

令和3年度 一般選抜問題 1期 【2日目】

**生物基礎**

1

次の文章を読み，下の問いに答えなさい。(25点)

細胞などの観察に利用される顕微鏡は，試料を透過してきた光を用いて観察する (A) と，電子線を用いて観察する (B) に大別できる。(A) の ア分解能は約 $0.2\mu\text{m}$ で観察手法が異なる位相差顕微鏡，微分干渉顕微鏡，蛍光顕微鏡などの種類も存在する。(B) の分解能は約 $0.2\text{nm}$ で，透過型と (C) 型の2種類がある。

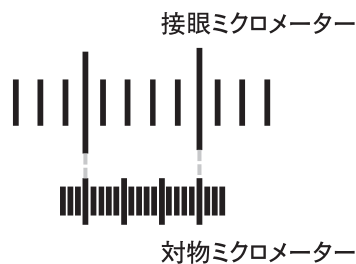
問1 文章中の (A) ， (B) にあてはまる適当な顕微鏡の名前は何か，それぞれ答えなさい。

問2 下線アの「分解能」とは何か，40字以内で説明しなさい。

問3 試料がもつ色を見分けることができ，細胞などを生きたまま観察することができるのは (A) ， (B) のどちらか，解答欄に記号で答えなさい。

問4 文章中の (C) にあてはまる適当な語句は何か，答えなさい。

問5 (A) の接眼レンズ内に接眼マイクロメーターを入れ，ステージに対物マイクロメーターをのせて観察したところ，下図のような目盛りが見られた。このとき接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さは何 $\mu\text{m}$ か，答えなさい。なお，対物マイクロメーターの1目盛りは $1\text{mm}$ が100等分されている。



図

問6 次の(1), (2)について答えなさい。

- (1) 細胞や構造体の大きさについて、解答群の(a)~(f)を小さい順に並べ、記号で答えなさい。
- (2) (a)~(f)のうち肉眼でも見ることができるものはどれか、解答群から二つ選び記号で答えなさい。

**【解答群】**

- (a) 葉緑体    (b) カエルの卵    (c) ゾウリムシ  
(d) インフルエンザウイルス    (e) 大腸菌    (f) ヒトの口腔上皮細胞

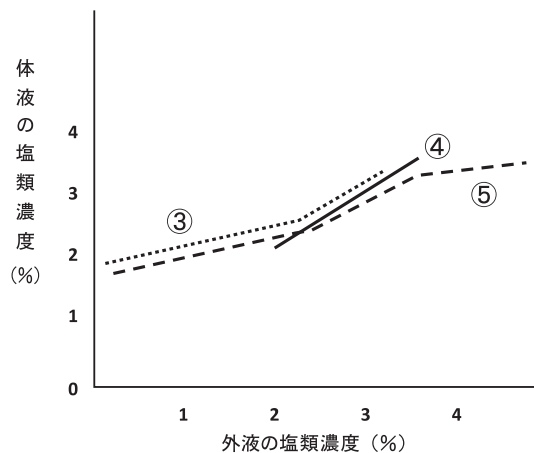
2

次の文章を読み，下の問いに答えなさい。(22点)

淡水に生息する単細胞のゾウリムシでは，外界から絶えず水が浸入してくる。このため， という細胞小器官で水を細胞外にくみ出し，細胞内の塩類濃度を調節している。無脊椎動物のなかには，生活環境に応じた塩類濃度調節能力を発達させた生き物もみられる。外洋に生息するケアシガニは体液の濃度が外液の塩類濃度とほぼ等しいため，淡水中では生活できない。ミドリガニは海水と淡水が混ざり合う  と呼ばれる環境で生息しており，体内の水を排出し，外液から塩類を吸収して体液の塩類濃度を調節している。海と川を行き来して生息するモクズガニは，他のカニよりも体液の濃度調節能力が高い。このように，カニや魚類における体液の濃度調節では，体液と外部環境である淡水や海水の間で a 塩類の濃度の低い方から高い方へ水の移動が起こるためである。

問1 ,  にあてはまる適切な語句は何か，答えなさい。

問2 図において， ~  にあてはまるカニの名称はどれか，解答群からそれぞれ一つ選び記号で答えなさい。



図

【解答群】

- A モクズガニ      B ケアシガニ      C ミドリガニ

問3 下線 a について、(ア)～(ウ)の問いに答えなさい。

- (ア) 体液と外部環境との間において、分子やイオンなどが溶媒中に均一に広がる  
うとする現象を何というか、答えなさい。
- (イ) 濃度の異なる2つの溶液を半透膜で仕切ると、膜を透過して分子やイオンな  
どが広がる。この現象を何というか、答えなさい。
- (ウ) 半透膜を透過して、低い濃度側から高い濃度側に分子やイオンなどが移動す  
ると、高い濃度側の溶液に圧力が加わる。この圧を何というか、答えなさい。

**3**

次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

(25点)

肺炎球菌にはさやをもつ病原性のS型菌と、さやをもたない非病原性のR型菌がある。〔A〕 は、ア S型菌を加熱殺菌したものと生きたR型菌とを混ぜてマウスに注射すると、マウスは発病して死に、その血液中から生きた 〔1〕 型菌が見つかることを発見した。その後、〔B〕 らはS型菌の抽出液をR型菌に混ぜて培養するとS型菌が出現すること、このとき、DNA分解酵素またはタンパク質分解酵素で処理してから培養すると 〔2〕 で処理したときだけS型菌が出現しないことを発見した。このような実験から、遺伝子の本体は 〔3〕 であることが強く示唆された。

T<sub>2</sub>ファージは大腸菌に寄生する 〔4〕 の一種で 〔3〕 と 〔5〕 の殻からなる。〔C〕 と 〔D〕 は 〔3〕 と 〔5〕 を特殊な方法で標識したT<sub>2</sub>ファージを使って次のような実験をした。標識したファージを大腸菌に感染させたところ、ファージは 〔3〕 だけを大腸菌内に侵入させ大腸菌内でファージの遺伝情報を合成するとともに 〔5〕 の殻も合成し、多数の子ファージをつくることがわかった。

問1 文中の 〔1〕 ～ 〔5〕 に入る語句は何か、解答群からそれぞれ一つ選び記号で答えなさい。

【解答群】

- (ア) DNA    (イ) RNA    (ウ) タンパク質    (エ) 糖鎖    (オ) S  
 (カ) R    (キ) T    (ク) ウイルス    (ケ) 細胞    (コ) 細菌  
 (サ) DNA分解酵素    (シ) RNA分解酵素    (ス) タンパク質分解酵素

問2 文中の 〔A〕 ～ 〔D〕 にあてはまる人物名を解答群からそれぞれ選び記号で答えなさい。

【解答群】

- (ア) チェイス    (イ) グリフィス    (ウ) ワトソン    (エ) ハーシー  
 (オ) メンデル    (カ) エイブリー    (キ) シャルガフ    (ク) クリック

問3 文中の下線アの現象から、は「(b)型菌から(a)型菌に何らかの物質が取り込まれ、(a)型菌が(b)型菌の性質をもつように変化した。」と考えた。(a)、(b)には、それぞれRまたはSが入る。どちらか、答えなさい。

問4 文中の下線アのような現象を何というか、答えなさい。

## 4

次の文章を読み，下の問いに答えなさい。(28点)

ヒトの肝臓は，消化器臓器の中で1.2～2.0kgと最大のもので，腹部の (a) に位置する。肝臓に流入する血管は，消化管や脾臓からの静脈が合流した (b) と肝臓自身を栄養する (c) である。肝臓は，約1mmの大きさの (d) と呼ばれる単位が集まって構成され，その中央を (e) という血管が集まって太い静脈となり心臓へ戻る。また，ア古い赤血球のヘモグロビンを分解して (f) と呼ばれる物質を作り胆汁となって胆細管に放出する。さらに，イ血糖濃度の調節，血しょう中のタンパク質の合成，ウ尿素の合成など生体内の化学工場として体内環境維持に重要な役割をしている。

問1 文中の (a) ～ (f) にあてはまる適切な語句は何か，解答群からそれぞれ一つ選び記号で答えなさい。

【解答群】

- |          |        |       |        |
|----------|--------|-------|--------|
| ① アドレナリン | ② 肝静脈  | ③ 肝動脈 | ④ 中心静脈 |
| ⑤ ビリルビン  | ⑥ 左上部  | ⑦ 右上部 | ⑧ 肝門脈  |
| ⑨ 肝小葉    | ⑩ デンプン |       |        |

問2 下線アについて，以下の説明で正しいものには○，誤っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- (1) 胆汁は，脂肪の吸収を促進する
- (2) 胆汁は，すい臓に排出される
- (3) 胆のうは，食物が胃に入ると収縮する
- (4) ヘモグロビンが分解された時にできる鉄イオンは，肝臓で貯蔵される



問3 下線イについて、以下の問いに答えなさい。

- (1) 血液中の血糖のことをグルコースと呼ぶが、これを肝臓で一時的に貯蔵した物質を何というか、答えなさい。
- (2) グルコースは各細胞が呼吸によって生成される物質のエネルギー源として消費されるが、この物質を何というか、答えなさい。

問4 下線ウについて、不要なアミノ酸は呼吸によって消費されて有害な物質に変化し最終的に尿素となる。以下の問いに答えなさい。

- (1) この有害物質を何というか、答えなさい。
- (2) 尿素は最終的に血液中からどこの臓器に運ばれ体外に排出されるか、答えなさい。