

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

共立女子大学・共立女子短期大学 2024 年度入試 全学統一方式 選択科目

注意事項

- この問題冊子は 89 ページあります。
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 |
|------|-------|--------------------------------|
| 化学 | 1～6 | 出願時に登録した科目、いずれか1科目を選択し、解答しなさい。 |
| 生物 | 7～26 | |
| 数学 | 27～30 | |
| 世界史 | 31～48 | |
| 日本史 | 49～64 | |
| 地理 | 65～89 | |

- 万一、落丁などがある場合は直ちに申し出ること。
- 解答は全てマークシート解答用紙に記入すること。
- 解答用紙には座席番号・氏名を必ず記入すること。
- 解答用紙に、正しく記入・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。
- 出願時に登録した科目を解答すること。登録以外の科目を解答した場合は無効となります。
- マークシート解答用紙の記入に当たっては、HB の鉛筆またはマークシートペンを使用すること。(シャープペンシルは不可)
- マークシート解答用紙に記載の「記入上の注意」をよく読んでから解答すること。
- 解答は、マークシート解答用紙の解答欄にマークしなさい。

〈数学以外の科目〉

例えば、10 と表示のある問に対してⒶと解答する場合は、次の(例)のように、10 の解答欄のⒶにマークしなさい。

(例)

| 解 答 欄 | |
|-------|------------------------|
| 10 | Ⓐ(イ)●(エ)Ⓐ(カ) |

〈数学〉

例えば、アイウ と表示のある問に対して -45 と解答する場合は、次のようにマークしなさい。

| 解答番号 | 解 答 欄 |
|------|------------------|
| ア | ●①②③④⑤ |
| イ | ①②③●⑤ |
| ウ | ①②③④● |

- 試験終了後、試験問題は持ち帰ること。

生 物

(解答番号 ~)

I 植生の遷移に関する次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

火山の噴火や大規模な山崩れなどによって、土壌がなく、植物の種子や根が存在しない裸地が生じた場合、そのような土地から始まる遷移を一次遷移という。このような裸地では、水や栄養塩類がほとんど存在しないため、多くの場合 が最初に侵入して荒原が形成される。その後、年月の経過とともに風化した岩石や生物の遺体の堆積が進行するにつれて、土壌が形成されていく。その結果、日本の暖温帯では などの、陽生の草本植物からなる草原が成立する。

さらに年月が経過すると、 などの低木林が形成される。 の根には窒素固定細菌が共生しているため、 は栄養塩類が少ない土地でも生育できる。やがて、 などの陽生の高木林(陽樹林)、陽樹と陰樹が入り混じった混交林、陰樹林の順に植生が変化する。特に陰樹林になると、構成種に大きな変化がみられなくなり、このような状態は極相とよばれ、このときの森林を極相林という。遷移初期に侵入する植物と遷移後期にみられる植物では、いろいろな⁽ⁱ⁾違いがみられる。また、遷移の進行に伴って、土壌にも変化がみられる。

いったん極相に達した植生が、いろいろな原因によって失われた土地から始まる遷移を二次遷移⁽ⁱⁱ⁾という。二次遷移は、初期には が繁茂することが多く、一次遷移と比較して遷移の進行が⁽ⁱⁱⁱ⁾。人間の生活活動の結果、遷移の進行が途中で停止することがある。たとえば、毎年定期的に火入れをすると、森林が成^(iv)立せず、草原の段階で維持される。

植生の遷移は陸上でのみ起こるのではなく、湖沼でもみられる。水深の深い湖であっても年月の経過に伴い、土砂や生物の遺体が堆積することによって湿地を経てやがて陸地となる。その過程で生育する水生植物も変化する。^(v)

生 物

問 1 文中の空欄 (a) ~ (d) にあてはまる最も適切な植物を、次のア~クの中から一つずつ選びマークしなさい。

(a): 1 (b): 2 (c): 3 (d): 4

- | | |
|------------------|-------------|
| ア カタクリやベニシダ | イ アオキやヒサカキ |
| ウ ススキやイタドリ | エ シダ植物やコケ植物 |
| オ クロマツやコナラ | カ シイ類やカシ類 |
| キ ヤシャブシやオオバヤシャブシ | ク 地衣類やコケ植物 |

問 2 文中の空欄 (e) および (f) にあてはまる最も適切な用語の組み合わせを、次のア~エの中から一つ選びマークしなさい。 5

- | | |
|------------|--------|
| ア (e) 草本植物 | (f) 速い |
| イ (e) 草本植物 | (f) 遅い |
| ウ (e) 陰樹 | (f) 速い |
| エ (e) 陰樹 | (f) 遅い |

問 3 下線部(i)にある遷移初期と遷移後期の植物と比較したとき、遷移初期に侵入する植物の特徴として最も適切なものを、次のア~エの中から一つ選びマークしなさい。 6

- ア 果実や種子は、動物によって運ばれるものが多い。
- イ 芽生えや幼植物は薄暗い環境でも枯死しにくく、生育できる。
- ウ 水分が乏しく乾燥した土地でもよく生育する。
- エ 強光条件下での成長速度が小さい。

生 物

問 4 下線部(ii)にあるように、土壌の層状の構造は遷移の段階によって異なる。図 1 は、荒原→低木林→常緑・落葉広葉樹の混交林→常緑広葉樹林へと遷移する各段階の土壌の構造を順不同に並べたものである。層状構造のうち、腐植に富む層の厚みは、土壌に供給される枯死体の量に大きく影響される。このとき、図 1 の A～C に該当する遷移の段階の組み合わせとして最も適切なものを、次の㉖～㉙の中から一つ選びマークしなさい。 7

| | 低木林 | 常緑・落葉広葉樹の混交林 | 常緑広葉樹林 |
|---|-----|--------------|--------|
| ㉖ | A | B | C |
| ㉗ | A | C | B |
| ㉘ | B | A | C |
| ㉙ | B | C | A |
| ㉚ | C | A | B |
| ㉛ | C | B | A |

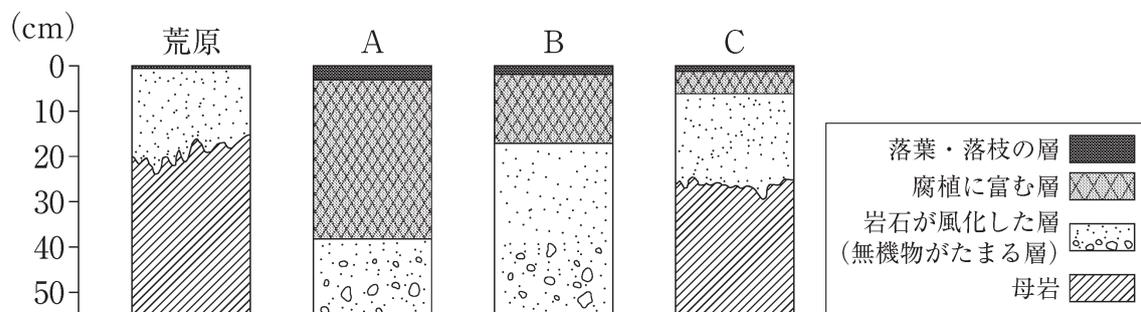


図 1 いろいろな遷移の段階の土壌の構造

問 5 下線部(iii)について、二次遷移が始まる原因として誤っているものを、次の㉜～㉝の中から一つ選びマークしなさい。 8

- ㉜ 森林の伐採 ㉝ 耕作地の放棄 ㉞ 山火事 ㉟ 植林

生 物

問 6 下線部(iv)について、その理由として最も適切なものを、次の㉗～㉞の中から一つ選びマークしなさい。 9

- ㉗ 火入れによって、樹木の生育を阻害する物質が土壤に蓄積するから。
- ㉘ 火入れによって地面が硬くなり、樹木が生育しにくくなるから。
- ㉙ 火入れのたびに土壤から水分が失われ、樹木が生育しにくくなるから。
- ㉚ 火入れのたびに、樹木の芽生えや幼木が焼けて生育できなくなるから。

問 7 下線部(v)について、湖の水深が浅くなるにつれて、優占する水生植物の種類が変化する。水生植物である抽水植物、沈水植物、および浮葉植物が優占する順序として最も適切なものを、次の㉗～㉞の中から一つ選びマークしなさい。なお、抽水植物、沈水植物、および浮葉植物は次のような植物であり、葉の位置に注目して考えること。 10

抽水植物＝ヨシのように茎や葉の一部が水上に出ている植物。

沈水植物＝クロモのように植物体がすべて水中に沈んでいる植物。

浮葉植物＝スイレンのように葉が水面に浮かんでいる植物。

- ㉗ 抽水植物 → 沈水植物 → 浮葉植物
- ㉘ 抽水植物 → 浮葉植物 → 沈水植物
- ㉙ 沈水植物 → 抽水植物 → 浮葉植物
- ㉚ 沈水植物 → 浮葉植物 → 抽水植物
- ㉛ 浮葉植物 → 抽水植物 → 沈水植物
- ㉜ 浮葉植物 → 沈水植物 → 抽水植物

生 物

II 細胞の構造と機能に関する次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

生物体の基本単位は細胞である。この考えを細胞説といい、植物について細胞説を提唱したのは、 である。ほとんどの細胞は、光学顕微鏡を用いて初めて見えるものだが、なかには のように肉眼で見えるものがある。細胞はいずれも細胞膜に囲まれているが、細胞膜の外側の構造の有無や、細胞内の種々の細胞小器官の有無によって、いくつかの種類に分けられる。⁽ⁱ⁾ 細胞は、原核細胞と真核細胞に大別される。また、真核細胞は、植物細胞と動物細胞に大別される。原核細胞からなる生物を原核生物、真核細胞からなる生物を真核生物という。原核生物には大腸菌や などがある。

真核生物は、単細胞生物と多細胞生物に分類できる。ヒトは多細胞生物で、血液の細胞のように個々の細胞が独立して働いているもの以外は、ほとんどの細胞どうしは接着している。細胞どうしの接着にはいろいろな膜タンパク質が関わっている。 ではコネクソンとよばれる膜タンパク質が組み合わさり、中空の管構造を形成して隣接する細胞間をつないでいる。また、接着結合では、細胞内から細胞外に伸びるカドヘリンどうしがつながり、隣り合った細胞を結合させている。カドヘリンが正常な立体構造を保つには、 の存在が必要である。

細胞は、その機能に応じていろいろな形態をもっている。動物細胞で細胞の形態維持や運動に大きな役割をもっているのが、細胞骨格とよばれるタンパク質である。細胞骨格が関与している現象の1つに原形質流動(細胞質流動)がある。オオカナダモの葉の細胞は、原形質流動の観察によく用いられる。⁽ⁱⁱ⁾⁽ⁱⁱⁱ⁾

生 物

問 1 文中の空欄 (a) ~ (c) にあてはまる最も適切な用語の組み合わせを、次の㉠~㉧の中から一つ選びマークしなさい。 11

- | | | | |
|---|------------|-----------|---------|
| ㉠ | (a) シュライデン | (b) ゾウリムシ | (c) 酵母 |
| ㉡ | (a) シュライデン | (b) ゾウリムシ | (c) 乳酸菌 |
| ㉢ | (a) シュライデン | (b) ヒトの精子 | (c) 酵母 |
| ㉣ | (a) シュライデン | (b) ヒトの精子 | (c) 乳酸菌 |
| ㉤ | (a) シュワン | (b) ゾウリムシ | (c) 酵母 |
| ㉥ | (a) シュワン | (b) ゾウリムシ | (c) 乳酸菌 |
| ㉦ | (a) シュワン | (b) ヒトの精子 | (c) 酵母 |
| ㉧ | (a) シュワン | (b) ヒトの精子 | (c) 乳酸菌 |

問 2 文中の空欄 (d) および (e) にあてはまる最も適切な用語を、次の㉠~㉥の中から一つずつ選びマークしなさい。

(d): ㉠ 密着結合 ㉡ デスモソーム ㉢ ギャップ結合

㉣ ヘミデスモソーム

12

(e): ㉠ Fe^{2+} ㉡ Mg^{2+} ㉢ K^+ ㉣ Ca^{2+}

13

生 物

問 3 下線部(i)に関連して、ネンジュモ、ツバキの葉の葉肉細胞、ヒトの肝細胞のそれぞれについて、細胞がもつ構造の有無に関する組み合わせとして最も適切なものを、次の㉠～㉥の中から一つずつ選びマークしなさい。なお、+はその構造をもつことを、-はもたないことを示す。

ネンジュモ： ツバキの葉の葉肉細胞：
 ヒトの肝細胞：

| | 細胞壁 | ミトコンドリア | 葉緑体 | ゴルジ体 |
|---|-----|---------|-----|------|
| ㉠ | + | + | + | + |
| ㉡ | + | + | + | - |
| ㉢ | + | - | + | - |
| ㉣ | + | - | - | - |
| ㉤ | - | + | + | + |
| ㉥ | - | + | - | + |
| ㉦ | - | + | - | - |

問 4 下線部(ii)の原形質流動(細胞質流動)に関わる細胞骨格とモータータンパク質の組み合わせとして最も適切なものを、次の㉠～㉤の中から一つ選びマークしなさい。

- ㉠ アクチンフィラメントとミオシン
- ㉡ アクチンフィラメントとキネシン
- ㉢ 微小管とダイニン
- ㉣ 微小管とミオシン
- ㉤ 中間径フィラメントとダイニン

生 物

問 5 下線部(iii)のオオカナダモの葉の細胞を用いた原形質流動の観察について、次の1)～4)の間に答えなさい。

1) オオカナダモの葉の細胞をスライドガラス上におき、ある液体1滴を落とした後、カバーガラスをかぶせた。このとき滴下する液体として最も適切なものを、次の㉠～㉥の中から一つ選びマークしなさい。 18

- ㉠ 水 ㉡ 薄い酢酸溶液 ㉢ 酢酸オルセイン水溶液
㉣ 濃い食塩水

2) 原形質流動の速度を測定するために、マイクロメーターを用いて光学顕微鏡で観察した。顕微鏡観察の一般的な注意事項として最も適切なものを、次の㉠～㉥の中から一つ選びマークしなさい。 19

- ㉠ 対物レンズを装着した後に、接眼レンズを鏡筒に装着する。
㉡ 対物レンズとプレパラートを近づけながら焦点(ピント)を合わせる。
㉢ 反射鏡は、低倍率で観察するときは平面鏡を用い、高倍率で観察するときは凹面鏡を用いる。
㉣ 上下左右が逆転して見える顕微鏡を用いる場合、観察に適した部分が視野の左上にある場合、プレパラートを右下に動かして中央に移動させる。

生 物

3) 15 倍の接眼レンズと 10 倍の対物レンズを装着し、接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターをセットしてピントを合わせたところ、両マイクロメーターは図 2 のように見えた。続いて、対物マイクロメーターの代わりにプレパラートをステージにセットし、対物レンズを 40 倍のものに変えて観察したところ、葉緑体が動いているのが見えた。葉緑体の移動は、15 秒間に接眼マイクロメーターの 30 目盛り分であった。対物レンズを 40 倍のものに変えたとき、接眼マイクロメーター 1 目盛りが示す長さや葉緑体の移動速度($\mu\text{m}/\text{秒}$)として最も適切な値を、次の㉗~㉜の中から一つずつ選びマークしなさい。なお、対物マイクロメーター 1 目盛りの長さは $10\ \mu\text{m}$ である。

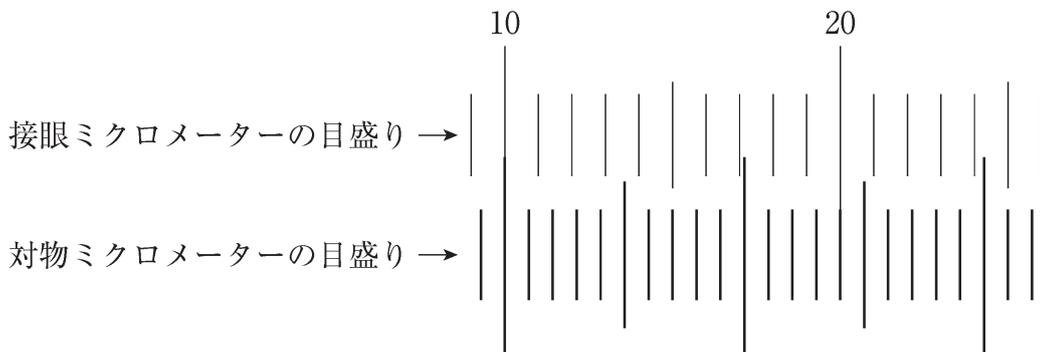


図 2 接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターの目盛り

接眼マイクロメーター 1 目盛りが示す長さ：

- ㉗ $3.5\ \mu\text{m}$
 ㉘ $7.0\ \mu\text{m}$
 ㉙ $14\ \mu\text{m}$
 ㉚ $28\ \mu\text{m}$
 ㉛ $56\ \mu\text{m}$

葉緑体の移動速度：

- ㉗ $3.5\ \mu\text{m}/\text{秒}$
 ㉘ $7.0\ \mu\text{m}/\text{秒}$
 ㉙ $14\ \mu\text{m}/\text{秒}$
 ㉚ $28\ \mu\text{m}/\text{秒}$
 ㉛ $105\ \mu\text{m}/\text{秒}$

生 物

4) 原形質流動には、細胞骨格やモータータンパク質といったタンパク質が関与する。原形質流動の原動力は、呼吸で合成された ATP のエネルギーである。オオカナダモの原形質流動の速度を、温度を変えた条件で測定したところ、30℃ で最も速度が大きく、流動速度は相対値で 1.8 であった。また、10℃ での流動速度は相対値で 1.0 となり、50℃ では原形質流動が停止した。10℃ および 50℃ に十分に長い時間おいてから、オオカナダモを 30℃ の条件に戻したとき、予想される流動速度に関する記述として最も適切なものを、次の㉗～㉛の中から一つ選びマークしなさい。 22

- ㉗ 10℃ から戻した場合と 50℃ から戻した場合のいずれも、流動速度は相対値で 1.8 に近い値となった。
- ㉘ 10℃ から戻した場合は流動速度は相対値で 1.8 に近い値であったが、50℃ から戻した場合は流動が停止したままであった。
- ㉙ 10℃ から戻した場合は流動速度は相対値で 1.0 のままであったが、50℃ から戻した場合は流動速度は 1.8 に近い値であった。
- ㉛ 10℃ から戻した場合は流動速度は相対値で 1.0 のままで、50℃ から戻した場合は流動が停止したままであった。

生 物

Ⅲ DNA の構造や複製・分配に関する次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

遺伝子の本体である DNA は、デオキシリボース、塩基、リン酸からなるヌクレオチドが多数つながってできている。塩基には、アデニン(A)、チミン(T)、グアニン(G)、シトシン(C)の4種類がある。ヌクレオチド鎖のヌクレオチドどうしの結合は、一方のヌクレオチドのデオキシリボースの (a) の炭素と、他方のヌクレオチドのデオキシリボースの (b) の炭素につながったリン酸との間に形成される。また、2本のヌクレオチド鎖は、向かい合うヌクレオチドの塩基間の (c) によって相補的に結合している。真核生物の核の DNA は、(d) と結合して (e) を形成し、(e) が規則的に折りたたまれて (f) という構造をとっている。

遺伝子の本体である DNA は、細胞分裂に先立って複製される。DNA の複製の様式には、もとの2本鎖 DNA がそのまま残り、新たな2本鎖 DNA ができる保存的複製や、もとの2本鎖 DNA のそれぞれの鎖を鋳型に新たなヌクレオチド鎖が合成される半保存的複製など、いくつかの可能性が考えられる。それらのうち、半保存的複製が行われていることを明らかにしたのが、メセルソンとスタールの実験である。メセルソンとスタールは、窒素源として重い窒素(^{15}N)のみを含む培地で何世代も細胞を分裂させ、分子中の窒素が ^{15}N に置き換わった DNA ($^{15}\text{N}^{15}\text{N}$ -DNA) をもつ大腸菌をつくった。この大腸菌を軽い窒素(^{14}N)のみを含む培地に移して培養し、以後の世代の経過に伴う DNA の密度の変化を追跡した。

DNA の複製においては、複数の酵素が働くが、ヌクレオチド鎖の伸長の反応を触媒するのは DNA ポリメラーゼである。DNA ポリメラーゼはヌクレオチド鎖を $5' \rightarrow 3'$ 方向にのみ伸長することができる。そのため、DNA の二重らせんが開かれていく方向と同じ向きに合成される鎖と、それとは逆向きに合成される鎖では、伸長反応の様相が異なる。

真核生物の体細胞分裂においても、分裂期に先立つ DNA 合成期(S期)に DNA は半保存的に複製される。

生 物

問 1 文中の空欄 (a) ~ (c) にあてはまる最も適切な用語の組み合わせを、次の㉖~㉙の中から一つ選びマークしなさい。 23

- | | | |
|----------|--------|------------|
| ㉖ (a) 3' | (b) 5' | (c) 水素結合 |
| ㉗ (a) 3' | (b) 5' | (c) ペプチド結合 |
| ㉘ (a) 5' | (b) 3' | (c) 水素結合 |
| ㉙ (a) 5' | (b) 3' | (c) ペプチド結合 |

問 2 文中の空欄 (d) ~ (f) にあてはまる最も適切な用語の組み合わせを、次の㉚~㉝の中から一つ選びマークしなさい。 24

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ㉚ (d) RNA | (e) ヌクレオソーム | (f) クロマチン |
| ㉛ (d) RNA | (e) クロマチン | (f) ヌクレオソーム |
| ㉜ (d) タンパク質 | (e) ヌクレオソーム | (f) クロマチン |
| ㉝ (d) タンパク質 | (e) クロマチン | (f) ヌクレオソーム |

問 3 下線部(i)について、ある DNA 断片において、全体の塩基数に対する塩基 A の数の割合は 24 % であった。また、2 本鎖のうち一方の鎖(α 鎖)の中で、塩基 A の数の割合は 21 %、塩基 G の数の割合は 28 % であった。この DNA 断片の α 鎖中の塩基 C の数の割合として最も適切なものを、次の㉞~㉟の中から一つ選びマークしなさい。 25

- ㉞ 20 % ㉟ 22 % ㊱ 24 % ㊲ 26 % ㊳ 28 %

生 物

問 4 下線部(ii)について、DNA 分子中で窒素を含むかどうかの組み合わせとして最も適切なものを、次の㉠～㉥の中から一つ選びマークしなさい。なお、+は窒素を含むことを、-は含まないことを示す。 26

| | デオキシリボース | 塩基 | リン酸 |
|---|----------|----|-----|
| ㉠ | + | + | + |
| ㉡ | + | + | - |
| ㉢ | + | - | + |
| ㉣ | + | - | - |
| ㉤ | - | + | + |
| ㉥ | - | + | - |
| ㉦ | - | - | + |

問 5 下線部(iii)について、重い窒素(^{15}N)を含む DNA ($^{15}\text{N}^{15}\text{N}$ -DNA)をもつ大腸菌を、軽い窒素(^{14}N)のみを含む培地に移してから 2 回分裂させた。このときの DNA の複製様式が、半保存的複製の場合、および保存的複製の場合の DNA の重さの比($^{15}\text{N}^{15}\text{N}$ -DNA : $^{15}\text{N}^{14}\text{N}$ -DNA : $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$ -DNA)として最も適切なものを、次の㉠～㉦の中から一つずつ選びマークしなさい。

半保存的複製の場合： 27

保存的複製の場合： 28

$$^{15}\text{N}^{15}\text{N}\text{-DNA} : ^{15}\text{N}^{14}\text{N}\text{-DNA} : ^{14}\text{N}^{14}\text{N}\text{-DNA} =$$

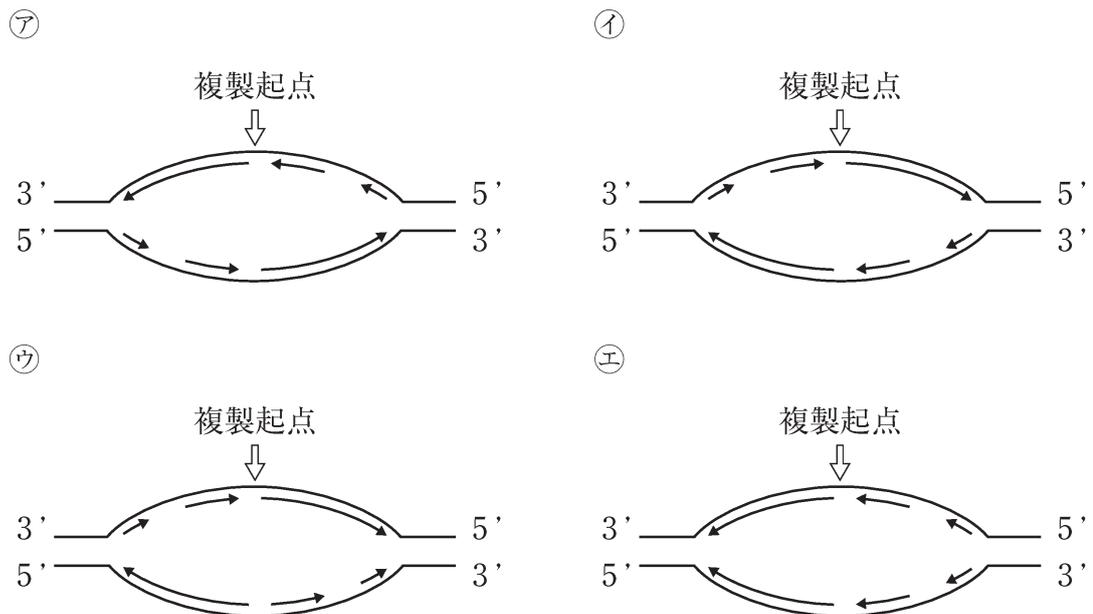
- ㉠ 0 : 1 : 0 ㉡ 0 : 1 : 1 ㉢ 0 : 1 : 3 ㉣ 1 : 0 : 1
 ㉤ 1 : 0 : 3 ㉥ 1 : 1 : 1 ㉦ 1 : 1 : 3

生 物

問 6 細胞内での DNA の複製に関する記述として誤っているものを，次の㉖～㉙の中から一つ選びマークしなさい。 29

- ㉖ DNA ポリメラーゼの基質となるヌクレオチドは 4 種類ある。
- ㉗ リーディング鎖の形成過程では，岡崎フラグメントとよばれる短い DNA 鎖が数多く合成される。
- ㉘ DNA ポリメラーゼは，RNA のプライマーにつなげて新生鎖を合成する。
- ㉙ 複製起点で，まず DNA ヘリカーゼが DNA の二重らせんをほどく。

問 7 下線部(iv)について，DNA 複製における新生鎖の伸長の方向を示した図として最も適切なものを，次の㉖～㉙の中から一つ選びマークしなさい。 30



生 物

問 8 ソラマメの根の根端分裂組織を用いて、光学顕微鏡による体細胞分裂の観察を行った。ソラマメの根端分裂組織では、すべての細胞が同じ細胞周期で、ランダムに分裂をくり返していた。細胞周期は、間期(G_1 期, S期, G_2 期)と分裂期(M期)に分けられ、M期は、前期, 中期, 後期, 終期に分けられる。細胞周期の長さを調べたところ、24時間であった。また、1000個の細胞がそれぞれ細胞周期のどの時期にあるかを調べたところ、 G_1 期の細胞は410個、S期は290個、 G_2 期は130個、M期は170個であった。このとき、次の1)~3)の間に答えなさい。

1) 細胞周期のうち、M期の後期に関する記述として最も適切なものを、次の㉗~㉟の中から一つ選びマークしなさい。 31

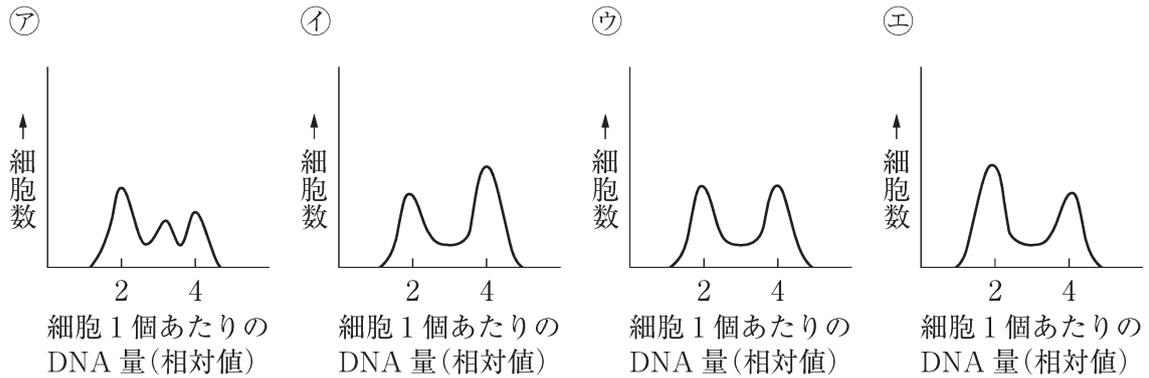
- ㉗ 染色体が凝縮して太く短くなる。
- ㉘ 染色体が赤道面に並ぶ。
- ㉙ 染色体は凝縮が緩み、細くなる。
- ㉚ 細胞膜がくびれて細胞質の分裂が起こる。
- ㉛ 各染色体が分かれて両極に移動する。

2) S期を経過するのに要する時間として最も適切なものを、次の㉜~㉞の中から一つ選びマークしなさい。 32

- ㉜ 3時間 ㉝ 4時間 ㉞ 5時間 ㉟ 7時間
- ㊱ 10時間

生 物

3) 実験に用いた根端分裂組織の細胞群について、細胞 1 個あたりの DNA 量 (相対値) と細胞数の関係を示したグラフとして最も適切なものを、次の㉗～㉙の中から一つ選びマークしなさい。なお、 G_1 期の細胞 1 個あたりの DNA 量を 2 とする。 33



生 物

IV 体内環境の調節に関する次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

体内環境の調節には、自律神経系と内分泌系が重要な役割を果たしている。自律神経系には、交感神経と副交感神経がある。前者は活発な状態や緊張状態のときに働き、後者は休息時など安静な状態のときに働く。交感神経は (a) から、副交感神経は (b) からそれぞれ出ている。 (c) は自律神経系の最高中枢としての役割を担っている。心臓の拍動の調節にも、自律神経系は重要な役割を果たしている。たとえば、運動をしたときなどに、血液中の (d) の濃度が上昇すると、 (e) の働きにより、心臓の拍動は (f) される。

ホルモンは、内分泌腺から分泌され、体内環境の調節に働いている。内分泌腺の中には、神経分泌細胞が合成したホルモンを分泌するものがある。それぞれのホルモンの血液中の濃度は、適正な範囲に保たれている。たとえば、副腎皮質からの糖質コルチコイドの分泌は、脳下垂体前葉から分泌される副腎皮質刺激ホルモンによって促進される。副腎皮質刺激ホルモンの作用を長期間強く受けると、副腎皮質からの糖質コルチコイドの分泌が増加するとともに、副腎は肥大する。逆に、副腎皮質刺激ホルモンの作用が弱まると、糖質コルチコイドの分泌は減少し、副腎はしだいに萎縮する。マウスに多量の糖質コルチコイドを長期間投与すると、副腎は (g) し、2つある副腎の一方を摘出すると、残った副腎は (h) する。これらの変化は、 (i) の結果によって生じたものである。ホルモンは、標的細胞に存在する特異的な受容体に結合して、細胞内でさまざまな作用を発揮する。

生 物

問 1 文中の空欄 (a) ～ (c) にあてはまる最も適切な用語の組み合わせを、次の㉠～㉧の中から一つ選びマークしなさい。 34

- ㉠ (a) 延髄と脊髄 (b) 中脳と延髄と脊髄上部 (c) 間脳の視床下部
- ㉡ (a) 延髄と脊髄 (b) 中脳と延髄と脊髄上部 (c) 脳下垂体
- ㉢ (a) 延髄と脊髄 (b) 中脳と延髄と脊髄下部 (c) 間脳の視床下部
- ㉣ (a) 延髄と脊髄 (b) 中脳と延髄と脊髄下部 (c) 脳下垂体
- ㉤ (a) 脊髄 (b) 中脳と延髄と脊髄上部 (c) 間脳の視床下部
- ㉥ (a) 脊髄 (b) 中脳と延髄と脊髄上部 (c) 脳下垂体
- ㉦ (a) 脊髄 (b) 中脳と延髄と脊髄下部 (c) 間脳の視床下部
- ㉧ (a) 脊髄 (b) 中脳と延髄と脊髄下部 (c) 脳下垂体

問 2 文中の空欄 (d) ～ (f) にあてはまる最も適切な用語の組み合わせを、次の㉠～㉣の中から一つ選びマークしなさい。 35

- ㉠ (d) 酸素 (e) 交感神経 (f) 促進
- ㉡ (d) 酸素 (e) 副交感神経 (f) 抑制
- ㉢ (d) 二酸化炭素 (e) 交感神経 (f) 促進
- ㉣ (d) 二酸化炭素 (e) 副交感神経 (f) 抑制

問 3 下線部(i)の内分泌腺に関する記述として誤っているものを、次の㉠～㉣の中から一つ選びマークしなさい。 36

- ㉠ 排出管をもつ。
- ㉡ 分泌物を体液中に直接分泌する。
- ㉢ 1つの内分泌腺が、複数種類のホルモンを分泌することがある。
- ㉣ 自律神経系の刺激によって、内分泌腺の働きが影響されることがある。

生 物

問 4 下線部(ii)について、神経分泌細胞から分泌されるホルモンとして最も適切なものを、次の㉗～㉝の中から一つ選びマークしなさい。

- ㉗ バソプレシン ㉘ 成長ホルモン ㉙ パラトルモン
㉚ 鉱質コルチコイド

問 5 バソプレシン、アドレナリン、インスリン、パラトルモンに関する記述として最も適切なものを、次の㉗～㉟の中から一つずつ選びマークしなさい。

バソプレシン： アドレナリン：
インスリン： パラトルモン：

- ㉗ 体液の塩類濃度が低いときに分泌が促進される。
㉘ グリコーゲンの分解を促進する。
㉙ 腎臓でのカリウムイオンの再吸収を促進する。
㉚ 血液中のカルシウムイオン濃度を高くする。
㉛ 腎臓での水の再吸収を促進する。
㉜ 脳下垂体前葉から分泌される。
㉝ 組織の細胞へのグルコースの取り込みや肝臓でのグリコーゲン合成を促進する。
㉞ すい臓からのすい液分泌を引き起こす。
㉟ タンパク質からグルコースの合成を促進する。

問 6 文中の空欄 ～ にあてはまる最も適切な用語の組み合わせを、次の㉗～㉝の中から一つ選びマークしなさい。

- ㉗ (g) 肥大 (h) 萎縮 (i) 正のフィードバック
㉘ (g) 肥大 (h) 萎縮 (i) 負のフィードバック
㉙ (g) 萎縮 (h) 肥大 (i) 正のフィードバック
㉚ (g) 萎縮 (h) 肥大 (i) 負のフィードバック

生 物

問 7 甲状腺からのチロキシンの分泌は、甲状腺刺激ホルモンによって促進され、糖質コルチコイドと同様のしくみで調節されている。チロキシンは、食事などから摂取したヨウ素を含むアミノ酸で、甲状腺で合成される。ヨウ素をまったく含まないえさをマウスに与え続けて飼育すると、やがて甲状腺が肥大して甲状腺腫を発症する。正常なマウスと比較して、このときのマウスの甲状腺刺激ホルモンとチロキシンの血中濃度の組み合わせとして最も適切なものを、次の⑦～⑫の中から一つ選びマークしなさい。

43

- | | |
|----------------|----------|
| ⑦ 甲状腺刺激ホルモン：高い | チロキシン：高い |
| ⑧ 甲状腺刺激ホルモン：高い | チロキシン：低い |
| ⑨ 甲状腺刺激ホルモン：低い | チロキシン：高い |
| ⑫ 甲状腺刺激ホルモン：低い | チロキシン：低い |

問 8 下線部(iii)について、甲状腺刺激ホルモンはペプチドホルモンであり、チロキシンは脂溶性(脂質になじみやすい性質)のアミノ酸である。それぞれのホルモンの受容体の存在場所に関する組み合わせとして最も適切なものを、次の⑦～⑫の中から一つ選びマークしなさい。

44

- | | |
|-----------------|-----------|
| ⑦ 甲状腺刺激ホルモン：細胞膜 | チロキシン：細胞膜 |
| ⑧ 甲状腺刺激ホルモン：細胞膜 | チロキシン：細胞内 |
| ⑨ 甲状腺刺激ホルモン：細胞内 | チロキシン：細胞膜 |
| ⑫ 甲状腺刺激ホルモン：細胞内 | チロキシン：細胞内 |