

生 物

1 から 5 は全員が解答してください。6 と 7 はどちらかを選んで解答してください。6 と 7 の両方を解答した場合は、高得点の方を合否判定に使用します。

1 代謝に関する次の文章を読んで、問1～7に答えなさい。  
(解答番号 1 ～ 7 )

[文章]

生物は外界からいろいろな物質を取り入れ、物質の合成や分解を行っている。この合成や分解といった生体内で起こる物質の化学変化は代謝と総称され、それぞれの過程においてエネルギーの出入りがある。エネルギーは、生体内でエネルギーの受け渡しを担っている ア という物質に イ エネルギーの形で蓄えられている。この イ エネルギーは動物の筋収縮などにも直接利用されている。ア は地球上のすべての生物の細胞内において、エネルギーの変換に関わっているため、エネルギーの ウ と言われている。

問1 ア ～ ウ に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 1

- |       |     |    |
|-------|-----|----|
| ア     | イ   | ウ  |
| ① ATP | 化学  | 通貨 |
| ② ATP | 機械的 | 通貨 |
| ③ ATP | 化学  | 代謝 |
| ④ ATP | 機械的 | 代謝 |
| ⑤ ADP | 化学  | 通貨 |
| ⑥ ADP | 機械的 | 通貨 |
| ⑦ ADP | 化学  | 代謝 |
| ⑧ ADP | 機械的 | 代謝 |

問5 ある条件下で酵母菌にグルコースを与えたら、呼吸(好気呼吸)も発酵(嫌気呼吸)も同時に行った。32 mgの酸素を吸収し、66 mgの二酸化炭素を放出した。この過程で消費されたグルコースは何mgか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。ただし、原子量はH:1, C:12, O:16として計算すること。 5

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ① 5 mg  | ② 15 mg | ③ 25 mg | ④ 35 mg |
| ⑤ 45 mg | ⑥ 55 mg | ⑦ 65 mg | ⑧ 75 mg |

問6 生物が呼吸(好気呼吸)を行うときに放出する二酸化炭素と、外界から吸収する酸素との体積比を呼吸商という。この値は呼吸基質の種類によって異なる。炭水化物・脂肪・タンパク質の呼吸商の理論値はそれぞれおよそどれくらいか。それらの値の組合せとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 6

炭水化物	脂肪	タンパク質
① 0.7	0.8	1.0
② 0.7	1.0	0.8
③ 0.8	0.7	1.0
④ 0.8	1.0	0.7
⑤ 1.0	0.7	0.8
⑥ 1.0	0.8	0.7

問7 ある動物が、消費した酸素が14.8 L、排出した二酸化炭素が11.14 L、尿中の窒素が489 mgであった。このとき、分解された炭水化物の量は何gか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。ただし、各物質1gについて消費される二酸化炭素の容量と尿中の窒素の重量は下表の通りであったとし、呼吸商は問6の値を用いるものとする。 7

分解される物質	排出された二酸化炭素	尿中の窒素
タンパク質	0.48 L	163 mg
脂肪	1.4 L	—
炭水化物	0.8 L	—

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ① 0.5 g | ② 1.5 g | ③ 2.5 g | ④ 3.5 g |
| ⑤ 4.5 g | ⑥ 5.5 g | ⑦ 6.5 g | ⑧ 7.5 g |

問2 文中の下線部の過程の名称とその内容の説明の組合せとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 2

名称	説明
① 同化	簡単な物質から複雑な物質をつくる。エネルギーを放出する反応である。
② 同化	複雑な物質から簡単な物質をつくる。エネルギーを吸収する反応である。
③ 同化	簡単な物質から複雑な物質をつくる。エネルギーを吸収する反応である。
④ 同化	複雑な物質から簡単な物質をつくる。エネルギーを放出する反応である。
⑤ 異化	簡単な物質から複雑な物質をつくる。エネルギーを放出する反応である。
⑥ 異化	複雑な物質から簡単な物質をつくる。エネルギーを吸収する反応である。
⑦ 異化	簡単な物質から複雑な物質をつくる。エネルギーを吸収する反応である。
⑧ 異化	複雑な物質から簡単な物質をつくる。エネルギーを放出する反応である。

問3 文中の ア の構造の説明として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 3

- リン酸3個、五炭糖であるデオキシリボース、アデニンからなる。
- リン酸2個、五炭糖であるデオキシリボース、アデニンからなる。
- リン酸1個、五炭糖であるデオキシリボース、アデニンからなる。
- リン酸3個、五炭糖であるリボース、アデニンからなる。
- リン酸2個、五炭糖であるリボース、アデニンからなる。
- リン酸1個、五炭糖であるリボース、アデニンからなる。

問4 文中の下線部の一部に、酸素を必要としない発酵(嫌気呼吸)という現象がある。その現象についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 4

- 酵母菌はアルコール発酵を行う。
- 乳酸菌は乳酸発酵を行う。
- アルコール発酵も乳酸発酵も、ア を消費することはない。
- 乳酸発酵と同じ反応が、無酸素状態の筋肉中で行われる。
- 発酵を行う微生物のうち、酵母菌は真核生物で、乳酸菌は原核生物である。
- アルコール発酵も乳酸発酵も、反応過程で酵素が関与している。

2 細胞に関する次の文章を読んで、問1～7に答えなさい。

(解答番号 8 ～ 14 )

[文章1]

真核細胞の内部は核と ア からなり、それらを合わせて イ という。 ア の最外層は細胞膜である。細胞内には色々な種類の細胞小器官ならびに ウ が存在する。さらに ウ にはタンパク質の繊維状構造があり、形状保持や物質の輸送に関与している。また、植物細胞では、細胞膜の外側に全透性の細胞壁がある。植物細胞を高張液に浸すと、細胞内の水は細胞外へ出て行き、細胞膜に包まれた イ の体積が小さくなる。その結果、 イ が細胞壁から離れる。この現象を イ 分離とよぶ。

問1 ア ～ ウ に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 8

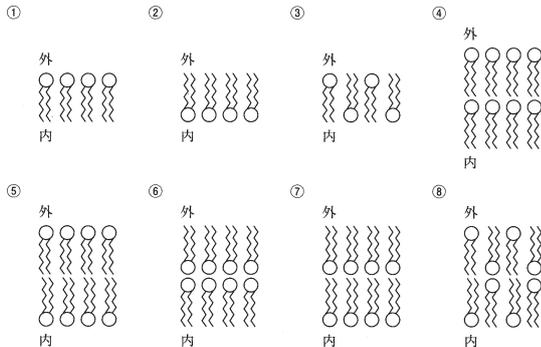
ア	イ	ウ
① 細胞質基質	細胞質	原形質
② 細胞質基質	原形質	細胞質
③ 細胞質	細胞質基質	原形質
④ 細胞質	原形質	細胞質基質
⑤ 原形質	細胞質基質	細胞質
⑥ 原形質	細胞質	細胞質基質

問2 細胞膜の厚さとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 9

- |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| ① 5 ～ 10 mm   | ② 50 ～ 100 mm | ③ 5 ～ 10 μm   |
| ④ 50 ～ 100 μm | ⑤ 5 ～ 10 nm   | ⑥ 50 ～ 100 nm |

問 3 細胞膜の構造として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。ただし、図の○は親水性の部分、∩は疎水性の部分を示している。

10



問 4 細胞小器官についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

11

- ① 葉緑体のチラコイド膜には、光合成色素であるクロロフィルが存在する。
- ② 小胞体にはリボソームが附着している粗面小胞体と、附着していない滑面小胞体がある。
- ③ 液胞には膜構造がない。
- ④ ミトコンドリアの内膜は内部に突出しており、クリステと呼ばれるひだを多数形成している。
- ⑤ 中心体はべん毛や繊毛の形成に関与する。
- ⑥ ゴルジ体はホルモン、酵素、粘液を分泌する細胞で発達している。

問 5 下線部の構造を何というか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

12

- ① 細胞骨片
- ② 細胞繊維
- ③ 細胞接着
- ④ 細胞骨格

- 25 -

3 遺伝子とその働きに関する次の文章を読んで、問1～6に答えなさい。

[解答番号 15 ~ 20]

[文章Ⅰ]

DNAの複製では、まず特定部分の塩基間の ア 結合が切れ開裂し、部分的に1本ずつのスクレオチド鎖になる。さらに、それぞれのスクレオチド鎖の塩基を鋳型として イ 的な塩基をもつスクレオチドがこれに結合していく。その後、ウ がこれらのスクレオチドどうしを連結し、新たなスクレオチド鎖が形成される。

問 1 ア ~ ウ に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

15

- |   | ア    | イ   | ウ         |
|---|------|-----|-----------|
| ① | 水素   | 相補  | DNAポリメラーゼ |
| ② | 水素   | きつ抗 | DNAポリメラーゼ |
| ③ | 水素   | 相補  | RNAポリメラーゼ |
| ④ | 水素   | きつ抗 | RNAポリメラーゼ |
| ⑤ | ペプチド | 相補  | DNAポリメラーゼ |
| ⑥ | ペプチド | きつ抗 | DNAポリメラーゼ |
| ⑦ | ペプチド | 相補  | RNAポリメラーゼ |
| ⑧ | ペプチド | きつ抗 | RNAポリメラーゼ |

問 2 このようなDNAの複製方法を何というか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

16

- ① 全保存的複製
- ② 分散的複製
- ③ 半保存的複製
- ④ 拡散的複製

- 27 -

[文章Ⅱ]

体細胞分裂を観察するには、タマネギなどの根端付近を観察するのが最も適している。また、プレパラートを作成するには、押しつぶし法を用いるのが一般的である。

a～fは押しつぶし法の手順を順序に関係なく並べたものである。

- a: まず、試料を採集してくる。
- b: 試料を60℃の希塩酸に浸す。
- c: 試料に塩基性色素である酢酸カーミン溶液や酢酸オルセイン溶液を1～2滴落とす。
- d: スライドガラスに試料を置く。
- e: 試料をホルマリンやカルノア液に浸す。
- f: 試料を押し上げる。

問 6 a～fの手順を順番に並び替えたものとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

13

- ① a→b→c→d→e→f
- ② a→b→e→d→c→f
- ③ a→b→d→e→c→f
- ④ a→c→b→e→d→f
- ⑤ a→c→e→b→d→f
- ⑥ a→c→d→b→e→f
- ⑦ a→e→c→b→d→f
- ⑧ a→e→b→c→d→f
- ⑨ a→e→b→d→c→f

問 7 一般に体細胞分裂の各期のうち、所要時間が最も長いのは何期と考えられるか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

14

- ① 間期
- ② 前期
- ③ 中期
- ④ 後期
- ⑤ 終期

- 26 -

[文章Ⅱ]

真核細胞における遺伝子発現の過程は、まず エ が行われRNAが合成される。さらにタンパク質合成に関与していない塩基配列が除かれ、タンパク質合成に関与している塩基配列のみが結合し、A がつくられる。この過程を オ という。さらに、A の塩基配列に従って カ が行われる。

問 3 エ ~ カ に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

17

- |   | エ       | オ       | カ       |
|---|---------|---------|---------|
| ① | 転写      | スプライシング | 翻訳      |
| ② | 転写      | 翻訳      | スプライシング |
| ③ | スプライシング | 転写      | 翻訳      |
| ④ | スプライシング | 翻訳      | 転写      |
| ⑤ | 翻訳      | スプライシング | 転写      |
| ⑥ | 翻訳      | 転写      | スプライシング |

問 4 A に入る最も適切な語句を、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

18

- ① mRNA
- ② tRNA
- ③ rRNA
- ④ gRNA

問 5 下線部についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

19

- ① タンパク質合成に関与していない塩基配列はイントロンという。
- ② タンパク質合成に関与している塩基配列はエクソンという。
- ③ A がつくられる過程は核内で行われる。
- ④ A の種類は遺伝子数よりも多い。
- ⑤ A はリソソームと結合し、複合体を形成する。
- ⑥ A を構成する塩基はA(アデニン)・U(ウラシル)・G(グアニン)・C(シトシン)の4種類である。

- 28 -

問 6 タンパク質合成についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [ 20 ]

- ① タンパク質を構成するアミノ酸は20種類である。
- ② タンパク質を構成するアミノ酸の種類や配列順序によって、タンパク質の種類が決まる。
- ③ 複数種類のコドンが同一のアミノ酸を指定することはない。
- ④ アミノ酸同士がペプチド結合でつながり、タンパク質が合成される。
- ⑤ 4種類の塩基によってつくられる塩基3つの配列は、64通りの表し方がある。
- ⑥ アンチコドンと [ A ] の塩基3つの配列は相補的に結合する。

4 生殖と発生に関する次の文章を読んで、問1～8に答えなさい。

(解答番号 [ 21 ] ～ [ 28 ] )

(文章)

真核細胞では、核内で [ ア ] が [ イ ] と呼ばれるタンパク質に巻きつき、 [ ウ ] を形成している。通常、細胞分裂の間期で [ ウ ] は規則的に積み重なった [ エ ] と呼ばれる構造をつくっている。分裂期で [ エ ] が何重にも折りたたまれ染色体が構成される。

問 1 [ ア ] ～ [ エ ] に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [ 21 ]

	ア	イ	ウ	エ
①	RNA	チューブリン	ヌクレオソーム	クロマチン繊維
②	RNA	チューブリン	クロマチン繊維	ヌクレオソーム
③	RNA	ヒストン	ヌクレオソーム	クロマチン繊維
④	RNA	ヒストン	クロマチン繊維	ヌクレオソーム
⑤	DNA	チューブリン	ヌクレオソーム	クロマチン繊維
⑥	DNA	チューブリン	クロマチン繊維	ヌクレオソーム
⑦	DNA	ヒストン	ヌクレオソーム	クロマチン繊維
⑧	DNA	ヒストン	クロマチン繊維	ヌクレオソーム

問 2 染色体についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [ 22 ]

- ① 生物の種類によって、形や数が異なる。
- ② ヒト体細胞の染色体は46本である。
- ③ 染色体のうち、性染色体を除いたものを常染色体という。
- ④ 染色体のうち、男女で構成の異なる染色体を性染色体という。
- ⑤ 同形同大の対になる染色体を相同染色体という。
- ⑥ ヒトのどの細胞でも必ず染色体数は同じである。

問 3 性決定の型についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [ 23 ]

- ① は虫類などに見られる、温度などの環境で性が決定する動物をのぞき、一般的には、性決定の型は全部で4種類ある。
- ② XY型の精子の染色体構成は2通り存在する。
- ③ XO型は雄ヘテロ型の一例である。
- ④ ZO型の雄の染色体構成はZZである。
- ⑤ ZW型の卵の染色体構成は2通り存在する。
- ⑥ 性決定に関与する染色体の本数はすべての生物において2本である。

問 4 ヒトにおいて、受精によって生じる子どもの体細胞の染色体の組合せは何通りあるか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。ただし、染色体の乗換えはないものとする。 [ 24 ]

- ①  $2^{23}$
- ②  $23^2$
- ③  $2 \times 2^{23}$
- ④  $2 \times 23^2$
- ⑤  $2^{23} \times 23^2$
- ⑥  $23^2 \times 23^2$

問 5 動物の配偶子形成についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [ 25 ]

- ① 雌雄ともに、配偶子は始原生殖細胞に由来する。
- ② 卵巣内で始原生殖細胞が減数分裂し、卵を形成する。
- ③ 精原細胞がDNAの複製をし、成長すると一次精母細胞になる。
- ④ 二次精母細胞1個から、精子は2個生じる。
- ⑤ 一次精母細胞と一次卵母細胞を比較すると、一次卵母細胞の方が著しく大きい。
- ⑥ 第一極体は分裂しないものもある。

問 6 動物の精子についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [ 26 ]

- ① 精細胞が変態したものが精子である。
- ② 精子は頭部・中片部・尾部の3つの部分からなる。
- ③ 頭部にはゴルジ体に変化して出来た先体が存在する。
- ④ 中片部にはミトコンドリアとゴルジ体が存在する。
- ⑤ ウニの受精では、精子がゼリー層に達すると、先体反応を起こす。
- ⑥ 精子が泳ぐためのエネルギーはミトコンドリアから得ている。

問 7 植物の配偶子形成・重複受精についての記述として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [ 27 ]

- ① 重複受精は種子植物に特有な受精方法である。
- ② 胚のう母細胞1個から、胚のう細胞が4個生じる。
- ③ 胚のう母細胞から胚のうが出来るまで、核分裂を3回行う。
- ④ 花粉管は助細胞から放出される物質(ルアーというタンパク質)によって、誘引される。
- ⑤ 珠孔側に反足細胞が3個生じる。
- ⑥ 雄原細胞1個から、精細胞が1個生じる。

問 8 被子植物の種子において、胚を構成している各部分の名称の組合せとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [ 28 ]

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| ① 幼芽・子葉・胚軸・珠皮 | ② 幼芽・幼根・胚軸・胚柄    |
| ③ 幼芽・子葉・胚柄・珠皮 | ④ 幼芽・子葉・胚軸・胚柄    |
| ⑤ 幼根・子葉・胚軸・種皮 | ⑥ 幼芽・子葉・胚軸・幼根    |
| ⑦ 幼根・子葉・胚柄・種皮 | ⑧ 幼芽・子葉・胚軸・胚柄・幼根 |

5 動物の反応と行動に関する次の文章を読んで、問1～6に答えなさい。

(解答番号 29 ~ 34)

[文章]

神経細胞には、核が存在する **ア** と、そこから伸びる多数の突起が存在する。短い突起は、他の神経細胞からの興奮を受け取る **イ** である。また細長く伸びた突起は、他の神経細胞や効果器に興奮を伝える **ウ** である。神経繊維には、**ウ** のまわりに **エ** を形成するものと、しないもの2種類が存在する。

問1 **ア** ~ **エ** に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 29

- |   |       |      |      |     |
|---|-------|------|------|-----|
|   | ア     | イ    | ウ    | エ   |
| ① | 細胞体   | 軸索   | 樹状突起 | 神経鞘 |
| ② | 細胞体   | 軸索   | 樹状突起 | 髄鞘  |
| ③ | 細胞体   | 樹状突起 | 軸索   | 神経鞘 |
| ④ | 細胞体   | 樹状突起 | 軸索   | 髄鞘  |
| ⑤ | ニューロン | 軸索   | 樹状突起 | 神経鞘 |
| ⑥ | ニューロン | 軸索   | 樹状突起 | 髄鞘  |
| ⑦ | ニューロン | 樹状突起 | 軸索   | 神経鞘 |
| ⑧ | ニューロン | 樹状突起 | 軸索   | 髄鞘  |

問2 下線部についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 30

- ① **エ** は電気的な絶縁体である。
- ② **エ** が存在する場合、興奮は **エ** を飛び越えて伝わる。
- ③ 同じ太さの神経繊維の場合、**エ** を形成する神経繊維は、**エ** を形成しない神経繊維よりも伝導速度が速い。
- ④ **エ** を形成する神経繊維には一定間隔(0.05～2.0 mm)ごとにランビエ絞輪というくびれがある。
- ⑤ 脊椎動物の多くの神経繊維は、**エ** を形成しない神経繊維である。
- ⑥ シュワン細胞などの細胞膜が何重にも巻きつき、**エ** を形成している。

— 33 —

問6 動物の行動についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 34

- ① 生後のごく短い時間の限られた時期に行動の対象を記憶する学習は刷込みと呼ばれる。
- ② 慣れは学習の一種であり、軟体動物のアメフラシのえら引込め反射で見られる。
- ③ 動物体内で合成され、かき刺激として同種の個体に特有な行動を起こさせる物質をフェロモンという。
- ④ 過去の経験をいかし、未経験の課題を解決することを知能行動(認知)という。
- ⑤ クモが巣を作ったり、鳥が巣を作ってひなを育てたりする行動は、親から学んで得た学習の一種である。
- ⑥ 光や化学物質、電気や音波などの刺激に対して一定の方向に移動する行動を走性という。

問3 興奮の伝導についての記述として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 31

- ① 興奮を生じさせる最大の強さである閾値以上の刺激を与えると、興奮が発生し伝導していく。
- ② 刺激を与え興奮が発生した場合、刺激点は細胞の内側が外側に対してマイナスの電位をもつ。
- ③ 与える刺激を大きくすると、発生する活動電位も大きくなる。
- ④ 興奮の伝導は、一方向のみに起こる。
- ⑤ 興奮の伝導は、興奮部と隣接する静止部との間に活動電流が流れて隣接部が興奮起こる。
- ⑥ 与える刺激を大きくすると、発生する活動電流も大きくなる。

問4 脳についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 32

- ① ヒトの脳は大脳・間脳・中脳・小脳・延髄からなる。
- ② 間脳・中脳・延髄は生命維持に関する重要な機能を果たす中枢であり、総称して脳幹という。
- ③ 小脳には、筋肉運動の調節やからだの平衡を保つ中枢がある。
- ④ 大脳は左右の半球に分かれており、外側の大脳皮質は灰白質で、内側の大脳髄質は白質である。
- ⑤ 視覚の中枢は大脳皮質の前頭葉に存在している。
- ⑥ 聴覚の中枢は大脳皮質の側頭葉に存在している。

問5 骨格筋についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 33

- ① 筋肉には横紋筋と平滑筋があり、骨格筋は横紋筋である。
- ② 骨格筋は筋繊維と呼ばれる単核の筋細胞からなる。
- ③ 筋細胞の細胞質には多数の筋原繊維が存在する。
- ④ 筋原繊維は明帯と暗帯が交互に連なった構造をしている。
- ⑤ 筋原繊維はアクチンフィラメントとミオシンフィラメントから構成されている。
- ⑥ 筋収縮に関与するカルシウムイオンは、弛緩時には筋小胞体の中に存在する。

— 34 —

6 と 7 はどちらかを選んで解答してください。6 と 7 の両方を解答した場合は、高得点の方を合否判定に使用します。

6 個体群に関する次の文章を読んで、問1～7に答えなさい。

(解答番号 35 ~ 41)

[文章]

下の表のように、生まれた卵や子、生産された種子が成長するにつれてどれだけ生き残るかを示した表を **ア** といい、これをグラフに表したものを **イ** という。**イ** は動物の種類によってA:サルなどに見られる幼齢時に死亡率が低く、死亡が老齢時に集中する晩死型、B:ペンギンなどに見られる各時期の死亡率がほぼ一定である平均型、C:アサリなどに見られる幼齢時の死亡率が非常に高い早死型の3つの型に大別できる。

年齢	種 i		種 ii	
	生存個体数	死亡数	生存個体数	死亡数
0	1000	950	1000	
1	50	<b>ウ</b>	500	
2	30		250	<b>エ</b>
3	10		125	
4	5		63	

問1 **ア** と **イ** に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 35

- |   |      |         |
|---|------|---------|
|   | ア    | イ       |
| ① | 齢構成表 | 年齢ピラミット |
| ② | 齢構成表 | 成長曲線    |
| ③ | 齢構成表 | 生存曲線    |
| ④ | 生命表  | 年齢ピラミット |
| ⑤ | 生命表  | 成長曲線    |
| ⑥ | 生命表  | 生存曲線    |

— 35 —

— 36 —

問 2 [イ] の 3 つの型についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [36]

① [イ] がどの型になるかは、各生物の生活のしかたに関係がある。  
 ② [イ] が A の型は、一般に産んだ子どもに対する親の保護が発達している動物に多い。  
 ③ [イ] が C の型は、一般に産んだ子どもに対する親の保護がない動物に多い。  
 ④ [ア] や [イ] からは、各個体の残りの寿命は判断できない。  
 ⑤ 生物の種によって寿命が異なるので、時間軸を共通にし、相対年齢で比較すると良い。  
 ⑥ すべての生物は [イ] が必ず A ~ C のどれかの型になる。

問 3 表中の [ウ] と [エ] の値、および種 i の [イ] の型として、最も適切な組合せを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [37]

ウ	エ	種 i の型
① 10	250	A
② 20	125	A
③ 10	125	A
④ 20	250	A
⑤ 10	250	C
⑥ 20	125	C
⑦ 10	125	C
⑧ 20	250	C

問 4 [イ] の B の型に属する生物種として、最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [38]

① ヒト・ミツバチ                                  ② マイワシ・カキ  
 ③ シジュウカラ・トカゲ                        ④ サバ・ヤギ

問 5 種間競争についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [39]

① 種間競争はえさや生活空間をめぐる争うことが多い。  
 ② 種間競争は近縁種にはあまり見られない。  
 ③ 種間競争によって負けた種は絶滅することがある。  
 ④ 種間競争を避けるために、イワナとヤマメはすみわけをする。  
 ⑤ 種間競争を避けるために、ヒメウとカワウは食いわけをする。  
 ⑥ 一般に、ニッチ(生態的地位)が類似している種間ほど、種間競争の程度が強い傾向がある。

問 6 共生において、両方が利益を受ける関係にある生物の例の組合せとして、誤っているものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [40]

① マメ科植物と根粒菌                                  ② アリとアブラムシ  
 ③ サメとコバンザメ                                      ④ ヤドカリとイソギンチャク  
 ⑤ クマノミとイソギンチャク                        ⑥ ミツバチとバラ

問 7 動物食性動物であるライオンはシマウマなどを食べる。このように、食べる側と食べられる側をそれぞれ何というか。また、この関係にあるカエルとモズでは、どちらが食べられる側か。最も適切な組合せを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [41]

食べる側	食べられる側	食べられる側の例
① 捕食者	被食者	カエル
② 捕食者	被食者	モズ
③ 被食者	捕食者	カエル
④ 被食者	捕食者	モズ

[6] と [7] はどちらかを選んで解答してください。[6] と [7] の両方を解答した場合は、高得点の方を合否判定に使用します。

[7] 生物の進化と系統について、問 1 ~ 7 に答えなさい。  
 (解答番号 [42] ~ [48])

問 1 薄層クロマトグラフィーやペーパークロマトグラフィーは、さまざまな光合成生物の光合成色素を分離することができる。その分離結果をもとに、系統関係を明らかにすることが可能である。薄層クロマトグラフィーの手順方法についての記述として、最も適切なものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [42]

① 各色素斑は鉛筆で印を付けなくてもよい。  
 ② 溶媒前線は鉛筆で引かなくてもよい。  
 ③ 試料液で原点を付けるとき、原点が濃くならないようにする。  
 ④ 試料液で原点を付けるとき、原点の直径は 1 cm ぐらいにする。  
 ⑤ 試料中のどの色素も展開液に対し、溶解度はすべて等しい。  
 ⑥ 展開は薄層クロマトグラフィー用のプレートを直立させ、密閉して行う。

問 2 薄層クロマトグラフィーの展開液として、最も適切なものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [43]

① ヨウ素ヨウ化カリウム溶液                      ② 石油エーテルとアセトンの混合液  
 ③ 希塩酸    ④ メチルグリーン・ピロニン液  
 ⑤ 10.5% のシヨ糖溶液                              ⑥ 0.9% 塩化ナトリウム水溶液

問 3 容器に入れる展開液の量として、最も適切なものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [44]

① 原点と展開液の液面が同じになる量  
 ② 原点が展開液に浸る量  
 ③ 原点が展開液の液面より上に出る量  
 ④ 分離に用いる試料液の種類によって、展開液の量は異なる

問 4 真核生物である藻類や陸上生活をする植物の光合成色素を分離すると、これらの生物すべてに共通する色素があった。その色素として、最も適切なものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [45]

① カロテン    ② キサントフィル                                  ③ フィコシアニン  
 ④ フィコエリトリン                                      ⑤ クロロフィル a                                  ⑥ クロロフィル b  
 ⑦ クロロフィル c

問 5 現生の植物のうち維管束植物として、最も適切なものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [46]

① コケ植物のみ    ② シダ植物のみ  
 ③ 裸子植物のみ    ④ 被子植物のみ  
 ⑤ コケ植物とシダ植物                                      ⑥ シダ植物と裸子植物  
 ⑦ 裸子植物と被子植物                                      ⑧ コケ植物とシダ植物と裸子植物  
 ⑨ シダ植物と裸子植物と被子植物

問 6 菌界の分類と生物例の組合せとして、最も適切なものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [47]

分類	生物例
① 接合菌類	酵母菌・クモノスカビ
② 接合菌類	マツタケ・シイタケ
③ 子のう菌類	アカバシカビ・アオカビ
④ 子のう菌類	マツタケ・シイタケ
⑤ 担子菌類	酵母菌・クモノスカビ
⑥ 担子菌類	アカバシカビ・アオカビ

問 7 藻類についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 [48]

① 葉緑体をもち、光合成を行う。  
 ② 藻類は原生生物界に含まれる。  
 ③ 単細胞のものには、ミドリムシ類・ケイ藻類・渦鞭毛藻類がある。  
 ④ 多細胞のものには、褐藻類・紅藻類・緑藻類・シジキモ類がある。  
 ⑤ 藻類には、クロロフィル b・クロロフィル c の両方をもつものがある。  
 ⑥ 藻類にはべん毛をもつものもある。