

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。

## 令和4年度入学者選抜・試験問題 学校推薦型選抜（公募）

### 生物基礎

#### 注 意 事 項

1. 解答用紙が選択した科目の解答用紙であることを確認してください。選択した科目の解答用紙でない場合は、採点できないことがあります。
2. 解答用紙には解答欄以外に記入欄があるので、選択した科目の解答用紙に正しくマークしなさい。
3. 試験中に問題冊子の印刷の不鮮明、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、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
4. 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、

10
----

と表示のある問いに対して③と解する場合は、次の（例）のように解答番号10の解答欄の③にマークしなさい。

（例）

問	解 答 欄
10	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

5. 解答にはHB以上の鉛筆またはシャープペンシルを使用しなさい。答えを訂正する場合は、消しゴムで丁寧に消しなさい。
6. 各問題とも正解は一つだけです。二つ以上解答した場合は誤答とします。
7. 問題冊子の余白等は適宜使用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
8. 不正行為について
  - (1) 不正行為に対しては厳正に対処します。
  - (2) 不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は、監督者がカードを用いて注意します。
  - (3) 不正行為を行った場合は、その時点で受験を取りやめさせ退室させます。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

# 生物基礎

## 第1問

細胞とエネルギーに関する次の文章を読み、下の問い（問1～8）に答えよ。（配点25）

生物が（a）生命を維持するためにはエネルギーが必要である。すべての生物はこのエネルギーを（b）ATPという形に変換して利用している。ATPを生成する方法のひとつに（c）呼吸がある。呼吸は細胞質基質と  で行われる反応であり、有機物からエネルギーを取り出す。一方、呼吸に使われる有機物は、（d）光合成によって有機物を得る場合と、（e）他の生物の有機物を捕食して利用する場合がある。光合成によって得る場合、真核生物では  で行われる。光合成では大気中の  と根から吸収した  を用いて有機物を合成する反応が行われている。

問1 文中の  に入る語句として最も適切なものを、次から一つ選べ。

- |       |           |       |
|-------|-----------|-------|
| ① 核   | ② ゴルジ体    | ③ 液胞  |
| ④ 葉緑体 | ⑤ ミトコンドリア | ⑥ 細胞膜 |

問2 文中の  に入る語句として最も適切なものを、次から一つ選べ。

- |           |        |       |
|-----------|--------|-------|
| ① ミトコンドリア | ② ゴルジ体 | ③ 葉緑体 |
| ④ 細胞膜     | ⑤ 液胞   | ⑥ 核   |

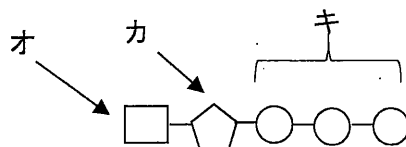
問3 文中の **ウ** と **エ** に入る語句の組み合わせとして最も適切なものを、次から一つ選べ。 **3**

	ウ	エ
①	酸素	無機塩類
②	酸素	水
③	酸素	アンモニア
④	二酸化炭素	無機塩類
⑤	二酸化炭素	水
⑥	二酸化炭素	アンモニア
⑦	窒素	無機塩類
⑧	窒素	水
⑨	窒素	アンモニア

問4 下線部 (a) に関連して、次にあげる反応のうち ATP のエネルギーが必要となる反応として最も適切なものを、次から一つ選べ。 **4**

- ① 凝集原と凝集素による血液の凝集反応
- ② 筋肉の収縮反応
- ③ 抗原と抗体による抗原抗体反応
- ④ ペプシンによるタンパク質の分解反応

問5 下線部 (b) に関連して、下の図は ATP の模式図である。図中のオ～キを示す語句として最も適切なものを、それぞれ次から一つずつ選べ。



オ: **5**    カ: **6**    キ: **7**

- ① ウラシル      ② アデニン      ③ チミン      ④ グアニン
- ⑤ シトシン      ⑥ リン酸      ⑦ リボース      ⑧ デオキシリボース

問6 下線部(c)に関連して、呼吸は代謝反応の一種である。それを示す語句として最も適切なものを、次から一つ選べ。 8

- ① 硝化    ② 糖化    ③ 異化    ④ 気化  
 ⑤ 同化    ⑥ 分化    ⑦ 浄化

問7 下線部(d)に関連して、このような生物が属する生物の名称と、下線部(d)の生物例の組み合わせとして最も適切なものを、次から一つ選べ。 9

	生物の名称	例
①	独立栄養生物	硝化菌
②	独立栄養生物	大腸菌
③	独立栄養生物	ホウレンソウ
④	独立栄養生物	ゾウリムシ
⑤	従属栄養生物	硝化菌
⑥	従属栄養生物	大腸菌
⑦	従属栄養生物	ホウレンソウ
⑧	従属栄養生物	ゾウリムシ

問8 下線部(e)に関連して、他の生物の有機物を利用する生物の名称と、その生物例の組み合わせとして最も適切なものを、次から一つ選べ。 10

	生物の名称	例
①	独立栄養生物	オオカナダモ
②	独立栄養生物	シアノバクテリア
③	独立栄養生物	ゾウリムシ
④	独立栄養生物	T <sub>2</sub> ファージ
⑤	従属栄養生物	オオカナダモ
⑥	従属栄養生物	シアノバクテリア
⑦	従属栄養生物	ゾウリムシ
⑧	従属栄養生物	T <sub>2</sub> ファージ

第2問

遺伝子の本体に関する次の文章を読み、下の問い（問1～8）に答えよ。（配点25）

多くの研究者たちの成果によって遺伝子の本体がDNAであることや、DNAの構造が解明されてきた。DNAの基本単位は（a）ヌクレオチドであり（b）決まった塩基どうしが結合することで（c）二重らせん構造を形成している。この塩基の並び順によって遺伝子情報が決まり（d）読み取られた情報からつくられたタンパク質は、さまざまな生体反応に利用されている。（e）ヒトゲノムの中には遺伝情報が約2万～2万千個あると言われているが、遺伝情報がDNA中に占めている割合はゲノム全体の約  % 程度である。

問1 文中の空欄  に入る数値として最も適切なものを、次から一つ選べ。

- ① 0.1 ② 0.3 ③ 1.5 ④ 7.7 ⑤ 25 ⑥ 50 ⑦ 75 ⑧ 85 ⑨ 99

問2 下線部（a）に関連して、DNAのヌクレオチドに含まれないものとして最も適切なものを、次から一つ選べ。

- ① デオキシリボース      ② リン酸      ③ リボース      ④ アデニン  
⑤ シトシン      ⑥ グアニン      ⑦ チミン

問3 下線部（b）に関連して、決まった塩基どうしが結合する性質を表す語句として最も適切なものを、次から一つ選べ。

- ① 相補性      ② 自動性      ③ 塩基性      ④ 基質特異性      ⑤ 恒常性

問4 下線部 (b) に関連して、下の表は複数の生物やウイルスが遺伝子の本体としてもっている核酸に含まれる塩基の割合 (%)を示したものである。イ～カのうち、同じ生物の核酸の組み合わせとして最も適切なものを、次から一つ選べ。 14

	A (アデニン)	T (チミン)	C (シトシン)	G (グアニン)	U (ウラシル)
イ	30.3	30.3	19.5	19.9	0
ウ	24.7	23.6	26.0	25.7	0
エ	29.0	0	21.0	21.1	28.9
オ	31.0	31.5	19.1	18.4	0
カ	15.1	14.6	34.9	35.4	0

- ① イとウ    ② イとエ    ③ イとオ    ④ イとカ    ⑤ ウとエ  
 ⑥ ウとオ    ⑦ ウとカ    ⑧ エとオ    ⑨ エとカ    ⑩ オとカ

問5 前問 (問4) の表について、表中のイ～カのうち、1本鎖 RNA を遺伝子とするウイルスとして最も適切なものを、次から一つ選べ。 15

- ① イ    ② ウ    ③ エ    ④ オ    ⑤ カ

問6 下線部 (c) に関連して、DNA の構造を解明した科学者として最も適切なものを、次から一つ選べ。 16

- ① グリフィス                      ② エイブリー  
 ③ ハーシーとチェイス    ④ ワトソンとクリック

問7 下線部 (d) に関連して、DNA の遺伝情報から RNA がつくられることと、RNA の遺伝情報からタンパク質がつくられることを示す語句として最も適切なものを、次から一つずつ選べ。

DNA の遺伝情報から RNA : 17      RNA の遺伝情報からタンパク質 : 18

- ① 複製    ② 翻訳    ③ 分化    ④ 転写    ⑤ 複写

問8 下線部(e)について、ヒトゲノム1セットに含まれる塩基対数と、染色体の数として最も適切なものを、次から一つずつ選べ。

塩基対数： 染色体数：

- ① 23            ② 46            ③ 10億            ④ 20億            ⑤ 30億  
⑥ 40億            ⑦ 50億            ⑧ 60億            ⑨ 60兆

第3問

腎臓の構造とはたらきに関する次の文章を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。(配点25)

ヒトの腎臓は、握りこぶし程度の大きさで横隔膜下の腹部背側に左右一対ある臓器である。腎臓には大きく3本の管が通っており、それぞれ腎動脈、腎静脈、輸尿管である。心臓から流れてきた血液は **ア** から腎臓内に入り、腎臓の基本単位となる (a) ネフロン を通過する。ネフロンではさまざまな物質が (b) ろ過 されるが、体内に必要な物質は再吸収され **イ** へ戻り体内を循環する。体にとって不要な物質は (c) 尿 として **ウ** を通ってぼうこうに運ばれ体外に排出される。

問1 文中の **ア** ～ **ウ** に入る管の名称の組み合わせとして最も適切なものを、次から一つ選べ。 **21**

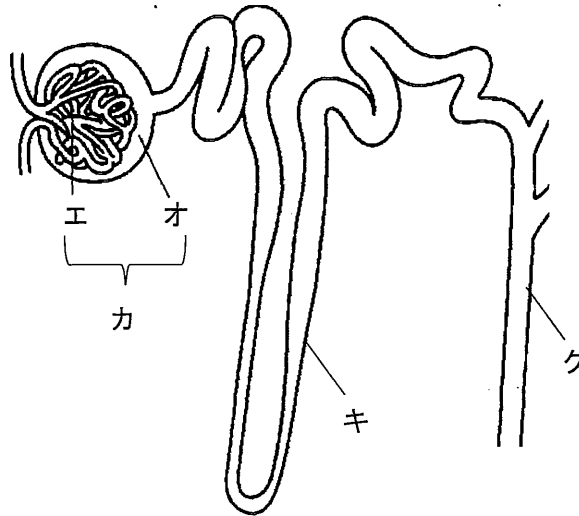
	ア	イ	ウ
①	腎動脈	腎静脈	輸尿管
②	腎動脈	輸尿管	腎静脈
③	腎静脈	腎動脈	輸尿管
④	腎静脈	輸尿管	腎動脈
⑤	輸尿管	腎動脈	腎静脈
⑥	輸尿管	腎静脈	腎動脈

問2 下線部 (a) に関連して、ヒトの体内に存在するネフロンのおよその数として最も適切なものを、次から一つ選べ。 **22**

- ① 50万個    ② 100万個    ③ 200万個  
 ④ 30億個    ⑤ 60億個    ⑥ 60兆個



問3 下線部 (a) に関連して、下の図はネフロンの構造を示した図である。  
 図中のエ〜クを示す語句として最も適切なものを、次から一つずつ選べ。



エ :     オ :     カ :     キ :     ク :

- ① 腎小体      ② ボーマンのう      ③ 類洞      ④ 糸球体      ⑤ 集合管
- ⑥ 中心静脈    ⑦ 胆管              ⑧ 腎う      ⑨ 細尿管 (腎細管)

問4 下線部 (b) に関連して、次のうち、血液中に含まれるが原尿中には含まれない物質として最も適切なものを、次から一つ選べ。

- ① タンパク質      ② グルコース      ③ ナトリウムイオン
- ④ 尿素              ⑤ カルシウムイオン

問5 下線部 (c) に関連して、健康な成人の血しょうと尿の成分を調べるためにイヌリンを静脈注射した。その結果、血しょう中と原尿中でのイヌリンの濃度が 0.01mg/mL となり、1分間に 1mL 生成された尿中でのイヌリンの濃度が 1.2mg/mL となった。なお、イヌリンはヒトにとって体内では利用されない物質であり、静脈に注射するとすべてろ過されるが、再吸収されずに全て尿中に排出されることが分かっている。この時、1分間の原尿量として最も適切なものを、次から一つ選べ。

- ① 0.12mL      ② 1.2mL      ③ 7.2mL      ④ 12mL      ⑤ 72mL
- ⑥ 120mL      ⑦ 720mL      ⑧ 1200mL      ⑨ 7200mL

問6 腎臓では水の再吸収が行われている。水の再吸収を促進するホルモンと、そのホルモンが分泌される内分泌腺の組み合わせとして最も適切なものを、次から一つ選べ。

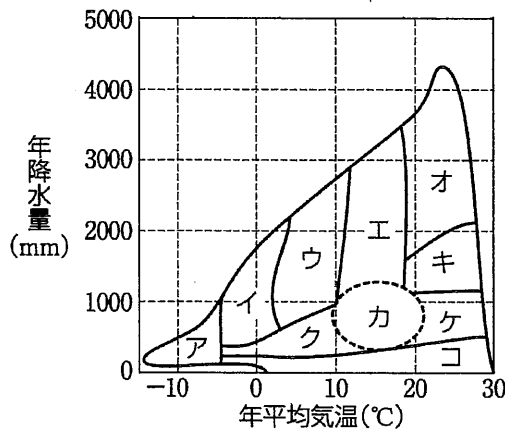
30

	ホルモン	内分泌腺
①	バソプレシン	脳下垂体前葉
②	バソプレシン	脳下垂体後葉
③	バソプレシン	副腎皮質
④	バソプレシン	副腎髄質
⑤	鉱質コルチコイド	脳下垂体前葉
⑥	鉱質コルチコイド	脳下垂体後葉
⑦	鉱質コルチコイド	副腎皮質
⑧	鉱質コルチコイド	副腎髄質

第4問

バイオームに関する次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。（配点25）

地球上には1年を通じて気温の高いところや低いところ、降水量の多いところや少ないところなど、さまざまな特徴のある気候が存在する。気温や降水量は植生やそこに生息する動物などに大きな影響を与える。そのため、陸上では気候に応じてさまざまなバイオームが存在している。下の図は、陸上に分布する地域の年降水量、及び年平均気温の関係をもとにしたバイオームの分布を表したものである。



問1 上の図に関連して、図中のア～コのうち、照葉樹林、針葉樹林、夏緑樹林、サバンナとして最も適切なものを、次から一つずつ選べ。

照葉樹林：     針葉樹林：     夏緑樹林：     サバンナ：

- ① ア    ② イ    ③ ウ    ④ エ    ⑤ オ  
 ⑥ カ    ⑦ キ    ⑧ ク    ⑨ ケ    ⑩ コ

問2 上の図に関連して、雨緑樹林、照葉樹林、針葉樹林、夏緑樹林の植物例として最も適切なものを、次から一つずつ選べ。

雨緑樹林：     照葉樹林：     針葉樹林：     夏緑樹林：

- ① シラビソ    ② スダジイ    ③ ガジュマル    ④ オリーブ  
 ⑤ チーク    ⑥ アコウ    ⑦ サボテン    ⑧ ブナ

問3 生態系において森林は生産者である。生態系には非生物的環境と、生物的環境が互いに影響を及ぼしあっている。非生物的環境が生物に及ぼす影響と、生物が非生物的環境に及ぼす影響を表す語句として最も適切なものを、次から一つずつ選べ。

非生物的環境が生物に及ぼす影響：

生物が非生物的環境に及ぼす影響：

- ① 栄養段階    ② 硝化    ③ 作用    ④ 食物連鎖  
⑤ 脱窒    ⑥ 環境形成作用    ⑦ キーストーン種