

生物基礎 (60 分/100 点)

第 1 問 生物の共通性に関する次の文章を読み、次の問い(問 1～3)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

生物の分類の基本的な単位を といい、地球上には約190万種類以上の生物の がある。それぞれの生物の特徴を比較すると、共通点と相違点がみられる。生物の特徴が、長い年月をかけて代を重ねる間に変化することを という。 の結果、地球上で生活する生物の多様性が生じている。それぞれの生物の の道すじを という。

問 1

上の文章中の ～ に入る語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選べ。

〔解答番号 ～ 〕

- ① 界 ① 種 ② 属 ③ 系統 ④ 形質 ⑤ 遺伝
⑥ 異化 ⑦ 同化 ⑧ 進化 ⑨ 分化

問 2

次の二つの特徴をもつ脊椎動物として分類されるものを、あとの①～④のうちからすべて選べ。

〔解答番号 〕

- ・四肢をもつ。
- ・陸上で卵を産む。

- ① 両生類 ① は虫類 ② 魚類 ③ 鳥類 ④ 哺乳類

問3

すべての生物に共通する特徴として適当なものを、次の①～⑤のうちからすべて選べ。

〔解答番号

5

〕

- ① エネルギーを必要とする。
- ① 光合成を行う。
- ② 細胞をもつ。
- ③ ミトコンドリアをもつ。
- ④ DNAをもつ。
- ⑤ 遺伝のしくみがある。

第2問 酵素に関する次の文章を読み、次の問い(問1～3)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

酵素は、 を主成分とする触媒である。酵素は で合成され、それぞれの化学反応を促進している。だ液に含まれる、炭水化物を分解する酵素は である。

問1

上の文章中の ～ に入る語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選べ。

〔解答番号 ～ 〕

- ① リパーゼ ① ペプシン ② アミラーゼ ③ トリプシン
④ 細胞内 ⑤ 細胞外 ⑥ 塩基 ⑦ 金属 ⑧ タンパク質 ⑨ 核酸

問2

触媒の説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

〔解答番号 〕

- ① 化学反応を促進させても自身は変化せず、量の増減はない。
① 化学反応を促進させると、自身の量が増える。
② 化学反応を促進させると、別の触媒に変化する。
③ 化学反応を促進させると、必ず気体が発生する。
④ 化学反応を促進させると、必ず酸が発生する。

問3

過酸化水素水の分解を促進する、カタラーゼという酵素がある。カタラーゼは生物の細胞内に含まれ、細胞内ではたらく。カタラーゼのはたらきを確かめるため、同量の過酸化水素水に、次の①～⑤のものをそれぞれ加えた。加えたあとに泡が出たものを、①～⑤のうちからすべて選べ。

〔解答番号

10

〕

- ① 水
- ① エタノール
- ② 乳鉢ですりつぶした肝臓片
- ③ だ液
- ④ 酸化マンガン (IV)
- ⑤ 食塩水

第3問 次のように、DNAを抽出する実験を行った。次の問い(問1～3)に答えよ。

〔解答番号

11

 ～

15

 〕

実験

- I ブロッコリーの花芽の部分を約15gはさみで切り取り、乳鉢に入れて乳棒ですり潰した。
- II Iの乳鉢に、食塩水に中性洗剤を入れてつくった抽出溶液を加えて混ぜた。
- III IIの液を、ガーゼを用いてろ過した。
- IV IIIのろ液にガラス棒を用いて

ア

 を静かに注いだ。
- V ろ液と

ア

 の境界面に析出したDNAを、ガラス棒で巻き取った。

問1

上の文章中の

ア

 に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

〔解答番号

11

 〕

- ① あたためたエタノール
- ① 冷やしたエタノール
- ② あたためた塩酸
- ③ 冷やした塩酸
- ④ あたためた水酸化ナトリウム水溶液
- ⑤ 冷やした水酸化ナトリウム水溶液

問2

DNAについて述べた次の文章中の ～ に入る語として最も適当なものを、あとの①～⑧のうちからそれぞれ一つ選べ。

〔解答番号 ～ 〕

DNAの正式名称はデオキシリボ という。DNAはヌクレオチドと呼ばれる構成単位が多数結合してできており、DNAを構成するヌクレオチドがもつ塩基には の4種類がある。DNAでは2本のヌクレオチド鎖がそれぞれ塩基を向けて向かい合っており、向かい合う塩基どうしは結合して、塩基対をつくっている。このとき結合する塩基どうしの関係は である。

- ① アミノ酸 ① リン酸 ② 核酸
- ③ 相補的 ④ 同質的 ⑤ 相互的
- ⑥ アデニン、チミン、グアニン、シトシン
- ⑦ アデニン、ウラシル、グアニン、シトシン
- ⑧ ウラシル、チミン、グアニン、シトシン

問3

ブロッコリーのDNAに含まれるヌクレオチドを10個つなげたときの平均の長さを3.4nm、ブロッコリーの体細胞一つに含まれる総塩基対数を12億個、ブロッコリーの体細胞の染色体数が18であるとする、一つの染色体の平均の長さはおよそ何cmとなるか。最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

〔解答番号 〕

- ① 1.1cm ① 1.3cm ② 2.1cm ③ 2.3cm
- ④ 3.1cm ⑤ 3.3cm ⑥ 4.1cm ⑦ 4.3cm

第4問 神経に関する次の文章を読み、次の問い(問1～3)に答えよ。

〔解答番号 16 ～ 19〕

神経細胞によって構成される器官を神経系という。神経系は脳と脊髄からなる と、
 に分けられる。 はさらに、感覚神経や運動神経からなる と、交感神経
 と副交感神経からなる に分けられる。

問1

上の文章中の ～ に入る語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑦
 のうちから一つ選べ。

〔解答番号 16〕

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ア	末梢神経系	末梢神経系	自律神経系	自律神経系	中枢神経系	中枢神経系	体性神経系
イ	自律神経系	自律神経系	末梢神経系	末梢神経系	末梢神経系	末梢神経系	自律神経系
ウ	体性神経系	中枢神経系	体性神経系	中枢神経系	体性神経系	自律神経系	末梢神経系
エ	中枢神経系	体性神経系	中枢神経系	体性神経系	自律神経系	体性神経系	中枢神経系

問2

神経細胞の別名として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

〔解答番号 17〕

- ① ニューロン
- ② ホメオスタシス
- ③ リンパ
- ④ ペースメーカー
- ⑤ フィードバック
- ⑥ ネフロン

問3

ヒトの体が次のⅠ、Ⅱの状態にあるときの神経のはたらきとして最も適切なものを、あとの①～③のうちからそれぞれ一つ選べ。

〔解答番号 、〕

Ⅰ 瞳孔（ひとみ）が拡大していた。－

Ⅱ 胃が、ぜん動を行っていた。－

- ① 交感神経が優位にはたらいっている。
- ② 副交感神経が優位にはたらいっている。
- ③ 交感神経も副交感神経もどちらも同じ程度はたらいっている。
- ④ 交感神経も副交感神経も全くはたらいっていない。

第5問 生体防御に関する次の文章を読み、次の問い(問1～3)に答えよ。

〔解答番号 20 ～ 24 〕

ヒトの体内に侵入する異物に対し、ヒトは侵入を防いだり、侵入してからも排除したりするしくみをもっている。ヒトの体内に侵入する異物を、まずは、物理的・化学的な方法により防ぐ。ヒトの体内に侵入した異物は、血液の成分である 20 の一種の食細胞によって取り込まれ、分解される。このはたらきを 21 という。このように、異物の侵入から体を守るしくみをまとめて、 22 という。

問1

上の文章中の 20 ～ 22 に入る語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選べ。

〔解答番号 20 ～ 22 〕

- | | | | |
|-------|---------|----------|-------|
| ① 免疫 | ① 恒常性 | ② 抗原抗体反応 | |
| ③ 赤血球 | ④ 白血球 | ⑤ 血しょう | ⑥ 血小板 |
| ⑦ 食作用 | ⑧ アレルギー | ⑨ 抗原提示 | |

問2

下線部アの例として適当な記述を、次の①～④のうちからすべて選べ。

〔解答番号 23 〕

- ① 皮膚の角質層に異物が接着したが、細胞分裂が行われ、はがれ落ちた。
- ① 皮膚の表面が弱酸性に保たれていた。
- ② 粘膜から微生物の細胞の核を分解するリゾチームが分泌された。
- ③ 粘膜から微生物の細胞の細胞膜を分解するディフェンシンが分泌された。
- ④ 気管にある繊毛上皮により異物が排除された。

問3

下線部Ⅰについてまとめた次の表のⅠ～Ⅲに入る語の組み合わせとして最も適当なものを、あとの①～⑤のうちから一つ選べ。

〔解答番号 24〕

名称	説明
Ⅰ	取り込んだ異物の情報をリンパ節に移動してリンパ球に提示する。
Ⅱ	食細胞の中では最も数が多い。
Ⅲ	大型の食細胞であり、毛細血管を拡張させる。

	①	②	③	④	⑤	
I	好中球	好中球	マクロ ファージ	マクロ ファージ	樹状細胞	樹状細胞
II	マクロ ファージ	樹状細胞	好中球	樹状細胞	好中球	マクロ ファージ
III	樹状細胞	マクロ ファージ	樹状細胞	好中球	マクロ ファージ	好中球

第6問 植生の変化に関する次の文章を読み、次の問い(問1～3)に答えよ。

〔解答番号 25 ～ 30〕

ある地域の植生が長い年月の間に変化していくことを遷移という。裸地からの遷移の進行には次のA～Eの段階がある。ただし、A～Eは実際に遷移が進行する順には並んでいない。

- A 草原に日なたでの生育に適した 25 の林が形成される。
- B コケ植物や地衣類などの 26 が侵入する。
- C 森林が発達し、弱い光のもとでも芽ばえや幼木が生育できる樹木のみとなる。この状態を 27 という。
- D 岩石の風化などによって土壌が形成され、成長の速い草本植物が侵入する。
- E 林内の光が減少し、 25 の林から 28 の林に移行していく。

問1

上の文章中の 25 ～ 28 に入る語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選べ。

〔解答番号 25 ～ 28〕

- ① 陽樹 ① 陰樹 ② ギャップ
- ③ 林冠 ④ 林床 ⑤ 優占種
- ⑥ 先駆植物 (パイオニア植物) ⑦ 階層 ⑧ 極相

問2

A～Eを遷移が進行する順に並べたものとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

〔解答番号 29〕

- ① B→D→E→A→C
- ① B→D→E→C→A
- ② B→D→A→E→C
- ③ B→D→A→C→E
- ④ D→C→A→E→B
- ⑤ D→C→A→B→E
- ⑥ D→C→E→A→B
- ⑦ D→C→E→B→A

問3

遷移の途中で山火事によって破壊された森林の、その後の遷移について正しく説明したものとして適当なものを、次の①～④のうちからすべて選べ。

〔解答番号

30

〕

- ① 一度、裸地に戻ってから遷移が進行する。
- ① その後の遷移では新しい植物は侵入しにくい。
- ② 土壌中に、以前の遷移の植物の種子や地下茎が残っていることがある。
- ③ その後の遷移は、はじめの遷移よりも短時間で進む。
- ④ その後の遷移を乾性遷移という。

第7問 生物の生きる環境に関する次の文章を読み、次の問い(問1～3)に答えよ。

〔解答番号 31 ～ 35〕

生物は、それを取り巻く光・水・大気・土壌・温度などの要素からなる 31 と関係をもっている。ある地域に生息する生物と、それらを取り巻く 31 とのまとまりを生態系という。同じ生態系の生物と 31 は互いに影響しあっていて、 31 が生物に影響を及ぼすことを 32 、生物の生活が 31 に影響を及ぼすことを 33 という。また、生態系においては、生物どうしも関わり合って生きている。

問1

上の文章中の 31 ～ 33 に入る語として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つ選べ。

〔解答番号 31 ～ 33〕

- | | | | |
|----------|---------|----------|---------|
| ① 作用 | ① 化学作用 | ② 環境形成作用 | ③ 物理作用 |
| ④ 非生物的環境 | ⑤ 生物的環境 | ⑥ 物理的環境 | ⑦ 化学的環境 |

問2

下線部について、生態系を構成する生物はそれぞれの役割がある。ミミズがあてはまる役割として適当なものを、次の①～④のうちからすべて選べ。

〔解答番号 34〕

- ① 分解者
- ① 一次消費者
- ② 二次消費者
- ③ 三次消費者
- ④ 生産者

問3

下線部について、ある生態系を構成する生物A～Dに起こった出来事について調べた。この生態系では、生物Aは生物Bと生物Cを捕食し、生物Bと生物Cは生物Dを捕食していた。また、生物Aと生物Cは個体数が少なかった。生物Aが減少することによって生物Bが増えて生物Dが食べ尽くされ、生物Cも数が減少した。この生態系におけるキーストーン種について述べたものとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

〔解答番号

35

〕

- ① 生物Aはキーストーン種である。
- ① 生物Bはキーストーン種である。
- ② 生物Cはキーストーン種である。
- ③ 生物Dはキーストーン種である。
- ④ 生物A～Dはいずれもキーストーン種ではない。