

生 物

解答範囲は、解答番号 から までです。

大問 I の解答範囲は、解答番号 から までです。

I 次の文章を読んで、後の問い（問1～問8）に答えなさい。

すべての生物は、「細胞からできている」という共通の特徴をもっている。細胞の形も大きさもさまざまであるが、すべての細胞はDNA、
【 1 】, 【 2 】を共通してもっている。原核細胞でできている原核生物には、光合成をする【 3 】や食品の製造に使われることもある【 4 】などがある。真核細胞の核以外の部分には、膜構造をもったさまざまな【 5 】が見られ、さらにその間を【 1 】が満たしている。真核生物の多くは、多細胞体として存在しているが、単細胞の真核生物もいる。一方で、生物の特徴の一部だけをもつウイルスも存在する。

問1 文章中の空所【 1 】～【 5 】に当てはまる語句として最も適当なものを、次の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

- 空所【 1 】は、解答番号
- 空所【 2 】は、解答番号
- 空所【 3 】は、解答番号
- 空所【 4 】は、解答番号
- 空所【 5 】は、解答番号

- ① サイトゾル（細胞質基質） ② 細胞膜
- ③ 細胞壁 ④ 液胞
- ⑤ リソソーム ⑥ シアノバクテリア
- ⑦ 乳酸菌 ⑧ バクテリオファージ
- ⑨ 細胞小器官

問2 細胞や構造物には、さまざまな大きさがある。図1の（ア）～（ウ）に当てはまる組み合わせとして最も適当なものを、次の選択肢の中から1つ選びなさい。

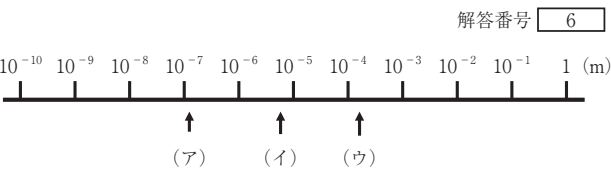


図1 いろいろな細胞や構造物の大きさ

〔選択肢〕

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	バクテリオファージ	玉ねぎの表皮細胞	サケの卵
②	バクテリオファージ	ヒトの赤血球	酵母
③	インフルエンザウイルス	ヒトの赤血球	ゾウリムシ
④	インフルエンザウイルス	玉ねぎの表皮細胞	酵母
⑤	細胞膜の厚さ	インフルエンザウイルス	ヒトの赤血球
⑥	細胞膜の厚さ	バクテリオファージ	ゾウリムシ

問3 核やDNAに関する記述として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

- ① 染色体の主な成分は、DNAと脂質である。
- ② 核膜は、一重の膜で構成されている。
- ③ 原核細胞のDNAは、細胞小器官の中にある。
- ④ 脊椎動物の細胞の核は、直径30～100 μmである。
- ⑤ 真核細胞の核の内部には、1～数個の核小体がある。

問4 あるDNAの塩基配列（鋳型鎖）の一部と、これを転写してつくられたmRNAの塩基配列の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

- ① DNA AGTCTCGAT
mRNA CTGAGATCG
- ② DNA AGTCTCGAT
mRNA CUGAGAU CG
- ③ DNA AGTCTCGAT
mRNA TCAGAGCTA
- ④ DNA AGTCTCGAT
mRNA UCAGAGCUA
- ⑤ DNA AGTCTCGAT
mRNA AGUCUCGAU

問5 ミトコンドリアに関する記述として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

- ① 核のDNAとは別に独自のDNAをもっている。
- ② 内部構造は、電子顕微鏡で観察できない。
- ③ マトリックスで、ピルビン酸を合成する。
- ④ 酵素を含み、デンプンをグルコースにする。
- ⑤ 光エネルギーを用いてATPを合成する。

問6 葉緑体に関する記述として適当なものを次の中からすべて選び、解答番号 の欄を使用して、選んだすべての番号をマークしなさい。

解答番号

- ① グルコースをエタノールとCO₂に分解する。
- ② クロロフィルを含む。
- ③ 核のDNAとは別に独自のDNAをもっている。
- ④ クリステで有機物を合成する。
- ⑤ ストロマで光化学反応を起こす。

問7 文章中の下線部④「単細胞の真核生物」として適当なものを次の中からすべて選び、解答番号 の欄を使用して、選んだすべての番号をマークしなさい。

解答番号

- ① 大腸菌
- ② コレラ菌
- ③ パン酵母
- ④ ゾウリムシ
- ⑤ オオカナダモ

問8 文章中の下線部⑤「ウイルス」に関する記述として適当なものを次の中からすべて選び、解答番号 の欄を使用して、選んだすべての番号をマークしなさい。

解答番号

- ① 核酸をもつ。
- ② 呼吸をする。
- ③ 自力で増殖する。
- ④ 宿主に侵入する。
- ⑤ 栄養分を取りこむ。

大問Ⅱの解答範囲は、解答番号 から までです。

Ⅱ 次の(1)および(2)の文章を読んで、(1)の文章については後の問い(問1～問7)に、(2)の文章については後の問い(問8～問11)に、それぞれ答えなさい。

(1) 動物の発生は、成体で形成された卵と精子の受精から始まる。卵巣にある卵原細胞は、体細胞分裂により増殖し、その一部は卵黄を貯えた一次卵母細胞に成長する。一次卵母細胞は減数分裂の第一分裂によって細胞質が不均等に分裂する。このとき生じた大きな細胞を二次卵母細胞とよぶ。二次卵母細胞は減数分裂の第二分裂を経て、卵黄の大部分をうけつぐ卵がつくられる。精巣にある精原細胞は、その一部が一次精母細胞となり、減数分裂の第一分裂、第二分裂を行う。球形の精細胞は成熟とともに【 1 】が発達し、運動能力をもつ精子となる。

カエルの受精では精子が卵に進入すると、卵の表に近い部分が、その内側の細胞質に対して約30度回転する。この回転を【 2 】回転とよび、その結果として色調の変わった灰色三日月環があらわれる。その後、^⑤卵割をくり返して発生が進行すると、胚の外側から内側へと細胞が陥入する原口が灰色三日月環の【 3 】極寄りに形成され、胚葉が形成される。さらに胚発生が進むと、神経板が形成されて【 4 】胚となり、さらに発生が進むと胚が伸びて【 5 】胚になって、ふ化する。^⑥神経板は神経管となる。

問1 文章中の空所【 1 】に当てはまる語句として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

- ① 鞭(べん)毛
- ② 繊(せん)毛
- ③ 細胞膜
- ④ 受精膜

問2 文章中の空所【 2 】,【 3 】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

	【 2 】	【 3 】
①	深層	動物
②	深層	植物
③	形成層	動物
④	形成層	植物
⑤	表層	動物
⑥	表層	植物

問3 文章中の空所【 4 】,【 5 】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 15

	【 4 】	【 5 】
①	桑実	神経
②	桑実	尾芽
③	神経	尾芽
④	神経	桑実
⑤	尾芽	桑実
⑥	尾芽	神経

問4 文章中の下線部①「精子が卵に進入する」に関して,精子を20個と卵を20個得るには,一次精母細胞および一次卵母細胞は,それぞれ何個必要か,最も適当なものを,次の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

精子に関しては,解答番号 16

卵に関しては,解答番号 17

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 5
- ⑤ 10 ⑥ 20 ⑦ 30 ⑧ 40

問5 一次卵母細胞の染色体数が $2n = 20$ であるとき,卵は何通りの異なる染色体の組み合わせをもつ可能性があるか,最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。ただし,相同染色体の組のいずれも完全に同一ではなく区別可能であり,染色体間の乗換えは起こらないと仮定する。

解答番号 18

- ① 2^{10} ② 10^2 ③ 20^2
- ④ 2^{20} ⑤ 5^2 ⑥ 5^{10}

問6 文章中の下線部②「卵割」に関して,受精卵が行う初期の卵割の特徴を述べた次の(ア)～(エ)の記述のうち,適当なものを過不足なく含むものを,次の選択肢の中から1つ選びなさい。

解答番号 19

- (ア) 分裂のたびに,核当たりの染色体数が減少する。
- (イ) 分裂のたびに,細胞の体積が小さくなる。
- (ウ) ウニの受精卵もカエルの受精卵も,8細胞期までは割球の大きさはすべて等しい。
- (エ) 通常の体細胞分裂よりも,細胞周期が短い。

〔選択肢〕

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ
- ⑤ ア,イ ⑥ ア,ウ ⑦ ア,エ ⑧ イ,ウ
- ⑨ イ,エ ⑩ ウ,エ

問7 文章中の下線部③「神経板は神経管となる」に関して,神経板から神経管が形成される過程では,ある細胞接着分子が重要な役割を果たす。この細胞接着分子として最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 20

- ① アクチン ② アルブミン ③ ピコイド
- ④ コラーゲン ⑤ クリスタリン ⑥ カドヘリン
- ⑦ フィブリン ⑧ ナノス

(2) ドイツのシュペーマンらは、イモリの初期原腸胚の予定表皮域の一部を、同じ時期の別の胚(宿主胚)の予定神経域に移植した。すると移植片は【 6 】に分化した。次に、初期神経胚の予定表皮域の一部を、同じ時期の別の胚の予定神経域に移植すると、移植片は【 7 】に分化した。このことから、イモリの【 8 】胚葉の発生運命が原腸胚の間に決定すると考えた。さらに、イモリの初期原腸胚の原口背唇部を、同じ時期の別の胚の胞胚腔内に移植すると二次胚が生じた。

問8 文章中の空所【 6 】、【 7 】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号 21

	【 6 】	【 7 】
①	神経	表皮
②	神経	神経
③	表皮	表皮
④	表皮	神経

問9 文章中の空所【 8 】に当てはまる語句として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号 22

① 内 ② 中 ③ 外

問10 文章中の下線㉔「イモリの初期原腸胚の原口背唇部」のように、未分化の細胞群に作用して、特定の器官への分化を促すはたらきをする部分の名称として最も適当な語句を、次の中から1つ選びなさい。

解答番号 23

- ① オペレーター ② オーガナイザー(形成体)
- ③ スプライシング ④ フィードバック
- ⑤ ヘルパー ⑥ リプレッサー
- ⑦ マトリックス ⑧ インプリンティング

問11 文章中の下線部㉔「二次胚」について、二次胚に含まれる脊索が由来する組織として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号 24

- ① 移植片の組織(移植片由来)
- ② 移植された胚の組織(宿主胚由来)
- ③ 移植片の組織と移植された胚の組織

大問Ⅲの解答範囲は、解答番号 25 から 37 までです。

Ⅲ 次の文章を読んで、後の問い(問1～問11)に答えなさい。

被子植物のおしべのやくの中では、多くの【 1 】が減数分裂を行って【 2 】となる。【 2 】のそれぞれの細胞は、不均等な細胞分裂を1回行って大きな【 3 】と小さな【 4 】となり、【 4 】は【 3 】に取りこまれて成熟した花粉となる。めしべの子房の中にある胚珠では、胚のう母細胞が減数分裂を行い、生じた細胞のうちの【 5 】個の細胞は退化し、【 6 】個が胚のう細胞となる。その後、胚のう細胞は【 7 】回の核分裂を行って、【 8 】個の核をもつ成熟した胚のうとなる。

花粉がめしべの柱頭に付く受粉が起ると、花粉は発芽して花粉管を胚珠に向かって伸ばす。花粉管の中では、【 4 】が分裂して2個の【 9 】が生じる。花粉管は胚のうの【 10 】が分泌するタンパク質に誘引されて胚のうへ到達し、胚のう内に2個の【 9 】が放出される。2個の【 9 】のうち、1個は卵細胞と合体して受精卵となり、残りの1個は中央細胞と合体して胚乳細胞となる。このような被子植物の受精を重複受精という。受精後には、受精卵から胚が、胚乳細胞から胚乳が形成されて種子がつくられる。成熟した種子は発芽に必要な養分を胚乳に蓄える有胚乳種子と胚乳の養分を子葉が吸収して発達し、胚乳は見られない無胚乳種子に分類される。

問1 文章中の空所【 1 】、【 2 】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号 25

	【 1 】	【 2 】
①	花粉四分子	一次精母細胞
②	花粉四分子	花粉母細胞
③	一次精母細胞	花粉四分子
④	一次精母細胞	花粉母細胞
⑤	花粉母細胞	花粉四分子
⑥	花粉母細胞	一次精母細胞

問2 文章中の下線部㉔「減数分裂」に関する記述として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号 26

- ① 第一分裂と第二分裂の間にDNAが合成される。
- ② 第一分裂前期に相同染色体が対合する。
- ③ 第二分裂で核相が4nからnになる。
- ④ 第二分裂で細胞当たりのDNA量は2倍になる。

問3 文章中の空所【 3 】,【 4 】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 27

	【 3 】	【 4 】
①	花粉管細胞	雄原細胞
②	花粉管細胞	精原細胞
③	始原生殖細胞	雄原細胞
④	始原生殖細胞	精原細胞

問4 文章中の下線部⑥「胚のう母細胞」,下線部⑦「胚のう細胞」に関して,それぞれの細胞の核相の組み合わせとして最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 28

	胚のう母細胞	胚のう細胞
①	n	n
②	n	2n
③	2n	n
④	2n	2n
⑤	4n	n
⑥	4n	2n

問5 文章中の空所【 5 】,【 6 】に当てはまる数字の組み合わせとして最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 29

	【 5 】	【 6 】
①	2	1
②	2	2
③	3	1
④	3	2

問6 文章中の空所【 7 】,【 8 】に当てはまる数字の組み合わせとして最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 30

	【 7 】	【 8 】
①	2	4
②	2	8
③	3	4
④	3	8

問7 文章中の下線部④「成熟した胚のう」に関する記述として最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 31

- ① 中央細胞は極核を2個もつ。
- ② 2個の反足細胞をもつ。
- ③ 3個の助細胞をもつ。
- ④ 合計8個の細胞からなる。

問8 文章中の空所【 9 】,【 10 】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 32

	【 9 】	【 10 】
①	精細胞	反足細胞
②	精細胞	助細胞
③	精子	反足細胞
④	精子	助細胞

問9 文章中の下線部⑤「重複受精」に関して,次の小問(ア)～(ウ)にそれぞれ答えなさい。

(ア) ある被子植物の遺伝子型がaaの個体のめしべに,遺伝子型がAaの個体の花粉を受粉させたときに生じる種子の胚乳の遺伝子型を過不足なく含むものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 33

- ① Aa, aa ② Aaa, aaa ③ AAa, aaa
- ④ AAa, Aaa ⑤ AAa, Aaa, aaa

(イ) ある被子植物の遺伝子型がAaの個体のめしべに,遺伝子型がaaの個体の花粉を受粉させたときに生じる種子の胚乳の遺伝子型を過不足なく含むものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 34

- ① Aa, aa ② Aaa, aaa ③ AAa, aaa
- ④ AAa, Aaa ⑤ AAa, Aaa, aaa

(ウ) ある被子植物の遺伝子型がAaの個体を自家受粉させたときに生じる種子の胚乳の遺伝子型を過不足なく含むものを,次の中から1つ選びなさい。

解答番号 35

- ① Aa, aa ② AAa, aaa
- ③ AAa, Aaa, aaa ④ AAA, Aaa, aaa
- ⑤ AAA, AAa, Aaa, aaa

公募推薦入試〔総合評価型〕

生物(11月29日)

問10 文章中の下線部㉑「種子」に関して、種子の種皮を形成する部分として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

36

- ① 子房壁
- ② 花粉管
- ③ 柱頭
- ④ 珠皮

問11 文章中の下線部㉒「種子は……分類される」に関して、有胚乳種子と無胚乳種子をつくる植物の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

37

	有胚乳種子	無胚乳種子
①	エンドウ	カキ
②	エンドウ	イネ
③	カキ	ソラマメ
④	カキ	イネ
⑤	クリ	カキ
⑥	クリ	ソラマメ

大問Ⅳの解答範囲は、解答番号

38

 から

50

 までです。

Ⅳ 次の文章を読んで、後の問い（問1～問7）に答えなさい。

ある地域に生息する同種個体の集まりを個体群という。個体群密度を推定する方法には、植物やフジツボなどの動かない生物を対象とした【 1 】法と、魚類などのよく動き、行動範囲の広い動物などを対象とした標識再捕法がある。【 1 】法では、ある地域に一定面積の調査地をつくり、その中の対象生物の個体数を数える。標識再捕法では、まず対象とする個体群のうち、ある数の個体を捕獲し、そのすべての個体に標識をつけて、もとの個体群にもどす。次に、再びある数の個体を捕獲し、捕獲された個体に含まれる標識個体数から全体の個体数を推定する。

個体群を構成する個体の分布様式は、おもに3つに分けられる。個体間の競争が激しい場合や、それぞれの個体が一定空間を占有する傾向を示す場合は【 2 】分布、ある個体の存在が他個体の存在位置に影響を与えていない場合は【 3 】分布、個体どうしが引きつけ合う場合や、非生物的環境にばらつきがある場合は【 4 】分布となる。

個体群密度の変化に伴って、個体の成長・生理・行動などが変化することを【 5 】という。トノサマバッタでは、【 5 】によって形態的变化が起こる【 6 】という現象が知られており、低密度のときに出現する型は孤独相、高密度のときに出現する型は群生相とよばれている。

問1 文章中の空所【 1 】～【 6 】に当てはまる語句として最も適当なものを、次の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

空所【 1 】は、解答番号

38

空所【 2 】は、解答番号

39

空所【 3 】は、解答番号

40

空所【 4 】は、解答番号

41

空所【 5 】は、解答番号

42

空所【 6 】は、解答番号

43

- ① ランダム
- ② 密度効果
- ③ 密度調節
- ④ 区画
- ⑤ ライン
- ⑥ 相変異
- ⑦ 点在
- ⑧ 一様
- ⑨ 集中
- ⑩ 優占

問2 文章中の下線部㉓「【 1 】法……数える」の方法によって、総面積が10km²のある離島において、植物Aを対象に個体群密度の推定を試みた。まず、予備調査を行ったところ、島の2km²は草原、残りの8km²は森林であることがわかった。続く本調査では、草原における植物Aの個体群密度は100m²当たり平均100個体、森林における植物Aの個体群密度は100m²当たり平均5個体であることがわかった。島全体の植物Aの推定個体数として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

44

- ① 約2万個体
- ② 約240万個体
- ③ 約810万個体
- ④ 約1,050万個体

問3 同じ離島で、文章中の下線部㉔「標識再捕法……推定する」の方法によって、チョウBの成虫の個体数推定を試みた。島内のある地点でチョウBの成虫を800個体捕獲し、捕獲したすべての個体に標識を付けて放した。標識個体が個体群内で他個体と十分に混ざり合うことができる期間をおいたのち、同じ地点で600個体を捕獲したところ、そのうち15個体が標識されていた。この離島に生息するチョウBの成虫の推定個体数として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。ただし、チョウBは島内全域を自由に移動できるが、調査期間中にこの離島に出入りすることや、羽化・死亡した個体はなかったものとする。また、標識が標識個体の行動や生存に影響をおよぼすことや、標識自体が脱落することもないものとする。

解答番号

45

- ① 2,000個体
- ② 7,200個体
- ③ 32,000個体
- ④ 320,000個体
- ⑤ 7,200,000個体

問4 文章中の下線部㉔「低密度……群生相」について、トノサマバッタの孤独相と比較した場合の群生相の特徴として適当なものを、次の中からすべて選び、解答番号 46 の欄を使用して、選んだすべての番号をマークしなさい。

解答番号 46

- ① メス1個体当たりの産卵数が多い。
- ② メス1個体当たりの産卵数が少ない。
- ③ 集合性がある。
- ④ 集合性がない。
- ⑤ 後あしが長い。
- ⑥ 後あしが短い。
- ⑦ 移動性が高い。
- ⑧ 移動性が低い。

問5 哺乳類の1種が各年齢期間内に死亡した個体数を、表1に示した。この種の年齢0～1歳、1～2歳、2～3歳の死亡率は何%か、最も適当な組み合わせを、次の選択肢の中から1つ選びなさい。なお、年齢0歳の開始時期に見られた個体数は650個体であった。

解答番号 47

表1 ある哺乳類における各年齢期間内に死亡した個体数

年齢(歳)	死亡数
0～1	400
1～2	125
2～3	60
3～4	32
4～5	16
5～6	10
6～7	4
7～8	1
8～9	3
9～10	0

〔選択肢〕

	0～1歳	1～2歳	2～3歳
①	40%	20%	12%
②	62%	50%	48%
③	16%	20%	21%
④	6%	5%	4%
⑤	80%	41%	25%

問6 問5に示した種の生存曲線を描くと、図1の生存曲線(A型～C型)のどのタイプに当てはまると考えられるか、最も適当なものを、次の選択肢の中から1つ選びなさい。

解答番号 48

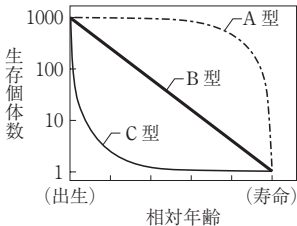


図1 生存曲線の3つの型(縦軸は出生個体数を1,000個体に換算した値)

〔選択肢〕

- ① A型
- ② B型
- ③ C型

問7 図1のA型に当てはまる生物として適当なものを、次の中から2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

解答番号 49

解答番号 50

- ① ニホンミツバチ
- ② シジュウカラ
- ③ イワシ
- ④ アサリ
- ⑤ ニホンザル
- ⑥ ヒヨドリ