

令和 8 年度入学試験問題

受験上の注意

1. 監督の指示により、解答用紙に受験番号（算用数字）、氏名、フリガナ、解答する科目を記入し、受験番号、該当する試験日、解答する科目をマークしてください。記入については解答用紙の注意事項に従ってください。
2. 問題冊子と解答用紙の解答番号を間違えないように注意してください。
3. 各科目のページは、次のとおりです。試験開始の合図があったら、まず受験する科目のページ数を確認してください。

科 目	ペ ー ジ
物 理	4～20
化 学	22～29
生 物	30～50
地 学	52～63

4. 試験時間中は、受験票を机上の受験番号の下に呈示しておいてください。
5. 質問、その他用件があるときは、手を挙げて合図してください。
6. 試験時間中の退室は認めません。
7. 試験時間は60分です。
8. この問題冊子は持ち帰ってください。

開始の合図があるまで開かないでください

生 物

〔 I 〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

地球上には、森林や草原、湖沼、砂漠、海洋などさまざまな環境があり、それぞれの環境に した多種多様な生物が生活している。地球全体では、名前を付けられたものだけでも約190万種の生物が知られている。現在、生きているすべての生物は、共通の祖先から由来したものであると考えられている。その理由は、すべての生物が共通の特徴をもっているためである。すべての生物にみられる主な共通の特徴をあげると以下のようなになる。

第1に、体が(ア)細胞^アできていることである。シュライデンやシュワンによって提唱された細胞説は、いまでも生物の定義の1つとして正しい。また、フィルヒョーは、どの細胞も細胞の分裂によって生じると主張した。

第2に、親から遺伝物質としてDNAを受け継ぐことである。DNAに含まれている遺伝情報をもとにして、新たに子の体がつくられる。

第3に、(イ)代謝^イを行い、個体の維持に必要なエネルギーを生産することである。植物は光エネルギーを用いて有機物をつくり、動物は他の生物がつくった有機物を利用して、エネルギーを得ている。

第4に、体内の状態を一定に保つことである。外部の環境が変化しても、体内環境を一定に保とうとする性質があり、この性質を という。

第5に、外界からの刺激を受けとり、反応することである。動物は眼、耳、鼻などの をもち、刺激に対して敏感に反応する。(ウ)植物も光などの刺激に反応する。

第6に、(エ)進化^エすることである。親から子へと世代を経るにしたがって、新しい生物の種が生じることがある。進化とは、生物が世代を重ねる間に形質が変化していくことである。

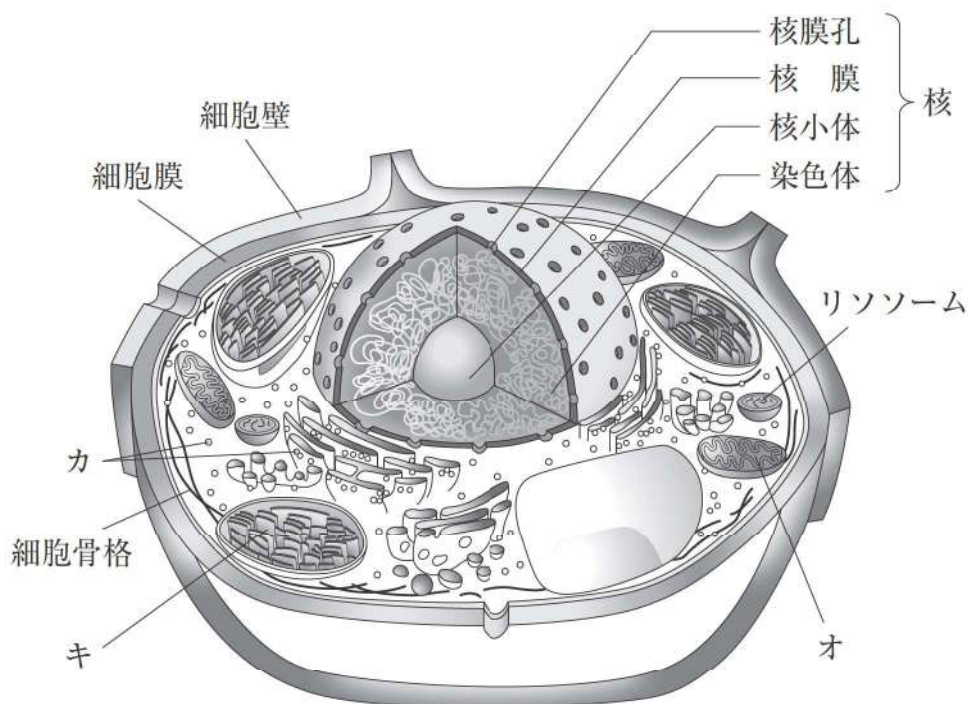
I 空欄 ～ に入る最も適切な語句を①～⑩からそれぞれ選びなさい。解答番号は ～ 。

- ① 競争 ② 適応 ③ 分化 ④ 反射 ⑤ 誘導
⑥ 恒常性 ⑦ 感覚器（受容器） ⑧ 効果器（作動体） ⑨ 分泌腺
⑩ フィードバック調節

II 下線部（ア）について、適切でない内容を①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① イギリスの物理学者フックは、コルク片を顕微鏡で観察した結果、多くの小さな部屋に分かれた構造を発見し、この小部屋を細胞と名付けた。
- ② すべての生物がもつ細胞は細胞膜で囲まれている。細胞膜はリン脂質などの高分子からなる。
- ③ 細胞の中を満たしている液状の成分を細胞質基質（サイトゾル）と呼ぶ。細胞質基質はタンパク質などさまざまな物質を含んでおり、代謝が行われる場でもある。
- ④ すべての細胞には核が存在する。核は、通常、球状であり、核膜に覆われている。
- ⑤ 細胞には、さまざまな形と大きさがある。ヒトの血液中のリンパ球は球形であるが、赤血球は中央がくぼんだ円盤形である。

Ⅲ 下線部（ア）に関して、下の図は、ある真核生物の細胞の内部構造を模式的に表したものである。



(1) 図中のオ、カの細胞小器官の名称と主な働きや特徴を正しく組み合わせた内容として適切なものを①～⑧から2つ選びなさい。解答番号は 。

選択肢	記号	名称	主な働きや特徴
①	オ	ミトコンドリア	生命活動の根幹をなし、遺伝物質を含む。
②	オ	ミトコンドリア	クエン酸回路や電子伝達系のもであり、多量のATPを生産する。
③	オ	小胞体	生命活動の根幹をなし、遺伝物質を含む。
④	オ	小胞体	クエン酸回路や電子伝達系のもであり、多量のATPを生産する。
⑤	カ	ゴルジ体	物質の分泌に関係する。
⑥	カ	ゴルジ体	セルロースを主成分とする。
⑦	カ	リボソーム	タンパク質合成のもである。
⑧	カ	リボソーム	発酵のもである。

(2) 図中のキの細胞小器官は葉緑体である。葉緑体に関する記述として適切な内容を

①～⑪から2つ選びなさい。解答番号は 。

- ① ツユクサの花弁は青紫色なので、花弁の細胞は葉緑体をもたない。
- ② ニンジンの根はオレンジ色なので、根の細胞は葉緑体をもたない。
- ③ イチョウの葉は緑色であるが、葉の細胞は葉緑体をもたない。
- ④ アオノリやアオサなどの緑藻類は緑色であるが、緑藻類は葉緑体をもたない。
- ⑤ アオカビの菌糸は緑色でないが、アオカビは葉緑体をもつ。
- ⑥ シイタケの担子器は緑色でないが、シイタケは葉緑体をもつ。
- ⑦ コンブなどの褐藻類は緑色でないが、コンブは葉緑体をもつ。
- ⑧ ミズカビやツユカビなどの卵菌類は、葉緑体をもつ。
- ⑨ 赤潮の原因となる渦鞭毛藻類は、葉緑体をもつ。
- ⑩ タマホコリカビなどの細胞性粘菌は、葉緑体をもつ。

IV 下線部(イ)に関する記述のうち最も適切な内容を①～⑤から選びなさい。解答番号は 。

- ① 植物による炭酸同化は、光エネルギーを利用してATPやNADPHを生成し、これらを使って二酸化炭素と水から有機物を合成する。
- ② 植物は、大気中に存在する窒素を葉の気孔から吸収し、アミノ酸などの有機窒素化合物を合成する。このような生体に必要な有機窒素化合物を合成する働きを窒素同化という。
- ③ 呼吸により複雑な物質がもつ光エネルギーが取り出される。取り出されたエネルギーは、物質の合成や運動などの、いろいろな生命現象に使われる。
- ④ 代謝における数々の化学反応は、酵素の働きで進行する。酵素は触媒作用をもち、主に脂質や核酸でできている。
- ⑤ 代謝における数々の化学反応は、酵素の働きで進行する。酵素が特定の基質だけに作用することを基質特異性という。たとえば、アミラーゼはセルロースだけを分解し、デンプンには作用しない。

V 下線部(ウ)植物も光などの刺激に反応するなど、植物が刺激源の方向にまたはその反対方向に屈曲する性質を屈性という。次のうち、屈性に関する説明として適切でない内容を①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① マカラスムギの芽生えの幼葉鞘に横から光を当てると、光の方向に屈曲した。
- ② ヤハズエンドウの巻きひげが他の植物の茎に接触することで、巻きひげが茎に絡まった。
- ③ 植物の花粉が雌しべの柱頭に付着した後、花粉管を伸長することで胚珠へと向かった。
- ④ 植物を水平に置くと茎は上方に、根は下方に伸びていった。
- ⑤ チューリップの花が、昼は開いていたが、夜は閉じていた。

VI 下線部(エ)に関して、真核生物の細胞小器官の中には、内部に核内のDNAとは異なる独自のDNAをもつものがあり、細胞分裂とは別に分裂して増殖するものがある。これらは生物の進化の過程で生じたものと考えられているが、このような特徴を示す細胞小器官として適切なものを①～⑧からすべて選びなさい。解答番号は 。

- ① リボソーム ② 粗面小胞体 ③ 滑面小胞体 ④ ミトコンドリア
- ⑤ ゴルジ体 ⑥ リソソーム ⑦ 葉緑体 ⑧ 液胞

この頁は白紙です

〔Ⅱ〕は次頁より始まります。

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

春、植物園は冬眠から目覚める。早春の花が一斉に咲き始め、日に日に強くなる日差しの中で新緑が輝く。夏の万緑、秋の紅葉と、季節が慌ただしく通り過ぎていく。そして12月、私の勤務する日光植物園*は冬ごもりに入る。静寂の中、(ア)日光連山**から研究室に届く風の音、屋根を滑り落ちる雪の音、ストーブの炎、どれもが懐かしく、そして温かい。

ストーブにあたりつつ、子供のころに思いを巡らせてみる。当時、(イ)家の田んぼにはドジョウやイナゴがいて、私はそれを捕まえるために、毎日早起きしていた。一方、植物にはてんで興味がなく、遠足で日光植物園に行っているのだが、何も覚えていない。当然、将来この場所で働くことになるなど思ってもみなかった。

転機は中学のときに訪れた。理由もなく小さなブナの苗木を買ったのである。(ウ)ブナは日陰でもよく育つと聞き、カエデの下に植えた。ところがなかなか大きくなならない。しびれを切らして明るい場所に移植してみた。すると、ブナはとたんに大きくなり始めた。30年後、大きくなったブナは幹を虫に食われ、やがて枯れてしまった。実際に育ててみて、ブナは明るい場所が好きなこと、気温の高い平野部では害虫のため短命になることなどを知った。(後略)

館野正樹『植物学者の散歩道』(閑人堂)より抜粋、一部改変

*東京大学大学院理学系研究科附属植物園日光分園(通称、日光植物園)。栃木県日光市、北緯36度45分、東経139度39分、標高約648 m

**奥日光の中禅寺湖や戦場ヶ原などを指している。標高約1000 m~1500 m

I 文章などから、下線部（ア）付近は主にどのような植生からなると考えられるか。

最も適切な内容を㉠～㉥から選びなさい。解答番号は 。

- ㉠ シラビソ、オオシラビソなど、耐寒性の強い常緑針葉樹が優占する針葉樹林である。
- ㉡ ブナ、ミズナラなど、冬季に落葉する樹木が優占する夏緑樹林である。
- ㉢ スダジイ、アラカシ、タブノキなど、一年を通して葉をつけている常緑広葉樹が優占する照葉樹林である。
- ㉣ スダジイ、アラカシ、タブノキに加え、マングローブがみられる亜熱帯多雨林である。
- ㉤ ハイマツ、ハクサンイチゲ、チングルマなどの高山植物が優占する高山草原である。

II 下線部（イ）は日本の里山生態系の一部を描写している。次の問いに答えなさい。

(1) 里山について述べた記述のうち、適切でない内容を㉠～㉥から1つ選びなさい。

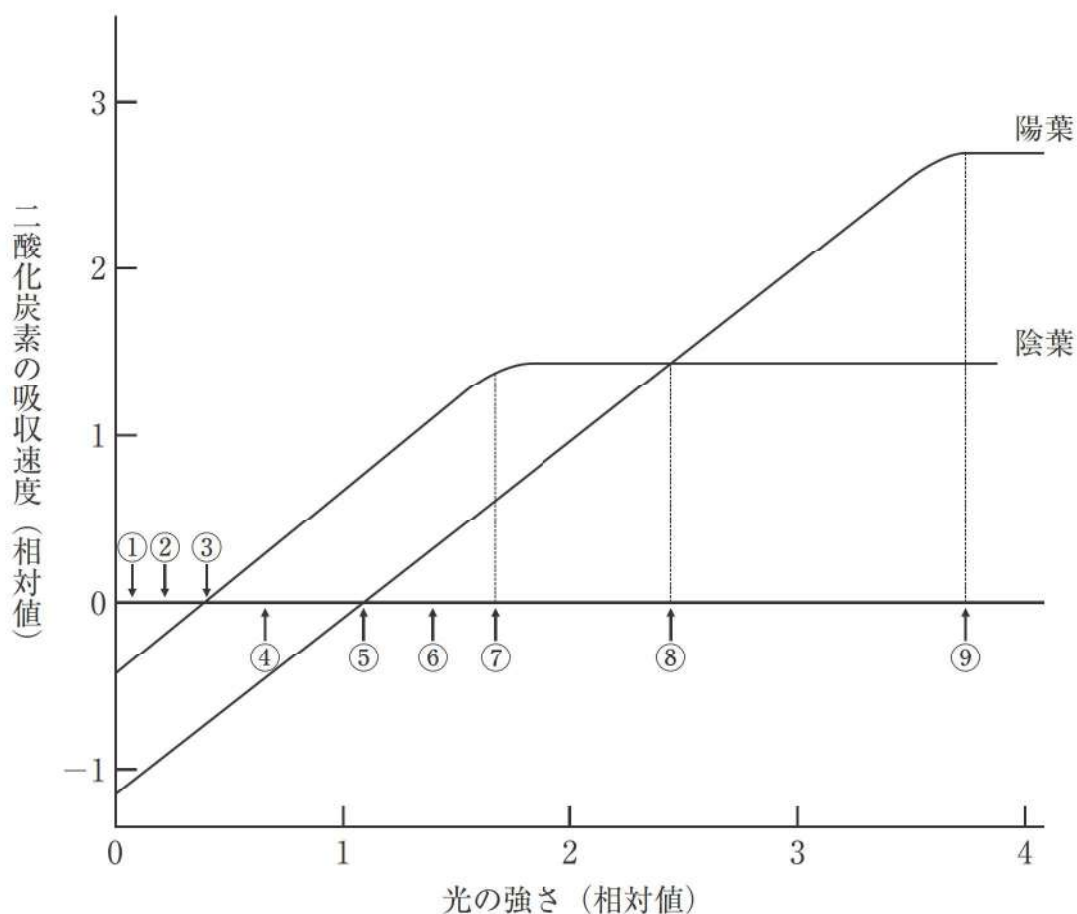
解答番号は 。

- ㉠ オリーブ、コルクガシなど、乾燥に適応した硬くて小さい葉をもつ常緑広葉樹のみが優占する森林を含んでいる。
- ㉡ 主にコナラ、クヌギなどの落葉広葉樹からなる雑木林は、人々の手入れによって維持され、多くの野生生物に豊富な食物やすみかを供給している。
- ㉢ 定期的に水を張ったり抜いたりすることで維持されているため池は、トンボやカエルなど多様な生物の繁殖場所となっている。
- ㉣ 近年、里山の価値が見直され、雑木林を管理する人材を育成し、里山の保全に努めている地域がある。
- ㉤ 人間活動の縮小に伴って手入れされなくなった雑木林では、ササやタケが侵入して藪になったり、遷移が進んで環境が変化している場所がある。

(2) 里山を構成する森林では、しばしば樹木が切り倒され、その後、切り株から芽（ひこばえ）が出て成長することによる萌芽更新がみられる。これは、幹の上部の葉や芽で生産されていたある物質によって側芽の成長を阻害され休眠していたが、樹木が切られて、幹の上部からこの物質が運ばれなくなったためである。このある物質として最も適切なものを①～⑤から選びなさい。解答番号は 12。

- ① フィトクロム ② アドレナリン ③ オーキシン
④ アセチルコリン ⑤ カロテノイド

Ⅲ 下線部(ウ)は、ブナの苗木に対し、移植の前後で環境に変化があったことを示している。また、下の図は、ブナの陽葉と陰葉について、光の強さと二酸化炭素の吸収速度の関係を模式的に示したものである。ただし、光の強さ、二酸化炭素の吸収速度は相対値を示す。次の問いに答えなさい。



(1) 陰葉についての光の強さと二酸化炭素の吸収速度について、図中の③の光の強さを何というか。最も適切な語句を(a)~(e)から選びなさい。解答番号は 。

- (a) 光飽和点 (b) 光補償点 (c) 限界値
- (d) 限界暗期 (e) 光阻害

(2) 図中の②および⑧では、陽葉、陰葉それぞれの光合成速度、呼吸速度の間にどのような関係があると判断できるか。最も適切な内容を①～⑥からそれぞれ選びなさい。ただし、同じ説明を2度選んではならない。解答番号は②が 、⑧が

- ① どちらも呼吸速度が光合成速度より大きく、呼吸速度については、陽葉が陰葉より大きい。
- ② どちらも呼吸速度が光合成速度より大きく、呼吸速度については、陰葉が陽葉より大きい。
- ③ どちらも呼吸速度が光合成速度より大きく、呼吸速度については、陰葉と陽葉でほぼ等しい。
- ④ どちらも光合成速度が呼吸速度より大きく、光合成速度については、陽葉が陰葉より大きい。
- ⑤ どちらも光合成速度が呼吸速度より大きく、光合成速度については、陰葉が陽葉より大きい。
- ⑥ どちらも光合成速度が呼吸速度より大きく、光合成速度については、陰葉と陽葉でほぼ等しい。

(3) プナの苗木をカエデの下に植えたときの昼間の平均的な光の強さは、図中に示す光の強さ②、④、⑥、⑦、⑨のうち、どの程度と考えられるか。最も適切と考えられるものを①～⑤から選びなさい。解答番号は

- ① ②
- ② ④
- ③ ⑥
- ④ ⑦
- ⑤ ⑨

(4) ブナの苗木を明るい場所に移植したことによって、そのブナの葉の厚さ、光合成速度、呼吸速度にどのような変化が生じたと考えられるか。最も適切と考えられる内容を①～⑥から選びなさい。解答番号は 。

- ① 苗木の葉の構造に変化はみられなかったが、葉1枚、一定時間あたりの光合成速度が著しく増加した。
- ② 苗木の葉の構造に変化はみられなかったが、葉1枚、一定時間あたりの呼吸速度が著しく減少した。
- ③ 苗木の葉が葉肉の薄い葉に入れ替わり、葉1枚、一定時間あたりの光合成速度が著しく増加した。
- ④ 苗木の葉が葉肉の薄い葉に入れ替わり、葉1枚、一定時間あたりの呼吸速度が著しく減少した。
- ⑤ 苗木の葉が葉肉の厚い葉に入れ替わり、葉1枚、一定時間あたりの光合成速度が著しく増加した。
- ⑥ 苗木の葉が葉肉の厚い葉に入れ替わり、葉1枚、一定時間あたりの呼吸速度が著しく減少した。

IV ミズナラとブナがともに優占する混交林を調べたところ、ミズナラの幼木はほとんど見つからず、ブナの幼木は数多く見つかった。このような調査結果から得られる考察として適切なものを①～⑤から2つ選びなさい。解答番号は 18。

- ① ミズナラは陰葉をつける陰生植物であるため、混交林の林床で成長することはできないが、陽生植物であるブナは生育することができる。
- ② ミズナラは陽葉をつける陽生植物であるため、混交林の林床で成長することはできないが、陰生植物であるブナは生育することができる。
- ③ 混交林の林冠を構成する高木が枯死することで混交林にギャップが生まれ、ギャップを埋めるようにブナが成長してブナの陰樹林へと遷移する。
- ④ 混交林の林冠を構成する高木が枯死することで混交林にギャップが生まれ、ギャップを埋めるようにミズナラの種子が発芽してミズナラの陰樹林へと遷移する。
- ⑤ 林冠を構成する高木が枯死することで混交林にギャップが生まれるが、ブナが成長することはなく、混交林は低木林や草原に遷移する。

この頁は白紙です

〔Ⅲ〕は次頁より始まります。

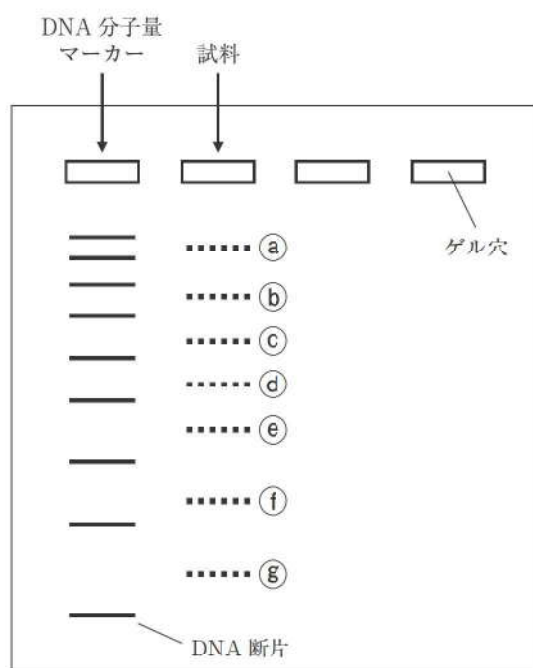
〔Ⅲ〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

生物の遺伝的多様性を調べる際、特定の DNA 領域の塩基配列を特定することがある。まず、よく用いられるのが [19] 法である。この方法では、微量な試料から DNA を増幅することができるため、小さな生物を対象とした調査も可能である。つづいて、[19] 法により(ア)目的の DNA 領域を増幅させられたかを調べるため、電気泳動が用いられる。DNA を構成する [20] のリン酸は負の電荷を帯びる。電気泳動緩衝液を入れた電気泳動槽に寒天ゲルを沈め、ゲル穴中に [19] 法後の試料を入れて電極間に電圧をかけると DNA が [21] 極に向かって寒天ゲル中を移動する。塩基対の数が多くて長い DNA 断片は寒天の繊維に移動が妨げられやすいため、一定時間における DNA 断片の移動距離から塩基対の数を推定できる。最後に、DNA の塩基配列を決定するため、サンガー法を用いる。サンガー法では、(イ)DNA 合成反応の際に、デオキシリボースに加えて、ジデオキシリボースを使う。DNA 合成反応の途中でジデオキシリボースをもつ [20] が取り込まれると、DNA 鎖はそれ以上伸長しない。目的の DNA 断片を [22] 型にして、4 種類の塩基の [20] およびジデオキシリボースをもつ 4 種類の塩基の [20] のどれか 1 種類を少量ずつ加えて DNA 合成反応を行う。(ウ)得られた合成産物をそれぞれ別のゲル穴に入れて電気泳動にかけると、様々な長さの DNA 断片が認められる。そこから塩基配列を特定する。

I 空欄 [19] ～ [22] に入る最も適切な語句を(a)～(i)からそれぞれ選びなさい。解答番号は [19] ～ [22]。

- (a) ヌクレオチド (b) ヌクレオソーム (c) 遺伝子組換え (d) PCR
(e) ゲノム編集 (f) 陽 (g) 陰 (h) 鋳 (i) 模

II 下線部 (ア) について、下の図は電気泳動結果を示し、DNA 分子量マーカーは 200~1000塩基対までの100塩基対間隔の9本バンドを示す。目的の DNA 領域が650塩基対であるとした場合、試料で期待されるバンド (DNA 断片) の位置として最も適切なものを①~⑤から選びなさい。解答番号は 。



Ⅲ 下線部（イ）について、細胞内での DNA 合成の説明として適切なものを①～⑥から2つ選びなさい。解答番号は 。

- ① DNA は一本鎖に分かれるために、約95℃の高温に加熱して、塩基同士の水素結合を切る。
- ② DNA は、細胞周期の間期に合成される。
- ③ DNA プライマーゼがプライマーである mRNA を合成する。
- ④ DNA ポリメラーゼが5'→3'方向に合成した新生鎖をリーディング鎖と呼び、3'→5'方向に合成した新生鎖をラギング鎖と呼ぶ。
- ⑤ DNA プライマーゼによって合成されたプライマーは最終的に分解されて、DNA 鎖に置き換えられる。
- ⑥ 半保存的複製によって合成された新生鎖は、DNA リガーゼによってもとの一本の DNA 鎖と相補的な塩基同士で結合し、二重らせん構造を形成する。

IV 下線部 (ウ) について、下の図は電気泳動結果を示す。調べた生物がもつ塩基配列として最も適切なものを①～⑥から選びなさい。解答番号は 25。

① 5'-ACATCGGTA-3'
3'-TGTAGCCAT-5'

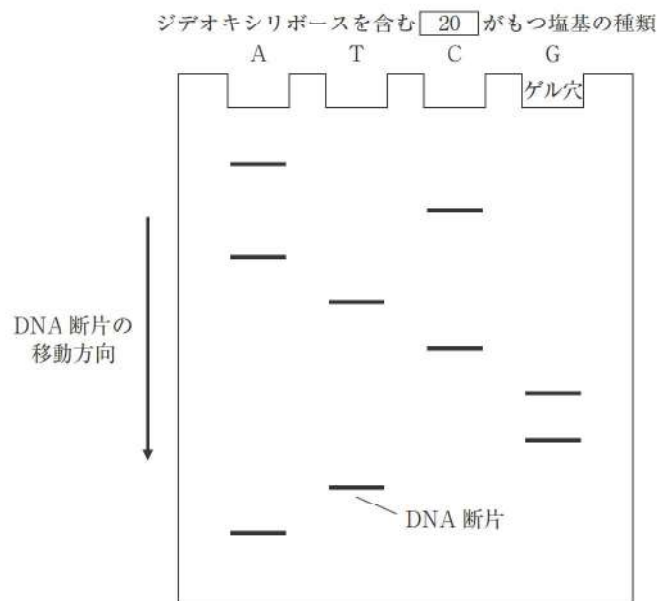
② 5'-ACATCGGTA-3'
3'-CACGATTGC-5'

③ 5'-ATGGCTACA-3'
3'-CGTTAGCAC-5'

④ 5'-ATGGCTACA-3'
3'-TACCGATGT-5'

⑤ 5'-AAATTCCGG-3'
3'-TTTAAGGCC-5'

⑥ 5'-CCCGGAATT-3'
3'-AAATTCCGG-5'



〔Ⅳ〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

神経系を構成する基本単位は神経細胞であり、ニューロンと呼ばれる。ニューロンは核のある細胞体とそこから伸びる多数の突起からなり、枝分かれした短い多数の突起である樹状突起や細長く伸びた突起である軸索が認められる。軸索の多くはシュワン細胞でできた神経鞘と呼ばれる薄い膜でおおわれており、(ア)神経繊維と呼ばれる。神経繊維には、シュワン細胞の細胞膜が軸索に何重にも巻きついてできた髄鞘が見られる有髄神経繊維と髄鞘が見られない無髄神経繊維がある。神経は束状に集まった神経繊維によって構成される。

眼や鼻、皮膚などで受け取った情報を [26] 系に伝える求心性のニューロンは [27] を構成する。一方、[26] 系からの情報を筋肉に伝える遠心性のニューロンは [28] を構成する。また、[26] 系からの情報を内臓の筋肉や分泌腺などに伝える遠心性のニューロンは [29] 系を構成する。受け取られた外界からの刺激の情報は、(イ)ニューロン内では細胞内外における Na^+ と K^+ の濃度勾配を利用した電気信号として伝えられ、(ウ)ニューロン間では化学物質によって伝えられる。

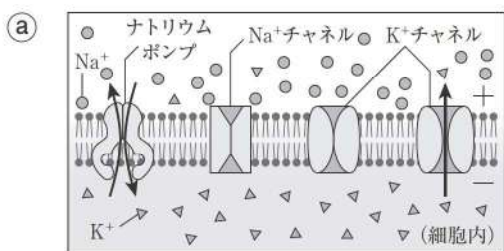
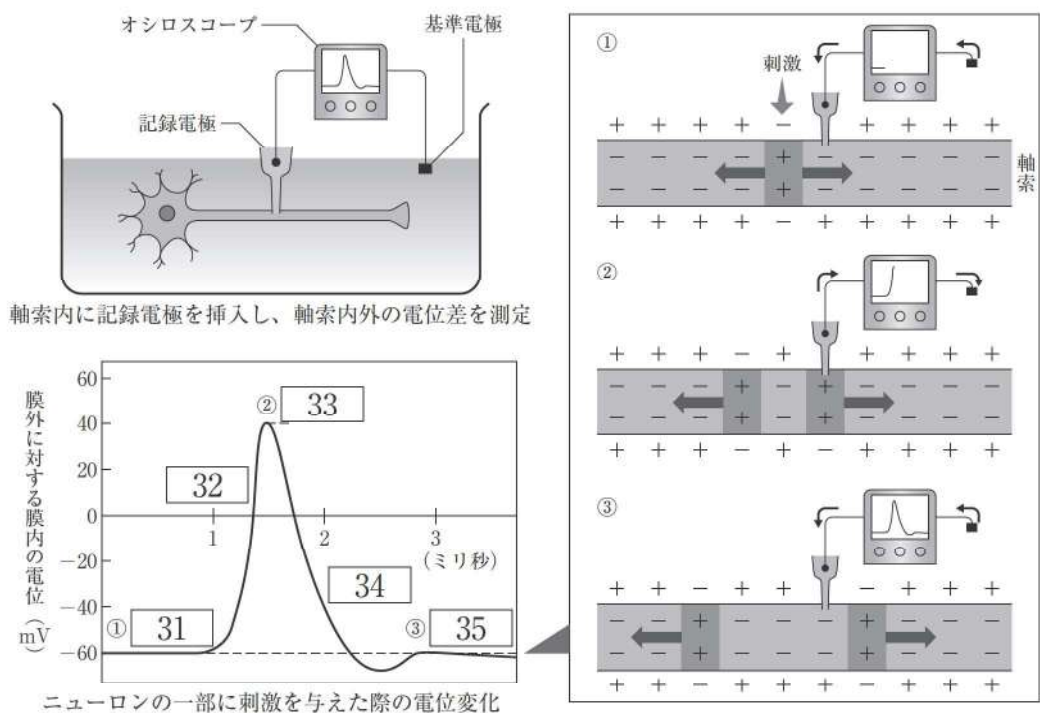
I 空欄 [26] ~ [29] に入る最も適切な語句を(a)~(d)からそれぞれ選びなさい。解答番号は [26] ~ [29]。

- (a) 自律神経 (b) 運動神経 (c) 感覚神経 (d) 中枢神経

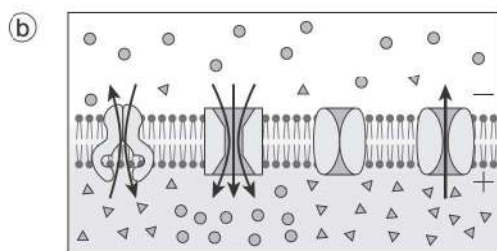
II 下線部 (ア) について、神経繊維に関する説明として適切でないものを(a)~(f)から2つ選びなさい。解答番号は [30]。

- (a) 刺激を受けて興奮すると、興奮部と静止部との間で微弱な電流が流れる。
(b) 軸索は興奮を一方向にしか伝えることができない。
(c) 髄鞘におおわれた部分では、電氣的な絶縁性が高く、電流が流れにくい。
(d) 有髄神経繊維では、興奮は髄鞘のない軸索部を跳躍するように伝導する。
(e) 無髄神経繊維では、軸索の興奮部から隣接した静止部へ電流が流れる。
(f) 無脊椎動物の神経繊維は無髄神経繊維であり、神経鞘をもたない。

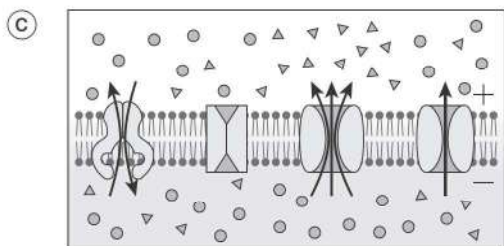
Ⅲ 下線部（イ）について、図はニューロンの軸索内外における電位を記録する実験とその結果を示す。空欄 ～ の膜電位における細胞膜のイオンの輸送状態として最も適切なものを①～④からそれぞれ選びなさい。ただし、同じものを複数回選択可能とする。解答番号は ～ 。



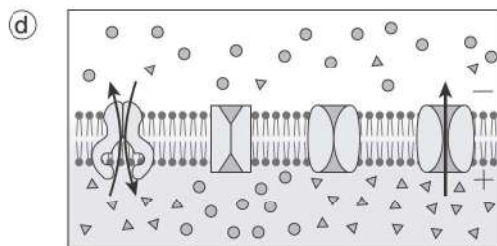
ナトリウムポンプによって、 Na^+ が排出され、 K^+ が取り込まれる



Na^+ チャンネルが開き、 Na^+ が流入する



K^+ チャンネルが開き、 K^+ が流出する



Na^+ チャンネルが閉じ、 Na^+ の流入が止まる

IV 下線部 (ウ) について、ニューロン間の化学物質の説明として適切でないものを①～⑥から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 神経終末は、他のニューロンや効果器の細胞と20～50 nm の隙間をおいて接続しており、この部分をシナプスという。
- ② 興奮が神経終末に伝わると、シナプス前細胞からシナプス後細胞へ神経伝達物質が放出される。
- ③ シナプス小胞の膜と神経終末の細胞膜が融合し、小胞内の神経伝達物質がシナプス間隙に放出される。
- ④ 放出された神経伝達物質はすみやかに取り除かれる。
- ⑤ 興奮の大きさにかかわらず、神経伝達物質の放出量は変化しない。
- ⑥ シナプスでの情報伝達は一方向にしか起こらない。