

①

生 物

Ⅰ 生物の特徴に関する問題（A・B）である。問1～問5に答えよ。

A. ウイルスは、生物のもつ特徴をいくつか欠くため、生物と無生物の中間として扱われることが多い。ウイルスは、1 という構造をもたず、基本的に 2 の殻と遺伝情報を伝える分子である 3 または 4 で構成され、内部で物質の合成や分解を行うことができない。また、自ら増殖できず、決まった生物あるいは不特定の生物に侵入し、その生物の 1 内で 5 して増殖する。

問1 文章中の 1 ～ 4 に入る適切な語句を答えよ。問2 5 に入る「ウイルスの増殖の方法」を25字以内で説明せよ。

B. 生体における数々の化学反応は酵素のはたらきで進行する。酵素には様々な種類が存在し、例えば、代謝の過程で生じる過酸化水素の分解を促進する 6、デンプンの分解を促進する 7 がある。これらの化学反応の進行は、酵素がもつ 8 としてのはたらきによるものである。

問3 6 ～ 8 に入る適切な語句を答えよ。問4 下線部のように、過酸化水素の分解を促進する 6 によって生じるものは何か、下の模式図の 9 に入る物質名を2つ答えよ。問5 次の酵素についての文章のうち、不適切なものを次の①～④から1つ選び、番号で答えよ。
10

- ① 酵素はタンパク質からなるが、DNA はもっていない。
- ② 酵素は反応前後で変化するため、繰り返し使われない。
- ③ 酵素は、化学反応を円滑に進めるはたらきがある。
- ④ 酵素は、ミトコンドリア内にも存在する。

Ⅲ 生物の体内環境と維持に関する問題（A・B）である。問1～問8に答えよ。

A. 肝臓内には、2本の血管からの血液が流れ込む。片方の血管は、心臓からの血液が流れ込む 21 であり、もう一方は(a)消化管や(b)臓からの血液が流れ込む 22 である。これらから流れ込んだ血液は、肝細胞にさまざまな物質を運ぶ。肝細胞は、(c)運ばれた物質をもとに多くの物質の合成や分解を行うとともに、(d)血糖などの血液成分を調節する。これらの肝臓内で行われる反応によって、(e)体の全熱発生量の約20%にもおよぶ量の熱が発生する。

問1 文章中の 21 と 22 に入る適切な血管名を答えよ。問2 文章中の下線部(a)の構造やはたらきとして不適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、番号で答えよ。 23

- ① 胃酸によって、酸に弱い細菌の増殖を防いでいる。
- ② 興奮や緊張時に、ぜん動運動が促進される。
- ③ すい液の分泌を促す物質（セクレチン）を分泌する細胞が散在している。
- ④ 粘膜に覆われており、粘液が分泌されている。
- ⑤ ヒトに害を及ぼさない細菌が多数存在している。

問3 文章中の下線部(b)の構造やはたらきとして適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、番号で答えよ。 24

- ① リンパ液の経路に存在する。
- ② B細胞が分化する。
- ③ T細胞が分化する。
- ④ 血液中の病原体を排除する。
- ⑤ インスリンを分泌する。

問4 文章中の下線部(c)の内容として不適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、番号で答えよ。
25

- ① グルコースをグリコーゲンに変えて貯蔵する。
- ② アルブミンや血液凝固に関するタンパク質を合成する。
- ③ アンモニアを毒性の低い物質に変える。
- ④ アルコールや薬物を無害な物質に変える。
- ⑤ タンパク質の消化を助ける胆汁を生成する。

②

Ⅱ 遺伝子とそのはたらきに関する問題である。問1～問6に答えよ。

右図は、タマネギの根の細胞を固定、解離、染色の順に処理し、顕微鏡観察したスケッチである。

問1 処理の過程で使用する薬品を、次の①～⑧からそれぞれ1つずつ選び、番号で答えよ。

固定：11 解離：12 染色：13

- ① 塩酸
- ② 酢酸
- ③ 酢酸オルセイン溶液
- ④ 蒸留水
- ⑤ 食塩水
- ⑥ 中性洗剤
- ⑦ メチレンブルー液
- ⑧ ヨウ素液

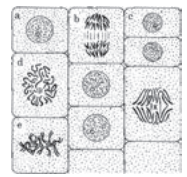


図 タマネギの根端細胞

問2 固定と解離の処理は何を目的としたものか。次の①～⑤からそれぞれ1つずつ選び、番号で答えよ。 固定：14 解離：15

- ① 生きていたときの状態を保持する。
- ② 細胞中の脂質を分解する。
- ③ 細胞どうしをばらばらにする。
- ④ 細胞分裂を促進する。
- ⑤ 細胞を膨張させて観察しやすくする。

問3 図中のa～eを、aをはじまりとして細胞分裂の順に並べ替えよ。 16問4 図中のbとeは、分裂期のどの時期か。名称を答えよ。 b：17 e：18問5 細胞内のDNA量の倍加は、a～eのどの時期に起こるか。記号で答えよ。 19問6 図中のa～eと同様な分裂過程にある細胞の数を数えたところ、eの細胞の割合は5%であった。それぞれの時期の細胞数はその時期にかかる時間の長さに比例するとする。この細胞の細胞周期が22時間とすると、eの時期の長さは何分と推定されるか。 20問5 文章中の下線部(d)について、正常なヒトの血液100 mLあたりのおおよその血糖濃度はどのくらいか。次の①～⑤から1つ選び、番号で答えよ。 26

- ① 50 mg
- ② 100 mg
- ③ 200 mg
- ④ 300 mg
- ⑤ 400 mg

問6 文章中の下線部(e)について、寒冷時には、肝臓の代謝活動を促進させて、熱の発生量を増やして体温を上げている。肝臓の代謝を促進する以外に体温を上昇させる方法を20字以内で答えよ。 27

B. ヒトのからだは、損傷を受けて出血した際、まず破れた血管のところに 28 が集まってかたまりをつくる。次に、28 から出される凝固因子と血しょう中に含まれる別の凝固因子のはたらきで、29 と呼ばれる繊維状のタンパク質の形成が促進される。この 29 が網状につながって血球を固め、血べいをつくって出血をとめる。

血べいによって止血をすることで血管が修復されると、その部位の(f)血べいは不要となるため、29 を分解する酵素によって溶解する。

問7 文章中の 28 と 29 に入る適切な語句を答えよ。問8 文章中の下線部(f)の一連の過程を何というか答えよ。 30

③

④

⑤

Ⅳ 生物の多様性と生態系に関する問題である。問1～問6に答えよ。

生態系内では、物質は生物群集と無機的循環の間を循環している。これを物質循環という。それによってエネルギーも移動する。下図は、生態系における炭素と窒素の物質循環を模式的に記したものである。

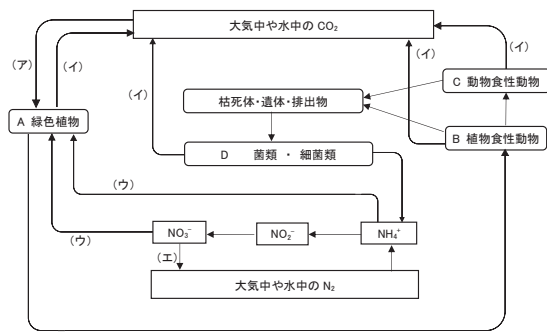


図 生態系における物質循環とエネルギーの流れ（模式図）

問1 生態系で緑色植物を生産者とするとき、図中のB～Dをそれぞれ何というか答えよ。

B : C : D :

問2 栄養段階A、B、Cの「食う—食われる」の関係は、自然界で実際には直線状ではなく複雑になっている場合がほとんどである。これを何と呼ぶか答えよ。

問3 図中の(ア)、(イ)、(ウ)の物質の流れをそれぞれ何というか答えよ。

(ア) : (イ) : (ウ) :

問4 図中(エ)に関わる細菌名を答えよ。

⑥

問5 生態系内で栄養段階の上位にあることが多く、他の生物の生活に大きな影響を与える生物が存在することがある。その生物種を何というか答えよ。

問6 物質の流れとエネルギーの流れには大きな違いがある。その違いを40字以内で説明せよ。

生 物

1	2	3	4	
細胞	タンパク質	DNA（RNA）	RNA（DNA）	
5				
・エネルギー、タンパク質、核酸を合成 ・細胞内の物質を利用し、自身の遺伝物質を複製				
6	7	8	9	
カタラーゼ	アミラーゼ	触媒	水(2H ₂ O) + 酸素(O ₂) (水と酸素)	
10	11	12	13	14
②	②	①	③	①
15	16	17	18	19
③	a d e b c	後期	中期	a
20	21	22	23	24
66分	肝動脈	肝門脈（肝静脈）	②	④
25	26	27		
⑤	②	骨格筋を収縮させて、熱産生量を増やす 皮膚の血管を収縮させて、放熱を抑制する など（20字）		
28	29	30	31	32
血小板	フィブリン	線溶（フィブリン溶解）	一次消費者	二次消費者
33	34	35	36	37
分解者	食物網	光合成	呼吸	窒素同化
38	39	40		
脱窒素細菌	キーストーン種	物質は生態系内を循環するのにに対し、エネルギーは循環せず一方向に流れるのみである。		