

理 科

平成 25 年 度

入 学 試 験 問 題

受 験 番 号	
---------	--

1. 注 意 事 項

- (1) 試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。
- (2) この問題冊子は 52 ページあります。
試験中に，問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れなどに気づいた場合は，手を挙げて，監督者に知らせなさい。
物 理 1 ページから 14 ページまで
化 学 15 ページから 32 ページまで
生 物 33 ページから 52 ページまで
- (3) 問題冊子のどのページも切り離してはいけません。また，問題用紙の余白は計算用紙として自由に使用してよろしい。
- (4) 問題冊子の表紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
- (5) 解答用紙には，物理解答用紙，化学解答用紙，生物解答用紙の 3 種類があります。これらの 3 種類のすべての解答用紙の氏名，受験番号の記入欄および受験番号のマーク欄にそれぞれ正しく記入し，マークしなさい。
- (6) 計算機能をもつ時計，計算器具などの使用は禁止します。使用している場合は不正行為とみなします。
- (7) 試験終了後，解答用紙はもちろん，問題冊子も持ち帰ってはいけません。

2. 解答上の注意

解答上の注意は，裏表紙にも記載してあるので，この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし，問題冊子を開いてはいけません。またマークシート左下に記載してある「注意事項」も読んでおきなさい。

- (1) 問題は物理，化学，生物いずれも 1，2 の 2 問，計 6 問あります。6 問中の任意の 4 問を選んで解答しなさい。5 問以上答えた時には点数のよい 4 問を得点とします。

裏表紙につづく

2. 解答上の注意(つづき)

(2) 各問題文中の **ア**, **イ**, **ウ**, ...などの には選択肢の番号あるいは数字, 符号(+, -)が入ります。選択肢の番号あるいは数字, 符号をマークシートの **ア**, **イ**, **ウ**, ...で示された解答欄の①, ②, ..., ⑩, ⊕, ⊖にマークしなさい。

(3) 数値の入れ方

(i) 問題文中の **ア**, **イ**, **ウ**, ...に数字または符号を入れる場合, それぞれの には1, 2, ..., 9, 0の数字または符号(+, -)のひとつが入ります。それらの数字または符号をマークシートの **ア**, **イ**, **ウ**, ...で示された解答欄にマークしなさい。

(ii) 解答枠の桁数より少ない桁数を解答するときは, 数字を右詰めで, その前を⑩でうめるような形で答えなさい。

〔例〕 **ア****イ**.**ウ****エ**に1.8あるいは1.80と答えたいときは

ア	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	●	⊕	⊖
イ	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖
ウ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●	⑨	⑩	⊕	⊖
エ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	●	⊕	⊖

ア, **エ**の⑩をマークしないままにしておくと間違いになります。

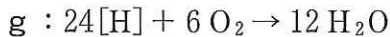
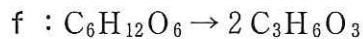
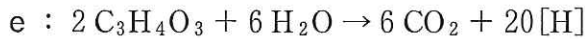
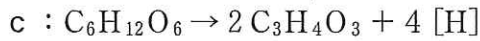
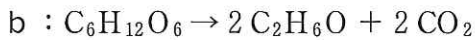
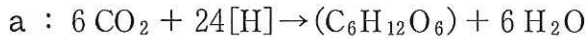
生 物

1 I～IVに答えよ。

I 代謝について、問1, 2に答えよ。

問1 生物のエネルギー代謝に関する反応a～gについて、(1)～(5)に答えよ。

ただし、[H]は反応しやすい状態の水素を表している。



(1) **ア**～**エ**に答えよ。

ア 筋肉で急激な収縮が起こり、酸素の供給が間に合わなくなったときに高まる反応はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

イ ミトコンドリアの内膜で起こる反応はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

ウ, **エ** エネルギー吸収反応はどれか。最も適当なものを二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① a | ② b | ③ c | ④ d |
| ⑤ e | ⑥ f | ⑦ g | |

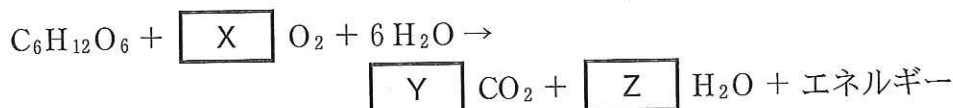
(2) bとfの反応経路に共通する反応はどれか。最も適当なものを一つ選べ。 **オ**

- | | | |
|-----|-----|-----|
| ① a | ② c | ③ d |
| ④ e | ⑤ g | |

- (3) 反応 e はどこで行われるか。最も適当なものを一つ選べ。 **カ**
- ① ゴルジ体 ② ミトコンドリア ③ 小胞体
 ④ 細胞質基質 ⑤ 葉緑体 ⑥ リソソーム
 ⑦ 細胞膜 ⑧ 核

- (4) 反応 a ~ g において、ATP を消費する反応はいくつあるか。 **キ** に数字をマークせよ。

- (5) 次の反応式において、 **X** , **Y** , **Z** に当てはまる数字の組み合わせで正しいのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 **ク**



	X	Y	Z		X	Y	Z
①	6	6	12	②	6	12	12
③	12	12	12	④	12	6	6
⑤	6	6	38	⑥	6	12	38
⑦	12	12	38	⑧	12	26	38

問 2 酵母菌は酸素の多い条件下では好気呼吸を行い、酸素が不足している条件下ではアルコール発酵も行う。いま、グルコースを含む溶液中に酵母菌を加え培養したところ、1時間あたりの O_2 吸収量は 134.4 ml 、 CO_2 発生量は 313.6 ml であった。(1)~(3)に答えよ。ただし、気体 1 モルの体積は 22.4 l として計算せよ。原子量は $H = 1$ 、 $C = 12$ 、 $O = 16$ とする。

- (1) 好気呼吸とアルコール発酵で生じた CO_2 はそれぞれ何 ml か。最も適当なものを一つずつ選べ。

好気呼吸 : **ケ** ml

アルコール発酵 : **コ** ml

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 0.13 | ② 0.18 | ③ 0.26 | ④ 0.36 |
| ⑤ 134 | ⑥ 179 | ⑦ 269 | ⑧ 358 |
| ⑨ 1350 | ⑩ 1800 | ⊕ 2690 | ⊖ 3580 |

(2) 好気呼吸とアルコール発酵で消費されたグルコースはそれぞれ何 mg か。最も適当なものを一つずつ選べ。

好気呼吸： mg

アルコール発酵： mg

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 0.18 | ② 0.36 | ③ 0.72 | ④ 18 |
| ⑤ 36 | ⑥ 72 | ⑦ 144 | ⑧ 180 |
| ⑨ 360 | ⑩ 720 | ⊕ 1440 | ⊖ 2880 |

(3) エタノールは何 mg 生じたか。 ~ に数字をマークせよ。小数点以下の数字が出た場合は四捨五入により整数にせよ。

エタノールの生成量： mg

II 生殖と発生について、問 1 ~ 4 に答えよ。

一般に、有性生殖では性の異なる 2 個の (a) が合体する。(a) は、減数分裂によってつくられる細胞で大きさや形に違いがある場合、大きくて運動する能力がない方を (b)、小さくて運動能力がある方を (c) という。動物の受精卵では、細胞分裂によって細胞数が増え、やがて三胚葉が分化する。

問 1 文章中の (a) ~ (c) に当てはまる用語として正しい組み合わせはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-------|-------|-------|
| ① | 配偶子 | 接合子 | 精子 |
| ② | 配偶子 | 卵 | 精子 |
| ③ | 配偶子 | 胞子 | 精子 |
| ④ | 接合子 | 卵 | 精子 |
| ⑤ | 接合子 | 配偶子 | 精子 |
| ⑥ | 接合子 | 卵 | 配偶子 |

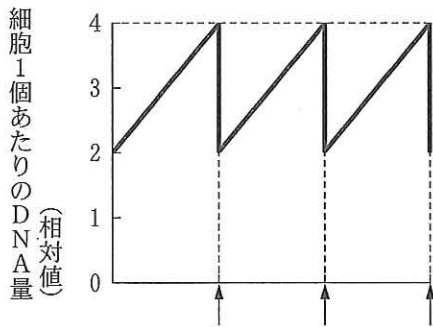
問 2 下線部1に関して、正しいのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

チ

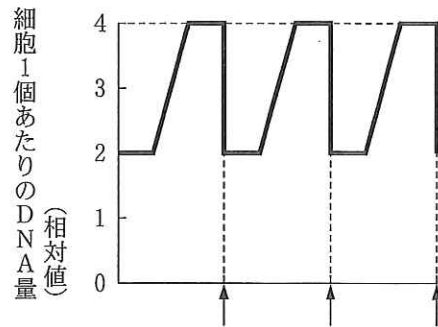
- ① 減数分裂では連続した2回の核分裂と4回の細胞質分裂が起こり、4個の細胞が生じる。
- ② 減数分裂では核分裂が2回起こり、DNAは減数分裂の始まる前の間に一度だけ複製される。
- ③ 減数分裂により生じた4つの細胞は、一倍体で相同染色体を一对もつ。
- ④ 減数分裂では親の遺伝情報が混ぜ合わされるので、減数分裂によって生じる一倍体の細胞は、それぞれ全く同じ遺伝子の組み合わせをもつようになる。
- ⑤ 減数分裂の第二分裂中期で父方と母方の相同染色体が交叉によって混ぜ合わされ、全く新しい遺伝子の組み合わせが生じる。
- ⑥ 減数分裂の第二分裂後期で二価染色体が分離し、2つの細胞に分配される。

問 3 下線部 2 に関して、盛んに細胞分裂を行っている発生初期の胚における、細胞 1 個あたりの DNA 量の変化を示すグラフはどれか。最も適当なものを一つ選べ。なお、グラフの縦軸は受精卵の DNA 量を 2 とした相対値を示し、横軸の矢印は 1 回ごとの細胞質分裂が完了した時点を示している。 **ツ**

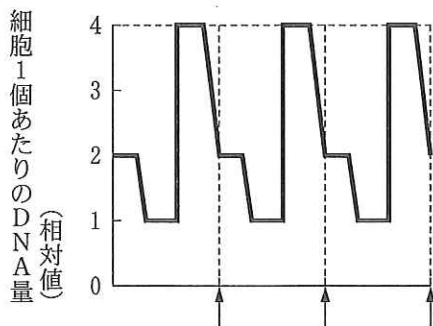
①



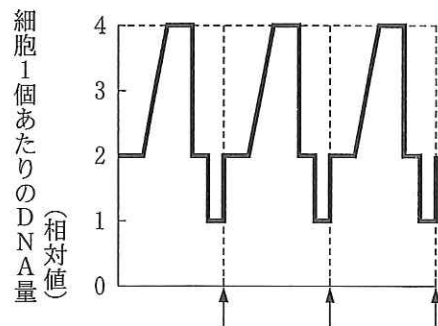
②



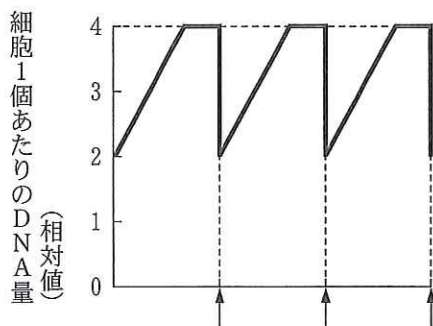
③



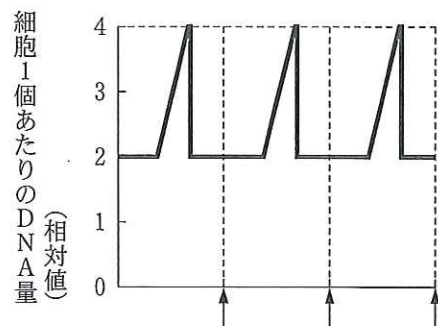
④



⑤



⑥



問 4 下線部 3 に関して, (1), (2)に答えよ。

(1) 脊椎動物の器官形成について正しいのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 **テ**

- ① 皮膚は, 外胚葉由来の真皮と中胚葉由来の表皮が一緒になって形成される。
- ② 乳腺や汗腺は, 表皮外胚葉から分化する。
- ③ 皮膚内部には, 中胚葉由来の神経が分布する。
- ④ 消化管は, 側板内胚葉に由来する組織が中胚葉に由来する上皮のまわりを取り囲むことにより形成される。
- ⑤ すい臓や肝臓は, 消化管外胚葉の一部が膨らみ出すことにより形成される。

(2) 脊椎動物の尾芽胚の断面図を, 模式的に図 1 に示す。図中の A と B に関して正しいのはどれか。最も適当なものを一つずつ選べ。

A: **ト** B: **ナ**

- ① 外胚葉に属し, この部分から水晶体が形成される。
- ② 外胚葉に属し, この部分から網膜が形成される。
- ③ 外胚葉に属し, この部分から脊椎骨が形成される。
- ④ 中胚葉に属し, この部分は多くの脊椎動物ではやがて退化する。
- ⑤ 中胚葉に属し, この部分から骨格筋が形成される。
- ⑥ 中胚葉に属し, この部分から腎臓が形成される。
- ⑦ 中胚葉に属し, この部分から心臓が形成される。
- ⑧ 内胚葉に属し, この部分から腸管の上皮が形成される。
- ⑨ 内胚葉に属し, この部分から腸管の平滑筋が形成される。
- ⑩ 内胚葉に属し, この部分から腸管の結合組織が形成される。

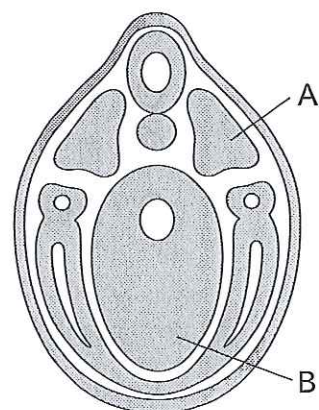


図 1

Ⅲ 遺伝について、問1，2に答えよ。

問1 文章中の ， に当てはまる用語として正しい組み合わせはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

ヒトのABO式血液型は、赤血球の表面に存在する物質の違いによって生じ、A型、B型、O型およびAB型の4通りの がある。ABO式血液型を表す遺伝子にはA、B、Oの3種類がある。遺伝子AとBはいずれも遺伝子Oに対して優性で、AとBの間には優劣関係はない。このように一つの形質に3つ以上の対立遺伝子があるとき、これらの遺伝子を という。

- | | <input type="text" value="X"/> | <input type="text" value="Y"/> |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| ① | 表現型 | 抑制遺伝子 |
| ② | 表現型 | 複対立遺伝子 |
| ③ | 表現型 | 不完全遺伝子 |
| ④ | 遺伝子型 | 複対立遺伝子 |
| ⑤ | 遺伝子型 | 不完全遺伝子 |
| ⑥ | 遺伝子型 | 同義遺伝子 |

問2 ある大学生の家族について、ABO式血液型を調べたところ、大学生はAB型、父親はA型、母親はAB型、そして父方の祖父はB型であった。(1)~(3)に答えよ。

(1) 大学生の父方の祖母の推定される血液型の遺伝子型として最も適当なものを一つ選べ。

- | | |
|----------------|----------------|
| ① AO | ② AB |
| ③ AA | ④ AOまたはBO |
| ⑤ AOまたはAA | ⑥ AOまたはAB |
| ⑦ AAまたはAB | ⑧ ABまたはBO |
| ⑨ AOまたはAAまたはBO | ⑩ AOまたはAAまたはAB |
| ⊕ AAまたはABまたはOO | ⊖ AOまたはABまたはBO |

(2) 大学生の妹の血液型がB型である確率は何%か。最も適当なものを一つ選べ。 %

- ① 0 ② 10 ③ 25
④ 30 ⑤ 50 ⑥ 75

(3) ある遺伝的な疾患があり、それには軽症と重症がある。この疾患は異常遺伝子がホモ接合の場合は重症になり、ヘテロ接合の場合は軽症になる。正常なヒトは正常遺伝子のホモ接合体である。この遺伝子がABO式血液型を表す遺伝子と連鎖しているとする。いま、この大学生の父方の祖母がAB型で正常、父方の祖父が重症であり、かつ母親も重症であるとした場合、大学生の疾患に関する表現型はどれか。最も適当なものを一つ選べ。ただし、組換えは起こらないものとする。

- ① 正常 ② 軽症 ③ 重症

IV 進化について、問1～4に答えよ。

約38億年前に誕生した生命体は多様な生物へ進化した。生物の進化の過程²は、化石や現存する生物、遺伝子などを用いて研究されている。化石は過去の生物の形態¹や生きていた年代を知る証拠となる。また、過去に繁栄した生物の子孫³で、その特徴を現在ももつ生物は、進化の過程の研究に役立っている。⁴

問1 下線部1について、生命体の初期段階では、高分子化合物に水が吸着し、それらが多数集まって球状の粒子ができたと考えられている。これを何というか。最も適当なものを一つ選べ。

- ① フズリナ ② ストロマトライト ③ チラコイド
④ ツパイ ⑤ コアセルベート

問 2 下線部 2 について、「アフリカ奥地は乾燥していて草が生えず、このためキリンは木の葉を食べ、絶えず木の葉に届くように努力しなければならなかった。これが昔から持続された結果として、キリンの首は 6 m の高さに達するほど伸びた。」という説を提唱したのはだれか。最も適切なものを一つ選べ。 ヒ

- ① ド フリース ② 木村資生 ③ ダーウィン
④ ラマルク ⑤ ワグナー

問 3 下線部 3 について、ヒトの腕とツバメの翼の関係を表す用語として最も適切なものを一つ選べ。 フ

- ① 相同器官 ② 相似器官
③ 痕跡器官 ④ 収束進化

問 4 下線部 4 に 当てはまらない のはどれか。最も適切なものを一つ選べ。

ヘ

- ① イチョウ ② メタセコイア
③ シーラカンス ④ カブトガニ
⑤ アウストラロピテクス

2 I～IVに答えよ。

I 腎臓について、問1～3に答えよ。

ヒトの腎臓には **ア** とよばれる、尿を生成する単位構造がある。**ア** は **イ** とこれに続く細尿管からできており、**イ** は毛細血管が密集した糸球体とこれを包む **ウ** からなっている。たくさんの細尿管が集まり **エ** となって **オ** に開口している。

血液が糸球体内を通るとき、血しょう中のタンパク質以外の成分は **ウ** にこしだされ原尿となる。原尿が細尿管を流れる間に糖のほぼ全部と、無機塩類・水などの大部分が、細尿管を取りまく毛細血管内に再吸収される。再吸収は、血液の成分や濃度の状態に応じてホルモンによって調節されている。再吸収された残りが尿となって **オ** に集まり、**カ** を経て **キ** にたまり、尿道から排出される。

腎臓が血しょう中にある物質を取り除く速度を、その物質についてのクリアランスという。ある物質の血しょう中の濃度を $P(\text{mg/ml})$ 、尿中の濃度を $U(\text{mg/ml})$ 、1分間あたりにできる尿の量を $V(\text{ml/分})$ とすると、クリアランス $C(\text{ml/分})$ は、

$$C = \frac{U \times V}{P} \quad \text{と表わされる。}$$

問1 文章中の **ア** ～ **キ** に当てはまる用語はどれか。最も適当なものを一つずつ選べ。

- | | | |
|--------|----------|--------|
| ① 腎小体 | ② 輸尿管 | ③ ネフロン |
| ④ 尿膜 | ⑤ ボーマンのう | ⑥ 腎う |
| ⑦ ぼうこう | ⑧ 集合管 | ⑨ 腎管 |
| ⑩ 腎動脈 | | |

問 2 表 1 に関して, (1), (2)に答えよ。

表 1

	血しょう中の濃度 (mg/100 ml)	尿中の濃度 (mg/100 ml)
物質 X	1	170
物質 Y	3	50
物質 Z	30	2000

(1) 表 1 はヒトの血しょうと尿中に含まれる物質 X, Y, Z の濃度を示す。腎臓における排出が最も効率的に行われている物質はどれか。最も適当なものを一つ選べ。 ク

- ① 物質 X ② 物質 Y ③ 物質 Z

(2) 1 分間あたり 1 ml の尿がつくられる場合, 表 1 のそれぞれの物質のクリアランス (ml/分) はいくらか。最も適当なものを一つずつ選べ。

物質 X : ケ 物質 Y : コ 物質 Z : サ

- ① 0.15 ② 0.67 ③ 1.63 ④ 6.45
⑤ 16.7 ⑥ 66.7 ⑦ 165 ⑧ 170

問 3 下線部 1 に関して, (1), (2)に答えよ。

(1) 塩分を多く摂取して体液の浸透圧が上昇すると分泌されるホルモンはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 シ

- ① 成長ホルモン ② パラトルモン
③ 糖質コルチコイド ④ バソプレシン
⑤ チロキシン ⑥ 甲状腺刺激ホルモン
⑦ アドレナリン

(2) このホルモンに関する a ~ e の記述のうち、正しい組み合わせはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 ス

- a 脳下垂体後葉の内分泌腺で合成される。
- b 視床下部にあるニューロンの細胞体で合成される。
- c 脳下垂体前葉から分泌される。
- d 集合管での水の再吸収を促進する。
- e 集合管での水の再吸収を抑制する。

- ① a と c ② a と d ③ a と e ④ b と c
 ⑤ b と d ⑥ b と e ⑦ c と d ⑧ c と e

II 浸透圧について、問 1 ~ 3 に答えよ。

問 1 図 1 の A ~ F は、ほ乳類・両生類・淡水産硬骨魚類・海水産硬骨魚類・海水産軟骨魚類・海水産無脊椎動物のいずれかの体液の浸透圧を示したものである。B の斜線部は物質 X による浸透圧であり、物質 X は E や F (成体) の尿中に存在する。淡水産硬骨魚類の体液の浸透圧は海水産硬骨魚類のものよりも低い。また、E の赤血球は核をもたない。(1) ~ (4) に答えよ。

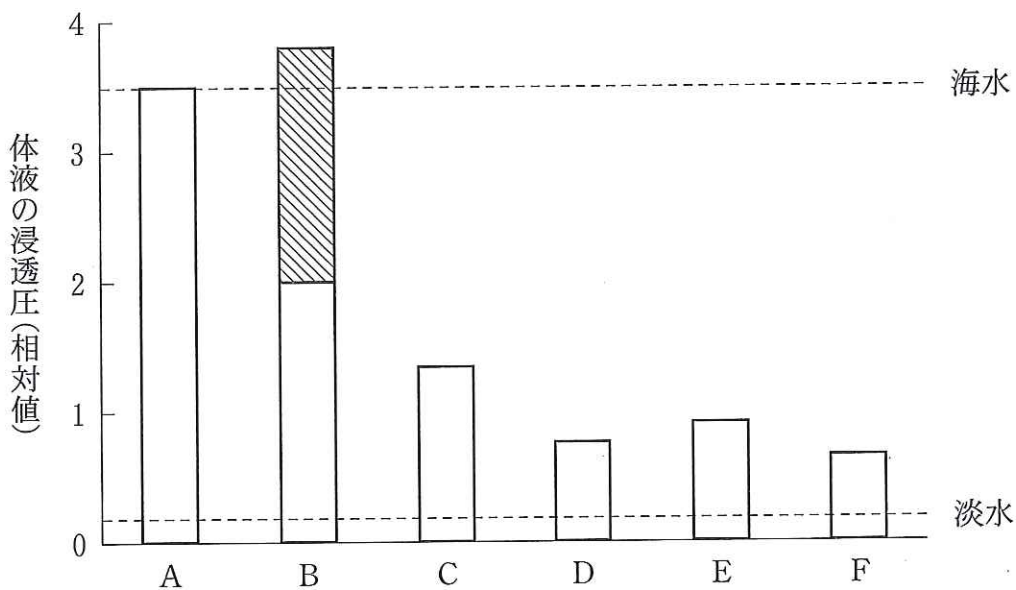


図 1

問 2 淡水に生息するゾウリムシの体内の浸透圧は外液に対して高張であり、体内に浸透する水分は収縮胞で排出されている。塩化ニッケル水溶液で繊毛の動きを止めたゾウリムシを用いて、外液の濃度を変化させて一定時間あたりの収縮胞の収縮回数を測定した。結果は図 2 の a ~ d のうちのどれか。最も適当なものを一つ選べ。 テ

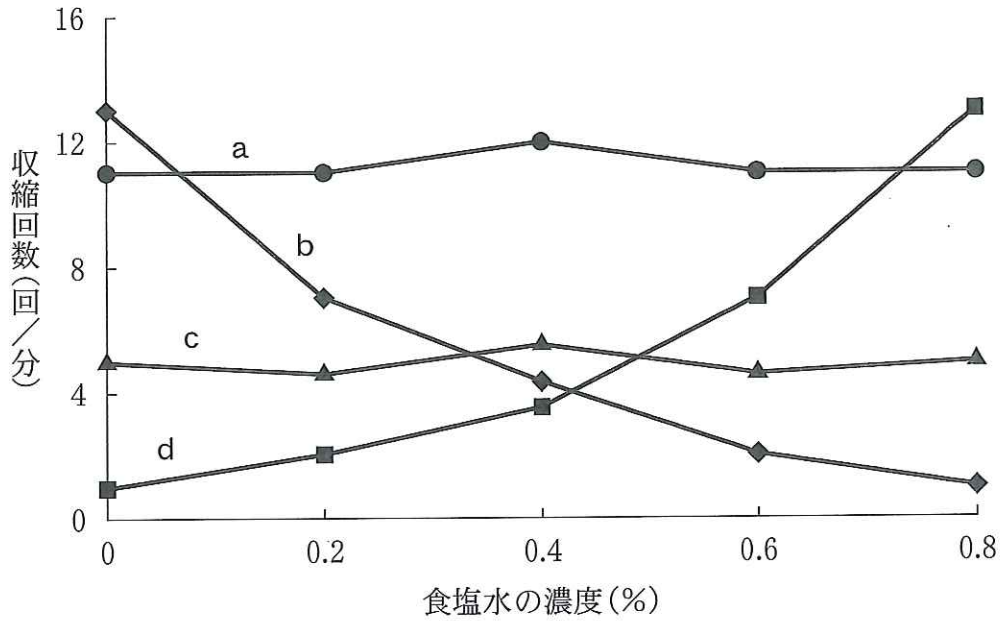


図 2

- ① a ② b ③ c ④ d

問 3 図 3 は、2 種類のカニ (a と b) の体液の浸透圧と外液の浸透圧の関係を
示したものである。何も溶けていない水の浸透圧を 0 とし、線分の存在す
る範囲でのみカニは適応し生存した。ト ~ 又 の記述で、カニ a につ
いてならば①を、カニ b についてならば②を、両者についてならば③
を、どちらでもないならば④をマークせよ。

- ト 体液の浸透圧は外液の浸透圧とほぼ等しい。
- ナ 淡水から海水まで広い範囲での浸透圧調節能力をもつ。
- ニ 淡水中では浸透圧調節が行えず生存できない。
- 又 海水中で生存できる。

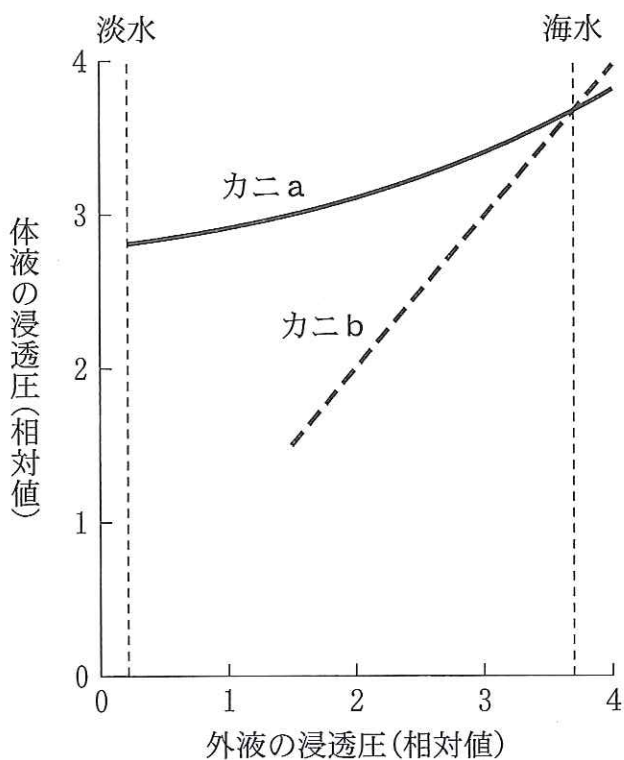


図 3

Ⅲ 遺伝子組換えについて、問1～4に答えよ。

ヒトのインスリン遺伝子をクローニングする目的で、大腸菌に組換えプラスミドを導入する実験を以下の手順で行った。

1 プラスミド(図1 A)には、アンピシリン耐性遺伝子(*amp^r*)と *lacZ* 遺伝子 (*lacZ*)があるものを使用した。アンピシリン耐性遺伝子はアンピシリンを無毒化する酵素の遺伝子であり、*lacZ* 遺伝子はラクトースを分解する酵素(β ガラクトシダーゼ)の遺伝子である。

手順1

ヒト DNA(図1 B)を制限酵素で切断し、インスリン遺伝子を含む DNA 断片(図1 C)を得た。プラスミドも同じ制限酵素で切断した(図1 D)。

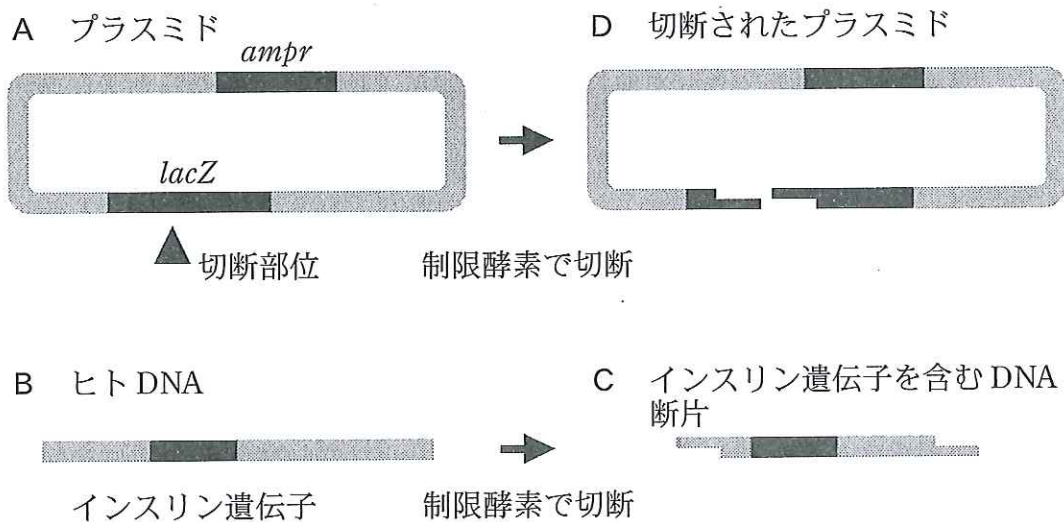


図1 (■は遺伝子の領域を示す)

インスリン遺伝子を含む DNA 断片が
組み込まれたプラスミド



図2

手順 2

両者(図 1 C と図 1 D)を混ぜ合わせ、さらに DNA リガーゼを加えて反応させた混合液を作製した。インスリン遺伝子を含む DNA 断片は *lacZ* 遺伝子の中の切断部位(図 1 A の▲)に組み込まれる。この DNA 断片が *lacZ* 遺伝子の中に組み込まれると(図 2)、*lacZ* 遺伝子は分断されて正常な β ガラクトシダーゼを合成できなくなる。

手順 2 を終えた混合液中には、図 2 で示すインスリン遺伝子を含む DNA 断片が組み込まれたプラスミドと、DNA 断片が組み込まれなかったプラスミドと、その他の DNA 断片が混在する。

手順 3

手順 2 でできた混合液を、大腸菌を含む培養液に加えた。手順 3 を終えた培養液中にはプラスミドを取り込んだ大腸菌と取り込まなかった大腸菌が混在する。

手順 4

手順 3 でできた大腸菌を含む培養液を、アンピシリンと X-gal を含む寒天培地上にまいて、培養した(結果 1, 図 3)。また、手順 3 でできた大腸菌を含む培養液を、アンピシリンは含まないが X-gal は含む寒天培地上にまいて、培養した(結果 2)。アンピシリンは殺菌作用をもつ抗生物質であり、アンピシリンを含む培地ではアンピシリン耐性遺伝子があるプラスミドをもたない大腸菌は増殖できない。

X-gal は β ガラクトシダーゼの基質であり、 β ガラクトシダーゼが作用すると青色物質に変化する。この X-gal の性質により、正常な β ガラクトシダーゼを合成できる大腸菌は X-gal を含む培地で増殖すると青色コロニーを形成し、正常な β ガラクトシダーゼを合成できない大腸菌は白色コロニーを形成する。

結果 1

培地上には多数の青色コロニーと白色コロニーが観察された(図 3)。

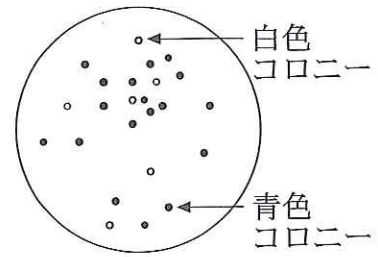


図 3

結果 2

問 1 下線部 1 のプラスミドは、遺伝子組換えの実験において外来遺伝子の「運び屋」として利用される。この「運び屋」を何というか。最も適当なものを一つ選べ。

- | | |
|------------|----------|
| ① カルス | ② ベクター |
| ③ セントラルドグマ | ④ ゲノム |
| ⑤ ファージ | ⑥ オペレーター |

問 2 下線部 2 の制限酵素は DNA 中の 6 塩基 (GAATTC) の配列を認識し、その部分で DNA の 2 本鎖を切断する。(1), (2)に答えよ。

(1) 図 4 は図 2 の一部分の拡大図で、制限酵素による切断部位の塩基配列を示す。 ~ の塩基配列として最も適当なものを一つ選べ。



図 4 (は遺伝子の領域を示す)

- | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|
| | <input type="text" value="a"/> | <input type="text" value="b"/> | <input type="text" value="c"/> | <input type="text" value="d"/> | <input type="text" value="e"/> | <input type="text" value="f"/> | |
| ① | A | C | C | G | G | T | |
| ② | A | G | G | C | C | T | |
| ③ | C | A | A | T | T | G | |
| ④ | C | T | T | A | A | G | |
| ⑤ | C | U | U | A | A | G | |
| ⑥ | G | A | A | T | T | C | |
| ⑦ | G | A | A | U | U | C | |
| ⑧ | G | T | T | A | A | C | |
| ⑨ | T | C | C | G | G | A | |
| ⑩ | T | G | G | C | C | A | |

(2) この制限酵素の認識配列は、何塩基あたりに一回現れると考えられるか。ただし、DNAの塩基配列は無秩序だとする。□ハ～□へには数字をマークせよ。

□ハ □ヒ □フ □へ 塩基あたりに一回

問 3 結果1の青色コロニーを形成する大腸菌はどれか。最も適当なものを一つ選べ。□ホ

- ① インスリン遺伝子が組み込まれたプラスミドを取り込んだ大腸菌
- ② インスリン遺伝子が組み込まれなかったプラスミドを取り込んだ大腸菌
- ③ プラスミドは取り込まなかったが、インスリン遺伝子を含むDNA断片を取り込んだ大腸菌
- ④ プラスミドもインスリン遺伝子を含むDNA断片も取り込まなかった大腸菌

問 4 結果2の □X で観察される青色と白色コロニーの数は、結果1と比較するとどのようになると考えられるか。最も適当なものを一つ選べ。

□マ

- ① 青色と白色コロニーに変化はない。
- ② 青色と白色コロニーの両方が増える。
- ③ 青色と白色コロニーの両方が減る。
- ④ 青色コロニーのみ増える。
- ⑤ 青色コロニーのみ減る。
- ⑥ 白色コロニーのみ増える。
- ⑦ 白色コロニーのみ減る。

IV 遺伝について、問1～3に答えよ。

ある昆虫のさなぎの色は白色または黄色で、これらは独立した二つの遺伝子の相互作用によって決まる。二つの遺伝子の優性遺伝子をAとB、劣性遺伝子をaとbとする。遺伝子型がAaBbで白色のさなぎの成体とaaBbで黄色のさなぎの成体を交雑して生じた個体は、さなぎの白色と黄色の比率が5：3であった。

問1 遺伝子型AaBbとAaBbの個体を交雑すると、生じる個体のさなぎの色はどのような比率になるか。～には数字をマークせよ。

白色：黄色 = ：

問2 白色のさなぎの成体どうし(XとY)を交雑したところ、生じた個体のさなぎの色の比率が白色：黄色 = 7：1であった。XとYの遺伝子型として最も適当なものを選び、に二つマークせよ。

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

問3 どのような個体と交雑しても白色のさなぎのみが生じる個体の遺伝子型は何種類あるか。には数字をマークせよ。

種類