

問題・解答  
用紙番号

4

の解答用紙に解答しなさい。

## 生 物

〈受験学部・学科〉

理工学部(生命科学科)、農学部【理系科目型】

問題は100点満点で作成しています。

I タンパク質に関する次の文を読み、問1～6に答えよ。(20点)

生命活動には、さまざまなタンパク質が深くかかわっている。例えば、a)生体構造の支持、運動、物質の輸送、刺激の受容と伝達、恒常性の維持、生体防御などがあげられる。タンパク質は、b)20種類のアミノ酸が鎖状に多数つながった大きい分子である。それぞれのアミノ酸は、一つの炭素原子(C)に、アミノ基(ア)、カルボキシ基(イ)、水素原子(-H)、側鎖(-R)が結合した共通の構造をもっている。タンパク質を構成するアミノ酸どうしは、一方のアミノ酸のアミノ基と他方のアミノ酸のカルボキシ基から1分子のウが取り除かれて結合する。この結合はエとよばれ、多数のアミノ酸がエによりつながった分子をポリペプチドという。タンパク質は、一本または複数のポリペプチド鎖でできており、それらがc)特定の立体構造をとることで機能を十分に発揮することができる。タンパク質の機能は、オやpHなどの分子の立体構造を変化させる要因に大きく影響を受けるため、立体構造をつくるときに、d)正しく折りたたまれるように補助するしくみが存在する。

タンパク質には、生命活動で見られる化学反応の触媒としてはたらき、生命を維持する役割を担っているものがあり、e)酵素とよばれる。酵素がその作用をおよぼす物質をカという。酵素の立体構造にはキ部位とよばれる領域があり、この領域でカと結合し、特定の化学反応を促進する。それぞれの酵素のキ部位は固有の立体構造をもっており、この構造に適合するカのみが酵素と結合できる。

問1 文中の [ア] ~ [キ] に入る最も適当な語句を，次の1～16からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

- |            |             |             |           |
|------------|-------------|-------------|-----------|
| 1. 水素結合    | 2. 基質       | 3. $-NH_2$  | 4. ペプチド結合 |
| 5. $-CH_3$ | 6. 形成体      | 7. ジスルフィド結合 | 8. 補酵素    |
| 9. ギャップ結合  | 10. $-COOH$ | 11. 温度      | 12. ATP   |
| 13. 活性     | 14. ヌクレオチド  | 15. $H_2O$  | 16. 抑制    |

問2 下線部 a) について，タンパク質とその機能の組合わせのうち，誤っているものを，次の1～5からすべて選んでマークせよ。

	タンパク質	機能
1	ミオシン	筋肉の収縮に関与する。
2	ヘモグロビン	赤血球で酸素を運搬する。
3	カドヘリン	抗原を排除する抗体としてはたらく。
4	インスリン	血糖値を上昇させるホルモンとしてはたらく。
5	ペプシン	デンプンを分解する。

問3 下線部 b) について，側鎖に硫黄原子 (S) をもつアミノ酸を，次の1～12からすべて選んでマークせよ。

- |          |            |              |           |
|----------|------------|--------------|-----------|
| 1. グリシン  | 2. ロイシン    | 3. メチオニン     | 4. アスパラギン |
| 5. アラニン  | 6. セリン     | 7. アルギニン     | 8. システイン  |
| 9. ヒスチジン | 10. グルタミン酸 | 11. フェニルアラニン | 12. トレオニン |

問4 下線部 c) について，正しい記述を次の1～5からすべて選んでマークせよ。

1. ポリペプチドがらせん状の構造をとったものを， $\alpha$ ヘリックス構造という。
2.  $\alpha$ ヘリックス構造のようなタンパク質の部分的な立体構造を，三次構造という。
3.  $\alpha$ ヘリックス構造では，ポリペプチドどうしが共有結合により安定した構造をとる。
4. タンパク質の立体構造が変化し，性質や機能が変化することで本来の機能が失われることを，変異という。
5. 複数のポリペプチドが組み合わさってできる立体構造を，四次構造という。

問5 下線部d) について、タンパク質が正しく折りたたまれるように助けるタンパク質として最も適当なものを、次の1～6から一つ選んでマークせよ。

- |          |           |          |
|----------|-----------|----------|
| 1. アミラーゼ | 2. インテグリン | 3. ルビスコ  |
| 4. シャペロン | 5. コーデイン  | 6. トロポニン |

問6 下線部e) の酵素によって反応が進められる乳酸発酵に関する実験①～③を行った。以下の(1)～(4)に答えよ。

実験①

ラットの骨格筋を生理食塩水中で破碎したのち、未破碎の細胞などを除去する処理を行い、細胞破碎液を得た。この細胞破碎液にグルコースを加え、無酸素下において37℃で保温した。このとき、反応液中の乳酸濃度を一定時間おきに測定したところ図1のような結果が得られた。なお、細胞破碎液のみを無酸素下、37℃で保温しても乳酸はほとんど生成されなかった。

実験②

細胞破碎液に、実験①で加えた1/2量のグルコースを加え、無酸素下において37℃で保温した。

実験③

細胞破碎液に、グルコースの代わりにピルビン酸を加え、無酸素下において37℃で保温した。なお、ピルビン酸は実験①で加えたグルコース分子の数の2倍を加えた。

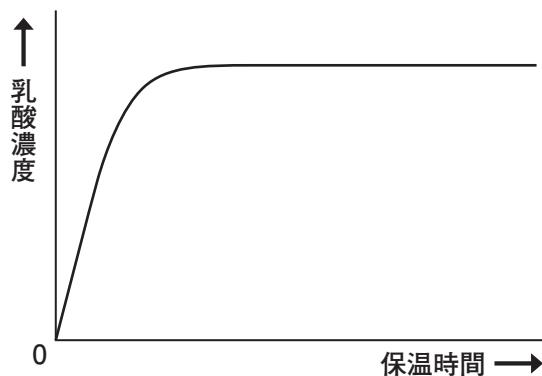
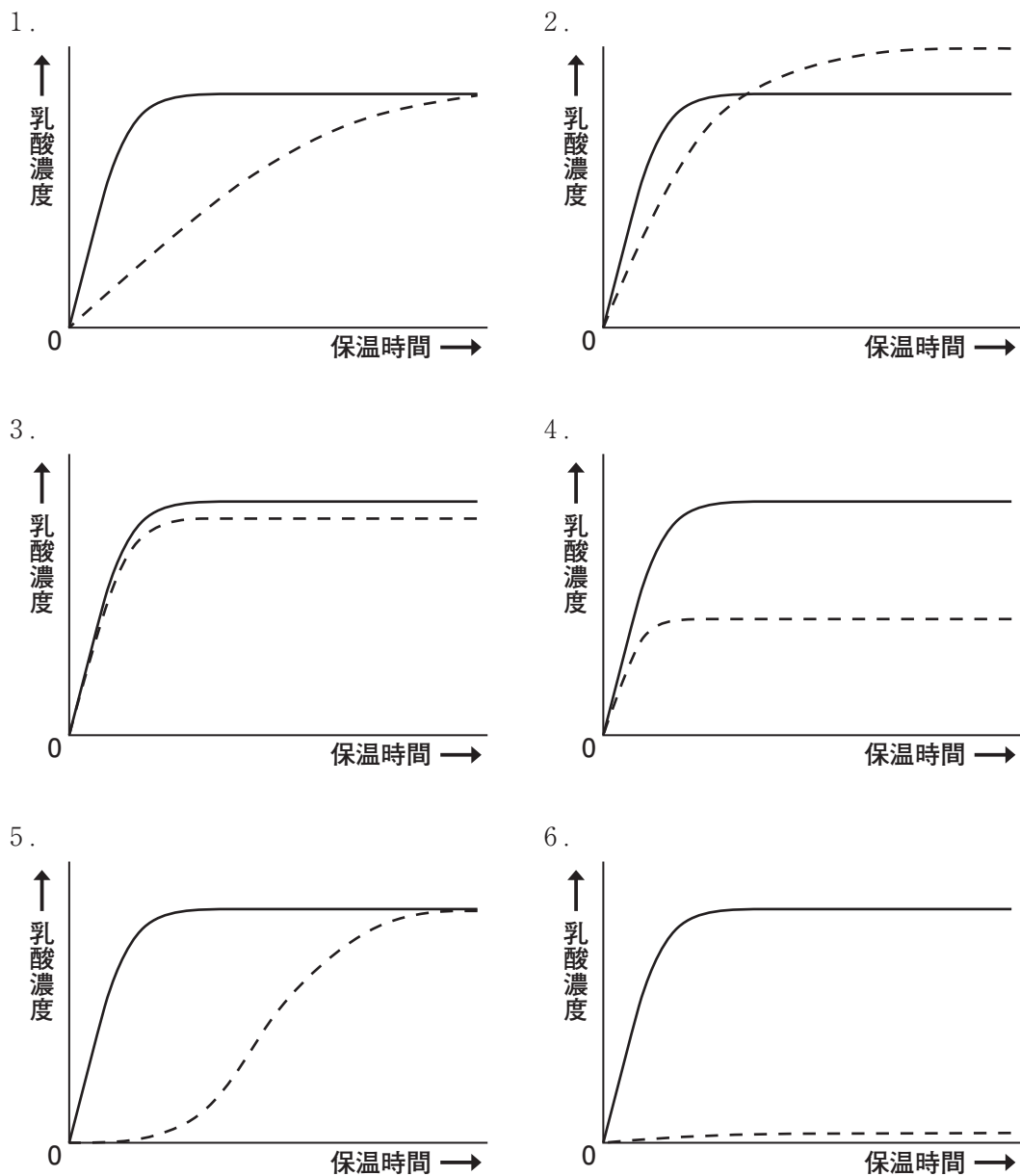


図1 反応液中の乳酸濃度と保温時間

(1) 図1で、保温時間が一定時間経過すると、反応液中の乳酸濃度がほぼ一定になる。その理由として最も適当な記述を、次の1～3から一つ選んでマークせよ。

1. グルコースが反応によって消費されてしまい、反応が止まったため。
2. 反応に関与する酵素のすべてに基質が結合してしまい、反応が進まなくなったため。
3. グルコースどうしが結合し、グリコーゲンが合成されたため。

(2) 実験②では、実験①の結果と比較して反応液中の乳酸濃度はどのように変化すると考えられるか。最も適当なものを、次の1～6から一つ選んでマークせよ。なお、実線は実験①の結果、点線は実験②の結果を示すものとする。



- (3) 実験③では、実験①の結果と比較して反応液中の乳酸濃度はどのように変化すると考えられるか。最も適当なものを、(2)の選択肢1～6から一つ選んでマークせよ。なお、実線は実験①の結果、点線は実験③の結果を示すものとする。
- (4) 無酸素下で、グルコースからピルビン酸を経て乳酸が生成される反応において、グルコース1分子から最終的に何分子のATPが生成されるか。(ク)と(ケ)に入る最も適当な整数を0～9からそれぞれ一つ選び、該当する解答欄にマークせよ。ただし、10未満の場合には、十位の(ク)に0をマークせよ。なお、反応中にATPが消費される場合は、その値を差し引いたものを生成されるATP分子の数とする。

生成されるATP分子の数：

Ⅱ 遺伝子発現に関する次の文を読み、問1～5に答えよ。(20点)

a) 遺伝子が発現するためには、DNAの塩基配列をRNAに写し取る転写、およびRNAの塩基配列をアミノ酸配列に読み替える [ア] の過程が必要である。転写においては、二本鎖DNAのうち、片方の一本鎖DNAを鋳型として、[イ]な塩基配列をもったRNA鎖が、b) RNAポリメラーゼによって合成される。

真核生物の多くの遺伝子では、DNAの塩基配列に、[ウ]と[エ]の領域がある。転写によってできたRNAは、[ウ]の領域が除かれ、[エ]の領域がつなぎ合わされる過程を経てmRNAとなる。この過程を[オ]という。

原核生物では、複数の構造遺伝子がひとかたまりになって存在し、オペロンとよばれる転写単位を構成している場合がある。例えば、大腸菌では、ラクトースを代謝するための酵素遺伝子群が、c) ラクトースオペロンを形成している。

問1 文中の [ア] ～ [オ] に入る最も適当な語句を、次の1～12からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

- |                |           |             |
|----------------|-----------|-------------|
| 1. 一塩基多型 (SNP) | 2. イントロン  | 3. エキソン     |
| 4. 逆転写         | 5. クロマチン  | 6. スプライシング  |
| 7. 相補的         | 8. 半保存的   | 9. フレームシフト  |
| 10. 翻訳         | 11. ラギング鎖 | 12. リーディング鎖 |

問2 下線部 a) について、このように、遺伝情報が一方向に流れる原則を何というか。最も適当な語句を、次の1～5から一つ選んでマークせよ。

- |           |              |             |
|-----------|--------------|-------------|
| 1. 遺伝暗号   | 2. サンガー法     | 3. セントラルドグマ |
| 4. ポストゲノム | 5. マイクロサテライト |             |

問3 下線部 b) について、正しい記述を、次の1～4から一つ選んでマークせよ。

1. 3' → 5' の方向にRNAを合成する。
2. RNAを合成するときには、プライマーとなる短いRNAを必要とする。
3. プロモーターを認識し、その近くから転写を開始する。
4. 遺伝子の転写の終了を意味する終止コドン認識して、RNAの合成を終了する。

問4 下線部c)について、誤っている記述を、次の1～5から一つ選んでマークせよ。

1. ラクトースがないときは、プロモーターの近くのオペレーターに、リプレッサーが結合している。
2. リプレッサーがオペレーターに結合していると、RNAポリメラーゼがプロモーターに結合できず、3種類の酵素遺伝子の転写が起こらない。
3. ラクトースがあるときは、リプレッサーにラクトースの代謝産物が結合することで、リプレッサーの立体構造が変化し、オペレーターに結合できなくなる。
4. ラクトースもグルコースもあるときは、3種類の酵素遺伝子の転写は抑制される。
5. グルコースがなく、ラクトースがあるときは、RNAポリメラーゼがプロモーターに結合できるようになり、ラクトースオペロンを構成する3種類の酵素遺伝子は、別々の独立したmRNAとして転写される。

問5 図1は、遺伝子Xの塩基配列の一部である。遺伝子Xの塩基配列から転写されるRNAの最初の10塩基として最も適当な配列を、次の1～6から一つ選んでマークせよ。



図1 遺伝子Xの塩基配列の一部（便宜上、ここでは片方の鎖のみを示している）

1. 5' -AGCCTCCAGG- 3'
2. 5' -TCGGAGGTCC- 3'
3. 5' -AGCCUCCAGG- 3'
4. 5' -AUGAGAAGAG- 3'
5. 5' -UACCGGAGAA- 3'
6. 5' -ATGGCCTGTT- 3'

Ⅲ 遺伝子座と遺伝子に関する次の文を読み、問1～3に答えよ。(20点)

一般に、染色体における遺伝子の位置のことを遺伝子座という。ある一つの遺伝子座において、塩基配列が同一ではない遺伝子が存在する場合、それらの遺伝子のことを対立遺伝子という。また、同一染色体上に存在する異なる遺伝子座の遺伝子は、互いに [ア] しているといい、異なる染色体に位置している遺伝子は、互いに [イ] しているという。

a) 減数分裂において、[ウ] 染色体間で [エ] が起こると、その結果として遺伝子の組換えが起こる。[ア] している二つの遺伝子座の遺伝子間であっても、組換えによって対立遺伝子の [オ] が変わる場合がある。一般に、[ア] している二つの遺伝子間の距離が離れているほど、遺伝子の組換えは [カ]。この関係を利用すると、b) 同一の染色体上に存在する3個の遺伝子を対象にした組換え価により、それらの遺伝子の相対的な位置関係を推定することができる。

問1 文中の [ア] ～ [カ] に入る最も適切な語句を、次の1～14からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

- |            |           |        |            |
|------------|-----------|--------|------------|
| 1. 二価      | 2. 相同     | 3. 性   | 4. 常       |
| 5. 連鎖      | 6. 分裂     | 7. 数   | 8. 乗換え     |
| 9. 第一分裂    | 10. 第二分裂  | 11. 独立 | 12. 起こりやすい |
| 13. 起こりにくい | 14. 組み合わせ |        |            |

問2 下線部 a) について、以下の(1)と(2)に答えよ。

(1) 減数分裂における [エ] について、正しい記述を次の1～4から すべて 選んでマークせよ。

- [エ] が起こるのは、第二分裂の前期である。
- [エ] が起こるためには、[ウ] 染色体どうしが対合していることが必要である。
- キアズマが形成された場所で [エ] が起こる。
- [エ] が起こったあと、入れ替わった部分の塩基配列が完全に同じであっても、対立遺伝子の [オ] が変わる場合がある。

(2) 減数分裂によってヒトの精子がつくられるとき、精子における染色体の組み合わせの最大数を、次の1～6から一つ選んでマークせよ。なお、この場合は、減数分裂を行う一次精母細胞の数は十分に多く、[ウ] 染色体間の [エ] は起こらないものとする。

- |              |              |             |             |
|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1. $46^2$    | 2. $23^2$    | 3. $2^{46}$ | 4. $2^{23}$ |
| 5. $46^{23}$ | 6. $23^{46}$ |             |             |



問3 下線部b)について、実験①と②を行った。以下の(1)～(4)に答えよ。

実験①

ある実験生物において、遺伝子座Aと遺伝子座Bは、同じ染色体上にある。遺伝子座Aには、優性の形質Aを示す対立遺伝子Aと劣性の形質aを示す対立遺伝子aが存在する。一方、遺伝子座Bには、優性の形質Bを示す対立遺伝子Bと劣性の形質bを示す対立遺伝子bがある。表現型が[AB]である雌と表現型が[ab]である雄を交配させたところ、生まれたF<sub>1</sub>はすべて表現型が[AB]となった。さらに、F<sub>1</sub>の雌と表現型が[ab]の雄を交配させて生まれたF<sub>2</sub>における、各表現型の個体数は表1のようになった。

表1 実験①のF<sub>2</sub>における表現型と個体数の関係

表現型	[AB]	[Ab]	[aB]	[ab]
個体数	651	58	53	643

(1) 交配に用いたF<sub>1</sub>の雌の遺伝子型として最も適当なものを、次の1～9から一つ選んでマークせよ。

- |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. <i>AABB</i> | 2. <i>AABb</i> | 3. <i>AAbb</i> | 4. <i>AaBB</i> |
| 5. <i>AaBb</i> | 6. <i>Aabb</i> | 7. <i>aaBB</i> | 8. <i>aaBb</i> |
| 9. <i>aabb</i> |                |                |                |

(2) (1)の遺伝子型をもつ雌について、卵形成における遺伝子座Aと遺伝子座Bの間の組換え価(%)を計算せよ。解答は、小数点第二位を四捨五入して小数点第一位まで求め、(キ)～(ケ)に入る最も適当な整数を、0～9からそれぞれ一つ選んで該当する解答欄にマークせよ。ただし、1以上10未満の場合には、十位の(キ)に0をマークし、1未満の場合には、十位と一位の(キ)と(ク)に0をマークせよ。

組換え価(%) = (キ)(ク).(ケ)

実験②

実験①と同じ実験生物においては、三つの遺伝子座  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  が同じ染色体上に位置している。遺伝子座  $X$  には優性の形質  $X$  を示す対立遺伝子  $X$  と劣性の形質  $x$  を示す対立遺伝子  $x$  が、遺伝子座  $Y$  には優性の形質  $Y$  を示す対立遺伝子  $Y$  と劣性の形質  $y$  を示す対立遺伝子  $y$  が、遺伝子座  $Z$  には優性の形質  $Z$  を示す対立遺伝子  $Z$  と劣性の形質  $z$  を示す対立遺伝子  $z$  が存在する。遺伝子座  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  の位置関係を調べるため、交配により、これらの三つの遺伝子がいずれもヘテロ接合体となっている  $F_1$  を得た。さらに、この  $F_1$  の雌と三つの遺伝子の劣性ホモ接合体の雄を交配させたところ、6種類の表現型をもつ  $F_2$  が得られた(表2)。そこで、表2の結果から組換え価を求めて三つの遺伝子座の位置関係を推定したところ、遺伝子座 [コ] と [サ] の間の距離は、遺伝子座 [サ] と [シ] の間の距離よりも短いと思われた(図1)。

表2 実験②の  $F_2$  における表現型と個体数の関係

表現型	[XYZ]	[XyZ]	[xYZ]	[Xyz]	[xYz]	[xyz]
個体数	60	265	170	180	275	50

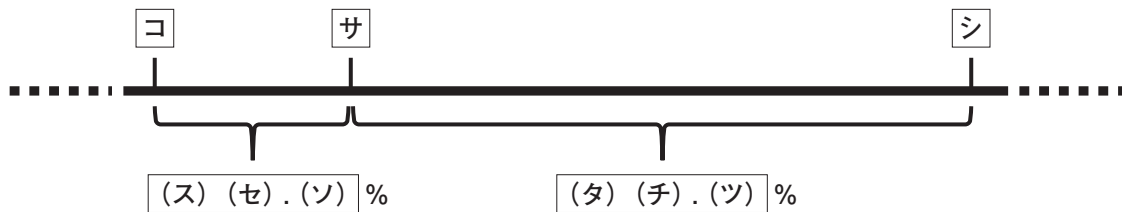


図1 組換え価にもとづいた遺伝子座  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  の位置関係の推定

- (3) 図1の (ス)(セ).(ソ) および (タ)(チ).(ツ) は、それぞれ遺伝子座 [コ] と [サ] の間、および [サ] と [シ] の間の組換え価(%)である。各組換え価を、小数点第二位を四捨五入して小数点第一位までの値として求め、(ス)~(ツ)に入る最も適当な整数を、0~9からそれぞれ一つ選んで、該当する解答欄にマークせよ。ただし、組換え価が1以上10未満の場合には、十位の(ス)、(タ)に0をマークし、1未満の場合には、十位と一位の(ス)、(セ)、(タ)、(チ)に0をマークせよ。

遺伝子座 [コ] と [サ] の間の組換え価(%) = (ス)(セ).(ソ)

遺伝子座 [サ] と [シ] の間の組換え価(%) = (タ)(チ).(ツ)

(4) 図1の □コ ~ □シ に入る最も適当な遺伝子座名を、次の1~3からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

1. X

2. Y

3. Z

IV 血液に関する次の文を読み、問1～3に答えよ。(20点)

哺乳類の血液は、アとよばれる液体成分と<sup>a)</sup>有形成分からなる。血液の重さの約55%を占めるアには、無機塩類、タンパク質、グルコースなどが含まれている。一方、有形成分には、イ、ウ、エが含まれている。イは、組織への酸素の運搬、供給を行っている。ウには、さまざまな種類のものがあり、体内に侵入した病原体や異物を排除する役割がある。エは、血液凝固に関与する。

ヒトの血液を試験管に入れ室温で放置すると、凝固して血べいとよばれる沈殿部分とオとよばれる上澄み部分に分かれる。血べいは、カという酵素が、さまざまな凝固因子やカルシウムイオンなどにより活性化され、血液中のキを繊維状のタンパク質であるクに変え、それにイなどの有形成分がからめとられることで生じる。

別々のヒトの血液を混ぜた場合にも、イが集まって塊状になることがある。この反応は、凝集とよばれる。これは、イの表面にあるケとよばれる抗原と、ア中に存在するコとよばれる抗体とが、抗原抗体反応をおこすために生じる。一般に、<sup>b)</sup>ABO式血液型は、ケの型によって決定されており、イにオを加えたときの凝集反応の有無によって推定できる。表1は、各血液型のヒトの血液に含まれるケとコを示している。ケであるAとBは、コである $\alpha$ と $\beta$ とそれぞれ結合して凝集するので、例えば、A型の血液から分離したイとB型の血液から分離したオを混ぜると、凝集反応が起こる。

表1 各血液型のヒトの血液に含まれるケとコ

	A型	B型	AB型	O型
<span>ケ</span>	A	B	AとB	なし
<span>コ</span>	$\beta$	$\alpha$	なし	$\alpha$ と $\beta$

問1 文中のア～コに入る最も適切な語句を、次の1～15からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

- |           |             |             |
|-----------|-------------|-------------|
| 1. 血清     | 2. 血しょう     | 3. リンパ液     |
| 4. 組織液    | 5. フィブリノーゲン | 6. フィブリン    |
| 7. 線溶     | 8. 血小板      | 9. 赤血球      |
| 10. 白血球   | 11. 凝集原     | 12. 凝集素     |
| 13. トロンビン | 14. トロポニン   | 15. トロポミオシン |

問2 下線部 a) について、血液中における有形成分  $\boxed{\text{イ}}$  ~  $\boxed{\text{エ}}$  を、単位体積あたりの細胞数の多い順に並べたものとして、最も適当なものを、次の1~6から一つ選んでマークせよ。

1.  $\boxed{\text{イ}} > \boxed{\text{ウ}} > \boxed{\text{エ}}$       2.  $\boxed{\text{イ}} > \boxed{\text{エ}} > \boxed{\text{ウ}}$       3.  $\boxed{\text{ウ}} > \boxed{\text{イ}} > \boxed{\text{エ}}$   
4.  $\boxed{\text{ウ}} > \boxed{\text{エ}} > \boxed{\text{イ}}$       5.  $\boxed{\text{エ}} > \boxed{\text{イ}} > \boxed{\text{ウ}}$       6.  $\boxed{\text{エ}} > \boxed{\text{ウ}} > \boxed{\text{イ}}$

問3 下線部 b) について、以下の(1)と(2)に答えよ。

(1) ヒトの血液において、各血液型の  $\boxed{\text{イ}}$  と、各血液型の  $\boxed{\text{オ}}$  を一つずつ選んで混ぜると、 $\boxed{\text{イ}}$  が凝集する組み合わせは全部で何通りあるか。最も適当なものを、次の1~10から一つ選んでマークせよ。

1. 1通り      2. 2通り      3. 3通り      4. 4通り  
5. 5通り      6. 6通り      7. 7通り      8. 8通り  
9. 9通り      10. 10通り

(2) ある200人の集団について、ABO式血液型を検査した。A型の血液から得た  $\boxed{\text{オ}}$  に対して60人の  $\boxed{\text{イ}}$  が、B型の血液から得た  $\boxed{\text{オ}}$  に対して100人の  $\boxed{\text{イ}}$  が、それぞれ凝集反応を示した。また、両方の  $\boxed{\text{オ}}$  に反応を示した人と、逆に全く反応を示さなかった人の合計は80人であった。この集団のB型の人数は何人か。最も適当なものを、次の1~10から一つ選んでマークせよ。

1. 10人      2. 20人      3. 30人      4. 40人  
5. 50人      6. 60人      7. 70人      8. 80人  
9. 90人      10. 100人

V 植生の遷移と窒素の循環に関する次の文を読み、問1～6に答えよ。(20点)

ある地域の植生が、長い年月の間に変化していくことを遷移といい、火山噴火直後の溶岩の上など、土壌がなく、植物の種子や根も存在しない裸地から始まる遷移を一次遷移という。このような裸地は、水を保つ力にとぼしく、植物の栄養分となる無機窒素化合物なども少ない。そのため、厳しい環境でも岩にはりつくようにして生育できる地衣類などが侵入する場合が多い。その後、これらの遺骸や岩の風化によって土壌が発達しはじめると、ススキなどの草本植物が侵入してくる。ただし、根粒菌を根に共生させている木本植物は、そのはたらきによって取り込んだ大気中の窒素を養分とすることができるため、養分が少ないやせた土壌でも生育できる。

また、土壌が形成されると、動植物の遺体や枯死体などに含まれるタンパク質などの有機窒素化合物は、土壌中で菌類や細菌の分解作用によって [ア] となる。[ア] は植物の根から直接吸収されるほか、[A] の作用により、[イ] を経て [ウ] となって植物に吸収される。また、無機窒素化合物の一部が [B] のはたらきで窒素に変えられ大気中に放出される。

問1 図1は、一次遷移が進んでいく一般的な過程を示している。( a ) ～ ( d ) に当てはまる最も適当なものを、次の1～4から一つ選んでマークせよ。

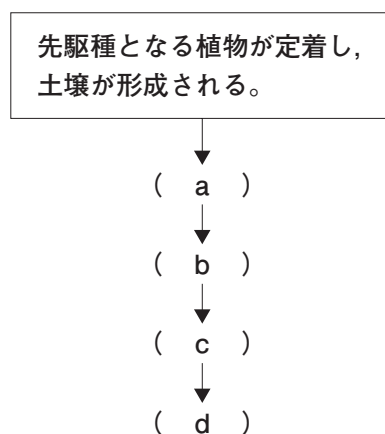


図1 一次遷移の過程

1. 陽樹と陰樹が混じった混交林になる。
2. 陽樹の低木林ができる。
3. 陰樹林が形成される。
4. 土壌が発達し、草原が形成される。

問2 下線部について、根粒菌と共生し、遷移初期に侵入する木本植物として、最も適当なものを、次の1～5から一つ選んでマークせよ。

1. アカマツ            2. アラカシ            3. イタドリ            4. コケ植物  
5. オオバヤシャブシ

問3 下線部について、根粒菌のはたらきを何というか。最も適当なものを、次の1～7から一つ選んでマークせよ。

1. 環境形成作用    2. 極相            3. ギャップ            4. 脱窒  
5. 窒素固定        6. 富栄養化        7. 窒素同化

問4 ア ~ ウ に入る語句の最も適当な組合わせを、次の1～6から一つ選んでマークせよ。

	<input type="checkbox"/> ア	<input type="checkbox"/> イ	<input type="checkbox"/> ウ
1	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{N}_2$
2	$\text{NO}_3^-$	$\text{NO}_2^-$	$\text{N}_2$
3	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{N}_2$
4	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$
5	$\text{N}_2$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_3^-$
6	$\text{N}_2$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$

問5 A と B に入る最も適当な語句を、次の1～6からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

1. 脱窒素細菌        2. 紅色硫黄細菌    3. 硝化菌            4. 硫黄細菌  
5. 鉄細菌            6. 乳酸菌

問6 遷移初期は光をめぐる競争がほとんどなく、多くの植物が十分な光を受けることができるが、遷移後期には地表に届く光が少なくなり、植物間の競争が激しくなる。図2は、遷移初期、中期および後期に植生を優占する植物（以下、それぞれ遷移初期の植物、遷移中期の植物、遷移後期の植物とする）における光の強さと二酸化炭素吸収速度の関係を示している。図2について、以下の（1）と（2）に答えよ。

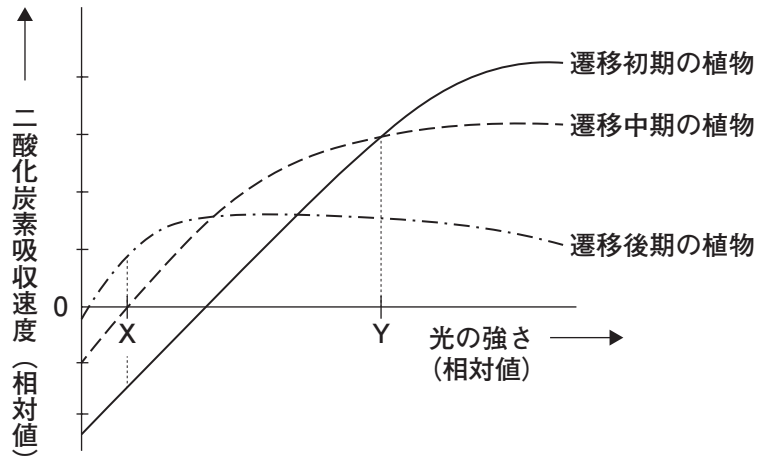


図2 遷移初期、中期および後期の植物における光の強さと二酸化炭素吸収速度

(1) 光の強さがXのとき、遷移初期の植物体の細胞内で起こっていることとして、正しい記述はどれか。次の1～6から二つ選んでマークせよ。

1. 葉緑体で二酸化炭素を吸収し、ミトコンドリアから二酸化炭素を放出している。
2. 葉緑体で二酸化炭素を吸収し、ミトコンドリアで酸素を吸収している。
3. 葉緑体から二酸化炭素を放出し、ミトコンドリアで二酸化炭素を吸収している。
4. 葉緑体から二酸化炭素を放出し、ミトコンドリアで酸素を吸収している。
5. 葉緑体で酸素を吸収し、ミトコンドリアから酸素を放出している。
6. 葉緑体から酸素を放出し、ミトコンドリアで二酸化炭素を吸収している。



(2) 遷移の各過程における植物の光合成速度と呼吸速度について、正しい記述はどれか。次の1～5から二つ選んでマークせよ。ただし、呼吸速度は、光の強さに関係なく一定とする。

1. 光の強さがXのとき、遷移初期の植物では、光合成速度が呼吸速度より小さい。
2. 光の強さがXのとき、遷移中期の植物では、見かけの光合成速度と呼吸速度が等しい。
3. 光の強さがXのとき、遷移後期の植物では、光合成速度と呼吸速度が等しい。
4. 光の強さがYのとき、遷移初期、中期および後期の植物における光合成速度を比べると、遷移後期の植物が最も小さい。
5. 光の強さがYのとき、遷移初期と遷移中期の植物における光合成速度は等しい。