

生 物

I (配点 75)

(1) 体内環境と恒常性に関する次の文章を読み、以下の問い1)～8)に答えよ。

[解答番号  ～  ]

ヒトの体の内側において細胞の周囲は液体で囲まれており、この液を  と呼ぶ。さらに、 は血管内を流れる血液、組織の細胞に直接接触している  , およびリンパ管内を流れる  に分けられる。また、血液は  と、血液の重さの約  %を占める血しょうとから構成され、ア)恒常性を支えている。

1) 上の文章中の空欄  ～  に入る最も適当なものを、次の①～⑯の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- |       |         |        |        |
|-------|---------|--------|--------|
| ① 35  | ② 45    | ③ 55   | ④ 65   |
| ⑤ 赤血球 | ⑥ リンガー液 | ⑦ リンパ液 | ⑧ 血小板  |
| ⑨ 体液  | ⑩ 脊髄    | ⑪ 組織液  | ⑫ 血球   |
| ⑬ 液胞  | ⑭ 尿素    | ⑮ すい液  | ⑯ 細胞内液 |

2) 下線部ア)に関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。

- ① 恒常性とは、体内の状態を安定に保ち、生命を維持する性質のことである。
- ② 血液は、物質の運搬や水分の保持によって恒常性を支えている。
- ③ 間脳は、グルコース濃度を一定範囲に保つことに寄与し、恒常性を支えている。
- ④ 腎臓は、アルコールの分解に寄与し、恒常性を支えている。

3) 正常なヒトの血液に関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。

ただし、解答の順序は問わない。  ,

- ① 血小板は、直径が約2～4  $\mu\text{m}$  である。
- ② 血小板は、約15万～40万個/ $\text{mm}^3$ ある。
- ③ 赤血球は、直径が約7～8  $\mu\text{m}$  である。
- ④ 赤血球は、約380万～570万個/ $\text{mm}^3$ ある。
- ⑤ 白血球は、直径が約18～20  $\mu\text{m}$  である。
- ⑥ 白血球は、約1000万～4000万個/ $\text{mm}^3$ ある。

4) ヒトの血液凝固に関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。

ただし、解答の順序は問わない。  ,

- ① 出血すると、まず、血管の破れたところに白血球が集まってかたまりをつくる。
- ② 凝固因子の働きによって、フィブリンと呼ばれるリン脂質の膜が形成される。
- ③ フィブリンは、網状につながって赤血球や血小板を絡め、塊状の血ぺいをつくる。
- ④ 血ぺいは、血管が修復されると、フィブリンを分解する酵素の働きによって溶解する。
- ⑤ 血管内での血液凝固は、血管を狭くしたりふさいだりして、血液の流れを阻害する要因になる。
- ⑥ 血液を試験管に入れ静置した際、血ぺいとならず、沈殿しない淡黄色の液体は、血清と呼ばれる。

5) ヒトの赤血球に関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。

ただし、解答の順序は問わない。  ,

- ① 赤血球は、骨の内部にある骨髄でつくられる。
- ② 赤血球は、造血幹細胞からつくられる。
- ③ 赤血球の寿命は、約120日であり、新しくつくられたものと絶えず入れ替わっている。
- ④ 古くなった赤血球は、脾臓や肝臓で壊される。
- ⑤ 赤血球は、中央がくぼんだ円盤状をしている。
- ⑥ 赤血球は、核を有しており、多量のヘモグロビンを含んでいる。

6) ヒトの腎臓と肝臓に関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。

ただし、解答の順序は問わない。  ,

- ① 腎臓には、心臓から出た血液の約20%が流れ込んでいる。
- ② 糸球体は、ボーマンのうに包まれており、この2つを合わせて腎小体という。
- ③ 尿素などの老廃物は、集合管で濃縮され、尿として体外に排出される。
- ④ 肝臓には、小腸などの消化管と脾臓からの血液が肝動脈を通過して流れ込む。
- ⑤ 食物中のデンプンは、消化・吸収された後、肝臓で主にアルブミンやグロブリンに変えられる。
- ⑥ 生体にとって有害な物質であるアンモニアは、肝臓で毒性の低い尿素に変えられる。

7) ヒトの赤血球を蒸留水と、スクロース溶液（16%）にそれぞれ浸し、赤血球の形状を観察した。この時の赤血球の形状やその考察に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑩の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 15 , 16

- ① 蒸留水に浸すと、水が細胞外へ移動するため溶血した。
- ② 蒸留水に浸すと、水が細胞外へ移動するため収縮した。
- ③ 蒸留水に浸すと、水が細胞内へ移動するため溶血した。
- ④ 蒸留水に浸すと、水が細胞内へ移動するため収縮した。
- ⑤ 蒸留水に浸しても水の移動はなく、赤血球の形状に大きな変化はなかった。
- ⑥ スクロース溶液に浸すと、水が細胞外へ移動するため溶血した。
- ⑦ スクロース溶液に浸すと、水が細胞外へ移動するため収縮した。
- ⑧ スクロース溶液に浸すと、水が細胞内へ移動するため溶血した。
- ⑨ スクロース溶液に浸すと、水が細胞内へ移動するため収縮した。
- ⑩ スクロース溶液に浸しても水の移動はなく、赤血球の形状に大きな変化はなかった。

8) 動物の種類と血管系に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 17

- ① 開放血管系は、閉鎖血管系に比べて、血液の循環の効率が良い。
- ② ミミズは、開放血管系を有する。
- ③ エビは、閉鎖血管系を有する。
- ④ 昆虫は、開放血管系を有する。

(2) 呼吸に関する次の文章を読み、以下の問い1)～5)に答えよ。

[解答番号  ～  ]

呼吸は、生物が備えている ATP 合成のしくみで、細胞質基質や<sup>ア)</sup>ミトコンドリアで行われる。まず、グルコースが細胞質基質で酸素を用いずに段階的に分解され、 という中間生成物になる。この過程は、発酵と共通する反応であり、 と呼ばれ、ここで生じる ATP の合成反応は と呼ばれる。次に、<sup>イ)</sup>ミトコンドリアのマトリックスで ATP 合成反応が生じ、反応が続いていく。なお、<sup>ウ)</sup>グルコース以外の脂肪やタンパク質も重要なエネルギー源となり、<sup>エ)</sup>呼吸基質として利用されることがある。

1) 上の文章中の空欄  ～  に入る最も適当なものを、次の①～⑯の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- |               |              |           |
|---------------|--------------|-----------|
| ① パスツール効果     | ② 基質レベルのリン酸化 | ③ 酸化的リン酸化 |
| ④ 乳酸          | ⑤ 電子伝達系      | ⑥ 有機窒素化合物 |
| ⑦ フマル酸        | ⑧ 同化         | ⑨ 解糖系     |
| ⑩ カルビン・ベンソン回路 | ⑪ クエン酸回路     | ⑫ エタノール   |
| ⑬ グルタミン酸      | ⑭ ホスホグリセリン酸  | ⑮ アルギニン   |
| ⑯ ピルビン酸       |              |           |

2) 下線部<sup>ア)</sup>に関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。,

- ① ミトコンドリアの内膜には、電子伝達系が存在する。
- ② ミトコンドリアの内膜には、ATP 合成酵素が存在する。
- ③ ミトコンドリアの内膜は、内側に突き出してクリステと呼ばれるひだをつくる。
- ④ ミトコンドリアは、長さが1～数 $\mu\text{m}$ の細胞小器官である。
- ⑤ ミトコンドリアは、原核細胞から真核細胞まで広く共通して存在する。
- ⑥ ミトコンドリアでは、NADPH から電子が放出され、 $\text{NADP}^+$ が生じる。

3) 下線部イ)の反応によって生じる物質の順序の概要として最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。 23

- ① クエン酸 → アセチル CoA → オキサロ酢酸 → コハク酸
- ② クエン酸 → コハク酸 → アセチル CoA → オキサロ酢酸
- ③ アセチル CoA → クエン酸 → コハク酸 → オキサロ酢酸
- ④ アセチル CoA → コハク酸 → オキサロ酢酸 → クエン酸
- ⑤ オキサロ酢酸 → アセチル CoA → クエン酸 → コハク酸
- ⑥ オキサロ酢酸 → コハク酸 → クエン酸 → アセチル CoA

4) 下線部ウ)について、脂肪やタンパク質が呼吸基質として使われる際の分解経路に関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。 24

- ① 呼吸基質として脂肪が使われる際、まず、グリセリンと脂肪酸に分解される。
- ② グリセリンは $\beta$ 酸化によって炭素2個分ずつ分解され、アセチル CoA が生成される。
- ③ タンパク質は加水分解されてアミノ酸となり、アミノ酸のアミノ基はアンモニアとして遊離される。
- ④ アミノ酸は、脱アミノ反応を経て有機酸となり、クエン酸回路などに入って分解される。

5) 下線部エ)について、呼吸基質と呼吸商に関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。 25

- ① 生物が呼吸を行うときに放出する二酸化炭素と外界から吸収する酸素との体積比を呼吸商という。
- ② 呼吸商は呼吸基質の種類によって異なり、反応式から計算値を求めることができる。
- ③ 呼吸商は、呼吸基質が炭水化物の場合では約1.0、脂肪の場合では約0.8、タンパク質の場合では約0.7になる。
- ④ 特に種子が発芽するとき、呼吸が盛んになり、酸素の吸収量や二酸化炭素の放出量が多くなるので、呼吸商を容易に測定することができる。

II

(配点 75)

(1) DNA 複製に関する次の文章を読み、以下の問い 1) ~ 5) に答えよ。

[解答番号  ~  ]

細胞分裂の際に DNA が複製される。DNA 複製は、<sup>ア)</sup>複製起点から開始され、両方向に進行する。複製起点から、 という酵素によって、<sup>イ)</sup>DNA の塩基間の水素結合が切断されて、2 本鎖が開裂する。1 本鎖になったそれぞれのヌクレオチド鎖を鋳型として、相補的な塩基をもつヌクレオチドが結合して新たなヌクレオチド鎖が形成される。<sup>ウ)</sup>DNA ポリメラーゼの働きにより、DNA のヌクレオチドのデオキシリボースの 3' 炭素と次のヌクレオチドの 5' 炭素が  を介して結合する。したがって、新生鎖は 5' 側から 3' 側 (5' → 3') の一方向に伸長される。DNA の 2 本鎖は、5' → 3' 方向が互いに逆向きに配列している。一方の鋳型鎖は、DNA 開裂の進行方向に連続的にヌクレオチド鎖が合成され、 鎖と呼ばれる。もう一方の鋳型鎖では、DNA 開裂の進行方向とは逆向きにヌクレオチド鎖が合成され、 鎖と呼ばれる。 鎖では、複数の  が 5' → 3' 方向に不連続に合成され、DNA リガーゼで連結される。

1) 上の文章中の空欄  ~  に入る最も適当なものを、次の①~⑱の中からそれぞれ 1 つずつ選べ。

- |             |              |            |
|-------------|--------------|------------|
| ① 水素        | ② 炭素         | ③ 窒素       |
| ④ リン酸       | ⑤ コドン        | ⑥ オペロン     |
| ⑦ ヒストン      | ⑧ テロメア       | ⑨ ラギング     |
| ⑩ エキソン      | ⑪ 制限酵素       | ⑫ イントロン    |
| ⑬ プロモーター    | ⑭ リーディング     | ⑮ ヌクレオソーム  |
| ⑯ DNA ヘリカーゼ | ⑰ RNA ポリメラーゼ | ⑱ 岡崎フラグメント |

2) 下線部 <sup>ア)</sup>に関して、大腸菌の複製起点は 1 つである。大腸菌のゲノムは  $4.6 \times 10^6$  塩基対の DNA からなり、環状構造をしている。DNA ポリメラーゼの DNA 合成速度を 1000 ヌクレオチド/秒とする時、1 回の複製にかかる時間 (分) として最も適当なものを、次の①~⑧の中から 1 つ選べ。  分

- |       |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|
| ① 10  | ② 19   | ③ 38   | ④ 77   |
| ⑤ 150 | ⑥ 1200 | ⑦ 2300 | ⑧ 4600 |

3) 下線部ア)に関して、真核生物では複製起点は多数存在する。ヒトゲノムは $3.0 \times 10^9$ 塩基対のDNAからなる。DNAポリメラーゼのDNA合成速度が50ヌクレオチド/秒で、1回の細胞周期で複製がすべて完了したとすると、ヒトゲノムに存在すると考えられる複製起点の数として最も適当なものを、次の①～⑧の中から1つ選べ。なお、細胞周期はG<sub>1</sub>期は12時間、G<sub>2</sub>期は4時間、S期は8時間、M期は1時間とする。また、複製起点は等間隔に存在し、全ての複製起点から同時に複製されると仮定する。 32

- ① 300            ② 700            ③ 1000           ④ 2000  
⑤ 4000          ⑥ 7000          ⑦ 8000           ⑧ 20000

4) 下線部イ)に関して、塩基対と水素結合数の組み合わせとして正しいものを、次の①～⑨の中から2つ選べ。ただし、解答の順番は問わない。塩基間の-は結合数が1つ、=は結合数が2つ、≡は結合数が3つであることを示す。 33 , 34

- ① A-T            ② A=T            ③ A≡T  
④ A-U            ⑤ A=U            ⑥ A≡U  
⑦ G-C            ⑧ G=C            ⑨ G≡C

5) 下線部ウ)のDNAポリメラーゼに関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。 35

- ① 細胞におけるDNA複製の開始時には、DNAポリメラーゼはヌクレオチドを結合する短いDNA鎖を必要とする。  
② 複製時に鋳型DNAに相補的でない塩基をもつヌクレオチドが結合されると、DNAポリメラーゼは誤ったヌクレオチドを取り除くことができる。  
③ デオキシリボースの3'のOHがHになっているジデオキシヌクレオチドが結合したヌクレオチド鎖には、DNAポリメラーゼは次のヌクレオチドを結合することができない。  
④ DNAポリメラーゼはタンパク質であるが、好熱性細菌のDNAポリメラーゼは高温でも変性しにくい。

- (2) 逆転写酵素とポリメラーゼ連鎖反応法 (PCR 法) を用いた実験に関する次の文章を読み、以下の問い 1) ~ 4) に答えよ。〔解答番号 

36
----

 ~ 

42
----

 〕

ア) 遺伝情報はふつう、セントラルドグマに沿って流れる。しかし、ヒト免疫不全ウイルス (HIV) のように RNA を遺伝物質としてもつウイルス (RNA ウイルス) は、セントラルドグマには従わず、RNA を鋳型として DNA が合成される。この反応は逆転写と呼ばれ、逆転写酵素によって行われる。逆転写酵素を用いると、試験管内で mRNA に相補的な塩基配列をもつ DNA (cDNA という) を合成できる。逆転写酵素を用いて以下の実験を行った。

#### 実験操作

1. マウスの皮膚の細胞から mRNA と DNA を抽出した。
2. mRNA に逆転写酵素などを加えて反応させ、cDNA を合成した。
3. 操作 1 で抽出した mRNA と DNA、操作 2 で合成した cDNA を用いて PCR 法を実施した。PCR 反応液 (A~D) の組成を表 1 に、PCR 反応の条件を表 2 に示す。  
プライマー (プライマー I、プライマー II) は、遺伝子 X の DNA の 2 本のヌクレオチド鎖において、PCR で増幅させる領域の両端の 3' 末端部分にそれぞれ相補的に結合する 20 塩基の DNA を設計した。
4. PCR 法で増幅した溶液を寒天ゲル中で電気泳動した。その結果を図 1 に示す。

表 1 PCR 反応液の組成 (単位:  $\mu\text{L}$ )

	A	B	C	D
PCR 用反応液*	25	25	25	25
DNA ポリメラーゼ	1	1	1	1
プライマー I	3	3	3	3
プライマー II	3	3	3	3
mRNA	-	2	-	-
DNA	-	-	2	-
cDNA	-	-	-	2
蒸留水	18	16	16	16
計	50	50	50	50

\*PCR 用反応液には 4 種類のヌクレオチドを含む。

表2 PCR 反応の条件

95℃	2分	
↓		
95℃	30秒	} 30 サイクル
60℃	30秒	
72℃	60秒	
↓		
終了後 4℃ で保管		

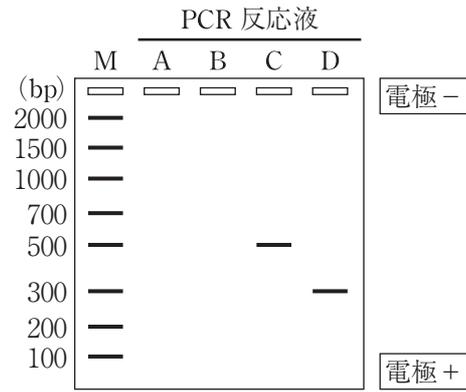


図1 電気泳動の結果

(M : DNA マーカー, bp : 塩基対)

1) 下線部ア)の遺伝情報の発現に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 36

- ① セントラルドグマでは、遺伝情報は DNA → RNA → タンパク質へと一方向に流れる。
- ② 原核細胞の転写は細胞質基質で行われる。
- ③ 転写では、DNA の2本鎖のうち、どちらが鋳型鎖になるかは遺伝子ごとに異なる。
- ④ コドンと呼ばれる mRNA の塩基3つの並びが1つのアミノ酸を指定する。
- ⑤ トレオニンを結合した tRNA が mRNA の開始コドンに結合すると翻訳が開始される。

2) 表2に示す 95℃, 60℃, 72℃ではどのような反応を行っているのか。各温度の反応について最も適当なものを、次の①～⑨の中からそれぞれ1つずつ選べ。

95℃ : 37 , 60℃ : 38 , 72℃ : 39

- ① tRNA を合成させる。
- ② プライマーを合成させる。
- ③ 2つのプライマーどうしを結合させる。
- ④ プライマーをヌクレオチド鎖に結合させる。
- ⑤ DNA ポリメラーゼを失活させる。
- ⑥ DNA ポリメラーゼによってヌクレオチド鎖を合成させる。
- ⑦ プライマーの触媒作用によってヌクレオチド鎖を合成させる。
- ⑧ 2本鎖のヌクレオチド鎖を1本ずつに解離させる。
- ⑨ 1本鎖のヌクレオチド鎖を切断させる。

3) 反応液 C の PCR 法で増幅した DNA 量を測定したところ  $1.0 \mu\text{g}$  であった。PCR 反応の最初に存在した遺伝子 X の鋳型の 2 本鎖 DNA は何 mol と考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑨の中から 1 つ選べ。なお、1 塩基対の平均分子量は 616 とする。また、 $2^{30} = 1.1 \times 10^9$  である。  mol

- |                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ① $1.0 \times 10^{-12}$ | ② $3.0 \times 10^{-12}$ | ③ $6.0 \times 10^{-12}$ |
| ④ $1.0 \times 10^{-15}$ | ⑤ $3.0 \times 10^{-15}$ | ⑥ $6.0 \times 10^{-15}$ |
| ⑦ $1.0 \times 10^{-21}$ | ⑧ $3.0 \times 10^{-21}$ | ⑨ $6.0 \times 10^{-21}$ |

4) この実験の考察として最も適当なものを、次の①～⑦の中から 2 つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。  ,

- ① PCR 法で増幅した反応液中の DNA は負の電荷をもつ。
- ② 1000 塩基対の DNA 断片は 500 塩基対より寒天ゲル中を速く移動する。
- ③ DNA ポリメラーゼは  $95^\circ\text{C}$  で 2 分間反応させると完全に失活する。
- ④ DNA ポリメラーゼは mRNA を鋳型として DNA を合成できる。
- ⑤ 遺伝子 X にはイントロンが存在する。
- ⑥ 遺伝子 X にはエキソンが存在しない。
- ⑦ 遺伝子 X はプロモーターによる制御を受けない。

(3) 遺伝子組換えに関する次の文章を読み、以下の問い1)～4)に答えよ。

[解答番号 43 ～ 46 ]

緑色蛍光タンパク質 (GFP) の遺伝子を ア) プラスミド に組み込む実験を行った。この実験では、3種類の制限酵素 EcoRI, NheI, XbaI (図2 a) を使用した。GFP 遺伝子の近くには、図2 b のように制限酵素の認識配列が存在する。また、今回使用したプラスミドは *Amp<sup>r</sup>* と *lacZ* をもつ (図2 c)。*Amp<sup>r</sup>* はアンピシリン耐性遺伝子で、常に転写され、抗生物質のアンピシリンを無毒化する。イ) *lacZ* はβ-ガラクトシダーゼ遺伝子で、その転写はプロモーター (P) とオペレーター (O) によって制御されている。*lacZ* 中には図2 c に示すように制限酵素 XbaI の認識配列が存在する。

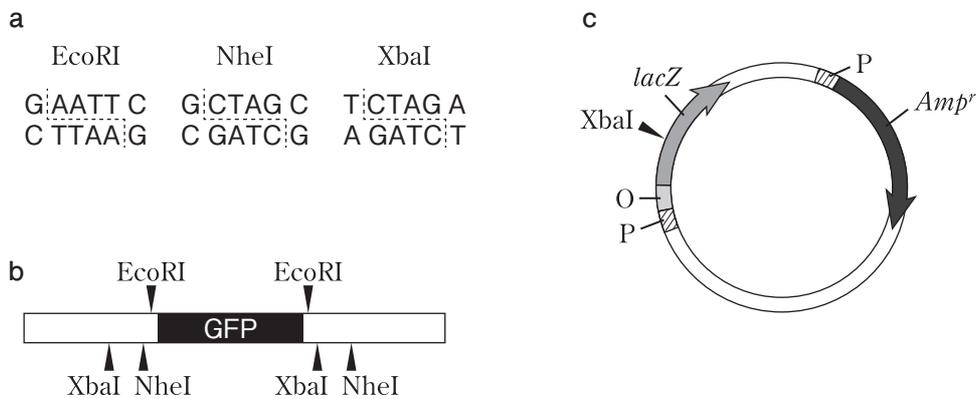


図2 a 制限酵素の認識配列 (点線は切断部位を示す)  
 b GFP 遺伝子を含む DNA 断片の制限酵素地図  
 c 使用したプラスミド  
 (P: プロモーター, O: オペレーター, 矢印の方向は転写の方向を示す)

### 実験操作

1. GFP 遺伝子を含む DNA 断片を制限酵素 EcoRI, NheI, XbaI のそれぞれ1種類と反応させ、DNA を切断した。
2. プラスミドを制限酵素 XbaI で切断した。
3. 操作1の制限酵素で切断した DNA 断片と操作2で切断したプラスミドとを混合し、DNA リガーゼを作用させた。
4. 操作3により得られたプラスミドを大腸菌に取り込ませた。
5. 操作4で得られた大腸菌を (i) アンピシリンなし, (ii) アンピシリンあり, (iii) アンピシリン, IPTG と X-gal ありの3種類の寒天培地に広げ、37℃で一晩培養し、コロニーを得た。IPTG はラクトースに類似した化合物で、リプレッサーに結合する。X-gal は、β-ガラクトシダーゼによって分解されると青色の物質が生じ、コロニーが青くなる。
6. コロニーに紫外線を照射した。GFP は紫外線を照射すると緑色の蛍光を発する。

1) 下線部ア)のプラスミドに関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 43

- ① プラスミドは大腸菌内で自己増殖できる。
- ② プラスミドは大腸菌の染色体に組み込まれている。
- ③ プラスミドはベクターとして用いられる。
- ④ アグロバクテリウムが植物に感染すると、アグロバクテリウムのプラスミドは植物細胞のDNAに組み込まれる。
- ⑤ アグロバクテリウムのプラスミドはトランスジェニック植物の作製に使用されている。

2) 下線部イ)に関して、大腸菌における $\beta$ -ガラクトシダーゼ遺伝子の制御に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 44

- ①  $\beta$ -ガラクトシダーゼ遺伝子はオペロンを構成する遺伝子である。
- ②  $\beta$ -ガラクトシダーゼ遺伝子などラクトースの代謝に働く3種類の遺伝子が1つのプロモーターによってまとめて転写調節される。
- ③ リプレッサーがオペレーターと結合すると $\beta$ -ガラクトシダーゼ遺伝子の転写が抑制される。
- ④ 培地にラクトースがない場合、RNAポリメラーゼはプロモーターに結合する。
- ⑤ 培地にラクトースがない場合、リプレッサーはオペレーターに結合する。

3) 実験操作3によってGFP遺伝子が組み込まれたプラスミドを得ることができる制限酵素として最も適当なものを、次の①～⑦の中から1つ選べ。 45

- ① EcoRIのみ
- ② NheIのみ
- ③ XbaIのみ
- ④ EcoRI, NheI
- ⑤ EcoRI, XbaI
- ⑥ NheI, XbaI
- ⑦ EcoRI, NheI, XbaI

4) **実験操作 6**において、大腸菌のコロニーに紫外線を照射すると一部のコロニーが緑色の蛍光を発した。蛍光を発した GFP 遺伝子は *lacZ* の翻訳される領域のコドンの読み枠（フレーム）とずれずに組み込まれたと考えられる。蛍光を発したコロニーの生育している寒天培地とコロニーの色の組合せとして最も適当なものを、下の表の①～⑥の中から1つ選べ。なお、1つのコロニーには1種類のプラスミドしか存在しない。

46

寒天培地		(i) アンピシリンなし	(ii) アンピシリンあり	(iii) アンピシリン, IPTG, X-gal あり
コロニーの色	白色	①	②	③
	青色	④	⑤	⑥