

生 物

(解答番号

1

 ~

41

)

※生物は「バイオ環境学部」のみ選択可

第1問 生物の特徴に関する次の文章（A・B）を読み，下の問い（問1～9）に答えなさい。

〔解答番号 1 ～ 9〕

A 地球上には，さまざまな姿や形をした多様な生物が生息している一方で，すべての生物において共通性がみられる。共通の特徴の一つとして，「生物の生命活動にはエネルギーが必要である」という特徴があげられる。

呼吸は，酸素を用いて有機物を分解してエネルギーを取り出す反応である。呼吸は，大きく分けて，ア，イ，およびウの3段階の過程に分けられる。第一段階であるアでは，グルコースが分解されてピルビン酸を生じる。第二段階であるイでは，アで生じたピルビン酸が分解され，二酸化炭素を生じる。第三段階であるウでは，アとイの脱水素反応で還元された補酵素を使って多量のATPが合成される。このようにして，呼吸では，グルコースなどの有機物から化学エネルギーを取り出してATPを合成する。

問1 生物にみられる共通の特徴に関する記述（a～c）のうち，正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを，次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 1

- a** すべての生物は，細胞からできている。
- b** すべての生物は，核をもっている。
- c** すべての生物は，生体内でのエネルギーの受け渡しにATPという物質を利用している。

- ① **a**のみ ② **b**のみ ③ **c**のみ ④ **a**と**b** ⑤ **a**と**c**
- ⑥ **b**と**c** ⑦ **a**と**b**と**c**

問2 呼吸に関する記述（a～c）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 2

- a 呼吸はミトコンドリアのみで行われる。
- b 植物は呼吸も光合成も行う。
- c 呼吸は、代謝のうち、複雑な物質をより単純な物質に分解する同化に分類される。

- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ aとb ⑤ aとc
- ⑥ bとc ⑦ aとbとc

問3 上の文章中の ア ～ ウ に入るものの組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 3

	ア	イ	ウ
①	クエン酸回路	解糖系	電子伝達系
②	クエン酸回路	電子伝達系	解糖系
③	解糖系	電子伝達系	クエン酸回路
④	解糖系	クエン酸回路	電子伝達系
⑤	電子伝達系	クエン酸回路	解糖系
⑥	電子伝達系	解糖系	クエン酸回路

次頁に続きます。

問 4 上の文章中の呼吸の 3 つの過程に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 4

- ① ア の過程は酸素を利用する。
- ② イ の過程は酸素を利用する。
- ③ ウ の過程は酸素を利用する。
- ④ ア と イ の過程は酸素を利用する。
- ⑤ イ と ウ の過程は酸素を利用する。
- ⑥ ア と イ と ウ のどの過程でも酸素を利用する。

問 5 ATP に関する記述（**a**～**c**）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 5

- a** ATP はアデニンという塩基と、リボースという糖に、3 個のリン酸が結合した分子である。
- b** ATP の分子内のリン酸どうしの結合が切れて、多量のエネルギーが放出される。
- c** 骨格筋の収縮は、ATP のエネルギーを利用した生命活動である。

- ① **a** のみ ② **b** のみ ③ **c** のみ ④ **a** と **b** ⑤ **a** と **c**
- ⑥ **b** と **c** ⑦ **a** と **b** と **c**

B 酵素に関する次の実験について考えてみよう。

次の実験を室温で行った。4本の試験管（Ⅰ～Ⅳ）に過酸化水素水を適量入れ、試験管Ⅰには「石英砂」を、試験管Ⅱには「ブタの肝臓片」を、試験管Ⅲには「沸騰水中で十分に加熱し冷ましたブタの肝臓片」を、試験管Ⅳには「酸化マンガン（Ⅳ）」をそれぞれ加えて、室温に放置した。その結果、Ⅱ気泡が発生した試験管があった。気泡が発生した試験管内に火のついた線香を入れたところ、激しく燃焼した。よって、気泡は オ だと考える。なお、試験管Ⅰでは気泡は発生しなかった。さらに、これらの実験を過酸化水素水ではなく水を適量入れて行った場合は、どの試験管からも気泡は発生しなかった。

問6 酵素に関する記述（**a～c**）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 6

- a** 酵素は主にタンパク質でできている。
- b** 酵素は特定の物質のみに作用する。
- c** 酵素が作用する物質を生成物という。

- ① **a**のみ ② **b**のみ ③ **c**のみ ④ **a**と**b** ⑤ **a**と**c**
⑥ **b**と**c** ⑦ **a**と**b**と**c**

問7 上の文章中の下線部**Ⅱ**について、気泡が発生した試験管（Ⅱ～Ⅳ）の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 7

- ① Ⅱのみ ② Ⅲのみ ③ Ⅳのみ ④ ⅡとⅢ ⑤ ⅡとⅣ
⑥ ⅢとⅣ ⑦ ⅡとⅢとⅣ

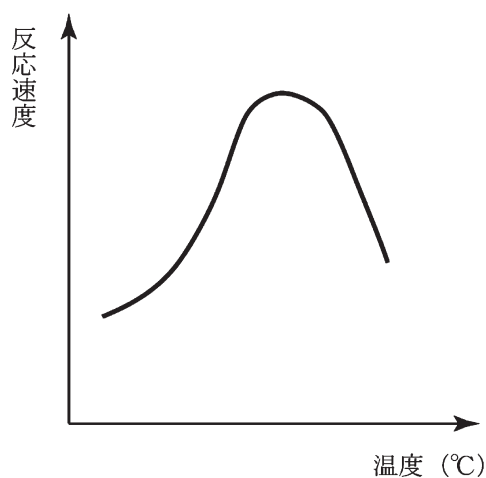
次頁に続きます。

問8 上の文章中の オ に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 8

- ① 酸素 ② 窒素 ③ 水素
④ 二酸化炭素 ⑤ ヘリウム

問9 Bの実験を、室温だけでなく温度を変化させて行い、オ が発生する速度（反応速度）を計測した。計測した速度をグラフに示したとき、下図のグラフのようになる試験管（Ⅱ～Ⅳ）の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうち一つ選びなさい。 9

- ① Ⅱのみ ② Ⅲのみ ③ Ⅳのみ ④ ⅡとⅢ ⑤ ⅡとⅣ
⑥ ⅢとⅣ ⑦ ⅡとⅢとⅣ



第2問 遺伝情報に関する次の文章（A～C）を読み、下の問い（問1～6）に答えなさい。

〔解答番号 **10** ～ **20**〕

A 生物の形質を決め、親から子へ伝えられる情報は、遺伝情報と呼ばれる。遺伝情報は、遺伝子の本体である DNA の構造に含まれており、細胞分裂に先立って複製され、細胞分裂によって生じる新しい細胞へ均等に分配される。

DNA は、ヌクレオチドを基本単位として、これが多数鎖状につながった物質である。DNA を構成するヌクレオチドの糖は **ア** であり、塩基には、アデニン、グアニン、シトシン、**イ** の4種類がある。ヌクレオチドどうしは、糖と **ウ** が結合してヌクレオチド鎖をつくる。

問1 上の文章中の **ア** ～ **ウ** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。 **ア** **10** **イ** **11** **ウ** **12**

- | | | |
|------------|---------|-------|
| ① ウラシル | ② グルコース | ③ チミン |
| ④ デオキシリボース | ⑤ リボース | ⑥ リン酸 |

問2 遺伝情報に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

13

- ① グリフィスは、肺炎双球菌（肺炎球菌）で発見された形質転換が、タンパク質ではなく DNA によって起こることを示した。
- ② ハーシーとチェイスは、大腸菌に感染するウイルスである T₂ ファージを用いて、遺伝子の本体が DNA であることを示した。
- ③ シャルガフは、DNA の二重らせん構造のモデルを発表した。
- ④ メセルソンとスタールは、人工的に合成した RNA を用いてタンパク質を合成し、遺伝暗号を解読した。

問3 ある生物の DNA において、アデニンヌクレオチドの数の割合が、DNA のヌクレオチド全体の 30% だったとする。このとき、シトシンヌクレオチドの数の割合は % である。
 に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 **14**

- | | | |
|------|------|------|
| ① 10 | ② 20 | ③ 30 |
| ④ 40 | ⑤ 50 | ⑥ 60 |
| ⑦ 70 | ⑧ 80 | |

B DNA の遺伝子としてののはたらきをもつ部分の塩基配列には、タンパク質のアミノ酸の配列に関する情報が含まれており、タンパク質はこれにもとづいて合成される。まず DNA の塩基配列の一部が、RNA の塩基配列に写し取られる。次に RNA の塩基配列にもとづいてアミノ酸が連結され、タンパク質が合成される。タンパク質のアミノ酸の配列を指定する RNA を、 と呼ぶ。 において、1 つのアミノ酸を指定する、3 つの塩基配列を という。このように、遺伝情報が、DNA → RNA → タンパク質へと一方向に流れる原則を と呼ぶ。

問4 上の文章中の ～ に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選びなさい。 エ **15** オ **16** カ **17**

- | | | |
|----------|-----------|------------|
| ① mRNA | ② tRNA | ③ rRNA |
| ④ アンチコドン | ⑤ オペロン | ⑥ ゲノム |
| ⑦ コドン | ⑧ スプライシング | ⑨ セントラルドグマ |

C ユスリカやショウジョウバエの幼虫のだ腺細胞には、だ腺染色体と呼ばれる巨大な染色体が存在する。だ腺染色体を酢酸カーミン溶液などで染色すると、よく染まる多数の横じまが観察される。また、だ腺染色体のところどころに、パフと呼ばれるふくらんだ部分が観察される。✦幼虫の発生の進行にともなって、パフの数と位置が一定の順序で変化することが、知られている。

RNA を赤色に染めるピロニンと、DNA を青緑色に染めるメチルグリーンを混合したピロニン・メチルグリーン液でだ腺染色体を染色すると、だ腺染色体全体は青緑色に染色され、パフの部分は赤色に染色される。このことからだ腺染色体の□ク□で盛んに□ケ□が、起きていることがわかる。

問5 上の文章中の□ク□と□ケ□に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選りなさい。 ク **18** ケ **19**

- | | | |
|----------|---------|-----------|
| ① 全体 | ② パフの部分 | ③ パフ以外の部分 |
| ④ DNA 複製 | ⑤ 転写 | ⑥ 翻訳 |

問6 上の文章中の下線部✦に関する記述（a～c）のうち、適当なものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選りなさい。 **20**

- a 幼虫の発生段階によって、異なる遺伝子が選択的に発現する。
b 幼虫の発生の進行に伴って、DNA 複製が起こる部位が移動する。
c 幼虫の発生段階ではたらく遺伝子が発現する順番は、決まっている。

- | | | | | |
|-------|---------|-------|-------|-------|
| ① aのみ | ② bのみ | ③ cのみ | ④ aとb | ⑤ aとc |
| ⑥ bとc | ⑦ aとbとc | | | |

第3問 ヒトの体内環境の維持に関する次の文章（A・B）を読み、下の問い（問1～6）に答えなさい。【解答番号 **21** ～ **31**】

A ヒトの体内環境は、血液による物質輸送により維持されている。血液は心臓から全身に送り出される **ア** と、全身から心臓に戻ってくる **イ** に分類される。血液の一部は血管からしみ出て **ウ** となり、細胞に栄養分を供給する。

血液が輸送する栄養分のひとつであるグルコースの血中濃度（血糖値）は、ホルモンによる調節を受ける。血糖値の低下により、**エ** のランゲルハンス島 A 細胞から **オ** の分泌が促進され、その作用により **カ** に蓄積されているグリコーゲンが分解される。一方で血糖値の上昇は **エ** のランゲルハンス島 B 細胞から **キ** の分泌を促進する。

問1 上の文章中の **ア** ～ **ウ** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。 **ア** **21** **イ** **22** **ウ** **23**

- | | | |
|-------|--------|-------|
| ① 組織液 | ② リンパ液 | ③ 等張液 |
| ④ 静脈血 | ⑤ 動脈血 | ⑥ 血清 |

問2 上の文章中の **エ**，**カ** に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **24**

	エ	カ
①	肝臓	腎臓
②	腎臓	肝臓
③	すい臓	腎臓
④	腎臓	すい臓
⑤	すい臓	肝臓
⑥	肝臓	すい臓

問3 上の文章中の , に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つずつ選びなさい。 オ キ

① バソプレシン

② インスリン

③ グルカゴン

④ チロキシン

⑤ ノルアドレナリン

B ヒトの体内に侵入したウイルスや細菌などの病原体やさまざまな異物の一部は、ク食作用により細胞内に取りこまれ、消化・分解される。この際分解され断片化したものの一部は特定の細胞の表面に される。 はそれを特異的に認識する の増殖を促進し、病原体・異物に対する免疫の活性化をもたらす。 は特定の の増殖も促進する。 の一部は抗体を分泌する形質細胞（抗体産生細胞）に分化する。増殖した , の一部が免疫記憶に貢献する。

問4 上の文章中の下線部クを行う細胞として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① 造血幹細胞

② B細胞

③ 赤血球

④ 樹状細胞

問5 上の文章中の ～ に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。 ケ コ サ

① B細胞

② T細胞

③ 内分泌細胞

④ ナチュラルキラー細胞

⑤ 抗原提示

⑥ 日和見感染

次頁に続きます。

問 6 上の文章中の下線部シに関する記述として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ
選びなさい。

31

- ① 免疫記憶とは，自分自身の成分を攻撃する細胞が排除される仕組みを指す。
- ② 免疫記憶は，自然免疫が記憶される現象である。
- ③ 免疫記憶がもたらす迅速な免疫応答を一次応答という。
- ④ 免疫記憶の仕組みを利用する病気予防の方法を予防接種という。

第4問 生物の多様性と生態系に関する次の文章Aを読み、下の問い（問1～7）に答えなさい。

〔解答番号 **32** ～ **41**〕

A 日本では、山崩れなどにより植生が消失しても、再び、植物が出現し、時間の経過とともに植生が変化していく。このように、ある場所の植生が、一定の方向性を持って変化していく現象を **ア** という。**ア** は、その場所の環境条件により、変化の過程が異なる。例えば、**ア** は、土壌が未発達で、植物の種子や根がない状態から始まる **イ** と、土壌が発達し、植物の種子や根がある状態から始まる **ウ** に区分的することができる。**イ** の初期段階で出現する植物を **エ** という。また、湖沼などからはじまり、次第に陸上の植生へと **ア** する **オ** と、陸地からはじまる **カ** に区分的することもできる。

問1 上の文章中の **ア** ～ **ウ** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。 **ア** **32** **イ** **33** **ウ** **34**

- | | | |
|--------|---------|--------|
| ① 遷移 | ② 相変異 | ③ 一次遷移 |
| ④ 二次遷移 | ⑤ バイオーム | ⑥ 食物連鎖 |

問2 土壌に関する記述（a～c）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **35**

- a 岩石が風化したものと、落葉・落枝などが分解されてできた有機物から形成される。
- b 有機物に富む土壌は団粒構造が発達している。
- c 腐植を多く含む土壌は暗い色となる。

- | | | | | |
|-------|---------|-------|-------|-------|
| ① aのみ | ② bのみ | ③ cのみ | ④ aとb | ⑤ aとc |
| ⑥ bとc | ⑦ aとbとc | | | |

問3 上の文章中の「イ」の例（a～d）として、正しいものをすべて含む組合せとして最も適切なものを、次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 36

- a 火山噴火後の溶岩台地から始まる「ア」
- b 河川の河原が増水で冠水した後に始まる「ア」
- c 森林伐採の後に始まる「ア」
- d 森林火災の後に始まる「ア」

- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ dのみ ⑤ aとb
- ⑥ aとc ⑦ bとc ⑧ bとd

問4 上の文章中の「エ」に入るものとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 37

- ① キーストーン種 ② 絶滅危惧種 ③ 先駆種
- ④ 短日植物 ⑤ 長日植物

問5 上の文章中の「エ」の特徴（a～c）として、正しいものをすべて含む組合せとして最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 38

- a 乾燥に強い種が多い。
- b 補償点や光飽和点が高く、照度の高いところで生育が速い種が多い。
- c 風により種子が運ばれる種が多い。

- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ aとb ⑤ aとc
- ⑥ bとc ⑦ aとbとc

問6 上の文章中の **オ** , **カ** に入るものとして最も適当なものを, 次の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。 オ **39** カ **40**

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① 極相 | ② 相変異 | ③ 水平分布 |
| ④ 垂直分布 | ⑤ 湿性遷移 | ⑥ 乾性遷移 |

問7 上の文章中の **カ** の例として, 以下の **a** ～ **e** の過程を近畿地方で一般的に見られる順に並べたものとして最も適当なものを, 次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **41**

- a** 裸地
- b** 陰樹林 (シイ類, カシ類など)
- c** 草原 (ススキ, イタドリなど)
- d** 陽樹林 (アカマツ, コナラなど)
- e** 低木林 (アカメガシワ, ヌルデなど)

- ① **a → c → e → d → b**
- ② **a → c → e → b → d**
- ③ **a → c → d → e → b**
- ④ **a → e → c → d → b**
- ⑤ **a → e → d → c → b**
- ⑥ **a → d → c → e → b**
- ⑦ **a → d → e → c → b**

以上で問題は終わりです。