

2025年度 一般入試前期日程試験問題 (2月3日)

選択科目 物理 化学 生物

注意事項

- 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。
- 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。
- 解答用紙には、解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、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(英字及び数字)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

氏名を記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を1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。

志望する学科により、選択できる解答科目が異なります。下の囲みの中をよく読んで解答すること。

機械工学科・電気電子工学科の志望者は物理あるいは化学を解答すること。
数理・データサイエンス学科・情報工学科の志望者は物理・化学・生物のうち1科目を解答すること。
指定された科目以外を解答した場合、採点されません。

- 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、と表示のある問いに対して◎と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の◎にマークしなさい。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	○ ① ○ ◎ ② ○ ③ ○ ④ ○ ⑤ ○ ⑥ ○ ⑦ ○ ⑧ ○ ⑨ ○ ⑩

- 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

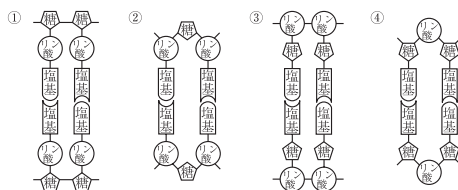
生 物

第1問 次の問い(問1～7)に答えよ。

問1 細胞小器官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。

- 細胞内にある、核以外の構造体の総称である。
- ゴルジ体は、食作用によって細胞内の不要物を取り込んで分解するはたらきをもつ。
- 真核細胞のミトコンドリアは二重の膜をもち、原核細胞のミトコンドリアは一枚の膜で包まれている。
- 葉緑体は二重の膜をもち、核とは別の独自のDNAをもつ。

問2 DNAの二重らせん構造の一部を示した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。



問3 ヒトのホルモン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。

- ホルモンは外分泌腺の細胞から血液中に分泌されて、血流によって全身へ運ばれる。
- 標的細胞には特定のホルモンの受容体があり、ホルモンは受容した細胞に対してのみ作用する。
- ホルモンは自律神経系と拮抗的に作用する。
- 自律神経系と比べて作用するまでにかかる時間が短い。

問4 光合成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。

- 葉緑体をもつ生物のみが光合成を行うことができる。
- 2つの反応に大別でき、光エネルギーを利用する反応はストロマで、CO₂を還元する反応はチラコイド膜で行われる。
- CO₂はATPを合成する反応に利用される。
- ATPはチラコイドで行われる反応で合成される。

問5 次の①～④は免疫細胞である。①～④のうち、体液性免疫の過程ではたらく細胞を過不足なく含むものとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

- Ⓐ 樹状細胞
- Ⓑ B細胞
- Ⓒ ヘルパー T細胞
- Ⓓ キラー T細胞

- ① Ⓐ, Ⓑ
- ② Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ
- ③ Ⓐ, Ⓒ
- ④ Ⓐ, Ⓒ, Ⓓ
- ⑤ Ⓑ, Ⓒ
- ⑥ Ⓒ, Ⓓ

問6 植生と遷移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。 6

- ① 植生全体の外観を相観と呼び、相観が気候に応じて変化する様子を遷移と呼ぶ。
- ② 遷移の進行にともなって、土壌の層構造は単純化する。
- ③ 先駆種の一つである地衣類は、シアノバクテリアや藻類と菌類が共生した生物である。
- ④ 森林内のギャップが生じた場所では一次遷移が進行する。

問7 次の図1は日本のバイオームの垂直分布の例であり、数値は標高を表している。標高が100m上昇することに、気温は約0.5℃低下する。仮に温暖化によって地球の気温が3℃上昇した場合、図1中の垂直分布どのように変化すると考えられるか。変化に関する記述として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 7

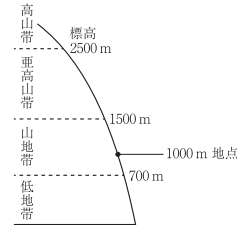


図1

- ① 高山帯と亜高山帯の境界が標高1500mになると考えられる。
- ② 丘陵帯(低地帯)が消滅すると考えられる。
- ③ 丘陵帯と山地帯の境界の標高に変化はないが、山地帯と亜高山帯の境界は標高2100mになると考えられる。
- ④ 標高1000m地点は丘陵帯になると考えられる。

第2問 遺伝情報の発現と発生に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～7)に答えよ。

A 真核生物のDNAは核で ア という構造を形成しており、 イ などのタンパク質と結合して折りたたまれた状態で存在している。DNAが折りたたまれた状態ではRNAポリメラーゼがプロモーターと結合することができないため、転写がはじまらない。最も高度に折りたたまれた状態は、細胞分裂の ウ の太く凝縮した染色体である。

問1 文章中の ア ～ ウ に当てはま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。 1

	ア	イ	ウ
①	キアズマ	ヒストン	前期
②	キアズマ	ヒストン	中期
③	キアズマ	スクレオソーム	前期
④	キアズマ	スクレオソーム	中期
⑤	クロマチン	ヒストン	前期
⑥	クロマチン	ヒストン	中期
⑦	クロマチン	スクレオソーム	前期
⑧	クロマチン	スクレオソーム	中期

問2 次の①～③は、真核細胞のRNAポリメラーゼに関する記述である。①～③の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 2

- Ⓐ RNAのスクレオド鎖を3'→5'方向へ伸長する。
- Ⓑ 核内ではたらく。
- Ⓒ 基本転写因子と結合することで転写複合体を形成しなければ、プロモーターに結合することができない。

	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問3 原核細胞の遺伝子発現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。 3

- ① 原核細胞のRNAポリメラーゼはリボソームとしての機能ももつため、転写と同時に翻訳が行われる。
- ② エキソンとともにイントロンも翻訳される。
- ③ 原核細胞のDNAはオペロンと呼ばれ、DNAに含まれるすべての遺伝子が一度に発現する。
- ④ ラクトースオペロンのリプレッサーとラクトース代謝産物が結合できない突然変異体の大腸菌では、常にラクトース分解酵素の発現が抑制される。

B 動物の卵形成の過程では、ある種の mRNA やタンパク質などが合成され、卵の細胞質中に蓄積される。このような物質を母性因子といい、母性因子を発現する遺伝子を母性効果遺伝子という。カエルにおいて母性因子は、(a)外胚葉と内胚葉の分化や、(b)中胚葉の誘導などにかかわる。

問4 下線部(a)に関して、脊椎動物の外胚葉から分化する器官として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4

- ① 肝臓 ② 骨格筋 ③ 心臓 ④ 腎臓 ⑤ 脳

問5 下線部(b)に関して、両生類の中胚葉誘導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。 5

- ① 予定内胚葉によって、赤道面付近の予定外胚葉の細胞から誘導される。
 ② 予定内胚葉によって、植物極の予定外胚葉の細胞から誘導される。
 ③ 予定外胚葉によって、赤道面付近の予定内胚葉の細胞から誘導される。
 ④ 予定外胚葉によって、動物極の予定内胚葉の細胞から誘導される。

問6 次の図1は、誘導の連鎖による脊椎動物の眼の形成過程を示したものである。図1中の 工 ～ カ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 6

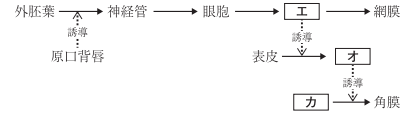


図1

	工	オ	カ
①	眼杯	ガラス体	表皮
②	眼杯	ガラス体	網膜
③	眼杯	水晶体	表皮
④	眼杯	水晶体	網膜
⑤	強膜	ガラス体	表皮
⑥	強膜	ガラス体	網膜
⑦	強膜	水晶体	表皮
⑧	強膜	水晶体	網膜

問7 ある母性効果遺伝子には、対立遺伝子として野生型の *M* と、変異型の *m* があり、*M* 遺伝子からは正常な M タンパク質が合成される。遺伝子型が *MM* と *Mm* の個体において転写された mRNA からは形態形成に必要な量の正常な M タンパク質が合成されるため、形態が正常な胚が生じる。一方、遺伝子型が *mm* の個体において転写された mRNA からは正常な M タンパク質が合成されないため、形態が異常な胚が生じる。遺伝子型が *Mm* のオスと遺伝子型が *Mm* のメスを交配したとき、得られる形態における形態が正常な胚と異常な胚の比率として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

- ① 形態が正常な胚：形態が異常な胚 = 1 : 1
 ② 形態が正常な胚：形態が異常な胚 = 1 : 3
 ③ 形態が正常な胚：形態が異常な胚 = 3 : 1
 ④ すべて形態が正常な胚
 ⑤ すべて形態が異常な胚

第3問 ヒトの神経系に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。

A 神経系は、ア とそれを取り囲むグリア細胞などによって構成されている。ヒトの神経系は、脳と脊髄からなる中枢神経系と、からだの各部と中枢神経系をつなぐ末梢神経系に大別される。末梢神経系はさらに自律神経系と体性神経系に分けることができる。体性神経系のうち、イ は眼や耳などの受容器から情報を中枢に伝える神経繊維が束になったもので、ウ は中枢から筋肉などの効果器に情報を伝える神経繊維が束になったものである。

問1 文章中の ア ～ ウ に当てはまる語句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。 1

	ア	イ	ウ
①	中央細胞	運動神経	感覚神経
②	中央細胞	感覚神経	運動神経
③	シュワン細胞	運動神経	感覚神経
④	シュワン細胞	感覚神経	運動神経
⑤	ニューロン	運動神経	感覚神経
⑥	ニューロン	感覚神経	運動神経

問2 自律神経系に関して、副交感神経が分布していない器官または部位として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① 胃 ② 気管支 ③ 瞳孔 ④ 立毛筋

問3 体温調節における自律神経系のはたらき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。 3

- ① 交感神経が心臓に作用することで拍動が抑制される。
- ② 交感神経が副腎髄質に作用することでアドレナリンが分泌される。
- ③ 副交感神経が甲状腺に作用することで、チロキシンが分泌される。
- ④ 副交感神経が副腎皮質に作用することで、糖質コルチコイドが分泌される。
- ⑤ 交感神経がはたらくと発熱量は減少し、副交感神経がはたらくと発熱量は増加する。

B 神経系では興奮の伝導と伝達によって情報を伝えている。興奮の伝達は次のようなくみで生じる。

1. 興奮がシナプス前細胞の末端に到達する。
 2. 細胞膜にある電位依存性のイオンチャネルが開き、細胞内に エ が流入する。
 3. これによってシナプス小胞内にある神経伝達物質が オ によりシナプス間隙に放出される。
 4. シナプス後細胞が神経伝達物質を受容すると、伝達物質依存性イオンチャネルが開き、細胞内に カ が流入し、膜電位が変化する。
- 伝導と伝達により、受容器で受け取った情報を脳や脊髄などの中枢に伝え、脳や脊髄からの指令を筋肉などの効果器に伝えている。

問4 文章中の エ ～ カ に当てはま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。 4

	エ	オ	カ
①	Na ⁺	エキソサイトーシス	Ca ²⁺
②	Na ⁺	エキソサイトーシス	Na ⁺
③	Na ⁺	エンドサイトーシス	Ca ²⁺
④	Na ⁺	エンドサイトーシス	Na ⁺
⑤	Ca ²⁺	エキソサイトーシス	Ca ²⁺
⑥	Ca ²⁺	エキソサイトーシス	Na ⁺
⑦	Ca ²⁺	エンドサイトーシス	Ca ²⁺
⑧	Ca ²⁺	エンドサイトーシス	Na ⁺

問5 ヒトの脳の部位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。 5

- ① 大脳には、呼吸運動、血液循環などの生命維持に直接関係する中枢がある。
- ② 間脳には、自律神経系と内分泌系の中枢がある。
- ③ 中脳には、筋肉運動の調節やからだの平衡を保つ中枢がある。
- ④ 小脳には、姿勢保持や瞳孔反射の中枢がある。
- ⑤ 延髄は、高度な精神活動の中枢である。

問6 次の図1は脊髄の模式図である。図1に関して、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

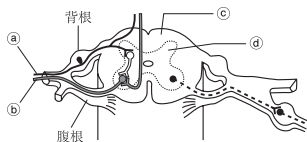


図1

(1) 図1中の③・⑥が指す神経の名称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。 6

	③	⑥
①	体性神経	自律神経
②	自律神経	体性神経
③	感覚神経	運動神経
④	運動神経	感覚神経
⑤	交感神経	副交感神経
⑥	副交感神経	交感神経

(2) 図1中の③・④に関する次の文章中の キ ～ コ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 7

③にはニューロンの キ が、④には ク が集まっている。脊髄で白質と呼ばれる部分は ケ であり、大脳で白質と呼ばれる部分は コ である。

	キ	ク	ケ	コ
①	細胞体	軸索	③	髄質
②	細胞体	軸索	④	皮質
③	細胞体	軸索	⑤	髄質
④	細胞体	軸索	⑥	皮質
⑤	軸索	細胞体	③	髄質
⑥	軸索	細胞体	④	皮質
⑦	軸索	細胞体	⑤	髄質
⑧	軸索	細胞体	⑥	皮質

第4問 生物群集と生態系に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～7)に答えよ。

A 地球上にはさまざまな動物や植物が生息し、それらは個体群を形成する。
 (a) 個体群内の個体数は繁殖や死亡により増減し、個体群密度も変化する。そして、個体群密度の変化により、密度効果が生じることがある。トノサマバッタは個体群密度に応じて相変異を生じ、個体群密度の高い状態が数世代続いたときに出現する個体は、体長に対してはねが **ア** などの特徴をもつ。また、サイズ個体群の最終的な単位面積当たりの質量は、種子をまいたときの個体群密度に **イ** なる。

問1 文章中の **ア**・**イ** に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **1**

- | | ア | イ |
|---|----|----------|
| ① | 長い | かかわらず一定に |
| ② | 長い | 比例して大きく |
| ③ | 長い | 反比例して小さく |
| ④ | 短い | かかわらず一定に |
| ⑤ | 短い | 比例して大きく |
| ⑥ | 短い | 反比例して小さく |

— 46 —

問2 下線部(a)に関して、ある地域の池で120個体のフナを捕獲し、標識をつけて再び池に戻した。標識のついている個体と標識のついていない個体が十分に混ざり合った後、200個体のフナを捕獲し、そのうち24個体に標識がついていることを確認した。この池のフナの総個体数として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、1度目の捕獲から2度目の捕獲までの間にフナの移出・移入はなく、死亡した個体や新たに生まれた個体はいない。また、捕獲と標識はフナの行動に影響を与えなかった。 **2**

- ① 14 個体 ② 40 個体 ③ 100 個体
 ④ 400 個体 ⑤ 1000 個体

問3 次の図1は、は虫類、哺乳類、小型の魚類の生存曲線を示している。図1中の①～③のうち、は虫類と哺乳類の生存曲線の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 **3**

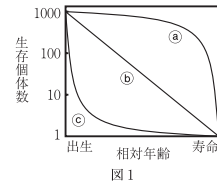


図1

- | | は虫類 | 哺乳類 |
|---|-----|-----|
| ① | ① | ② |
| ② | ② | ③ |
| ③ | ③ | ① |
| ④ | ④ | ④ |
| ⑤ | ⑤ | ⑤ |
| ⑥ | ⑥ | ⑥ |

— 47 —

B 生態系は、生物と、生物を取り巻く非生物的環境を一体としてとらえたものである。生物が非生物的環境に影響を及ぼすことを **ウ** という。生物は生産者、消費者に分けられ、植物を食べる動物は **エ** という。また、 **オ** のうち、分解の過程にかかわる生物を特に分解者と呼ぶ。生物は、(b) 共生や寄生、(c) 種間競争など生態系のなかで異なる種の生物とかわりながら生息している。

問4 文章中の **ウ**～**オ** に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **4**

- | | ウ | エ | オ |
|---|--------|-------|-----|
| ① | 作用 | 一次消費者 | 生産者 |
| ② | 作用 | 一次消費者 | 消費者 |
| ③ | 作用 | 二次消費者 | 生産者 |
| ④ | 作用 | 二次消費者 | 消費者 |
| ⑤ | 環境形成作用 | 一次消費者 | 生産者 |
| ⑥ | 環境形成作用 | 一次消費者 | 消費者 |
| ⑦ | 環境形成作用 | 二次消費者 | 生産者 |
| ⑧ | 環境形成作用 | 二次消費者 | 消費者 |

— 48 —

問5 下線部(b)に関して、共生や寄生に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

- ① ナマコとカクレウオの関係は、一方が利益を受けて、もう一方は不利益を受ける片利共生である。
 ② ナマコとカクレウオの関係は、双方が利益を受ける相利共生である。
 ③ マメ科植物と根粒菌の関係は、一方が利益を受けて、もう一方は不利益を受ける片利共生である。
 ④ マメ科植物と根粒菌の関係は、一方のみが利益を受けて、もう一方は利益も不利益も受けない寄生である。
 ⑤ アリとアブラムシの関係は、双方が利益を受ける相利共生である。
 ⑥ アリとアブラムシの関係は、一方が利益を受けて、もう一方は不利益を受ける片利共生である。

問6 次の④・⑥は生物の種間関係に関する記述である。④・⑥の正誤の組合せとして最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 **6**

- ④ 同じ生物群集において、同じ生態的地位をもつ生物がいるとき、これらの生物を生態的同位種という。
 ⑥ 2種の生物間で種間競争が生じたことにより、互いに形質の変化が起こり、共存できるようになることがある。

- | | ④ | ⑥ |
|---|---|---|
| ① | 正 | 正 |
| ② | 正 | 誤 |
| ③ | 誤 | 正 |
| ④ | 誤 | 誤 |

— 49 —

問7 下線部(c)に関して、ゾウリムシ、ヒメゾウリムシ、ミドリゾウリムシをそれぞれ単独飼育、ゾウリムシとヒメゾウリムシを混合飼育、ゾウリムシとミドリゾウリムシを混合飼育したときの個体数の変化を観察した。図2はそれぞれ飼育したときの個体数の変化を示したものである。記述①～⑥について、図2から考えられることを過不足なく含むものとして最も適当なものを、下の①～⑦のうちから一つ選べ。

7

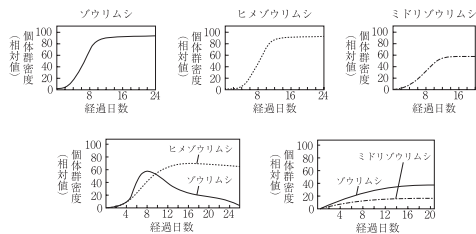


図2

- ① 単独飼育では、3種のゾウリムシはすべて環境収容力まで達したと考えられる。
- ② 混合飼育では種間競争が生じたため、それぞれの個体群密度は単独飼育した場合よりも減少した。
- ③ ゾウリムシとヒメゾウリムシは生態的地位が異なっていたため、混合飼育をしたときに激しい種間競争が起こり競争的排除が生じたと考えられる。

- ① ①のみ ② ②のみ ③ ③のみ
- ④ ①、② ⑤ ①、③ ⑥ ②、③
- ⑦ ①、②、③