

生 物

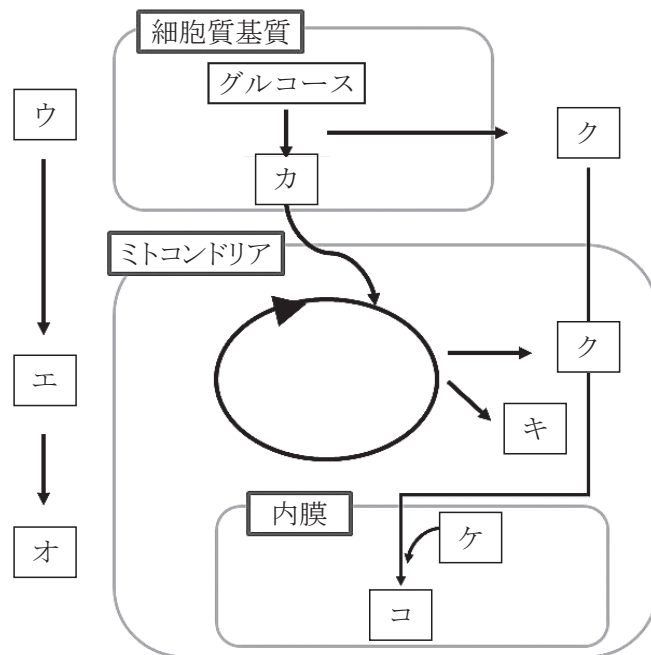
(解答番号 ~)

※生物は「バイオ環境学部」のみ選択可

第1問 代謝と酵素に関する次の文章（A・B）を読み、下の問い（問1～8）に答えなさい。

〔解答番号 1 ～ 13〕

A 代謝において、複雑な物質を単純な物質に分解し、エネルギーを取り出す過程をアという。アのうち、イは、下図のように、大きく分けて、ウ、エ、およびオの3段階の過程に分けられる。第一段階であるウでは、グルコースが分解されてカという物質になる。第二段階であるエでは、ウで生じたカが分解され、キを生じる。第三段階であるオでは、ウとエで生じたクが、ケと結合しコになるとともに、サが合成される。このようにして、イでは、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サを合成する。



問1 上の文章中の **ア** , **イ** 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
 選びなさい。 **1**

	ア	イ
①	異化	呼吸
②	異化	光合成
③	異化	発酵
④	同化	呼吸
⑤	同化	光合成
⑥	同化	発酵

問2 上の文章中ならびに上図の **ウ** ~ **オ** に入るもの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。 **2**

	ウ	エ	オ
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

問3 上の文章中ならびに上図の **カ** ~ **サ** に入るもの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。

カ **3** キ **4** ク **5** ケ **6** コ **7** サ **8**

- | | | |
|---------|-------------------------------|-------|
| ① 酸素 | ② 二酸化炭素 | ③ 水 |
| ④ エタノール | ⑤ ピルビン酸 | ⑥ 乳酸 |
| ⑦ ATP | ⑧ NADH もしくは FADH ₂ | ⑨ ADP |

問4 を利用する生命活動として**適当でないもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① ホタルの発光 ② シビレエイの発電 ③ デンプンの消化
④ 骨格筋の収縮 ⑤ ナトリウムポンプによる能動輸送

B 酵素に関する次の実験について考えてみよう。

5本の試験管（**a**～**e**）に過酸化水素水を適量入れ、試験管**a**には「石英砂」を、試験管**b**には「ニワトリの肝臓片」を、試験管**c**には「沸騰水中で十分に加熱し冷ましたニワトリの肝臓片」を、試験管**d**には「酸化マンガン（IV）」を、試験管**e**には「すりおろしたダイコン」をそれぞれ加えて、室温に放置した。

その結果、試験管**b**はが発生した。その他にも、3本の試験管（**c**～**e**）の中には、が発生した試験管があった。数分後にはは発生しなくなった。なお、試験管**a**では気体は発生しなかった。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、どの試験管からもは発生しなかった。

問5 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。

- a** 酵素が作用する物質を生成物という。
b 酵素は温度と酵素濃度を一定にすると、その速度は基質濃度に比例して速くなり頭打ちになることはない。
c 酵素は活性化エネルギーを減少させ化学反応を促進する。

- 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2問 遺伝情報に関する次の文章Aを読み、下の問い（問1～7）に答えなさい。

〔解答番号 **14** ～ **25**〕

A 生物が体をつくり、生命現象を営むのには、生物ごとに決まった多種多様なタンパク質が必須である。生物の形質に深くかかわるタンパク質は、遺伝情報に基づいて合成される。

生物がもつ遺伝情報の本体は、核酸の一種である **ア** である。**ア** は、**イ** と **ウ** とリン酸で構成されるヌクレオチドを基本構成単位とする。**ア** を構成するヌクレオチドの **イ** には、アデニン、チミン、グアニン、シトシンの4種類があり、これら **イ** の並び方によって、遺伝情報は決められている。**ア** を構成するヌクレオチドは、**ウ** として **エ** をもつ。**ア** を構成するヌクレオチドどうしは、**ウ** とリン酸の部分で結合して1本のヌクレオチド鎖をつくる。さらに2本のヌクレオチド鎖は、**イ** を内側にして逆向きに並び2本鎖を形成し、らせん状の構造をとった物質が、**ア** である。

生物が自らを形成、維持、生命活動を営むのに必要な遺伝情報を **オ** という。現在までに、さまざまな生き物の **オ** が解読されている。例えば、大腸菌の **オ** に含まれる **イ** 対の数は、約460万であり、その中に含まれる遺伝子数は、約4,000個と推定されている。またヒトの **オ** に含まれる **イ** 対の数は、約 **カ** であり、その中に含まれる遺伝子数は、約22,000個と推定されている。

問1 上の文章中の **ア** ～ **オ** に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選びなさい。 **ア** **14** **イ** **15** **ウ** **16** **エ** **17** **オ** **18**

- | | | |
|--------|-------|------------|
| ① DNA | ② RNA | ③ 塩基 |
| ④ ゲノム | ⑤ コドン | ⑥ 糖 |
| ⑦ リボース | ⑧ パフ | ⑨ デオキシリボース |

問2 上の文章中の **カ** に入る数字として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **19**

- | | | | |
|--------|----------|------|-------|
| ① 300万 | ② 3,000万 | ③ 3億 | ④ 30億 |
|--------|----------|------|-------|

問3 生物の遺伝情報の本体が「ア」であることを証明した人物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。 **20**

- ① シュワン
- ② ハーシーとチェイス
- ③ フィルヒョー
- ④ メンデル

問4 「ア」の二重らせん構造モデルを提唱した人物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。 **21**

- ① エイブリー
- ② グリフィス
- ③ シャルガフ
- ④ ワトソンとクリック

問5 「ア」の二重らせん構造モデルは、「ア」の分子にX線を当てて、「ア」を構成する原子の配置を示すX線回折像や、「ア」の「イ」数の割合に関する法則を矛盾なく説明するものであった。「ア」がらせん構造をもつことを示すX線回折像を得た人物として適当なものを、次の①～⑤のうちから二つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

22

23

- ① ウィルキンス
- ② ガードン
- ③ シュライデン
- ④ フランクリン
- ⑤ ルスカ

次頁に続きます。

問6 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。

24

- ① アフリカツメガエルの受精卵とオタマジャクシの腸上皮細胞の は異なる。
- ② ヒトのすい臓のランゲルハンス島 B 細胞と眼の水晶体の細胞で発現する遺伝子は同一である。
- ③ マウスの ES 細胞（胚性幹細胞）と iPS 細胞（人工多能性幹細胞）が有する遺伝子は同一である。
- ④ 細胞周期の G2 期にある体細胞は 1 組の をもつ。

問7 は、その性質に基づいた簡単な操作で細胞から抽出できる。 を抽出する材料として **適当でないもの** を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

25

- ① ブタの肝臓片
- ② ブロッコリーの花芽
- ③ ニワトリの卵
- ④ タマネギの根端
- ⑤ サケの精巣（白子）

第3問 生物の体内環境に関する次の文章Aを読み、下の問い（問1～6）に答えなさい。

〔解答番号 **26** ～ **35**〕

A 体内環境の調節には、**ア** 神経系と **イ** 系が互いに協調している。**ア** 神経系は、**ウ** 神経と **エ** 神経からなる。**ウ** 神経は、脊髄の胸、腰の部分から出ている末梢神経系で、活発な状態や興奮した状態のときにはたらく。**エ** 神経は中脳や延髄、脊髄の最下部から出ている末梢神経系で、休息時などのリラックスしている状態のときにはたらく。**ア** 神経系のはたらきを自分の意思で調節することはできない。

一方、**イ** 系は、**オ** を使って情報を伝え、体内環境を調節するしくみをもった器官や組織の集まりからなる。**イ** 腺とよばれる器官の細胞でつくられた **オ** は、血液循環によって全身に運ばれ、低濃度でも特定の器官に作用する。特定の器官には **カ** 細胞があり、そこには **オ** を受け取る受容体が存在する。**オ** は、**カ** 細胞の受容体に結合することによって、その細胞に作用する。

問1 上の文章中の **ア** と **ウ**，**エ** 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** **26** **ウ** **27** **エ** **28**

- | | | |
|------|-------|------|
| ① 運動 | ② 副交感 | ③ 交感 |
| ④ 感覚 | ⑤ 自律 | ⑥ 中枢 |

問2 上の文章中の **イ** と **オ**，**カ** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つずつ選びなさい。 **イ** **29** **オ** **30** **カ** **31**

- | | | |
|-------|----------|--------|
| ① 内分泌 | ② 外分泌 | ③ 視床下部 |
| ④ 標的 | ⑤ 記憶 | ⑥ ホルモン |
| ⑦ リンパ | ⑧ 神経伝達物質 | |

問3 体液濃度の調節のしくみに関する次の記述（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。 32

- a 体液の減少は、間脳で感知される。
- b 体液が減少すると、脳下垂体後葉からバソプレシンが分泌される。
- c 鉍質コルチコイドは腎臓の細尿管でのナトリウムイオンと水の再吸収を促す。

- 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4 体温調節のしくみに関する次の記述（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。 33

- a 体温が低くなると、皮膚の毛細血管の血液の流れが増え、放熱を促進させる。
- b 体温が低くなると、チロキシンが肝臓の代謝を活性化し、発熱を促進させる。
- c 体温が低くなると、交感神経がはたらき、副腎髄質から分泌されたアドレナリンが骨格筋の代謝を活性化し、発熱を促進させる。

- 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5 血糖値の調節のしくみに関する次の記述（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。 34

- a 血糖値が上昇すると、インスリンの分泌量が増える。
- b 血糖値が上昇すると、グルカゴンの分泌量が増える。
- c 血糖値が上昇すると、アドレナリンは肝臓などでのグルコースの生成を促す。

- 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 ホルモン分泌量の調節に関する記述（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 体液の塩分濃度が高くなった場合、脳下垂体後葉はバソプレシンの分泌を抑制する。
- b 血液中のチロキシン濃度が高くなった場合、視床下部は甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌を抑制する。
- c 血液中のカルシウム濃度が高くなった場合、副甲状腺はパラトルモンの分泌を抑制する。

- 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

次頁に続きます。

問3 上の文章中の **エ** 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。 **40**

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

問4 上の文章中の **エ** の説明 (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当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **41**

- a 常緑樹が多い
- b 光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 乾燥に強い種が多い

- 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5 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①～⑧のうちから一つずつ選びなさい。 **オ** **42** **カ** **43**

- ① 一次遷移
- ② 二次遷移
- ③ 乾性遷移
- ④ 湿性遷移
- ⑤ バイオーム
- ⑥ 相変異
- ⑦ 食物連鎖
- ⑧ 遷移

次頁に続きます。

問6 上の文章中の **カ** の例として、以下の **a** ~ **f** 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。

44

- 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 低木林 (アカメガシワ, ヌルデなど)
- e 混交林
- f 陽樹林 (アカマツ, コナラなど)

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

以上で問題は終わりです。