

# 生 物

問1 以下の特徴について、生物：A、ウイルス：B、プリオン：Cのどれに分類されるのか、A～Cの記号で答えよ。尚、同じ特徴をもつものは複数記述せよ。

- (1) 細胞膜をもつ。
- (2) 核酸をもつ。
- (3) タンパク質そのものである。
- (4) 代謝を行う。
- (5) 生殖を行う。
- (6) 細胞が基本単位となる。
- (7) 核酸としてRNAのみをもつ種が存在する。
- (8) クロイツフェルト・ヤコブ病の原因となる。
- (9) 後天性免疫不全症候群（AIDS）の原因となるものが含まれる。

問2 細胞小器官のミトコンドリアと葉緑体について、以下の設問に答えよ。

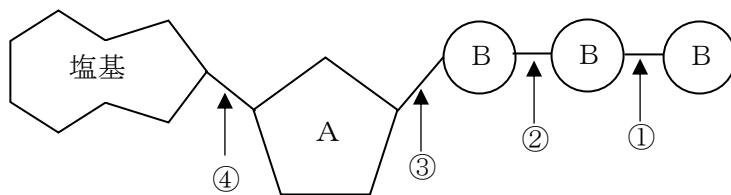
- (1) ミトコンドリアの機能は何か答えよ。
- (2) 葉緑体の機能は何か答えよ。
- (3) ミトコンドリアで、二重膜の内側の部分を何というか答えよ。また、二重膜の内膜が内側に伸びてきた部分を何というか答えよ。
- (4) 葉緑体で、色素を多く含んでいる扁平の袋の部分を何というか答えよ。また、それ以外の基質部分のことを何というか答えよ。
- (5) 葉緑体で行われる反応について、空欄を埋めよ。  
(①) + (②) + 光エネルギー → 有機物 + (③)
- (6) ミトコンドリアと葉緑体の由来について、共生説を簡略に説明せよ。
  - ・原始的な生物に、(①) 性細菌が取り込まれ、ミトコンドリアとなり、(②) バクテリアが取り込まれて葉緑体となったと考えられている。
- (7) 共生説の証拠について、空欄を埋めよ。
  - ・独自の (①) をもつ。
  - ・(①) は (②) 状 (①) である。
  - ・性質の異なる (③) 膜をもつ。
  - ・(④) により増える。

問3 細胞標本作製について、以下の設問に答えよ。

- (1) 生物は死ぬと次第に変質して腐ってしまう。なるべく生きていたときに近い状態で観察するため、試料をすばやく殺し、固めることを行うが、この操作のことを何というか、答えよ。
- (2) この生物試料をすばやく殺し、固める操作によく使用される試薬名を2つ答えよ。
  - ・10% (①) 液
  - ・(②) 液…純アルコール、クロロホルム、酢酸の混合液
- (3) 標本作製の染色について、次の表の空欄を埋めよ。

染色液	染色部位とその色
酢酸 (①)	核 → 赤色
酢酸オルセイン	核 → (②) 色
(③) B	ミトコンドリア → (④) 色
メチレンブルー	(⑤) → 青色
ズダンIII	(⑥) の粒子 → 黄色～赤色
エオシン	(⑦) 基質 → 赤色
ヘマトキシリン	(⑧) → 青紫色
メチルグリーン・ピロニン染色液	(⑨) → 青緑色 (⑩) → 赤桃色
(⑪) 溶液	デンプン → (⑫)

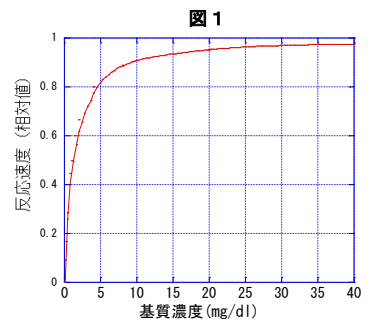
問4 生命活動エネルギー物質であるATPについて、図を参考にし、以下の設問に答えよ。



- ATPの各部位(A、B)の名称を答えよ。
- ATPを略ではなく、正式な名称を答えよ。
- ATPは結合部分に高いエネルギーをもつが、この高いエネルギーをもつ結合の名称を答えよ。また、①～④の結合で高いエネルギーをもつ部分を全て答えよ。

問5 酵素について、以下の設問に答えよ。

- 酵素の主成分は何か答えよ。
- 酵素は生体触媒であるが、無機触媒と異なる特徴を3つ答えよ。
- 右の図は、ある酵素について酵素量一定の条件で、基質量と、反応速度の関係を表したグラフである。基質濃度が著しく高濃度である場合に、反応速度は一定に近づくが、その理由を簡略に説明せよ。



問6 DNAについて、以下の設問に答えよ。

- DNAの構成単位となる物質の名称を答えよ。
- DNAがもつA、G、C、Tで略される4つの塩基の名称を答えよ。
- DNAは二重らせん構造をもつが、この構造を1953年に提唱した2名の学者の名前を答えよ。
- DNAは塩基で対をつくるため、二重らせん構造となるが、A、G、C、Tのそれぞれの塩基にどの塩基が結合し、対をつくるのか答えよ。略称ではなく塩基名で答えよ。
- ウシのDNA中に含まれるT塩基が29%であったときに、A塩基とG塩基はそれぞれ何%含まれるのか答えよ。また、この法則の発見者から何の規則というか、答えよ。

問7 肝臓の働きについて、説明文を参考にし、以下の設問に答えよ。

肝臓は、人体の内蔵で最も大きい臓器であり、人体での化学工場の役割を担っている。物質代謝の部分では小腸で吸収された単糖やアミノ酸は(①)を通過して肝臓に運ばれ、単糖からは多糖の(②)として蓄え、アミノ酸からは代謝に必要な(③)を合成する。また胆汁の合成を行い、古い赤血球を破壊して血色素の(④)から胆汁色素の(⑤)を合成している。胆汁は十二指腸に排泄され、消化において、(⑥)の乳化を行う役割をもつ。その他、アミノ酸をエネルギー源として使用した際に毒性をもつ(⑦)が発生するので、毒性の少ない(⑧)に変換し、血流を通過して(⑨)でろ過され、尿中に排泄される。

(1) 説明文の空欄①～⑧を下記用語から選択して埋めよ。

クロロフィル	尿酸	尿素	脂肪
鎖骨下静脈	門脈	内径静脈	ビリルビン
ヘモシアニン	ヘモグロビン	ヘモペキシン	グルコース
グリコーゲン	アミロース	タンパク質	ビタミン
アンモニア	二酸化炭素	脾臓	腎臓

(2) (⑦) 合成経路は別名、中間代謝物質の名称から何回路と呼ばれるのか答えよ。

問8 イヌリンは腎臓の糸球体で濾過されるが尿細管で再吸収されることも分泌されることも無いいため腎機能を調べる物質として利用される。下記の表はイヌリンを静注後、一定時間の間において血しょうと尿の成分を測定したものである。

成分	血しょう	尿
糖質 (mg/ml)	0.9	0
クレアチニン (mg/ml)	0.007	0.686
尿素 (mg/ml)	0.04	1.52
イヌリン (mg/ml)	0.12	8.64

(1) クレアチニン及びイヌリンの濃縮率をそれぞれ求めよ。

(2) 5分間に採取された尿量を6mlとすると、5分間にこし出された血しょうの量(原尿の量)はいくらになるのか求めよ。

(3) 5分間に再吸収されたグルコースは何mgになるのか求めよ。

(4) 5分間に再吸収された液量は、こし出された血しょうの量(原尿の量)の約何%になるのか求めよ。(四捨五入により%表記で小数点第1位まで)