

医学部医学科理科入試問題

下記の注意事項をよく読んで解答してください。

◎注意事項

1. 生物、物理、化学の3科目から2科目を選択し、解答してください。
2. 解答用紙は、生物1枚(マークシート)、物理1枚(マークシート)、化学2枚(記述式、マークシート)となります。
3. 選択しない科目の解答用紙または解答用マークシートには、右上から左下にかけて斜線を引いてください。どの2科目を選択したか、不明確な場合はすべて無効となります。
4. 「止め」の合図があったら、上から生物、物理、化学の順に解答用紙および解答用マークシートを重ねて置き、その右側に問題冊子を置いてください。

◎解答用マークシートに関する注意事項

1. 配付された全ての問題冊子、解答用紙および解答用マークシートに、それぞれ受験番号(4桁)ならびに氏名を漢字で記入し、解答用マークシートの受験番号欄に自分の番号を正しくマークしてください。

(受験番号のマークの仕方)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
受 a	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
験 b	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
番 c	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
号 d	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

受験番号

a	b	c	d
0	0	1	2

2. マークには必ずHBの鉛筆を使用し、濃く正しくマークしてください。

記入マーク例： 良い例

悪い例

3. マークを訂正する場合は、消しゴムで完全に消してください。
4. 所定の記入欄以外には何も記入しないでください。
5. 解答用マークシートを折り曲げたり、汚したりしないでください。

受験番号

氏名

- ・生物の問題は、1 ページから 28 ページまでです。
- ・物理の問題は、29 ページから 44 ページまでです。
- ・化学の問題は、45 ページから 53 ページまでです。

生 物

1 ヒトの末梢血中の赤血球に関する以下の文を読み、問1～5に答えよ。

赤血球をさまざまな濃度(0.1～3%)の食塩水に浸すと細胞の形が変化する。
それを図1に示す。

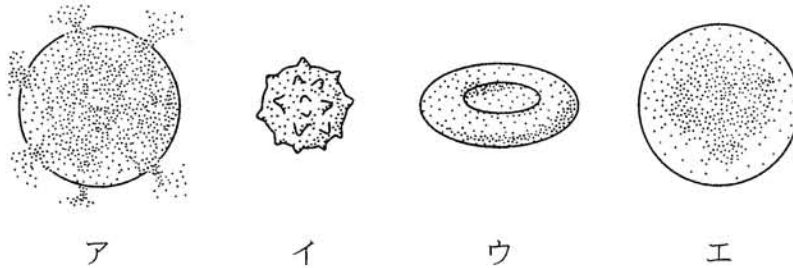


図 1

問1 図1で食塩濃度の濃いものから薄いものへ並べた場合、順序の正しいのはどれか。

- a イーアーウーエ
- b イーアーエーウ
- c イーウーエーア
- d ウーイーアーエ
- e ウーイーエーア

問2 赤血球の細胞膜を効率よく分離するために低張な食塩水に浸した。このときの赤血球の状態を表す用語はどれか。

- a 凝 血
- b 虚 血
- c 収 縮
- d 膨 張
- e 溶 血

問 3 生理的な状態の赤血球の細胞膜では、能動輸送が行われて、細胞内のナトリウムイオン濃度が調節され、細胞の体積が維持される。この能動輸送を阻害した場合、赤血球は図 1 のどの状態を示すか。

- a アとイ
- b アとウ
- c アとエ
- d イとウ
- e イとエ

問 4 赤血球は、好氣的呼吸が行われないうために、問 3 の能動輸送で使われるエネルギーを嫌氣的呼吸で産生している。好氣的呼吸を行うことができない理由はどれか。

- a 核を持たない。
- b 小胞体を持たない。
- c ゴルジ体を持たない。
- d リボソームを持たない。
- e ミトコンドリアを持たない。

問 5 単細胞生物のゾウリムシは、ある細胞小器官の働きで図 1 のアの状態にはならない。図 2 にゾウリムシの模式図を示した。その細胞小器官はどれか。

- a A
- b B
- c C
- d D
- e E

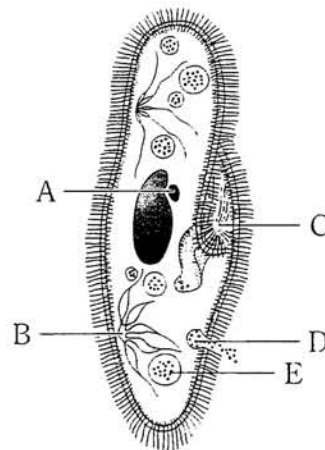


図 2

2 減数分裂に関する以下の文を読み、問 6～9 に答えよ。

減数分裂は配偶子を形成するための細胞分裂である。この減数分裂の過程での細胞あたりの相対的な DNA 量変化を図 3 に示す。B～I は減数分裂の各期を示す。

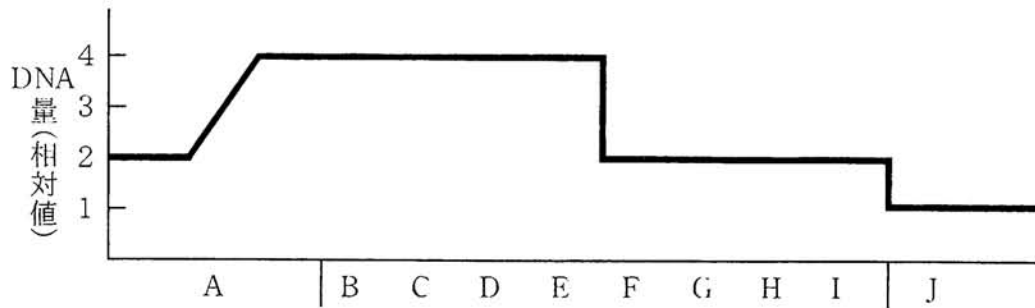


図 3

また、減数分裂過程の細胞の模式図を図 4 に示す。

ただし、 $2n=4$ とし、娘細胞は 1 つだけ示して細胞の相対的な大きさは変えている。また、アとカでは、実際には染色体は糸状となっている。

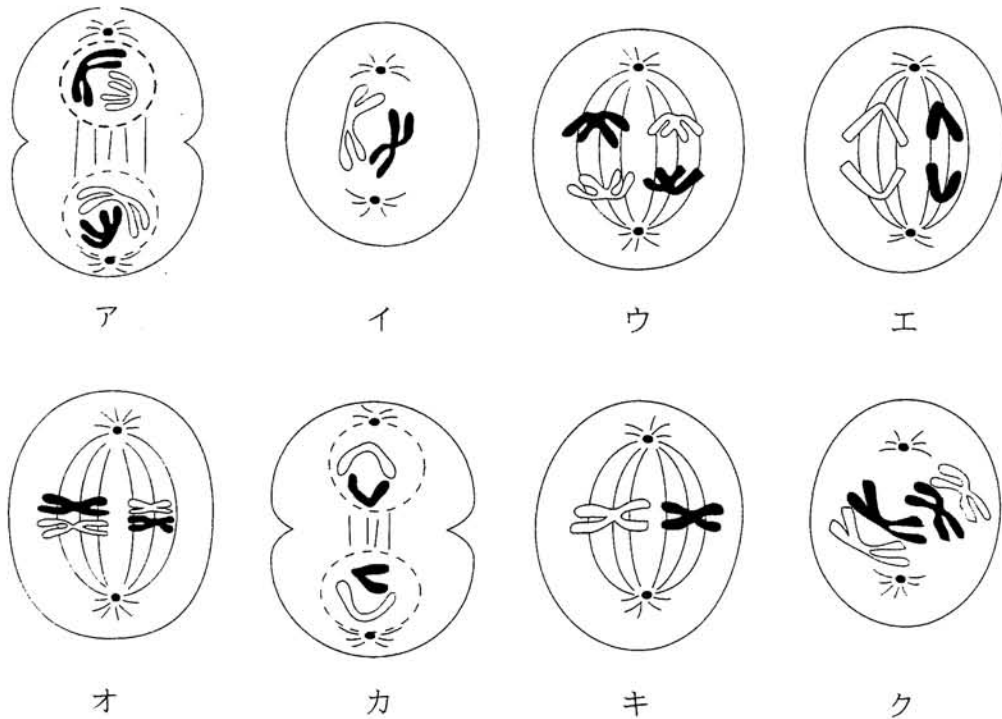


図 4

問 6 図 3 の A に該当する期はどれか。

- a 前期
- b 中期
- c 間期
- d 後期
- e 終期

問 7 図 3 の細胞がヒトの精巣にある細胞であれば F の細胞はどれか。

- a 一次精母細胞
- b 精細胞
- c 精子
- d 接合子
- e 二次精母細胞

問 8 図 4 の模式図で減数分裂の過程順が正しいのはどれか。

- a アーイーオーウークーキーエーカ
- b イーキーオーウークーアーエーカ
- c クーウーアーイーオーキーエーカ
- d クーオーウーアーイーキーエーカ
- e クーオーウーアーエーカーイーキ

問 9 ヒト ($2n = 46$) の場合, 受精によって生じる新しい個体の染色体の組合せは何通り考えられるか。ただし, 両親は完全に同一の染色体を持たず, また染色体の乗換えは起こらないものとする。

- a $2^{22} \times 2$
- b $2^{23} \times 2$
- c $2^{23} \times 2^{23}$
- d $2^{46} \times 2$
- e $2^{46} \times 2^{46}$

3

耳の構造と機能について、次の問 10～14 に答えよ。

問10 耳の構造の模式図(図5)のうち、音の受容に関係ない部分はどれか。

- a ア
- b イ
- c ウ
- d エ
- e オ

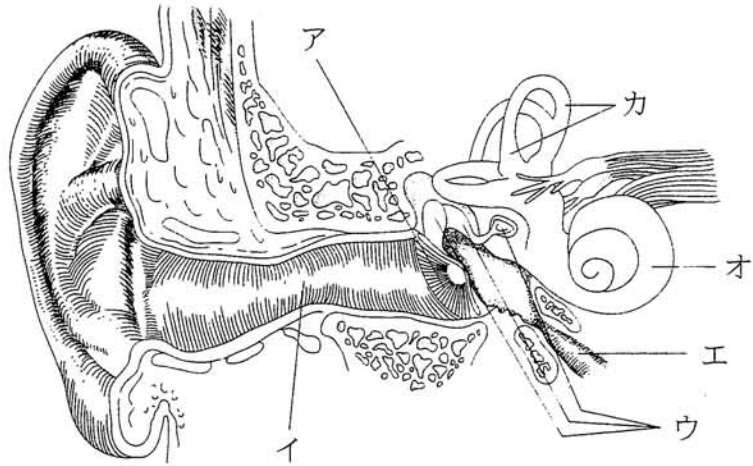
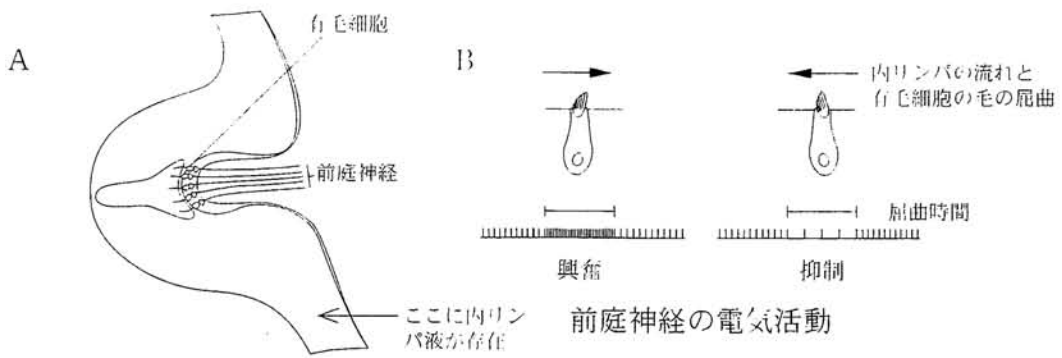


図 5

問11 体の回転の感覚は図5の(カ)の3つの管状の構造物によって受容され、前庭神経により脳に伝えられ、回転感覚やめまいとして感じられる。この管の内部は内リンパ液という液体で満たされ、その一端の膨らんだ部分に感覚毛をもつ受容細胞(有毛細胞)が存在している。この感覚毛は、頭部回転の加速度に伴う内リンパ液の慣性による相対的な流れによって屈曲する。(カ)の管の膨らんだ部分の断面図を図6のAに示す。感覚毛の屈曲方向によって図6のBに示すように、前庭神経が興奮したり、抑制を受けたりする。3つの管のそれぞれで、管に存在する受容細胞の感覚毛はすべて同一の方向を向いているので、単一の管に属するすべての前庭神経はある方向の頭の回転加速度に対して同じ反応を引き起こす。図6のCは上から見た時の左右の水平に位置する管の断面図を表している。またその受容器細胞部分は下に拡大してある。図6のCの太い矢印のように頭部が時計まわり方向に回転しはじめた時、左の管の中の感覚毛はどうなるか。

- a キの方向に屈曲する。
- b ケの方向に屈曲する。
- c キとケの両方向に交互に屈曲する。
- d どちらにも動かない。



管の膨らんだ部分の断面

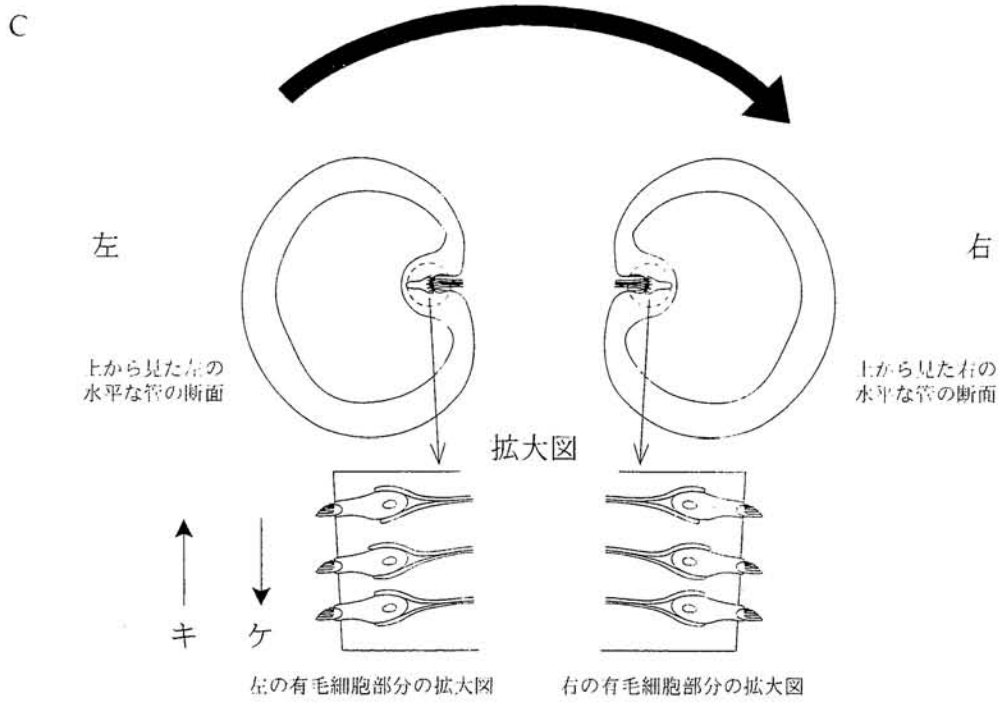


図 6

問12 左右の水平の管のなかで感覚毛は、図6のCのように配列している。頭部が時計まわり方向に回転しはじめた時、前庭神経で記録される活動の組合せで正しいのはどれか。

- a 左：興奮 右：興奮
- b 左：興奮 右：抑制
- c 左：興奮 右：反応無し
- d 左：抑制 右：興奮
- e 左：抑制 右：抑制
- f 左：抑制 右：反応無し
- g 左：反応無し 右：興奮
- h 左：反応無し 右：抑制
- i 左：反応無し 右：反応無し

問13 時計まわり方向の頭部の回転が急にとまった時、前庭神経で記録される活動の組合せで正しいのはどれか。

- a 左：興奮 右：興奮
- b 左：興奮 右：抑制
- c 左：興奮 右：反応無し
- d 左：抑制 右：興奮
- e 左：抑制 右：抑制
- f 左：抑制 右：反応無し
- g 左：反応無し 右：興奮
- h 左：反応無し 右：抑制
- i 左：反応無し 右：反応無し

問14 フィギュアスケートの選手が高速でスピンのときに、目が回らないのはなぜか。

- a 高速回転の頻回刺激により、前庭神経に慣れの現象が生じるため。
- b 高速回転により、左右6個の管のそれぞれの内リンパ液の流れが相殺されるため。
- c 回転に伴って感覚毛の屈曲方向が次々と変化し、興奮や抑制の活動が相殺されるため。
- d 等速度回転により、頭部回転速度と内リンパ流の速度が同じになるため。
- e 練習による過度の刺激で、感覚毛が屈曲しなくなるため。

4 次の文を読み、問 15～24 に答えよ。

(文1)

遺伝子解析技術の進歩は、生物学、医学領域に大きな発展をもたらしている。PCR(ポリメラーゼ連鎖反応)法もその一つで、極めて微量な DNA 試料から目的とする DNA 断片だけを大量に増幅させることができる。まず、増幅したい DNA 断片、DNA ポリメラーゼ、過剰のプライマーなどを反応チューブにいれる。プライマーとは、増幅したい DNA 断片の両端の塩基配列に相補的な塩基配列を持つ約 20 塩基の長さの 1 本鎖 DNA である。基本的な PCR 法は以下の 3 つのステップからなる一連の反応(サイクル)を 1 本の反応チューブ内で 25 から 30 サイクル繰り返す。

ステップ1：95℃で1分間加熱する。95℃の高熱では DNA 断片の 2 本鎖はほ
どけて 1 本鎖になる。

ステップ2：徐々に温度を約 60℃に下げ1分間保つ。徐々に温度を下げると
DNA は再び 2 本鎖を形成する。このとき過剰に存在するプライ
マーが DNA 断片の相補的な塩基配列に結合する。

ステップ3：温度を 72℃に上げ2分間保つ。DNA ポリメラーゼの働きによ
り、それぞれの DNA 断片を鋳型として、プライマーをもとに 5'
側から 3' 側に向けて DNA 鎖が合成される。この DNA ポリメラー
ゼは温泉に住む細菌から精製したもので、72℃が至適温度であ
る。

2 サイクル目以降は毎回単位長の鎖が倍増し、目的とする DNA が短時間に増
幅される(図7)。目的とする DNA 断片が増幅されたかの確認は、DNA を分子
の大きさに基づいて分離する電気泳動により行い、ゲルを特殊な試薬で染色する
ことにより可視化する。目的とする DNA 断片だけが増幅された場合は 1 本のバ
ンドとして検出される。

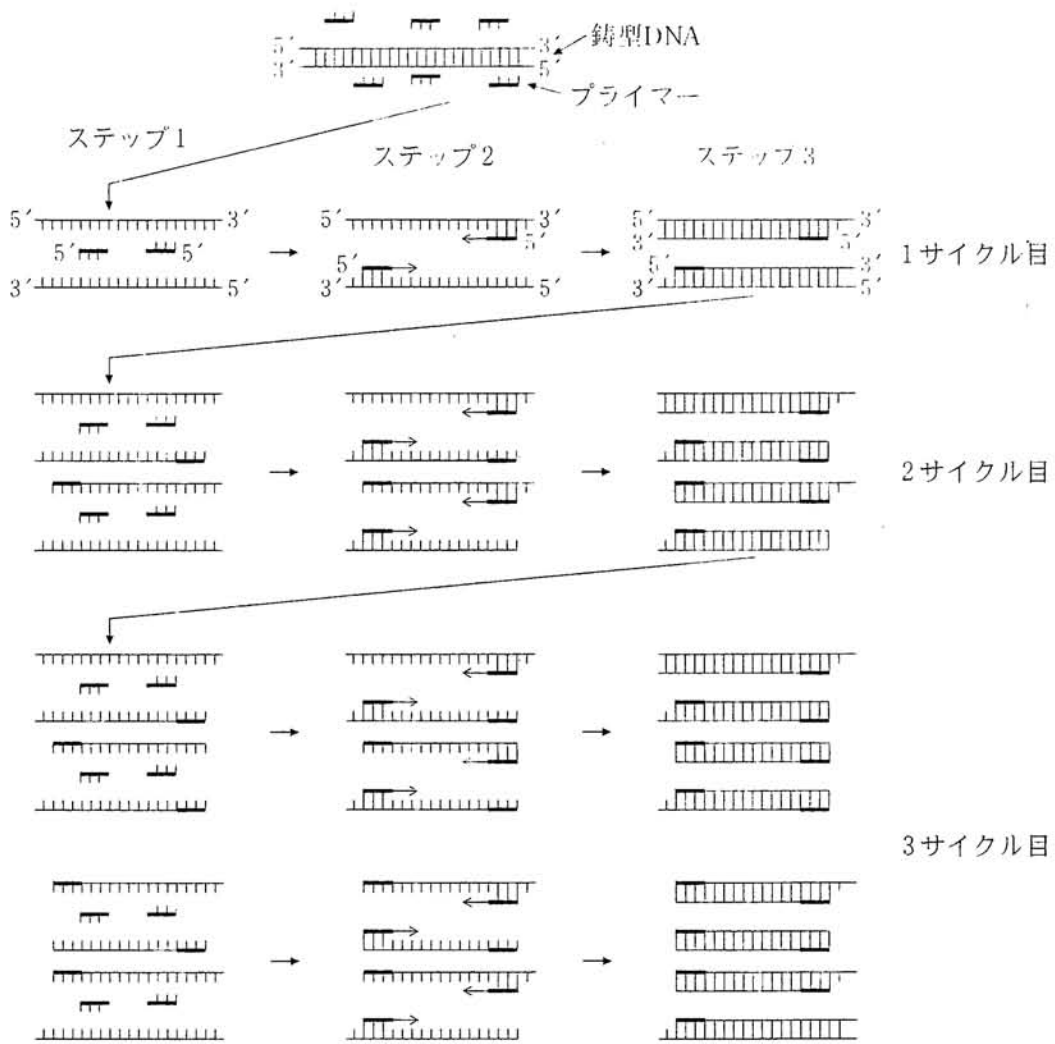


図7 標的 DNA 断片の PCR 増幅模式図

問15 下線部(1)について、反応チューブに入れるのは、増幅したい DNA 断片とプライマー、DNA ポリメラーゼの他にどれか。2つ選べ。

- a DNA リガーゼ
- b RNA ポリメラーゼ
- c リボソーム RNA
- d 運搬 RNA
- e アデノシン三リン酸(リボース、リン酸、アデニンが結合したヌクレオチド)
- f デオキシアデノシン三リン酸(デオキシリボース、リン酸、アデニンが結合したヌクレオチド)
- g シチジン三リン酸(リボース、リン酸、シトシンが結合したヌクレオチド)
- h デオキシシチジン三リン酸(デオキシリボース、リン酸、シトシンが結合したヌクレオチド)
- i ウリジン三リン酸(リボース、リン酸、ウラシルが結合したヌクレオチド)
- j デオキシウリジン三リン酸(デオキシリボース、リン酸、ウラシルが結合したヌクレオチド)

問16 増幅したい DNA 断片の塩基配列を示す。用いるプライマーはどれか。
2つ選べ。

5'AACGATTGGTTATCCATCGA.....CACAAAACAATGACGGCAAT.....- 3'
3'TTGCTAACCAATAGGTAGCT.....GTGTTTTGTTACTGCCGTTA.....- 5'

- a 5' -AACGATTGGTTATCCATCGA- 3'
- b 5' -AGCTACCTATTGGTTAGCAA- 3'
- c 5' -TCGATGGATAACCAATCGTT- 3'
- d 5' -TTGCTAACCAATAGGTAGCT- 3'
- e 5' -CACAAAACAATGACGGCAAT- 3'
- f 5' -TAACGGCAGTAAACAAAACAC- 3'
- g 5' -ATTGCCGTCATTGTTTTGTG- 3'
- h 5' -GTGTTTTGTTACTGCCGTTA- 3'

問17 PCR を 20 サイクル繰り返した場合、1分子の増幅したい断片から理論的には目的とするサイズの 2 本鎖 DNA 断片は何分子が合成されるか。

- a 2×20
- b 20^2
- c 2^{20}
- d 4×20
- e 4^{20}
- f 20^4

(文2)

ABO式血液型は1901年にランドスタイナーによって報告されたヒトの主要な血液型の一つで、輸血の検査、親子鑑定などに使われている。ABO式血液型抗原は、細胞表面の脂質またはタンパク質に結合した糖鎖である。前駆体Pを基質として酵素Hにより○が結合し前駆体Hが合成される。前駆体Hを基質にして酵素Aの作用により▲が結合しA抗原が、酵素Bの作用により■が結合しB抗原が合成される(図8)。

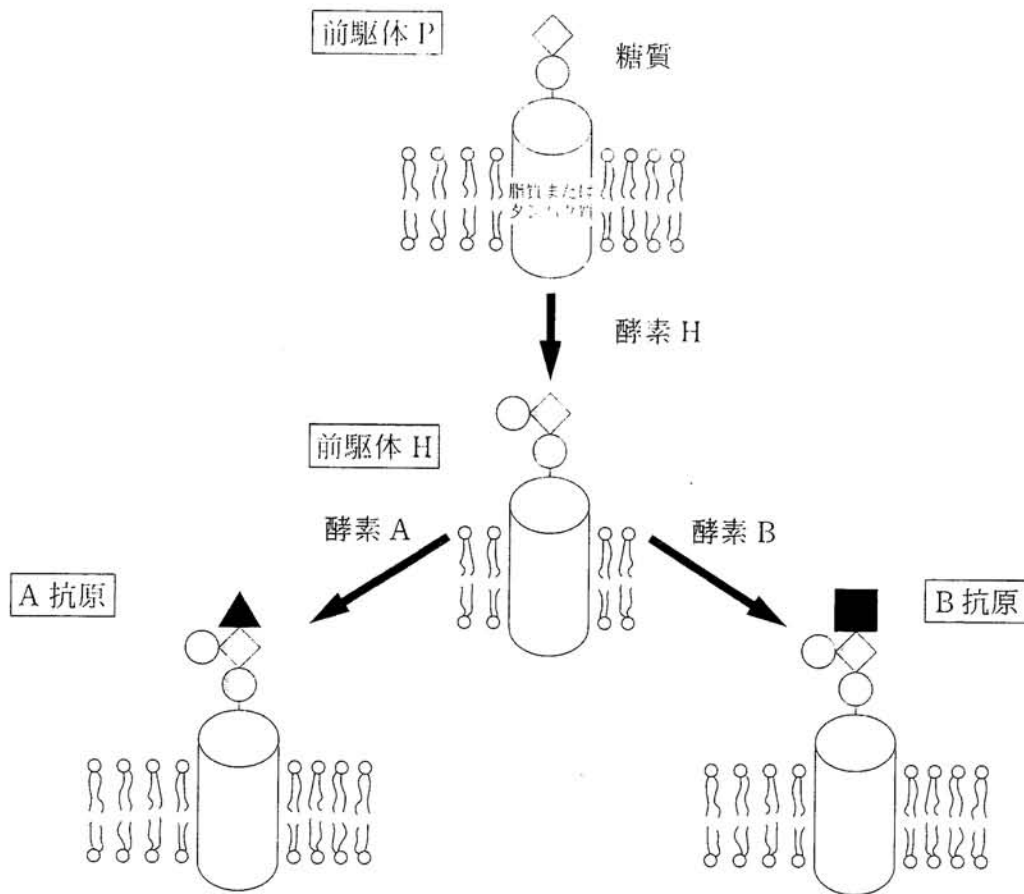


図8 A抗原およびB抗原の生合成経路

ABO式血液型遺伝子はABOの3種類があり、これらは複対立遺伝子の関係にある。A遺伝子は354個のアミノ酸からなる酵素タンパク質をコードし、◇に▲を結合させる活性を持つ。B遺伝子は354個のアミノ酸のうち4個が異なり◇に■を結合させる活性を持つ。O遺伝子は86番目のアミノ酸を規定している部分で1塩基が欠失し酵素活性がないタンパク質をコードしている。各遺伝子の第7エキソンは691塩基対からなる。AとO遺伝子ではこの部分の塩基配列は同じであるが、B遺伝子では異なっている。このためAとO遺伝子では制限酵素X(*Bss*H II)で切断されるが、B遺伝子では制限酵素Y(*Nar*I)で切断される。その他の部位では切断されない。

父、母、子供二人(太郎、花子)からDNAを採取し、PCR法により第7エキソンに相当する部分を増幅した。これを制限酵素XおよびYで処理し、電気泳動によりDNA断片の切断性を調べたところ、図9のような結果が得られた。制限酵素による切断は完全に起こり、この家族の酵素Hの機能は正常で、ここに示した以外の遺伝子変異はないことを前提とする。

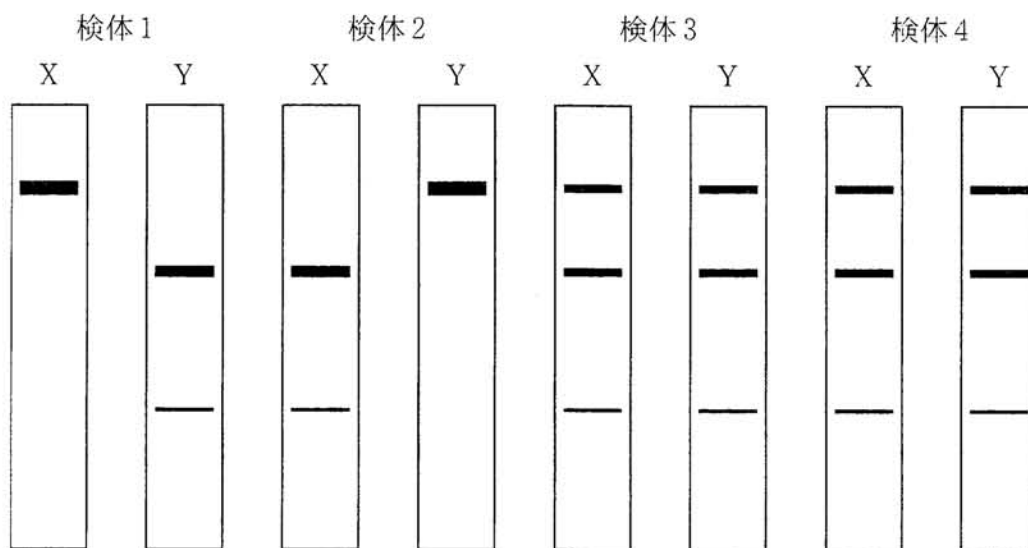


図 9

問18 太郎の血液型はA型であることが分かっている場合、太郎の検体はどれか。

- a 検体1
- b 検体2
- c 検体3
- d 検体4

問19 花子の検体はどれか。また、血液型は何か。合わせて2つ選べ。

- a 検体1
- b 検体2
- c 検体3
- d 検体4
- e A
- f B
- g AB
- h O

問20 親の血液型の組合せはどれか。2つ選べ。

- a AとA
- b AとB
- c AとAB
- d AとO
- e BとB
- f BとAB
- g BとO
- h ABとAB
- i ABとO
- j OとO

(文3)

A型のヒトは血清に抗B抗体(抗体 β)、B型は抗A抗体(抗体 α)、O型は抗A抗体と抗B抗体を持っているが、AB型はいずれの抗体も持っていない。既知の血球と抗体を用いて、凝集反応により血液型を判定できる(交差適合試験という)。未知の血液から得た血球と既知抗体を用いて凝集反応を見るものを表反応、未知血液から得た血清と既知血球を用いて凝集反応を見るものを裏反応とい

(2)

問21 太郎の血液について行った交差適合試験結果として正しいのはどれか。2つ選べ。

表反応	抗A抗体	抗B抗体
a	+	-
b	-	+
c	+	+
d	-	-

裏反応	A型血球	B型血球
e	+	-
f	-	+
g	+	+
h	-	-

+は凝集反応が生じた場合、-は生じなかった場合を示す。

問22 ごくまれに酵素 H の遺伝子に変異があり、酵素活性が欠損しているヒトがいる。上記の交差適合試験による血液型判定結果はどれか。

- a A
- b B
- c AB
- d O
- e ABO 型では表現できない
- f Rh(+)
- g Rh(-)

問23 下線部②について、必ず両方の反応を行わなければならない理由はどれか。

- a 糖鎖が少なく抗原性が弱い血球で、表反応が検出しにくい場合がある。
- b 未知の血清中の抗体は不安定で、裏反応が見られない場合が多い。
- c 既知の精製した抗体は不安定で、壊れている場合がある。
- d 血球の抗原性は不安定で、通常の保存や採血操作の間に壊れている場合がある。

問24 自分自身の血液型に対する抗体を持っていないのは、免疫系の発達過程で、自分自身の抗原に反応する免疫細胞が死滅して除かれると考えられており、免疫寛容といわれる。では、ABO 型の場合、自分自身の血液型でない抗原に対して抗体を持つ理由はどれか。

- a 母体中で母親から免疫記憶細胞が胎盤を通して侵入する。
- b 出産時に混入した母親の血液に対して抗体ができ、これが生涯にわたり記憶される。
- c 乳幼児期に複数のヒトと接触することにより血球が侵入し、抗体が産生される。
- d 血液型の糖鎖は非特異的なもので常在する細菌も有しているため、生後、これらに感染することにより抗体が産生される。
- e 出生直後、加熱処理赤血球によるワクチンを受けている。

5

次のヒトの筋収縮とエネルギーに関する文を読み、問 25～28 に答えよ。

骨格筋は、(ア)である筋繊維により構成されている。また、骨格筋は運動に関与するため、大量のエネルギーを必要とする。筋収縮のエネルギー源として、筋繊維には高エネルギーリン酸結合を持つ物質が2つ存在する。1つはATPであり、好気呼吸や(イ)により供給される。もう1つは、クレアチンリン酸である。筋収縮の直接のエネルギーとしてはATPが使われるが、クレアチンリン酸が(ウ)される時にATPが合成されるため、クレアチンリン酸は間接的エネルギー源と言える。筋運動状態ではクレアチンリン酸からATPが作られるが、筋静止状態ではATPとクレアチンよりクレアチンリン酸が合成される。また、筋原繊維を構成するタンパク質である(エ)にはATPを分解する酵素としての働きがある。

問25 文中の(ア)に当てはまるのはどれか。

- a 幹細胞
- b 繊維芽細胞
- c 多核細胞
- d 腱細胞
- e 貪食細胞

問26 文中の(イ)に当てはまるのはどれか。

- a アルコール発酵
- b カルビン回路
- c ナトリウムポンプ
- d カルシウムポンプ
- e 解糖

問27 文中の(ウ)に当てはまるのはどれか。

- a 台 成
- b 複 製
- c 半保存的複製
- d 分 解
- e 再合成

問28 文中の(エ)に当てはまるのはどれか。

- a ミオシン
- b アクチン
- c トロポニン
- d トロポミオシン
- e コネクチン

6

次の地球における生命の誕生に関する文を読み、問 29～33 に答えよ。

地球は約 46 億年前に誕生したが、地球上に存在した単純な物質から生命体が形成される過程を(ア)という。ミラーは原始地球の大気を想定した(イ)、アンモニア、水素、水蒸気の混合気体より実験的に(ウ)が生成されることを証明している。また、他の科学者らにより ATP やヌクレオチドも単純な物質から、つくられることが証明されている。アラビアゴムの水溶液とゼラチンの水溶液を混合すると(エ)とよばれる液滴ができる場合があるが、オパーリンは、これを細胞の起源と考えた。化石から判断すると、実際に地球上に最初に出現した生物は、(オ)であり、後に真核生物が出現したと考えられる。

問29 文中の(ア)に当てはまるのはどれか。

- a 化学進化
- b 隔離進化
- c 生物進化
- d 適応進化
- e 放散進化

問30 文中の(イ)に当てはまるのはどれか。

- a 酸素
- b 窒素
- c アルゴン
- d フロン
- e メタン

問31 文中の(ウ)に当てはまるのはどれか。

- a ウイルス
- b クロロフィル
- c ヘモグロビン
- d ヘモシアニン
- e アミノ酸

問32 文中の(エ)に当てはまるのはどれか。

- a ボルボックス
- b コアセルベート
- c バンドリナ
- d マリグラヌール
- e ピカイヤ

問33 文中の(オ)に当てはまるのはどれか。

- a 原生生物
- b 好冷生物
- c 原核生物
- d 底生生物
- e 遊泳生物

7

複数遺伝子による遺伝に関する文を読み、問 34～36 に答えよ。

花色が 5 段階(濃い方から濃赤色：赤色：淡赤色：桃色：白色)に識別できる植物で以下の実験を行った。

実験 1：濃赤色と白色を交配すると F_1 は全て淡赤色となった。

実験 2：実験 1 の F_1 と白色を交配すると淡赤色：桃色：白色 = 1 : 2 : 1 となった。

実験 3：実験 1 の F_1 と実験 2 の桃色を交配すると赤色と淡赤色と桃色と白色が生じた。

実験 4：実験 1 の F_1 どうしを交配すると濃赤色と赤色と淡赤色と桃色と白色が生じた。

問34 実験 3 で生じた花色の分離比(赤色：淡赤色：桃色：白色)はどれか。

- a 1 : 1 : 1 : 1
- b 1 : 2 : 2 : 1
- c 1 : 3 : 3 : 1
- d 1 : 4 : 4 : 1
- e 9 : 3 : 3 : 1

問35 実験 4 で生じた花色の分離比(濃赤色：赤色：淡赤色：桃色：白色)はどれか。

- a 1 : 1 : 1 : 1 : 1
- b 1 : 2 : 3 : 2 : 1
- c 1 : 4 : 6 : 4 : 1
- d 1 : 6 : 9 : 6 : 1
- e 1 : 8 : 27 : 8 : 1

問36 このように花色が5段階ある場合、関わる遺伝子の記述として正しいのはどれか。

- a 5組の対立遺伝子が劣性の致死遺伝子として関わっている。
- b 不完全優性の関係にある4種類の複対立遺伝子関わっている。
- c 3組の対立遺伝子が補足遺伝子として関わっている。
- d 不完全優性の関係にある2組の対立遺伝子が同義遺伝子として関わっている。
- e 1組の対立遺伝子が補足遺伝子および抑制遺伝子として関わっている。

8

遺伝子の連鎖と組換えに関する次の文を読み、問 37～39 に答えよ。

ある種のアエで互いに連鎖している白眼(w)、切れはね(t)、棒眼(b)は、野生型の赤眼(W)、正常はね(T)、丸眼(B)に対して劣性である。白眼、切れはね、棒眼のアエと野生型のアエを交配して F_1 を得た。この F_1 の雌に白眼・切れはね・棒眼の雄を交配させて下に示す 1000 個体を得た。

白眼・切れはね・棒眼 414	白眼・正常はね・丸眼 51
白眼・正常はね・棒眼 40	赤眼・正常はね・丸眼 410
赤眼・切れはね・棒眼 47	赤眼・切れはね・丸眼 38

問37 F_1 の遺伝子型はどれか。

- a wtb
- b WTB
- c $wttbb$
- d $WWTTBB$
- e $WwTtBb$

問38 染色体上の遺伝子の位置関係として正しいのはどれか。

- a $b \text{ ————— } w \text{ ——— } t$ (w は b よりも t に近い)
- b $b \text{ ————— } t \text{ ——— } w$ (t は b よりも w に近い)
- c $t \text{ ————— } b \text{ ——— } w$ (b は t よりも w に近い)
- d $t \text{ ————— } w \text{ ——— } b$ (w は t よりも b に近い)
- e $w \text{ ————— } b \text{ ——— } t$ (b は w よりも t に近い)
- f $w \text{ ————— } t \text{ ——— } b$ (t は w よりも b に近い)

問39 連鎖している遺伝子の組換え価から遺伝子間の相対的な距離を算出し、それぞれの遺伝子の並び順を推定することが出来る。このようにしてキイロショウジョウバエの染色体地図を作製したのは誰か。

- a ド・フリース
- b モーガン
- c グリフィス
- d ヨハンセン
- e ベーツソン

9

性染色体上の病因遺伝子に関する次の文を読み、問 40、41 に答えよ。

X染色体に連鎖し劣性遺伝する病気は、男性の発症者が女性に比べて非常に多い。これは女性がX染色体を2本持つのに対して、男性が1本しか持たないからである。2本のX染色体の片方だけに病因遺伝子を持つ女性は保因者となるが発症はしない。

問40 発症する男性の割合が、100人に1人である場合、発症女性と保因者の割合の組合せとして正しいのはどれか。

- a 発症女性：1,000人に1人，保因者：100人に1人
- b 発症女性：10,000人に1人，保因者：100人に1人
- c 発症女性：10,000人に1人，保因者：10,000人に99人
- d 発症女性：10,000人に1人，保因者：5,000人に99人
- e 発症女性：10,000人に1人，保因者：500人に99人

問41 X染色体に連鎖し優性遺伝する病気では、発症する男性の割合が100人あたり1人である場合、発症女性の割合として正しいのはどれか。

- a 100人に1人
- b 1,000人に1人
- c 10,000人に99人
- d 10,000人に198人
- e 10,000人に199人

- 10 生体に必要な栄養摂取やエネルギー獲得の方法に関する下記の文を読み、問42～46に答えよ。

地球上には多種多様な生物が生息しており、生きていくためにそれらは様々な方法でエネルギーを得て生活している。深海熱水噴出口付近に生息するシロウリガイは、その生命活動のため、体内に(ア)を住まわせている。この(ア)は(イ)を用いてエネルギーを得ている。また、動物の栄養摂取については様々な食性があり、生きた植物体を食べる者、生きている動物をつかまえて食べる者、生きている動物の体内に入り込み栄養をとりやがて食い殺す者など様々である。

問42 文中(ア)、(イ)に当てはまる語句の組合せはどれか。

- | | | |
|---|------------|-------------|
| a | (ア) 独立栄養細菌 | (イ) アンモニウム塩 |
| b | (ア) 独立栄養細菌 | (イ) 亜硝酸塩 |
| c | (ア) 独立栄養細菌 | (イ) 硫化水素 |
| d | (ア) 独立栄養細菌 | (イ) 有機物 |
| e | (ア) 従属栄養細菌 | (イ) アンモニウム塩 |
| f | (ア) 従属栄養細菌 | (イ) 亜硝酸塩 |
| g | (ア) 従属栄養細菌 | (イ) 硫化水素 |
| h | (ア) 従属栄養細菌 | (イ) 有機物 |

問43 (ア)に当てはまる生物名はどれか。

- a 乳酸菌
- b 紅色硫黄細菌
- c 硝酸菌
- d クロストリジウム
- e 硫黄細菌

問44 シロウリガイと(ア)との関係を述べた文で正しいのはどれか。

- a (ア)が作った有機物は(ア)が単独で消費し、その際に出した酸素をシロウリガイに与えている。
- b (ア)が作った有機物はシロウリガイにも分け与えることにより両者間には共生関係が認められる。
- c シロウリガイは消化管でプランクトンなどを消化して得た低分子物質を(ア)に与えている。
- d シロウリガイの血液循環にて(ア)に与えた酸素を利用し、(ア)が有機物を分解しアミノ酸にしてその一部をシロウリガイにも分け与えている。
- e シロウリガイの消化管に寄生している(ア)はシロウリガイが取り込んだ有機物を嫌氣的条件下で分解し、その一部をシロウリガイにも分け与えている。

問45 文中下線部の様な食性は何と呼ばれているか。

- a 寄生性
- b 捕食寄生性
- c テトリタス食性
- d 死食性
- e 肉食性
- f 腐食性

問46 問45の食性を示す動物はどれか。

- a ニクバエ
- b カミキリムシ
- c ショウジョウバエ
- d シデムシ
- e アオムシコマユバチ