

# 令和3年度

## 一般選抜試験問題 ① I 期

### 〔注意事項〕

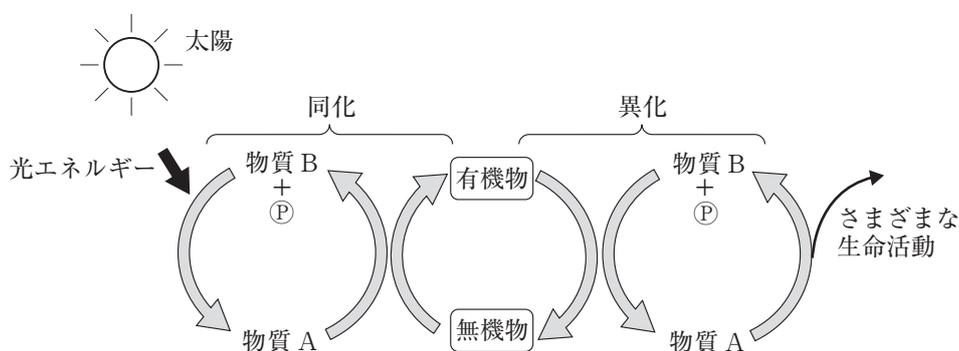
1. 試験中、机の上に置けるものは、[受験票・鉛筆・シャープペンシル・消しゴム・鉛筆削り・アラームを解除した時計・メガネ・ハンカチ・袋から取り出したティッシュペーパー・目薬]とします。上記以外のものは置かないでください。下敷き・計算機・定規類は使用できません。
2. 受験票は机の通路側上隅に置いてください。
3. 携帯電話の取り扱いについては試験監督の指示に従ってください。
4. カバン等の手荷物や衣類などは椅子の下や足元に置いて、通路には置かないでください。
5. 配布した問題用紙は試験開始まで開かないでください。
6. 試験時間は **10:00～11:00** の1時間です。試験時間中は退出することができません。
7. 問題冊子には「**生物基礎**」と「**化学基礎**」の試験問題がとじられています。2科目のうち出願時にあらかじめ選択した1科目を解答してください。
8. 問題は「生物基礎」(4～10頁)、「化学基礎」(12～16頁)です。問題や解答用紙に落丁、乱丁、汚損等がある場合、また、質問がある場合は手をあげてください。
9. 問題冊子の中に解答用紙が入っています。選択しない科目の解答用紙は机の上隅に置いてください。30分後に回収します。
10. 不正行為が行われたとみなされる場合、理由を問わずその場で失格になります。
11. 試験終了後は問題冊子を閉じ、解答用紙は裏返しにして、合図があるまで席を立たないでください。問題冊子も回収しますので持ち帰ることはできません。
12. 休憩時間等、試験教室から退出する場合は受験票を忘れずに持って退出してください。



# 生物基礎

I 生物の代謝に関する次の文章を読み、下の問い(問1～5)に答えなさい。

生物は外界からいろいろな物質を取り入れて、必要な成分を合成している。また、必要に応じて合成した物質を分解している。これらの過程でエネルギーの出入りが生じる。このような生体内における化学反応をまとめて代謝という。代謝の中で、光エネルギーを利用して無機物から有機物をつくり出す反応を〔ア〕という。また、酸素を用いて、有機物を分解してエネルギーを獲得する反応を〔イ〕という。下図は、植物の代謝を示したものである。ただし、図中のⓅは、リン酸を示しているものとする。



図

問1 文中の〔ア〕と〔イ〕にあてはまる語句を、解答欄に記入しなさい。

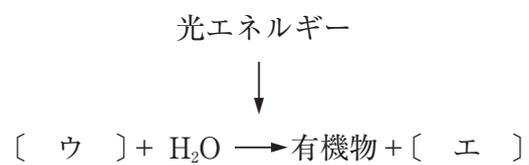
問2 図中の物質Aと物質Bの名称を、それぞれアルファベットで解答欄に記入しなさい。

問3 図中の物質Aを構成する糖の成分を、カタカナで解答欄に記入しなさい。

問4 植物細胞において、文中の〔ア〕の反応が生じる細胞小器官の名称を、解答欄に記入しなさい。

問5 [ ア ] の反応において、反応物と生成物をまとめると、次の反応式のようになる。

[ ウ ] と [ エ ] にあてはまる物質の化学式を、解答欄に記入しなさい。



Ⅱ 遺伝情報の発現に関する次の文章を読み、下の問い(問1～6)に答えなさい。

生物の遺伝情報は、DNAの〔ア〕配列として刻みこまれ、保持されている。したがって、体細胞分裂の際も、aDNAは正確に複製され、全く同じ遺伝情報をもった細胞がつくられていく。遺伝情報にもとづいてタンパク質が合成される過程は、bDNAの遺伝情報をRNAに写し取る過程と、cRNAに写し取られた遺伝情報を〔イ〕の配列に読みかえて、タンパク質を合成する過程からなる。合成されたタンパク質は、生体内でさまざまなはたらきをしている。例えば、生体内で触媒としてはたらく〔ウ〕は、タンパク質でつくられている代表的な物質である。

問1 文中の〔ア〕～〔ウ〕にあてはまる語句を、解答欄に記入しなさい。

問2 文中の下線部aが行われる細胞周期の時期を、解答欄に記入しなさい。

問3 文中の下線部bおよび下線部cの過程の名称を、解答欄に記入しなさい。

問4 RNAに関する次のA～Dの記述について、正しいものには○、誤っているものには×を、解答欄に記入しなさい。

- A. 通常、一本鎖として存在する。
- B. 構成する糖はデオキシリボースである。
- C. ヌクレオチドが多数結合した構造をしている。
- D. 二重らせん構造をしている。

問5 ヒトの体細胞に含まれるDNAをすべてつなぎ合わせると、その長さは2.0mになると言われている。ヒトの染色体1本あたりのDNAの平均の長さとして適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

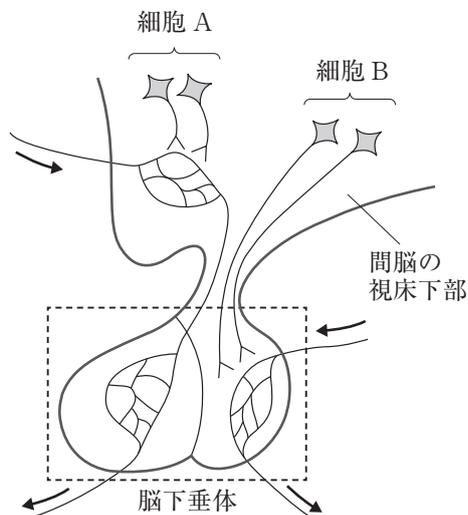
- ① 4.3  $\mu\text{m}$       ② 8.7  $\mu\text{m}$       ③ 4.3 mm      ④ 8.7 mm      ⑤ 4.3 cm

問6 次のA～Cの細胞で合成されるタンパク質として適切なものを、下の①～⑤の中からそれぞれ1つずつ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

A. 赤血球      B. 筋肉の細胞      C. だ液腺の細胞

- ① ミオシン      ② ヘモグロビン      ③ カタラーゼ      ④ ペプシン  
⑤ アミラーゼ

Ⅲ 下図は、間脳の視床下部と脳下垂体、それらをつなぐ血管などを模式的に示したものである。なお、図中の矢印は、血管内の血液の流れを示している。これについて、下の問い(問1～3)に答えなさい。



図

問1 図中の細胞 A と細胞 B は、ホルモンを分泌する細胞を示している。この細胞の名称を、解答欄に記入しなさい。

問2 図中の細胞 A からは、放出ホルモンや放出抑制ホルモンが分泌される。細胞 A から分泌されるホルモンによって分泌量が調節されるホルモンを、次の①～④の中から1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

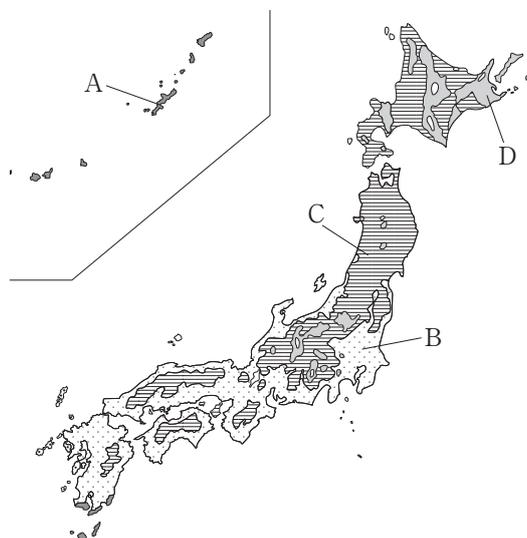
- ① アドレナリン      ② インスリン      ③ 甲状腺刺激ホルモン
- ④ グルカゴン

**問3** 細胞Bでつくられるホルモンについて説明した次の文の〔ア〕～〔オ〕にあてはまる語句を、解答欄に記入しなさい。ただし、〔ウ〕～〔オ〕には「増加」または「減少」があてはまる。

間脳の視床下部の細胞Bでは、体液の塩分濃度を調節するホルモンである〔ア〕がつくられ、必要に応じて脳下垂体から分泌される。このホルモンの標的細胞は、腎臓の〔イ〕である。このホルモンを受け取ると、原尿から再吸収する水分量が〔ウ〕し、体液の塩分濃度は低下する。

また、多量の水を飲むと体液の塩分濃度が低下し、その情報が間脳の視床下部によって受け取られて、このホルモンの分泌量が〔エ〕する。その結果、尿量が〔オ〕する。

Ⅳ 下図は、日本付近の緯度方向にそったバイオームを示したものである。これについて、下の問い(問1～4)に答えなさい。



図

問1 日本で見られるような緯度方向にそったバイオームの分布の名称を、解答欄に記入しなさい。

問2 次の①～⑤のうち、日本のバイオームの分布に最も大きく影響する要因として適切なものを1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

- ① 気温      ② 降水量      ③ 湿度      ④ 日照時間      ⑤ 気圧

問3 図中のA～Dにあてはまるバイオームの名称を、それぞれ解答欄に記入しなさい。

問4 図中のA～Dのバイオームに見られる植物として適切なものを、次の①～④の中からそれぞれ1つずつ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

- ① スタジイ      ② エゾマツ      ③ ブナ      ④ ガジュマル

# 化学基础

必要があれば、原子量などは次の値を使うこと。

H 1.0    O 16    S 32    Ba 137

アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$

I 次の(1)~(8)の問いについて、その答えをそれぞれ①~⑤の中から1つずつ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

(1) 分子結晶であるものはどれか。

- ① 黒鉛                      ② 酸化カルシウム                      ③ 水酸化ナトリウム  
④ ドライアイス              ⑤ アルミニウム

(2) 周期表の17族に属する元素はどれか。

- ① F              ② He              ③ S              ④ C              ⑤ N

(3) 常温・常圧で液体である物質はどれか。

- ① 硫黄              ② ヨウ素              ③ アルゴン              ④ オゾン              ⑤ 水銀

(4) 原子  ${}_{19}^{41}\text{K}$  に含まれる中性子の数は何個か。

- ① 19              ② 22              ③ 38              ④ 41              ⑤ 60

(5)  $\text{HNO}_3$  1 mol に含まれる酸素原子の数は何個か。

- ①  $2.0 \times 10^{23}$               ②  $4.0 \times 10^{23}$               ③  $6.0 \times 10^{23}$               ④  $1.8 \times 10^{24}$   
⑤  $2.4 \times 10^{24}$

(6) イオン半径が最も大きいイオンはどれか。

- ①  $\text{Al}^{3+}$               ②  $\text{F}^-$               ③  $\text{Mg}^{2+}$               ④  $\text{Na}^+$               ⑤  $\text{O}^{2-}$

(7) 2価の陽イオン  $\text{A}^{2+}$  と 1価の陰イオン  $\text{B}^-$  からなる物質の組成式はどれか。

- ① AB              ②  $\text{A}_2\text{B}$               ③  $\text{AB}_2$               ④  $\text{A}_2\text{B}_3$               ⑤  $\text{A}_3\text{B}_2$

(8) 食塩水を白金線の先につけてガスバーナーの外炎の中に入れると、炎は何色になるか。

- ① 黄色      ② 黄緑色      ③ 青緑色      ④ 赤紫色      ⑤ 橙赤色

Ⅱ 次の文を読んで、下の問い(1)~(4)の答えを、それぞれ解答欄に記入しなさい。

分子の極性は、分子内の結合の極性と分子の形によって決まる。アは結合に極性がないので、イ分子である。また、ウは結合に極性があるが、分子の形が正四面体であるため、やはりイ分子である。これに対して、エは結合に極性があり、分子が三角錐形であるため、オ分子である。

(1) ア， ウ， エ に当てはまる分子を、それぞれ次の①~⑥の中から1つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① 水            ② 二酸化炭素            ③ 塩化水素            ④ アンモニア  
⑤ メタン        ⑥ フッ素

(2) (1)で選んだ ウ と エ の電子式を、それぞれ答えなさい。

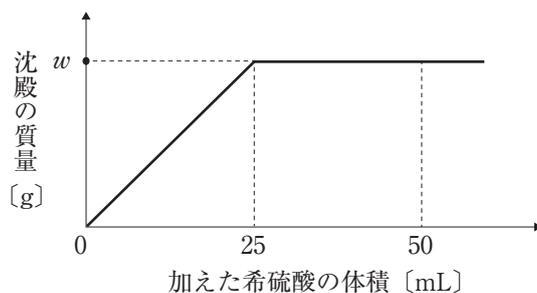
(3) イ と オ に当てはまる語句を、それぞれ漢字(イは3文字、オは2文字)で答えなさい。

(4) 結合の極性は、互いに結合する2つの原子間において、それらの元素の電気陰性度の差が大きいほど大きくなる。次の結合①~④の中で、結合の極性が最も大きいものを、番号で答えなさい。

- ① H—C            ② H—F            ③ H—N            ④ H—O

Ⅲ 次の文を読んで、下の問い(1)~(5)の答えを、それぞれ解答欄に記入しなさい。

水酸化バリウム  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  3.42 g を水に溶かして、250 mL にした溶液がある。この溶液を 25.0 mL とり、濃度のわからない希硫酸を少しずつ加えていった。そのとき生じた沈殿の質量 [g] は、図のように変化した。



図

- (1) 下線部の溶液に含まれる水酸化物イオン  $\text{OH}^-$  の濃度は何 mol/L か。有効数字 3 桁で答えなさい。
- (2) 生じた沈殿を、化学式で答えなさい。また、その色を次の①~⑤の中から 1 つ選び、番号で答えなさい。  
① 白色      ② 青色      ③ 緑色      ④ 赤色      ⑤ 黒色
- (3) 図 1 の  $w$  は何 g か。有効数字 3 桁で答えなさい。
- (4) 加えた希硫酸の濃度は何 mol/L か。有効数字 3 桁で答えなさい。
- (5) 希硫酸を 25.0 mL 加えたとき、溶液の pH はいくらになっているか。整数値で答えなさい。ただし、温度は 25℃ とする。

Ⅳ 次の文を読んで、下の問い(1)~(4)の答えを、それぞれ解答欄に記入しなさい。

二酸化硫黄は、ふつうは  剤としてはたらき、硫酸酸性の二クロム酸カリウムのような  剤と、次の式①、式②のように反応する。



一方、硫化水素のような  剤に対しては、二酸化硫黄は  剤として、次の式③、式④のように反応する。



(1)  ~  に当てはまる語句(「酸化」または「還元」)を、それぞれ答えなさい。

(2) 式①、式②の反応式の係数 ,  に当てはまる数(整数)を、それぞれ答えなさい。

(3) 式①と式④の反応において、硫黄原子の酸化数はそれぞれどのように変化するか。例にならって答えなさい。

[例] + 2 → - 3

(4) 式③と式④から  $\text{e}^-$  を消去して、 $\text{SO}_2$  と  $\text{H}_2\text{S}$  の反応を1つの化学反応式で表しなさい。







