

2018年度

一般入試A日程
【2/5（月）】

生物基礎・生物

[60 分]

【第1問】 細胞の構造とはたらきに関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問8）に答えよ。（解答番号 -

真核細胞は、核とそれ以外の細胞質などから構成されている。細胞質には、特定の機能をもつさまざまな細胞小器官があり、細胞小器官の間は（ア）という成分で満たされている。細胞小器官には、呼吸やエネルギー産生に重要な役割をはたす（イ）や物質の細胞外への分泌に関係する（ウ）などがあり、それぞれが特定の機能によって細胞のはたらきを行っている。細胞小器官の間には、タンパク質でできた繊維状の構造物である細胞骨格も形成されており、その構造は（エ）、（オ）、（カ）に分けられる。多細胞生物では、同じ細胞が集まって組織を形成し、それらの組織が集まって器官を形成する。動物においては、同じ種類の細胞がお互いを認識して結合する細胞間結合が組織形成のもとになっている。動物の上皮組織にみられる細胞間結合は、密着結合、固定結合、（キ）結合の3種類があり、細胞間接着タンパク質の一つとして（ク）が知られている。（ク）の立体構造維持には、（ケ）イオンが必須である。固定結合には、接着結合、デスモソームによる結合、（コ）が結合に関与するヘミデスモソームによる結合がある。

問1 文章中の空欄（ア）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① 原形質
- ② 液胞
- ③ 細胞膜
- ④ 細胞壁
- ⑤ 細胞質基質
- ⑥ リソソーム
- ⑦ リボソーム

問2 文章中の空欄（イ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① ミトコンドリア
- ② 原形質
- ③ 細胞膜
- ④ 葉緑体
- ⑤ 液胞
- ⑥ リソソーム
- ⑦ リボソーム

問3 文章中の空欄（ウ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① リボソーム
- ② 原形質
- ③ 細胞膜
- ④ 葉緑体
- ⑤ 液胞
- ⑥ ゴルジ体
- ⑦ リソソーム

問4 文章中の空欄（エ）～（カ）に入る語句として適当なものを、次の①～⑨のうちから三つ選べ。 エ オ カ （順不同）

- ① 原形質
- ② 微小管
- ③ 細胞膜
- ④ 中間径フィラメント
- ⑤ 液胞
- ⑥ リソソーム
- ⑦ リボソーム
- ⑧ アクチンフィラメント
- ⑨ 細胞壁

問5 文章中の空欄（キ）に入る語句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 糖タンパク質
- ② ヌクレオチド
- ③ ギャップ
- ④ ペプチド
- ⑤ タンパク質
- ⑥ アミノ酸

問6 文章中の空欄（ク）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① ダイニン
- ② インテグリン
- ③ クロマチン
- ④ カドヘリン
- ⑤ リボソーム
- ⑥ キネシン
- ⑦ コラーゲン

問7 文章中の空欄（ケ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- ① 亜硝酸
- ② カリウム
- ③ 硝酸
- ④ アンモニウム
- ⑤ 酸素
- ⑥ 水素
- ⑦ カルシウム
- ⑧ 塩化物

問8 文章中の空欄（コ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① ダイニン
- ② インテグリン
- ③ クロマチン
- ④ カドヘリン
- ⑤ リボソーム
- ⑥ キネシン
- ⑦ コラーゲン

【第2問】 遺伝に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問6）に答えよ。

（解答番号 -)

有性生殖を行う生物では、子は両方の親から遺伝情報を受けつぐ。卵や精子などの配偶子が形成される過程では、染色体数を半減させる（ア）分裂が起き、両親からの配偶子が（イ）することで、多様な遺伝的組み合わせを持った新しい個体が生じる。例えば、体細胞の染色体数が $2n=10$ の生物で、8つの遺伝子A、B、C、D、E、F、G、Hと、それぞれの対立遺伝子a、b、c、d、e、f、g、hについて、A、aとB、bが染色体1に、C、cが染色体2に、D、dとE、eが染色体3に、F、fとG、gが染色体4に、H、hが染色体5に存在する場合、染色体の乗換えが起きないと仮定すると、生じる配偶子の遺伝子の組み合わせは（ウ）通りであるが、乗換えが起こる場合は（エ）通りになる。

また、両親の体細胞の染色体数が $2n=4$ の生物で、対立遺伝子A、aとB、bが同一の染色体、D、dが別の染色体に存在する場合、この両親からの配偶子の受精によって生じる子の遺伝子型は、（オ）種類である。また、A、B、Dが、それぞれa、b、dに対して優性であるとする、子の表現型ABD：ABdの⁽¹⁾分離比は（カ）：（キ）となり、ABd：abDの分離比は（ク）：（ケ）となる。

問1 文章中の空欄（ア）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① 半数
- ② 体細胞
- ③ 染色体
- ④ 核
- ⑤ 複製
- ⑥ 減数
- ⑦ 細胞質
- ⑧ 倍数
- ⑨ 核相

問2 文章中の空欄（イ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① 分裂
- ② 開裂
- ③ 融合
- ④ 形成
- ⑤ 交配
- ⑥ 結合
- ⑦ 生殖
- ⑧ 接合
- ⑨ 分配

問3 文章中の空欄（ウ）、（エ）に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ウ エ

- ① 5
- ② 10
- ③ 16
- ④ 25
- ⑤ 32
- ⑥ 56
- ⑦ 64
- ⑧ 128
- ⑨ 256

問4 文章中の空欄（オ）に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。ただし、染色体の乗換えは起こるものとする。

- ① 4
- ② 8
- ③ 9
- ④ 12
- ⑤ 16
- ⑥ 27
- ⑦ 36
- ⑧ 64
- ⑨ 81

問5 文章中の空欄（カ）～（ケ）に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、比は、それ以上割り切れない数字で表すものとし、同じ数字を複数回用いてもよいものとする。

カ キ ク ケ

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5
- ⑥ 6
- ⑦ 7
- ⑧ 8
- ⑨ 9

問6 文章中の下線部(1)に関して、両親の体細胞の染色体数が $2n=2$ の生物で、対立遺伝子A、aとB、bが同一の染色体に存在し、Aがaに対して、Bがbに対してそれぞれ優性である場合、この両親からの配偶子の受精によって生じる子の表現型AB:Ab:aB:abの分離比が249:51:51:49であった場合の組換え価(%)として最も適当な数字を、次の①~⑨のうちから一つ選べ。ただし、小数以下を四捨五入して求めるものとする。 20

- ① 0
- ② 12
- ③ 17
- ④ 20
- ⑤ 26
- ⑥ 30
- ⑦ 34
- ⑧ 43
- ⑨ 51

【第3問】 生殖と発生に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問5）に答えよ。

（解答番号 21-30）

ウニの受精では、べん毛運動によって精子が卵の表面にある（ア）に到達すると、精子の頭部にある（イ）が壊れ、（ア）を分解する物質を放出し、精子の先端が糸状に伸びて突起状に変化する。精子が卵の細胞膜に接すると、細胞膜に（ウ）というふくらみが生じ、卵全体が受精膜におおわれる。精子から卵に入った（エ）は、（オ）を形成し、精核は（オ）を先頭にして卵核に近づき、やがて卵核と融合して受精が完了する。

ウニの卵は（カ）であり、（キ）細胞期までは等割である。動物極と植物極を通るように割れる卵割を経割、赤道付近で割れる卵割を緯割という。ウニの1回目の卵割は（ク）、2回目の卵割は（ケ）、3回目の卵割は（コ）である。⁽¹⁾卵割が進むと桑実胚、胞胚を経て原腸胚となる。さらに発生が進むと、プリズム胚を経てプルテウス幼生となり、やがて変態して成体となる。

問1 文章中の空欄（ア）～（オ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア 21 イ 22 ウ 23 エ 24 オ 25

- ① 表層粒
- ② 星状体
- ③ 先体突起
- ④ ゼリー層
- ⑤ 受精丘
- ⑥ ミトコンドリア
- ⑦ 先体
- ⑧ 中心体
- ⑨ 卵黄膜

問2 文章中の空欄（カ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。 [26]

- ① 等黄卵
- ② 心黄卵
- ③ 端黄卵

問3 文章中の空欄（キ）に入る数字として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 [27]

- ① 2
- ② 4
- ③ 8
- ④ 16

問4 文章中の空欄（ク）～（コ）に入る語句の組み合わ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。 [28]

- | | ク | ケ | コ |
|---|----|----|----|
| ① | 緯割 | 緯割 | 緯割 |
| ② | 緯割 | 経割 | 緯割 |
| ③ | 緯割 | 経割 | 経割 |
| ④ | 緯割 | 緯割 | 経割 |
| ⑤ | 経割 | 経割 | 経割 |
| ⑥ | 経割 | 経割 | 緯割 |
| ⑦ | 経割 | 緯割 | 緯割 |
| ⑧ | 経割 | 緯割 | 経割 |

問5 文章中の下線部(1)に関して、植物極側の細胞が陥入を始める時期、ふ化が起きる時期として最も適当な語句を、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

植物極側の細胞が陥入を始める時期 ふ化が起きる時期

- ① 桑実胚期
- ② 胞胚期
- ③ 原腸胚期
- ④ プリズム胚期
- ⑤ プルテウス幼生期

【第4問】 ヒトの刺激の受容と反応に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問6）に答えよ。（解答番号 - ）

ヒトは外界からの ⁽¹⁾刺激を情報として受け取り、それに応じた反応や行動を起こす。鼻や眼、耳などの受容器によって受容された外界や体内の情報は、神経系のはたらきによって脳に伝えられる。神経系の基本単位は、ニューロン（神経細胞）で、そのはたらきを助ける支持細胞を（ア）とよぶ。ニューロンの細胞体は、通常1本の ⁽²⁾軸索と多数の枝分かれした短い樹状突起がある。ニューロンは、刺激が全くない静止部位では、細胞の外側の電位を0とすると、細胞内は（イ）という電位になっている。これを静止電位という。静止電位は、ニューロンの一部に刺激を与えると、刺激された部位では、細胞内外の電位が瞬間的に逆転し、細胞内は（ウ）という電位になる。この一連の電位変化を ⁽³⁾活動電位といい、この活動電位が生じることによって興奮は伝導する。ニューロン間の興奮の伝達は、シナプスと呼ばれる部分で行われている。シナプスでは、⁽⁴⁾神経終末内部のシナプス小胞から放出される神経伝達物質によって情報の伝達が行われる。

問1 文章中の下線部（1）に関する例として、「指先に熱いものが触れたので、無意識に思わず手を引っ込めた」場合の刺激の伝導経路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 受容器→運動神経→反射中枢→感覚神経→効果器
- ② 受容器→運動神経→大脳→感覚神経→効果器
- ③ 受容器→感覚神経→反射中枢→運動神経→効果器
- ④ 受容器→感覚神経→大脳→運動神経→効果器

問2 文章中の空欄（ア）に入る語句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 錐体細胞
- ② グリア細胞
- ③ 組織幹細胞
- ④ かん体細胞
- ⑤ B細胞
- ⑥ 助細胞

問3 文章中の下線部(2)に関する記述として適当なものを、次の①～⑤のうちから二つ選べ。 [33] [34] (順不同)

- ① 軸索に活動電位が生じるときには、カリウムイオンが流入する。
- ② 軸索と神経鞘をあわせて神経繊維と呼ぶ。
- ③ 軸索の多くは、筒状のランビエ絞輪で包まれている。
- ④ 軸索を伝導する速度は、無髄神経繊維よりも、有髄神経繊維のほうがはるかに大きい。
- ⑤ 軸索は、樹状突起に比べて短い。

問4 文章中の空欄(イ)(ウ)に入る数値として最も適当なものを、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 イ [35] ウ [36]

- ① $-60\text{mV} \sim -90\text{mV}$
- ② $-30\text{mV} \sim -50\text{mV}$
- ③ 0mV
- ④ $30\text{mV} \sim 60\text{mV}$
- ⑤ $70\text{mV} \sim 90\text{mV}$

問5 文章中の下線部(3)に関する記述として適当なものを、次の①～⑤のうちから二つ選べ。 [37] [38] (順不同)

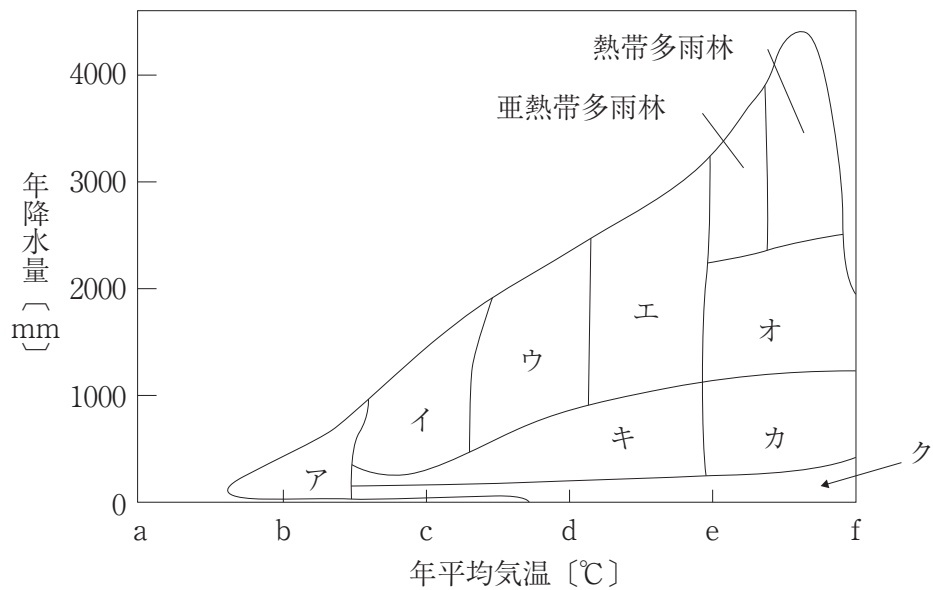
- ① 活動電位は、カリウムイオンが細胞膜の外側から内側へ流れ込み、脱分極が大きくなり、膜電位が閾値をこえることで生じる。
- ② 活動電位の発生は、細胞膜上の輸送タンパク質によるATPの移動によって起こる。
- ③ 有髄神経繊維では、活動電位はランビエ絞輪の部分だけで起こり、絞輪から絞輪へと飛び飛びに興奮が伝導することを跳躍伝導という。
- ④ 活動電位の最大値は、刺激が大きくなるとさらに大きくなる。
- ⑤ 神経細胞に生じた活動電位は、減衰することなく軸索にそって伝わっていく。

問6 文章中の下線部(4)のシナプスでの情報伝達に関する記述として適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。 39 40 (順不同)

- ① 交感神経が興奮すると、その末端からノルアドレナリンが分泌される。
- ② 交感神経が興奮すると、その末端からアドレナリンが分泌される。
- ③ 交感神経が興奮すると、その末端からアセチルコリンが分泌される。
- ④ 神経終末近くまで興奮が伝わってくると、シナプスでは、神経伝達物質がミトコンドリアに放出される。
- ⑤ 神経終末近くまで興奮が伝わってくると、シナプスでは、神経伝達物質がシナプス間隙に放出される。
- ⑥ 神経終末近くまで興奮が伝わってくると、シナプスでは、神経伝達物質がシュワン細胞に放出される。

【第5問】 陸上にみられるバイオームと、個体群の相互作用に関する次の文章（A・B）を読み、以下の問い（問1～問5）に答えよ。（解答番号 - ）

A 地球上では年間を通して気温の高いところや降水量の多いところなど、地域によって気候の特徴はさまざまである。気温や降水量などの気候的要素は、その地域の植生や生活する動物に大きな影響を与える。地域の植生や動物を含めた生物のまとまりであるバイオームは、模式的に次の図のように示される。



図

問1 図中の（ア）～（ク）のバイオームで、夏緑樹林、雨緑樹林、サバンナ、ツンドラを示すものとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

夏緑樹林 雨緑樹林 サバンナ ツンドラ

- ① ア
- ② イ
- ③ ウ
- ④ エ
- ⑤ オ
- ⑥ カ
- ⑦ キ
- ⑧ ク

問2 図中の (a)～(f) のうち、年平均気温が10℃を示すものとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 45

- ① a
- ② b
- ③ c
- ④ d
- ⑤ e
- ⑥ f

問3 図中の (エ) のバイオームに生息している代表的な動物として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 46

- ① モウコノウマ
- ② ホッキョクギツネ
- ③ トビネズミ
- ④ ツキノワグマ
- ⑤ ハイエナ
- ⑥ タヌキ
- ⑦ ムフロン
- ⑧ シベリアトラ
- ⑨ ジャガー

B 生物間に見られるさまざまなはたらき合いは、相互作用と呼ばれる。生物は、生存と繁殖に必要な資源をめぐる相互作用をしている。特に同種個体間では同一の資源を利用することが多いため、このような現象が起こる。これを (ケ) という。また定住する個体が日常的に活動する範囲は、(コ) と呼ばれる。

(1) 土壌動物の中には母子などの血縁関係にある多数の個体が、各個体の独自のはたらきをしながらコロニーを維持する習性がある。このように集団生活において、明確な分業をしながら営巣する習性がみられる。これを (サ) 昆虫という。

問4 文章中の空欄(ケ)～(サ)に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ケ コ サ

- ① 縄張り
- ② 社会性
- ③ 共生
- ④ 社会的
- ⑤ 競争
- ⑥ 生態的
- ⑦ 種間
- ⑧ 集団行動
- ⑨ 行動圏

問5 文章中の下線部(1)にあてはまる土壌動物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 ゾウリムシ
- ② ヨモギハムシ
- ③ ミミズ
- ④ ジムカデ
- ⑤ シロアリ
- ⑥ クモ