

令和 8 年度 一般選抜(後期)問題

理 科

試験開始の指示があるまで、問題冊子を開いてはならない。

科目選択について

1. 3 科目すべてのマークシートに受験番号、氏名を記入すること。
2. 物理・化学・生物の 3 科目のうち、2 科目を選択すること。
3. 選択しない科目のマークシートの中央に大きく×印を描くこと。
4. 選択しない科目のマークシートは試験開始から 30 分後に回収される。

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、筆記用具を持ってはならない。
2. 試験開始後に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁等の不備、マークシートの汚れ等を確認しなさい。これらがある場合には、手を高く挙げて監督者に知らせること。
3. 物理では、1 ページ～13 ページで、解答番号は

1

 ～

21

 である。
化学では、14 ページ～28 ページで、解答番号は

1

 ～

33

 である。
生物では、29 ページ～45 ページで、解答番号は

1

 ～

33

 である。
4. 解答は指示された解答番号にしたがってマークシートの解答欄にマークすること。
5. マークシートに正しく記入・マークしていない場合には、正しく採点されないことがある。
6. 指定された以外の個数をマークした場合には、誤りとなる。
7. 下書きや計算は問題冊子の余白を利用すること。
8. 質問等がある場合には、手を高く挙げて監督者に知らせること。
9. 試験終了の指示があったら直ちに筆記用具を机の上に置くこと。
10. 試験終了の指示の後に受験番号、氏名の記入漏れに気づいた場合には、手を高く挙げて監督者の許可を得てから記入すること。許可なく筆記用具を持つと不正行為とみなされる。
11. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

マークシート記入要領

例：受験番号が「MC 0 1 2 3」番の「日本花子」さんの場合

受 験 番 号				
MC	0	1	2	3
	●	○	○	○
	○	●	○	○
	○	○	●	○
	○	○	○	●
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○

フリガナ	ニ ッ ボ ン	ハ ナ コ
氏 名	日 本 花 子	

- 注 意 事 項**
1. 黒鉛筆(HB, B, 2B)またはシャープペンシル(2B)を使用すること。
 2. マークは、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶすこと。
 3. 所定の記入欄以外には何も記入しないこと。
- ※ マークの塗り方が正しくない場合には、採点されないことがある。

●	●	●	●	●	○	○	○	○
良い例	悪い例							

1. 受験番号の空欄に受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークする。次に、氏名を書き、フリガナをカタカナで記入する。
2. 受験番号欄と解答欄では、○の位置が異なるので注意する。
3. マークは黒鉛筆(HB, B, 2B)またはシャープペンシル(2B)を使い、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶす。
4. マークを消す場合には、消しゴムで跡が残らないように完全に消す。
5. マークシートは折り曲げたり、汚したりしない。
6. 所定の欄以外には何も記入しない。

問題訂正

物理

2 8 ページ 問4 (2) 問題文 1行目

誤: $l_1 = 8.0\text{cm}$, $l_2 = 13.0\text{cm}$ である線分 O_1O_2 上の点Qにおける …

正: $\underline{O_1Q} = 8.0\text{cm}$, $\underline{O_2Q} = 13.0\text{cm}$ である線分 O_1O_2 上の点Qにおける …

化学

1 15ページ 問1 (2) 問題文 1行目

誤: 4つのハロゲンの水素化物(ハロゲン化水素)を …

正: 4つのハロゲンの水素化合物(ハロゲン化水素)を …

生物

1 30ページ 文章A 2行目

誤: … 多くの核は胚の表層に移動している。…

正: … 多くの核ははい胚の表層に移動している。…

生 物

解答上の注意

1. 解答は、マークシートの解答欄にマークすること。

例えば、

4

 と表示のある問題に対して、「①～⑧のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。」の場合には、次の例に従う。

例：②と⑦と答えたい場合には

解答 番号	解 答 欄									
4	①	●	③	④	⑤	⑥	●	⑧	⑨	⑩

例えば、

6

 と表示のある問題に対して、「①～⑨のうちからすべて選び、一緒にマークせよ。」の場合には、次の例に従う。

例：①と③と⑤と⑦と⑨と答えたい場合には

解答 番号	解 答 欄									
6	●	②	●	④	●	⑥	●	⑧	●	⑩

1 次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～9)に答えよ。

A

ショウジョウバエの発生において、受精卵は初め細胞質分裂をともなわずに核分裂を繰り返して、多核体(合胞体)になる。10回目の核分裂時には多くの核は胚の表層に移動している。13回目の核分裂が終了すると核は細胞膜に取り囲まれて胞胚となる。胚の核からの転写は11回目の核分裂までは起こらないため、それまでは卵形成過程で卵に蓄えられたタンパク質と mRNA のはたらきによって発生が進行する。

初期発生における前後軸形成には複数の母性因子が関与することが知られている。それらの因子がはたらくことにより、約10種類の(a)遺伝子が前後軸に沿って決まった領域に発現する。次に複数の(b)遺伝子がそれぞれ7本のしま状に発現する。続いて、(c)遺伝子がそれぞれの体節の特定の位置で14本のしま状に発現して体節内の前後を決める。その後、複数の(d)遺伝子が前後軸に沿って発現し、その重なりが体節の性質を決定する。

母性因子Qをコードする母性効果遺伝子Qの前後軸形成におけるはたらきを調べるために次の実験を行った。

【実験1】 母性効果遺伝子Qに関する実験

(実験1-1) 正常な胚では、図1Aに示すように前から順番に頭部、胸部、腹部の構造が形成された。

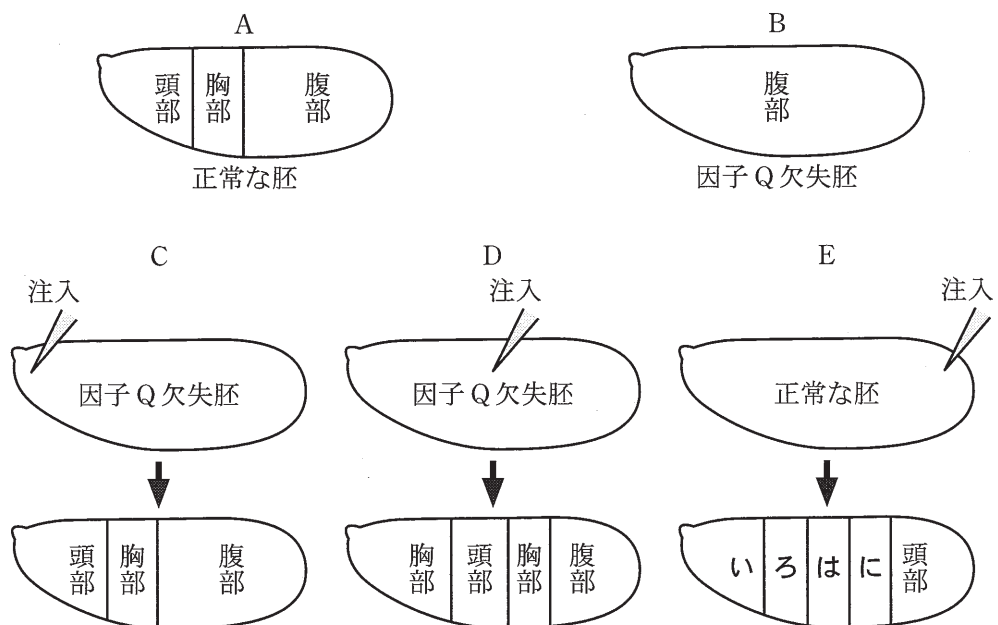


図1 実験 1-1～1-5

(実験1-2) 遺伝子Qを欠失した母親から生まれた胚(因子Q欠失胚とする)では、図1Bの構造が形成された。

問 4 実験 1-1～1-4 の結果から考えられるタンパク質 Q の効果として実験結果と矛盾しないものを、次の①～⑧のうちからすべて選び、一緒にマークせよ。選択肢は互いに同時に成立する必要はない。 4

- ① 頭部形成を抑制する。
- ② 胸部形成を抑制する。
- ③ 腹部形成を抑制する。
- ④ 頭部形成を促進する
- ⑤ 胸部形成を促進する。
- ⑥ 腹部形成を促進する。
- ⑦ 頭部形成に関与しない。
- ⑧ 腹部形成に関与しない。

問 5 実験 1-5 において、い～にに当てはまると推定される部位の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 5

	い	ろ	は	に
①	頭 部	胸 部	腹 部	胸 部
②	頭 部	腹 部	胸 部	腹 部
③	胸 部	頭 部	腹 部	胸 部
④	腹 部	胸 部	頭 部	胸 部
⑤	腹 部	胸 部	頭 部	腹 部

次のページに続く

B

ショウジョウバエの前後軸形成に関与する母性効果遺伝子は、遺伝子 *Q* 以外にも複数の遺伝子が知られており、それらの因子は互いに作用し合うことが知られている。

母性効果遺伝子 *R*、母性効果遺伝子 *S* についてそれぞれのはたらきと因子間の関係を調べるために実験を行った。

【実験 2】 母性効果遺伝子 *R* と母性効果遺伝子 *S* に関する実験

(実験 2-1) 8 回目の核分裂が終わった胚において、因子 *R* と因子 *S* の mRNA およびタンパク質の分布を調べた。その結果を図 2 に示す。

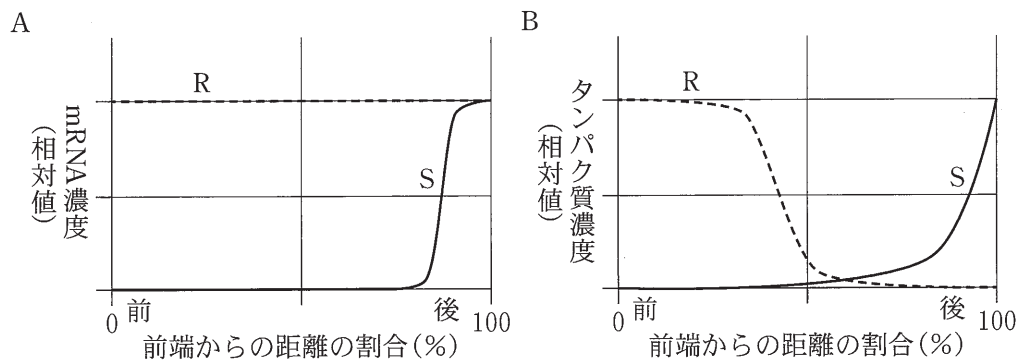


図 2 実験 2-1 の結果

(実験 2-2) 遺伝子 *S* を欠失した母親から生まれた胚(因子 *S* 欠失胚とする)では腹部形成が起こらず、頭部と胸部のみからなる胚になった。

(実験 2-3) 遺伝子 *R* を欠失した母親から生まれた胚(因子 *R* 欠失胚とする)では正常に前後軸が形成された。

(実験 2-4) 因子 *R* 欠失胚に、人工的にタンパク質 *R* を胚全体で一様になるように発現させたところ、腹部形成が起こらず、実験 2-2 の因子 *S* 欠失胚と同様の結果になった。

(実験 2-5) 遺伝子 *R* と遺伝子 *S* の両方を欠失した母親から生まれた胚では正常に前後軸が形成された。

問 6 遺伝子 S のような発現時期と局在を示す遺伝子として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 6

- ① ノギン ② ナノス ③ ビコイド
④ β カテニン ⑤ ウルトライソラックス

問 7 タンパク質 S の役割について推測できることとして最も適切なものを、次の①～④のうちから 1 つ選べ。 7

- ① 頭部と胸部の形成に必要である。
② 頭部と胸部の形成を抑制する。
③ 腹部形成を抑制する。
④ 腹部形成には関与しない。

問 8 タンパク質 R の役割について推測できることとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 8

- ① 頭部と胸部の形成に必要である。
② 頭部と胸部の形成を抑制する。
③ 腹部形成に必要である。
④ 腹部形成を抑制する。
⑤ 腹部形成には関与しない。

問 9 8 回目の核分裂が終わった胚において、因子 R と因子 S の関係として最も適切なものを、次の①～⑧のうちから 1 つ選べ。 9

- ① タンパク質 R は、遺伝子 S を発現する細胞を前端側に移動させる。
② タンパク質 R は、遺伝子 S の転写を抑制する。
③ タンパク質 R は、遺伝子 S の mRNA からの翻訳を抑制する。
④ タンパク質 R は、遺伝子 S の mRNA を分解する。
⑤ タンパク質 S は、遺伝子 R を発現する細胞を後端側に移動させる。
⑥ タンパク質 S は、遺伝子 R の転写を抑制する。
⑦ タンパク質 S は、遺伝子 R の mRNA からの翻訳を抑制する。
⑧ タンパク質 S は、遺伝子 R の mRNA を分解する。

2 次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～10)に答えよ。

A

ヒトのからだは、細菌やウイルスなどの病原体や有害物質などの異物が皮膚や粘膜を通過して体内に侵入してしまった場合、異物からからだを守る免疫のしくみを備えている。

体内に侵入した異物の排除には、それを発見し、細胞内に取り込んで分解して無害化する一群の細胞がはたらく。このしくみを 10 作用という。このようにさまざまな異物の侵入に幅広くはたらく免疫を 11 免疫という。

白血球にはB細胞、T細胞などのリンパ球が含まれる。B細胞やT細胞により異物と認識された物質を抗原と呼び、抗原と特異的に結合する抗体が産生される。抗体は抗原と結合すると、抗原のもつ毒性を抑えることができる。この抗原抗体反応による免疫を 12 免疫という。

また、抗原に対して起こる反応には、免疫細胞が直接、病原体に感染した細胞や異物を攻撃・破壊してからだを守るしくみもある。このような免疫を 13 免疫という。

問1 文中の 10 ～ 13 に入る語として最も適切なものを、次の①～⑩のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

- ① 食 ② 飲 ③ 自己 ④ 自然 ⑤ 不全
⑥ 組織 ⑦ 後天性 ⑧ 流行性 ⑨ 体液性 ⑩ 細胞性

問2 下線部アに関して、粘膜や外分泌液などは細菌を簡単に通過させないために、細菌の増殖を抑える物質を含んでいる。その物質として適切なものを、次の①～⑦のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。 14

- ① マルターゼ ② アミラーゼ ③ リゾチーム ④ ヒスタミン
⑤ カタラーゼ ⑥ ラクトース ⑦ ディフェンシン

問3 下線部イに該当する細胞として適切なものを、次の①～⑥のうちからすべて選び、一緒にマークせよ。 15

- ① T細胞 ② 赤血球 ③ 血小板
④ 好中球 ⑤ 樹状細胞 ⑥ マクロファージ

問 4 下線部ウに関して、抗体を産生する過程として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 16

- ① ヘルパー T 細胞は樹状細胞から抗原提示を受け、それを認識したヘルパー T 細胞は、形質細胞のはたらきかけにより、B 細胞へと分化する。B 細胞が産生した抗体は体液中に放出される。
- ② 樹状細胞は異物を分解した断片を B 細胞に提示する。B 細胞は形質細胞の協力を受け活性化され、増殖しながらヘルパー T 細胞へと分化し抗体を産生して体液中に放出する。
- ③ ヘルパー T 細胞は異物を取り込むと異物の断片を B 細胞に提示する。B 細胞は同じ抗原情報をもつ樹状細胞を認識し、活性化させる。樹状細胞は、形質細胞へと分化し、抗体を産生して体液中に放出する。
- ④ 樹状細胞は異物を取り込んでその断片を提示することで、ヘルパー T 細胞を活性化する。ヘルパー T 細胞は同じ抗原を提示している B 細胞を活性化する。活性化した B 細胞は増殖し形質細胞へと分化し、抗体を産生して体液中に放出する。
- ⑤ 形質細胞は樹状細胞から抗原提示を受けると増殖し、B 細胞に分化する。B 細胞は同じ抗原を認識しているヘルパー T 細胞の協力を得て抗体を産生し、体液中に放出する。

問 5 下線部エに関連して、抗体の特徴として適切なものを、次の①～⑤のうちから 2 つ選び、一緒にマークせよ。 17

- ① 抗体は血清には含まれない。
- ② 抗体は免疫グロブリンと呼ばれるタンパク質である。
- ③ 抗体は免疫細胞に取り込まれ細胞内で抗原と結合する。
- ④ 抗体は抗原を無毒化したのち離れて、無毒化された抗原は残る。
- ⑤ 抗体と抗原の複合体はマクロファージにより排除されやすくなる。

問 6 下線部オに関して、リンパ節で増殖した免疫細胞の一部は、体内に残り同じ抗原の次の侵入に備える。この体内に残る細胞として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 18

- ① 幹細胞
- ② NK 細胞
- ③ 記憶細胞
- ④ 樹状細胞
- ⑤ マスト細胞

問 7 HIV(ヒト免疫不全ウイルス)は体内に侵入すると長い潜伏期間の後、感染者の免疫の機能を低下させる。このウイルスの作用として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 19

- ① B細胞を破壊する。
- ② NK細胞を破壊する。
- ③ 樹状細胞を破壊する。
- ④ キラーT細胞を破壊する。
- ⑤ ヘルパーT細胞を破壊する。

問 8 体内に侵入した異物を攻撃する免疫反応が自分自身の正常な細胞や組織を攻撃することがある。この現象の名称とそれにより起こる事象の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑨のうちから1つ選べ。 20

	現 象	事 象
①	拒絶反応	はしか
②	拒絶反応	1型糖尿病
③	拒絶反応	鎌状赤血球貧血症
④	自己免疫	はしか
⑤	自己免疫	1型糖尿病
⑥	自己免疫	鎌状赤血球貧血症
⑦	後天性免疫不全症候群	はしか
⑧	後天性免疫不全症候群	1型糖尿病
⑨	後天性免疫不全症候群	鎌状赤血球貧血症

次のページに続く

B

病原体や異物などの抗原が体内に初めて侵入したときの免疫反応を一次応答という。同じ抗原の侵入が2回目以降のときの免疫反応を二次応答という。

免疫反応を調べるために、次の実験を、マウスを用いて行った。抗原Xを初めて接種した日を0日目とし、40日目に抗原Xを再接種したときの、抗原Xに対する抗体(抗体X)の産生量の変化は図1のようになった。

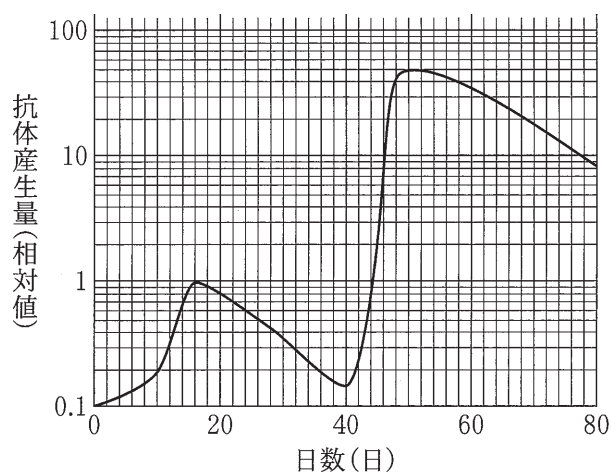


図1 抗体Xの産生量の変化

問9 図1から考察されることとして最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

21

- ① 二次応答の抗体産生量は、一次応答の約2.5倍である。
- ② 二次応答の免疫反応は、一次応答に比べ強い反応を示す。
- ③ 抗体産生量が極大に至るまでの時間は一次応答と二次応答とで同じである。
- ④ 抗原の2回目の侵入が最初の侵入から60日後では二次応答は起こらない。

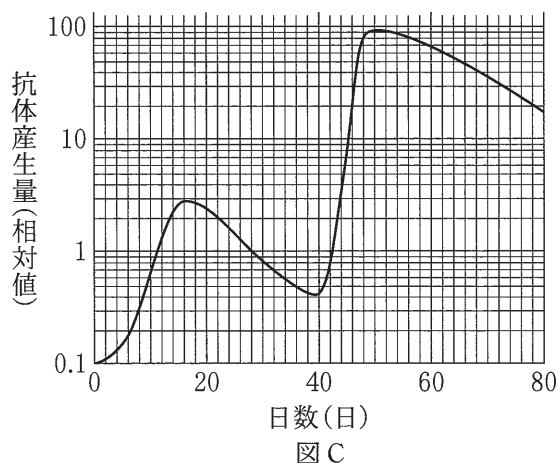
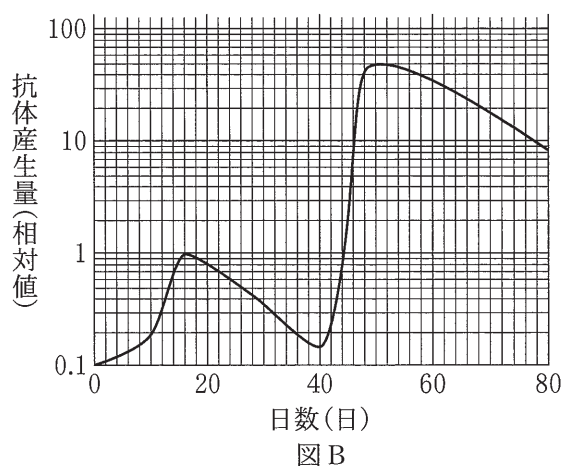
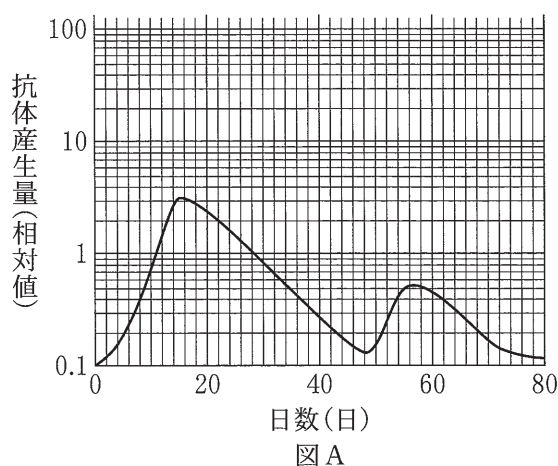
問10 抗原 X, 抗原 Y, 抗原 Z は相互に影響することなく免疫反応を引き起こす。抗原 Y に対する抗体 (抗体 Y) の産生量は, 抗原の接種後のどの時点においても, 抗体 X の産生量のほぼ 2 倍であった。抗原 Z に対する抗体 (抗体 Z) の産生量は, 抗原の接種後のどの時点においても, 抗体 X の産生量のほぼ $1/2$ 倍であった。

次の図 A~C は, 抗体 X, 抗体 Y, 抗体 Z の産生量の合計の変化を示したものである。図 A~C の, それぞれの反応を引き起こした抗原接種の条件として最も適切なものを, 後の①~⑥のうちからそれぞれ 1 つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。なお, 抗原 X, 抗原 Y, 抗原 Z はこれまでに体内に侵入したことがないものとする。

図 A 22

図 B 23

図 C 24



- ① 0 日目に抗原 X を接種してから, 40 日後に抗原 X と抗原 Z を同時に接種した。
- ② 0 日目に抗原 Y を接種してから, 40 日後に抗原 X と抗原 Z を同時に接種した。
- ③ 0 日目に抗原 Z を接種してから, 40 日後に抗原 X と抗原 Z を同時に接種した。
- ④ 0 日目に抗原 X と抗原 Y を同時に接種してから, 40 日後に抗原 X を接種した。
- ⑤ 0 日目に抗原 X と抗原 Y を同時に接種してから, 40 日後に抗原 Y を接種した。
- ⑥ 0 日目に抗原 X と抗原 Y を同時に接種してから, 40 日後に抗原 Z を接種した。

3 次の文章を読み、後の問い(問1～4)に答えよ。

安定な生態系をもつ湖から、原生生物X、原生生物Y、原生生物Z(それぞれ生物X、生物Y、生物Zとする)を採取した。これら3種の生物を用いて次の実験1～3を行った。

【実験1】 生物Xを顕微鏡で観察したところ、ケイ藻類であることがわかった。

【実験2】 生物Xを適当な水槽で光を当てながら培養した。ある程度個体数が増えたところで、光合成によって単位時間あたりに固定される炭素量(見かけの光合成速度)を測定したところ、 s 〔炭素原子/L/時間〕であった。また、生物Xは、固定された炭素の t 〔%〕を呼吸によって消費すると推定された。

【実験3】 適当な水槽で生物Y、生物Zを培養した。それぞれを別々の水槽で培養し、個体群密度の変化を調べたところ、暗黒条件下では図1のように、光条件下では図2のようになった。次に、生物Yと生物Zを混合し、光条件下で培養したところ、図3のようになった。図中の●は生物Yを、×は生物Zを示す。

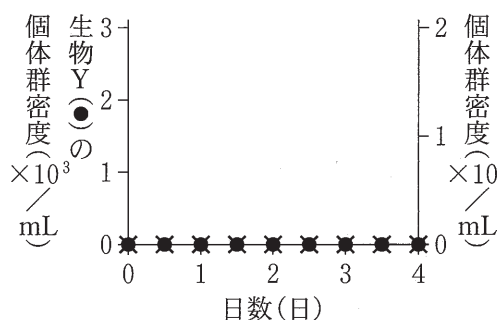


図1

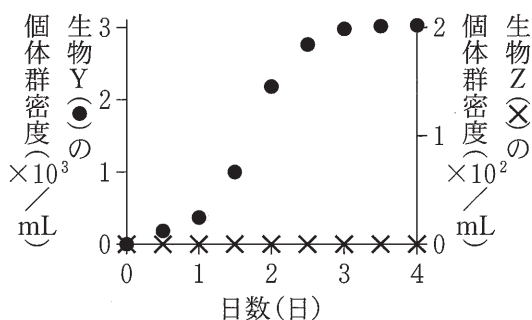


図2

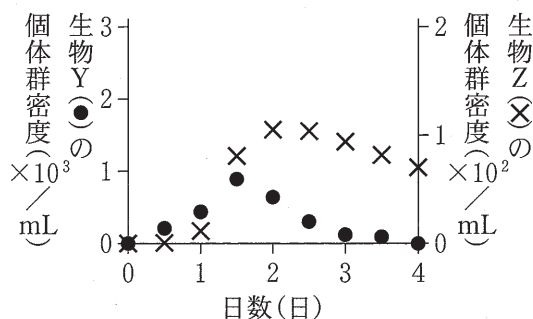


図3

問 1

削 除

問 2 実験 2 に関して、生物 X の光合成速度〔炭素原子/L/時間〕として最も適切なものを、次の

①～⑨のうちから 1 つ選べ。 26

① st

② $\frac{s}{t}$

③ $\frac{t}{s}$

④ $s(1 - \frac{t}{100})$

⑤ $s(1 - t)$

⑥ $\frac{s}{1 - \frac{t}{100}}$

⑦ $1 - \frac{st}{100}$

⑧ $\frac{1 - \frac{t}{100}}{s}$

⑨ $\frac{1 - t}{s}$

問 3 実験 1 ～ 3 の結果から生物 Y と生物 Z の関係として推定できるものを、次の①～⑧のうちから 2 つ選び、一緒にマークせよ。 27

- ① 生物 Y と生物 Z は同じ資源を奪い合う競争関係である。
- ② 生物 Y と生物 Z は共生関係である。
- ③ 生物 Y と生物 Z は捕食－被食の関係にあり、生物 Y が生物 Z を捕食する。
- ④ 生物 Y と生物 Z は被食－捕食の関係にあり、生物 Z が生物 Y を捕食する。
- ⑤ 生物 Y と生物 Z はともに光合成を行う。
- ⑥ 生物 Y は光合成を行うが、生物 Z は行わない。
- ⑦ 生物 Z は光合成を行うが、生物 Y は行わない。
- ⑧ 生物 Y と生物 Z はともに光合成を行わない。

問 4 実験 1 ～ 3 の結果から生物 X、生物 Y、生物 Z に共通すると考えられるものを、次の

①～⑤のうちから 2 つ選び、一緒にマークせよ。 28

- ① 葉緑体をもつ。
- ② 二胚葉動物である。
- ③ 極限環境下で生活する。
- ④ ミトコンドリアをもつ。
- ⑤ 真核生物ドメインに属する。

4 次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～4)に答えよ。

A

地球環境の変化と生物の進化は深く関係してきた。環境の変化が生物の進化に影響を与え、生物の進化が環境に^ア変化を与えてきた。地層の中に残された化石から過去の環境を推測することができる。このように生物化石の出現状況によって区分される時代を^イ地質時代という。

問1 下線部アに関して、適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

29

- ① 突然変異は進化の要因である。
- ② 環境変異は次世代に遺伝する。
- ③ 地理的隔離は種分化の要因にならない。
- ④ 自然選択は適応進化をもたらす要因である。
- ⑤ 遺伝的浮動は大規模な個体群においてのみ進化の要因となる。

問2 下線部イに関して、適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

30

- ① 先カンブリア時代に陸上植物が出現した。
- ② 古生代にハ虫類が出現した。
- ③ 古生代に裸子植物が出現した。
- ④ 中生代にシダ植物が繁栄した。
- ⑤ 新生代に哺乳類が出現した。

B

生物の系統樹を作成する方法の1つに、いくつかの形質に注目し、形質の変化が最も少ないものを選ぶ方法(最節約法)がある。いま、5種の生物(A～E種)について形質a～cの有無(○：有り，×：無し)を調べたところ、表1の結果を得た。この結果を元に最節約法で系統樹を作成したところ、複数の系統樹が考えられた。そのうちの1つを図1に示す。

表1

	形質 a	形質 b	形質 c
A 種	×	×	×
B 種	○	×	×
C 種	○	○	×
D 種	○	×	○
E 種	○	○	○

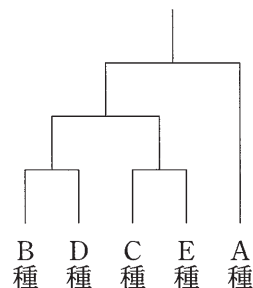


図1 表1を元にして作成した系統樹の一例

問3 系統樹を1つに絞り込むため、A～E種における形質dの有無を調べた。図1の系統樹を支持する結果として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから1つ選べ。

31

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
A 種	×	×	×	×	×	×	×	×	×
B 種	×	○	○	○	○	○	○	×	×
C 種	○	×	○	○	○	×	×	○	×
D 種	○	○	×	○	×	×	○	×	×
E 種	○	○	○	×	×	○	×	×	○

問4 図1の系統樹で、共通の祖先からA～E種が分岐するのに起こったDNAの変異は最小で 32 33 回である。 32 には十の位の数字を、 33 には一の位の数字をマークせよ。該当する位がない場合は⑩をマークせよ。

