

理科 ①

生物 I

(100点
60分)

この問題冊子には、「理科総合B」「生物I」の2科目を掲載しています。解答する科目を間違えないよう選択しなさい。

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。
- 3 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
理 科 総 合 B	4～33	左の2科目のうちから1科目を選択し、解答しなさい。
生 物 I	34～58	

- 4 試験中に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 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。

① 受験番号欄

受験番号(数字及び英字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。
正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。

② 氏名欄、試験場コード欄

氏名・フリガナ及び試験場コード(数字)を記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を一つ選び、科目の下の○にマークしなさい。マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。

裏表紙に続く。

- 6 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。例えば、第2問の

1

 と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように問題番号2の解答番号1の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

2	解 答 欄													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	a	b	c	d
1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ

- 7 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
 8 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

生 物 I

(全 問 必 答)

第 1 問 細胞に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。

[解答番号 ～] (配点 20)

A 細胞の研究と顕微鏡の発達は密接な関係にある。16 世紀末に光学顕微鏡が発明され、それを用いて細胞やその内部の比較的大きな構造が観察できるようになった。1831 年、 は核を発見した。これが細胞の内部構造の最初の発見である。その後、電子顕微鏡による観察によって、核は の膜からなる核膜に包まれており、核膜には多数の があることが明らかになった。

エ細胞を構成する構造のなかには色素をもつものもあるが、多くは無色透明であり、そのままの状態では観察が難しい。このため、観察に先立って、オ特定の構造に色をつけてその形をはっきり識別できるようにする手法が使われることがある。

問 1 上の文章中の ～ に入る語句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	イ	ウ
①	フック	1 枚(一重)	<small>あな</small> 孔
②	フック	1 枚(一重)	ひだ状の突起
③	フック	2 枚(二重)	孔
④	フック	2 枚(二重)	ひだ状の突起
⑤	ブラウン	1 枚(一重)	孔
⑥	ブラウン	1 枚(一重)	ひだ状の突起
⑦	ブラウン	2 枚(二重)	孔
⑧	ブラウン	2 枚(二重)	ひだ状の突起

問 2 下線部エに関して、細胞に含まれる色素に関連する記述として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 葉緑体に含まれるクロロフィルは、有機物の分解にかかわる。
- ② 植物細胞の液胞に含まれるアントシアンは、花の色や紅葉に関係する。
- ③ 脊椎動物のヘモグロビンは、酸素を運搬するはたらきをもつ色素タンパク質であり、白血球に多く含まれる。
- ④ ヒトの視細胞には、青、緑、赤のいずれかの光に反応する色素をそれぞれもつ、3種類のかん体細胞がある。

問 3 下線部オに関して、タマネギの根をサフラニン液で処理した場合に赤く染色される細胞の構造として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 液胞
- ② ミトコンドリア
- ③ 中心体
- ④ ゴルジ体
- ⑤ 細胞壁

生物 I

B 図1は、体細胞分裂中のある真核細胞の大きさ(体積)、および核1個あたりのDNA(デオキシリボ核酸)量の時間経過に伴う変化をグラフにしたものである。横軸は時間経過、縦軸は細胞の大きさ(相対値)、または核あたりのDNA量(相対値)を示している。ただし、核あたりのDNA量は、核膜が観察されない期間は破線で示されており、その期間は染色体の集まりを核と見なしている。

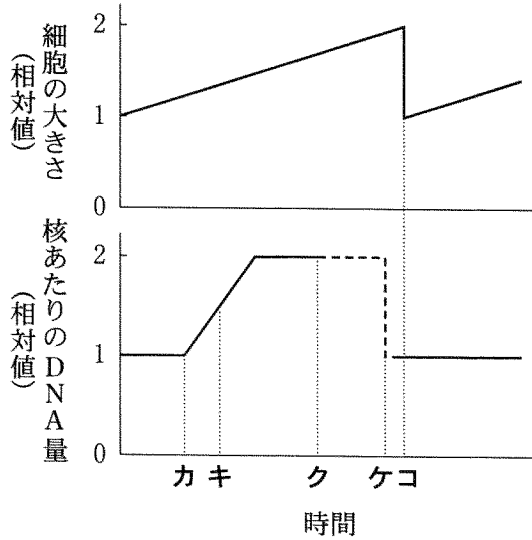
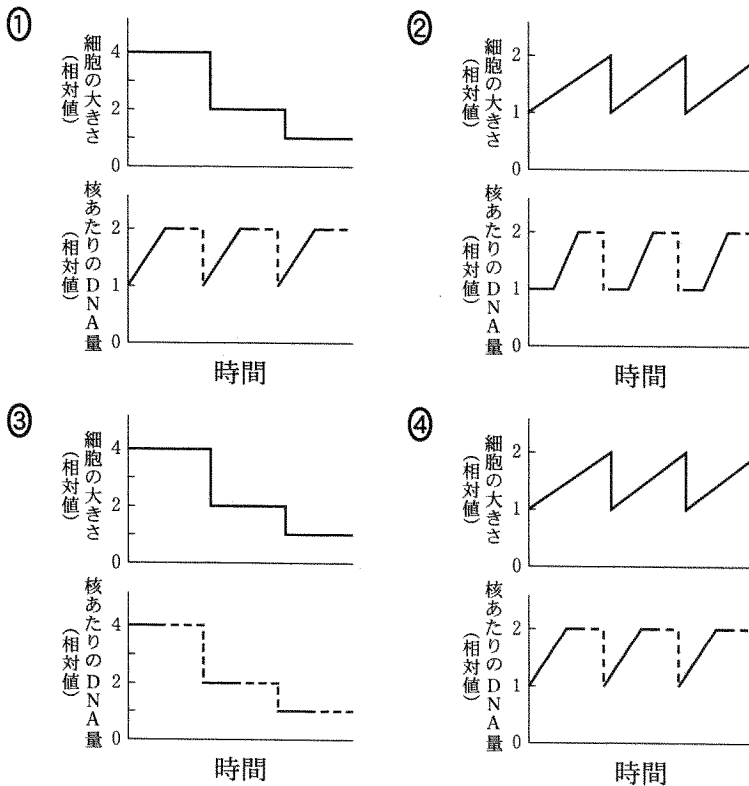


図 1

問 4 図1において、凝縮した染色体が観察され始める時期、および細胞質分裂が終了する時期は、それぞれカ～コのどれに対応するか。そ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

	凝縮した染色体が観察され始める時期	細胞質分裂が終了する時期
①	カ	ケ
②	カ	コ
③	キ	ケ
④	キ	コ
⑤	ク	ケ
⑥	ク	コ

問 5 多細胞動物の発生初期においては、卵割という特殊な細胞分裂が観察される。ウニの最初の 2 回の卵割における、細胞の大きさ(相対値)と核あたりの DNA 量(相対値)の変化を示すグラフ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



問 6 ウニの卵割に関する記述として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 6

- ① 通常の体細胞分裂に比べてゆっくり進行する。
- ② 各割球が同時に分裂することはない。
- ③ 細胞質分裂の直後から染色体複製が始まる。
- ④ 第一卵割では、対合した相同染色体が分離し、均等に分かれる。
- ⑤ 第二卵割から不等割になる。

生物 I

第 2 問 生殖と発生に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕(配点 19)

A 植物や動物では、多くの場合、卵が受精することにより発生が始まる。受精卵が分裂して胚を形成していく過程で、いろいろな組織や器官が^{はい}つくりだされていく。

問 1 被子植物の受精と発生に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 受精卵は、胚のう内の卵細胞と花粉内の雄原細胞の受精によってつくられる。
- ② 受精卵は、胚のう内の助細胞と花粉管の受精によってつくられる。
- ③ 受精卵は、胚珠の中で発生して胚になる。
- ④ 受精卵は、重複受精の後、胚珠の中で発生して胚乳になる。
- ⑤ 無胚乳種子は、重複受精をしないので、胚乳がない。
- ⑥ 有胚乳種子は、胚乳に栄養分を蓄えているために、子葉がない。

問 2 動物の精子に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 細胞分裂を行わない。
- ② 減数分裂の途中で停止している。
- ③ 核を失っている。
- ④ ミトコンドリアを失っている。
- ⑤ 細胞膜を失っている。

問 3 両生類の発生に関する一般的な記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 灰色三日月環は、未受精卵で形成され、受精により消失する。
- ② 2細胞期の胚の割球を分離して発生させると、それぞれの割球からは体の半分しかない不完全な個体が生じる。
- ③ 中胚葉の形成には、予定外胚葉域からの誘導がかかわる。
- ④ 原腸には、内胚葉細胞だけでなく中胚葉細胞も含まれている。
- ⑤ 網膜は、水晶体が表皮細胞にはたらきかけることによって形成される。

生物 I

問 4 16 細胞期のウニ胚は、動物極側の 8 つの中割球と、植物極側の 4 つの大割球および 4 つの小割球からなっている。16 細胞期のウニ胚を用いて、次の実験 1 を行った。実験 1 から導かれる結論として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 4

実験 1 16 細胞期のウニ胚の小割球の一つを色素で標識し(図 1)、発生させた。標識した多数の胚はすべて正常に発生し、プリズム幼生になった。調べたすべての幼生の体の中で標識されていたのは、骨片をつくり出す細胞群の一部と、消化管(口から肛門まで)の中で口に近い細胞群の一部であった(図 2)。なお、色素で標識した小割球から生じるすべての細胞は標識されるが、それ以外の細胞は標識されないものとする。また、図 2 においては、消化管の細胞は標識されたものだけが示されている。

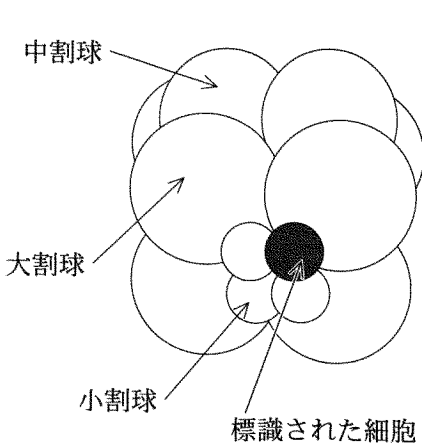


図 1 16 細胞期のウニ胚
(植物極側から見た図)

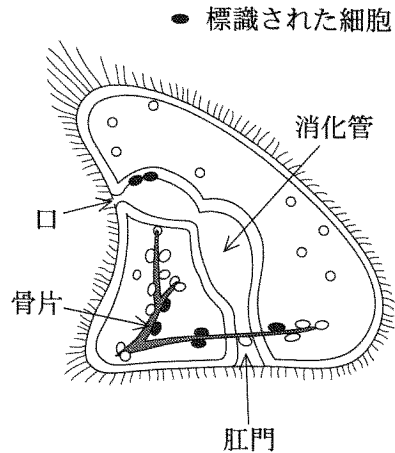


図 2 ウニのプリズム幼生
(骨片に接している細胞は
骨片をつくり出す細胞である)

生物 I

- ① 16 細胞期の小割球に由来する細胞は、口と肛門の両方の形成にかかわる。
- ② 16 細胞期の小割球に由来する細胞は、骨片の形成にかかわる。
- ③ 16 細胞期の小割球に由来する細胞は、口を形成する細胞以外には分化しない。
- ④ 16 細胞期の小割球に由来する細胞は、骨片をつくり出す細胞以外には分化しない。
- ⑤ 16 細胞期の小割球に由来する細胞は、骨片をつくり出す細胞と消化管の細胞だけでなく、それ以外の細胞にも分化する。

生物 I

B ウニの未受精卵には、図 3 に示されるように、卵細胞、およびその外側に卵膜、さらにその外側にゼリー層とよばれる透明な層状構造がある。精子がゼリー層に到達すると、精子に変化が起こり、精子の先端から突起が伸びる。このような精子の変化を先体反応という。ウニの未受精卵と精子を用いて、以下の実験 2～5 を行った。

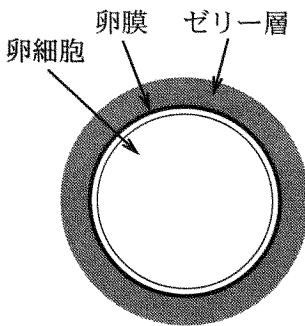


図 3

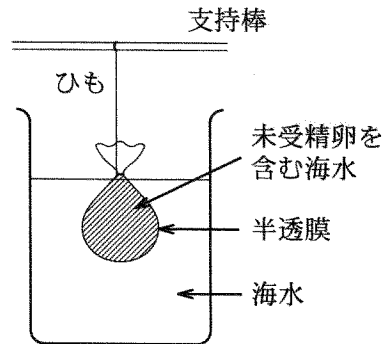


図 4

実験 2 ペトリ皿に入れた海水に、一定数の精子を含む海水(精子懸濁液)を加えたところ、精子はゆっくりと運動した。さらに一定数の未受精卵を加えたところ、精子は激しく運動するようになった。ゼリー層に接した精子は、先体反応を起こした。

実験 3 未受精卵のかわりに、ゼリー層のみを除去した未受精卵を用い、その他の条件は**実験 2**と同じにして、実験を行った。その結果、精子はゆっくりと運動を続け、先体反応は起こらなかった。

実験 4 未受精卵のかわりに、未受精卵から取り出したゼリー層を用い、その他の条件は**実験 2**と同じにして、実験を行った。その結果、精子は激しく運動するようになり、ゼリー層に接した精子は、先体反応を起こした。

生物 I

実験 5 図 4 のように、未受精卵を含む海水の入った半透膜の袋を海水中に入れた。このとき、容器中の未受精卵 1 個あたりの海水量は、**実験 2** と同じになるようにした。一定時間後、袋の外側の海水に、海水 1 ml あたりの精子の数が **実験 2** と同じになるように、精子懸濁液を加えた。その結果、精子は激しく運動したが、先体反応は起こらなかった。

実験 2 ～ **5** の結果に基づいて、精子に運動性の上昇を引き起こす物質 X と、精子に先体反応を引き起こす物質 Y の存在を仮定した。

問 5 X と Y は未受精卵のどこに存在するか。存在部位についての記述として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。 5

- ① X は卵膜だけに存在し、Y はゼリー層だけに存在する。
- ② X はゼリー層だけに存在し、Y は卵膜だけに存在する。
- ③ X は卵膜とゼリー層の両方に存在し、Y は卵膜だけに存在する。
- ④ X は卵膜とゼリー層の両方に存在し、Y は卵細胞だけに存在する。
- ⑤ X と Y は、ともにゼリー層だけに存在する。
- ⑥ X と Y は、ともに卵膜だけに存在する。
- ⑦ X と Y は、ともに卵細胞だけに存在する。

問 6 X と Y の半透膜を透過する性質について、**実験 2** ～ **5** の結果から導かれる結論として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 6

- ① X と Y は、いずれも半透膜を透過できる。
- ② X は半透膜を透過できるが、Y については分からない。
- ③ Y は半透膜を透過できるが、X については分からない。
- ④ X と Y は、いずれも半透膜を透過できない。
- ⑤ X は半透膜を透過できないが、Y については分からない。
- ⑥ Y は半透膜を透過できないが、X については分からない。

生物 I

第3問 遺伝に関する次の文章(A～C)を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。

[解答番号 ～] (配点 21)

A 細菌に感染するウイルスの一種であるバクテリオファージは、外殻(殻)を構成する と、内部に含まれる からできている。ウ ハーシーとチェイスは、バクテリオファージを用いた実験によって、遺伝子の本体がDNA(デオキシリボ核酸)であることを示した。

問1 上の文章中の ・ に入る語として最も適当なものを、次の

①～⑤のうちから一つずつ選べ。ア イ

- ① DNA ② 炭水化物 ③ タンパク質
④ 細胞膜 ⑤ 核

問2 下線部ウのハーシーとチェイスの実験以前に、遺伝子の本体がDNAである可能性を示した研究結果として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① ミーシャーがヒトの傷口の膿^{うみ}からヌクレインを発見した。
② ワトソンとクリックがDNAの二重らせんモデルを提唱した。
③ モーガンらがキイロショウジョウバエの染色体地図を作成した。
④ エイブリー(アベリー)らが、肺炎双球菌の形質転換を起こす物質がDNAであることを確かめた。
⑤ メンデルが遺伝の法則を発見した。

生物 I

B ヒトの耳あかには、乾いている形質(ドライ型)と湿っている形質(ウエット型)があり、耳あかがドライ型であるのかウエット型であるのかは、常染色体上の1対の対立遺伝子によって支配されている。図1はこの形質の遺伝様式を示した家系図である。この家系図から、ドライ型の対立遺伝子はウエット型の対立遺伝子に対して **工** であることが分かる。また、図1の a, b で、この耳あかの形質を支配する遺伝子の遺伝子型が決まるのは **オ** である。

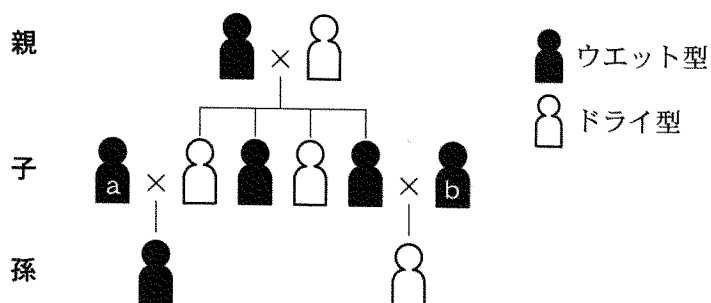


図 1

問 3 上の文章中の **工** ・ **オ** に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 **4**

- | | 工 | オ |
|---|-------|-----|
| ① | 優性 | a |
| ② | 優性 | b |
| ③ | 優性 | aとb |
| ④ | 劣性 | a |
| ⑤ | 劣性 | b |
| ⑥ | 劣性 | aとb |
| ⑦ | 不完全優性 | a |
| ⑧ | 不完全優性 | b |
| ⑨ | 不完全優性 | aとb |

生物 I

問 4 ヒトは常染色体以外に性染色体(X染色体, Y染色体)をもつ。ヒトのある劣性形質 H を伝える遺伝子 q とその対立遺伝子 Q が, X染色体にあって Y染色体にない場合, 形質 H は性別によって現れ方が異なる。形質 H の現れ方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。ただし, Q は q に対して優性であり, 形質 H は性の決定や子孫を残す能力には関係しないものとする。 5

- ① 形質 H は男性に多くみられる。
- ② 女子が形質 H を示す場合, その父親は形質 H を示す。
- ③ 男子が形質 H を示さない場合, その母親は形質 H を示さない。
- ④ 形質 H を示さない両親から, 形質 H を示す男子は生まれない。
- ⑤ 形質 H を示さない両親から, 形質 H を示す女子は生まれない。

生物 I

C キイロショウジョウバエの黒体色の遺伝子 k と痕跡翅の遺伝子 v は連鎖している。黒体色の遺伝子 k は、野生型の体色(黄褐色)遺伝子 K に対して劣性であり、痕跡翅の遺伝子 v は、野生型の正常翅の遺伝子 V に対して劣性である。 $KkVv$ という遺伝子型の黄褐色正常翅個体と、 $kkvv$ という遺伝子型の黒体色痕跡翅個体を交配して得られた次世代では、黄褐色正常翅：黒体色正常翅：黄褐色痕跡翅：黒体色痕跡翅がおおよそ $21 : 4 : 4 : 21$ の比率で分離した。さらに、紫眼の遺伝子 p は赤眼の遺伝子 P に対して劣性であり、紫眼の遺伝子 p と黒体色の遺伝子 k とは連鎖している。

問 5 黒体色の遺伝子 k と痕跡翅の遺伝子 v の間の組換え価として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 %

- ① 8 ② 16 ③ 21 ④ 25 ⑤ 42

問 6 紫眼の遺伝子 p と黒体色の遺伝子 k の間の組換え価は 6 % であることが分かっている。黒体色の遺伝子 k 、痕跡翅の遺伝子 v 、紫眼の遺伝子 p の 3 つの遺伝子の位置関係を決めるために行う交配として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 遺伝子型 $PpVv$ の赤眼正常翅個体と、遺伝子型 $ppvv$ の紫眼痕跡翅個体との交配
- ② 遺伝子型 $PPVV$ の赤眼正常翅個体と、遺伝子型 $PpVv$ の赤眼正常翅個体との交配
- ③ 遺伝子型 $Ppvv$ の赤眼痕跡翅個体と、遺伝子型 $ppvv$ の紫眼痕跡翅個体との交配
- ④ 遺伝子型 $KKvv$ の黄褐色痕跡翅個体と、遺伝子型 $kkVV$ の黒体色正常翅個体との交配
- ⑤ 遺伝子型 $KKVV$ の黄褐色正常翅個体と、遺伝子型 $KkVv$ の黄褐色正常翅個体との交配
- ⑥ 遺伝子型 $Kkvv$ の黄褐色痕跡翅個体と、遺伝子型 $kkvv$ の黒体色痕跡翅個体との交配

生物 I

第 4 問 刺激に対する動物の反応に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕(配点 20)

A 動物は、体内の状態や機能を常に一定に保つしくみ(恒常性)をもっている。しかし、環境からの様々な刺激によって恒常性が乱されることがある。例えば、自転車で乗っていて車とぶつかりそうになるなど、急激に緊張が高まると、 が興奮するとともに、数秒以内にアドレナリンが から分泌される。それによって、心臓の拍動が高まって酸素が全身に速やかに送られたり、瞳孔が一時的に拡大して視覚機能が高まったりする。

また、恒温動物が低温にさらされると、 にある体温調節中枢が興奮し、この興奮が を介して に伝えられて、アドレナリンが分泌される。アドレナリンは、肝臓や筋肉の細胞の活動を高めて熱の発生量を増加させる。またアドレナリンは、肝臓に貯蔵されているグリコーゲンの分解を促して血液中のグルコース量を増加させ、体内の細胞にグルコースを供給する。

問 1 上の文章中の ～ に入る語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 | イ | ウ |
|---|-------|--------------------------|-----|
| ① | 交感神経 | <small>ふくじん</small> 副腎皮質 | 大 脳 |
| ② | 交感神経 | 副腎皮質 | 間 脳 |
| ③ | 交感神経 | 副腎髓質 | 大 脳 |
| ④ | 交感神経 | 副腎髓質 | 間 脳 |
| ⑤ | 副交感神経 | 副腎皮質 | 大 脳 |
| ⑥ | 副交感神経 | 副腎皮質 | 間 脳 |
| ⑦ | 副交感神経 | 副腎髓質 | 大 脳 |
| ⑧ | 副交感神経 | 副腎髓質 | 間 脳 |

生物 I

問 2 下線部エに関連して、血液中のグルコース量を増加させるはたらきをもつホルモンとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- ① アセチルコリン
- ② インスリン
- ③ パラトルモン
- ④ バソプレシン
- ⑤ グルカゴン

問 3 ホルモン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。

3

- ① ホルモンは、血液中に分泌されて全身に運ばれる。
- ② 内分泌腺^{せん}でつくられたホルモンは、排出管を通して分泌される。
- ③ ホルモンは、特定の器官に作用する。
- ④ ホルモンは、標的細胞にある受容体に結合することによって、その細胞のはたらきを変化させる。
- ⑤ 一種類のホルモンが、複数の標的器官に異なる作用を引き起こすことがある。

生物 I

B ^{せきつい}脊椎動物の運動や姿勢の維持は骨格筋(横紋筋)の収縮・弛緩^{しかん}によって行われている。運動神経に活動電位が発生すると、その興奮は筋繊維に接する神経繊維の末端に伝えられ、シナプスを介して筋繊維全体に伝達される。また、一本の運動神経は複数の筋繊維を支配している。そこで、筋収縮のしくみを調べるために、次の実験1を行った。

実験1 運動神経のつながった骨格筋をカエルから取り出し、この神経筋標本を用い、神経に電気刺激を加えたときの筋収縮の様子を記録した。神経への刺激を次第に強くしたとき、図1のように刺激の強さが閾値^{いきち}を超えると筋収縮が認められた。また、刺激を徐々に強くすると、その収縮の強さは徐々に大きくなり、その後一定になった。一方、刺激の強さを一定に保ち、その刺激頻度を変えたときの筋収縮の様子を図2に示す。刺激頻度を1回/秒から30回/秒に変えると、筋収縮の様子は明らかに異なった。それぞれの収縮曲線を収縮Aと収縮Bで示す。図3は1回/秒の刺激時の収縮曲線を詳しく表したものであり、刺激を与えてから筋収縮の発生までに、図中のTで示される時間的な遅れ(潜伏期)が認められた。

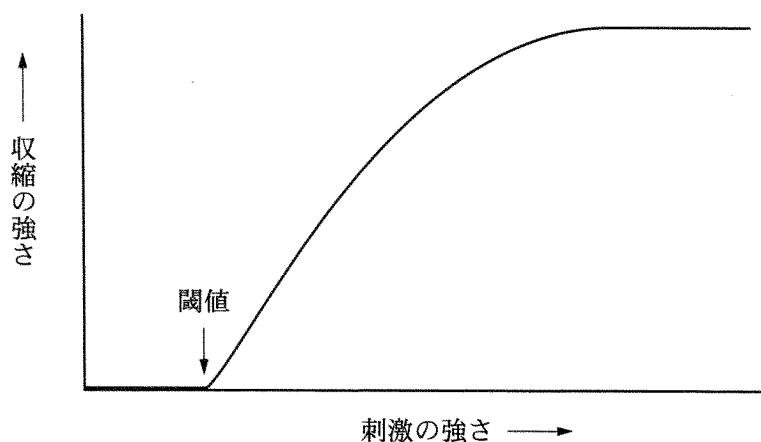


図 1

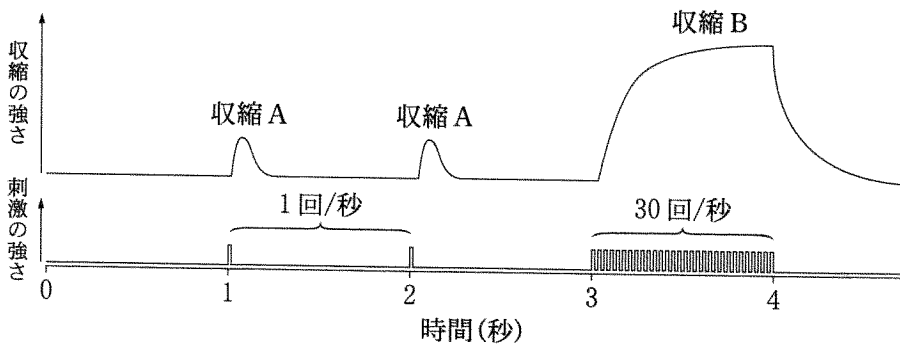


図 2

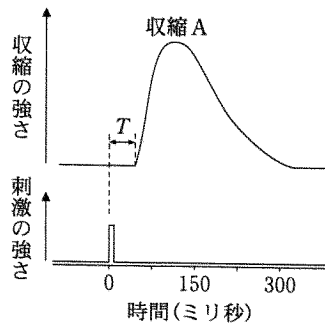


図 3

問 4 下線部オの現象を説明する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

- ① 電気刺激の強さと筋収縮の強さとの間に、全か無かの法則が成り立つ。
- ② 電気刺激が強くなると、興奮する筋繊維の数が増えるために筋収縮が強くなる。
- ③ 電気刺激が強くなると、神経繊維に生じる活動電位が大きくなるために筋収縮が強くなる。
- ④ 電気刺激がある刺激の強さを超えると、神経繊維の興奮が抑制されるために筋収縮の強さが一定になる。

生物 I

問 5 下線部力に関して、刺激の強さを一定にし、刺激頻度を変えて、収縮 A と収縮 B を同一標本で発生させた場合の説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 収縮 A は単収縮、収縮 B は強縮とよばれる。
- ② 通常の運動時の筋収縮は収縮 B である。
- ③ 収縮 B が収縮 A に比べて強いのは、刺激頻度が高まることで筋繊維の活動電位の持続時間が長くなるためである。
- ④ 収縮 B が収縮 A に比べて強いのは、最初の刺激で生じた収縮が十分に弛緩する前に次の収縮が起こるためである。

問 6 下線部キの説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 活動電位が筋繊維に生じてから筋収縮が起こるまでの時間にほぼ等しい。
- ② 活動電位が神経繊維に生じてから筋収縮が起こるまでの時間にほぼ等しい。
- ③ 運動神経の刺激部位から筋までの距離に影響されない。
- ④ 神経と筋との間の興奮伝達時間を含まない。

(下書き用紙)

生物 I の試験問題は次に続く。

生物 I

第 5 問 環境と植物の反応に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕(配点 20)

A 植物の生活を支える環境要因の一つは水である。水は、根から植物体内に吸収されるとともに、葉の表皮にある気孔を通して蒸散する。水の蒸散は、ア 気孔の開閉により調節されている。植物では、水は主に根の表皮細胞の により土壤中から取り込まれ、組織内を移動した後に、 などを通して体のすみずみの細胞まで運ばれる。気孔が開いていると、蒸散が促進され水の損失の原因となる。一方で、エ 水の蒸散は植物の生活に重要な役割も果たしている。

問 1 下線部アに関連して、気孔の開閉調節が直接関係する現象として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 葉の表面のクチクラ層を発達させ、水の蒸散を抑える。
- ② マメ科植物の葉が日周期的な上下運動を示す。
- ③ 晴天の日の吸水量は昼の間大きく、夜になると減少する。
- ④ アサガオは朝に開花する。
- ⑤ 光発芽種子が発芽する。
- ⑥ 頂芽を切除すると、側芽が成長を始める。

問 2 上の文章中の ・ に入る語として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つずつ選べ。イ ウ

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ① 道管 | ② 師管 | ③ 形成層 |
| ④ 水孔 | ⑤ 凝集力 | ⑥ 拡散 |
| ⑦ 吸水力 | ⑧ 膨圧 | |

問 3 下線部工に関連して、水の蒸散の役割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

- ① 果実の成熟を促進する。
- ② 花芽の形成を促進する。
- ③ 根の伸長を促進する。
- ④ 種子の休眠を維持する。
- ⑤ 葉のさく状組織を発達させる。
- ⑥ 植物体の温度の上昇を防ぐ。

生物 I

B 植物の成長は、様々な植物ホルモンの作用により調節されている。オーキシシンとジベレリンがアズキの茎にどのように作用するかを調べるために、次の実験1を行った。

実験1 アズキの芽ばえから長さ10 mmの茎切片を切り取り、植物ホルモンを含まない培養液、ジベレリンを含む培養液、オーキシシンを含む培養液、オーキシシンとジベレリンを含む培養液に12本ずつ浮かべた(図1)。それぞれの培養液で12時間培養した後、各茎切片の長さ重量を測定して平均し、培養前後で増加した割合(%)を求めた(図2)。また、茎切片の長さの増加した割合に対する重量の増加した割合の比を図3に示した。なお、植物ホルモンは成長に適した濃度を使用し、実験の間に茎切片の細胞数は変化しないものとする。

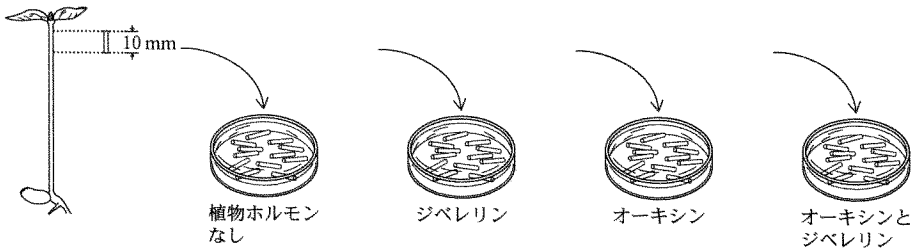
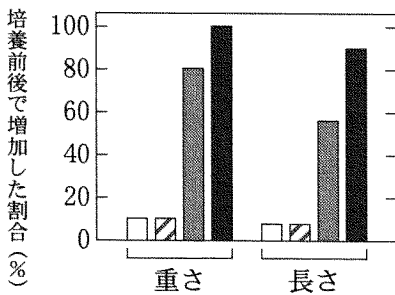
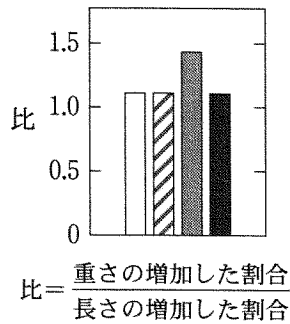


図 1



□ 植物ホルモンなし
 ▨ ジベレリン
 ▤ オーキシシン
 ■ オーキシシンとジベレリン

図 2



□ 植物ホルモンなし
 ▨ ジベレリン
 ▤ オーキシシン
 ■ オーキシシンとジベレリン

図 3

問 4 実験 1 の結果に関する記述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 オーキシンでは茎切片の伸長が促進されず、ジベレリンによって伸長が促進される。
- ② オーキシンだけでは茎切片の伸長が促進されず、オーキシンとジベレリンがある場合にのみ伸長が促進される。
- ③ オーキシンだけで茎切片の伸長が促進され、ジベレリンによってさらに伸長が促進されることはない。
- ④ オーキシンだけで茎切片の伸長が促進され、ジベレリンによってさらに伸長が促進される。

問 5 実験 1 で植物ホルモンによって茎切片の長さや重さが変化するときには、水の取り込みによる細胞の体積の増加に伴う。この細胞体積の増加に関連して、形や大きさが著しく変化する細胞の内部構造として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① ミトコンドリア
- ② 細胞板
- ③ 葉緑体
- ④ ゴルジ体
- ⑤ 液 胞
- ⑥ 核

生物 I

問 6 実験 1 の結果から、アズキの茎に対するオーキシシンとジベレリンの作用の記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、茎切片の重さの増加は主に細胞が吸水したためで、それに伴う茎切片の長さや重さの変化は茎切片全体に均一に起こるものとする。 7

- ① 茎切片の単位長さあたりの重さは、オーキシシンとジベレリンを含む培養液とオーキシシンを含む培養液の場合で変わらない。
- ② 茎切片の単位長さあたりの重さは、オーキシシンとジベレリンを含む培養液の方が、オーキシシンを含む培養液の場合よりも増加する。
- ③ 茎切片の太さは、オーキシシンとジベレリンを含む培養液とオーキシシンを含む培養液の場合で変わらない。
- ④ 茎切片の太さは、オーキシシンとジベレリンを含む培養液の方が、オーキシシンを含む培養液の場合よりも細い。