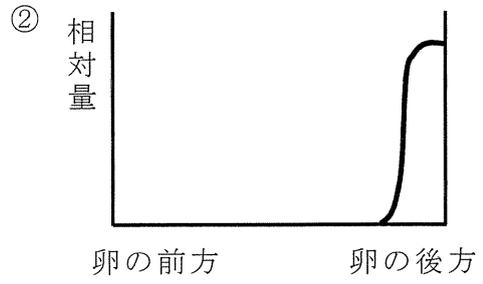
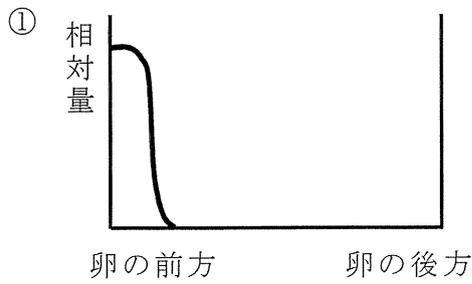


図3 突然変異型の受精卵の中に存在するタンパク質 p と n の濃度勾配

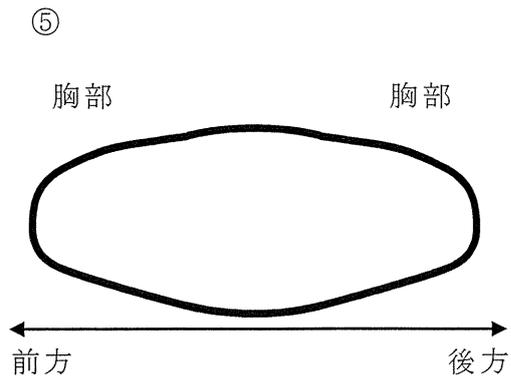
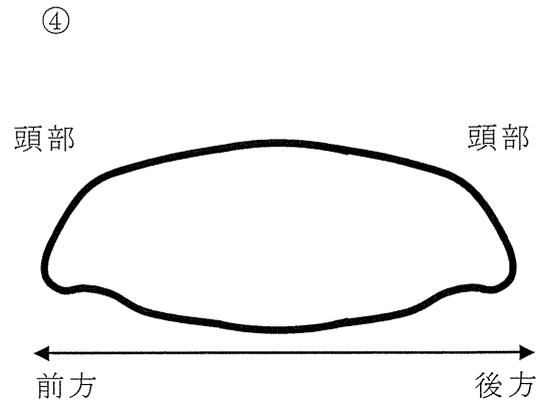
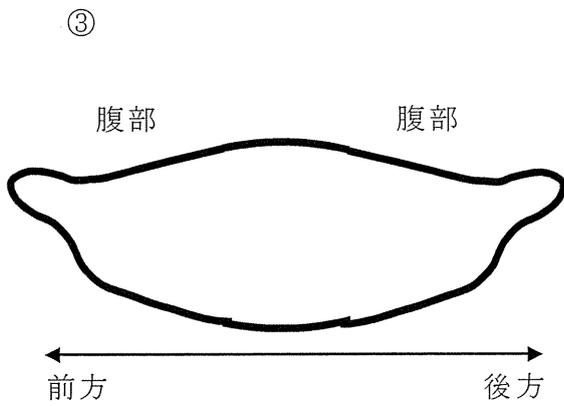
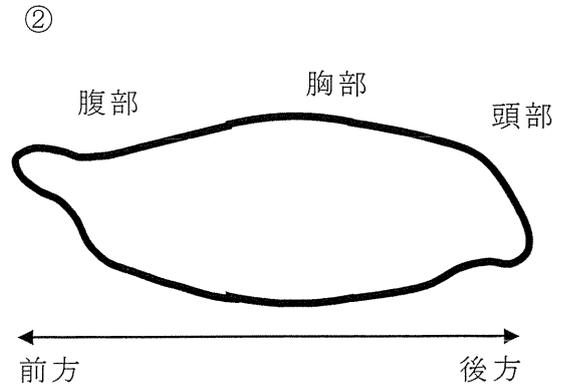
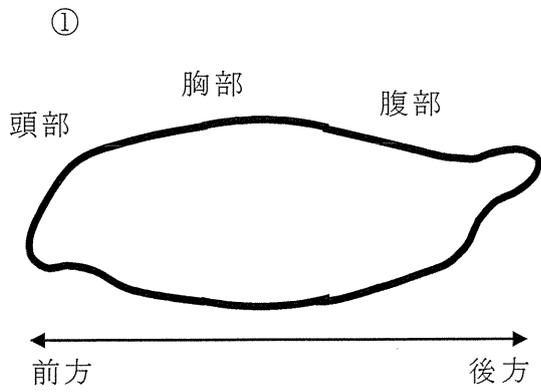
問 3 野生型の未受精卵のタンパク質 p の mRNA の濃度勾配を示した図として最も  
 適当なものを，後の選択肢から一つ選べ。 28



問 4 空欄 ウ に当てはまる語として最も適当なものを，後の選択肢から一つ  
 選べ。 29

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| ① ギャップ遺伝子     | ② ペアルール遺伝子       |
| ③ ホメオティック遺伝子  | ④ セグメント・ポラリティ遺伝子 |
| ⑤ ハウスキーピング遺伝子 |                  |

問 5 文章中の下線部エの結果を表した図として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 30



生物の問題は、次のページにつづく。

第6問 神経系に関する次の文章を読み、後の問い（問1～6）に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

神経細胞は、刺激を受けると興奮と呼ばれる一連の電気的な変化が生じる。神経細胞が興奮していないときは、軸索の内側は外側に比べ  に帯電しており、膜の内外で電位差が生じている。このことを  電位という。神経細胞の一部に閾値以上の刺激が加わると、細胞内外の電位が瞬間的に逆転し、内側の電位は外側に比べて  になり、やがて元に戻る。この一連の電位の変化を  電位といい、 電位が発生することを興奮という。神経細胞は核のある  とそこから伸びる短い  と、軸索を有する。軸索の末端には他の神経細胞や効果器に信号を伝える神経終末が存在する。

問1 空欄  ～  に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

	ア	イ	ウ	エ
①	正	活動	等電位	静止
②	負	静止	正	活動
③	正	静止	負	活動
④	正	活動	負	静止
⑤	負	活動	正	静止

問2 空欄  に当てはまる語として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① ゴルジ体      ② 細胞壁      ③ 細胞膜      ④ シナプス  
⑤ 細胞体

問3 空欄  に当てはまる語として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 鞭毛      ② 樹状突起      ③ 微絨毛      ④ 繊毛

問 4 軸索の末端から，他の神経細胞や効果器などに興奮を伝達する仕組みとして最も適当なものを，後の選択肢から一つ選べ。 34

- ① 軸索末端の興奮が，他の神経細胞や効果器に電氣的に伝わる。
- ② 軸索末端の興奮により軸索末端が動き，他の神経細胞や効果器に接触して伝わる。
- ③ 軸索末端の興奮が，軸索末端から化学物質を放出させ，その化学物質が他の神経細胞や効果器にたどり着いて伝わる。
- ④ 軸索末端の興奮が，軸索末端からカルシウムイオンを取りこませ，他の神経細胞や効果器との間の電位差を生じさせて伝わる。

問 5 神経細胞の軸索末端と，他の神経細胞や効果器のすき間を含む構造が学習によって新たに生まれることにより，新たな学習行動が見られる。例えばベルの音の後に犬にエサをやることを繰り返すことで，ベルの音だけでもイヌが唾液の分泌を起こすようになるような，もともと無関係な条件刺激と無条件刺激が結びついて起こる学習行動として最も適当なものを，後の選択肢から一つ選べ。 35

- ① 知能行動
- ② 古典的条件づけ
- ③ オペラント条件づけ
- ④ 慣れ
- ⑤ 刷込み

問 6 イヌがエサを食べる際に唾液が分泌されるには，唾液分泌の神経中枢が関与している。唾液分泌の神経中枢として最も適当なものを，後の選択肢から一つ選べ。 36

- ① 延髄            ② 中脳            ③ 間脳            ④ 小脳            ⑤ 大脳