

生 物

解答範囲は、解答番号 から までです。

解答番号

大問 I の解答範囲は、解答番号 から までです。

I 次の文章を読んで、後の問い(問1～問9)に答えなさい。

真核細胞内にはさまざまな細胞小器官が存在しており、細胞の形や細胞小器官は、タンパク質でできた繊維状の構造物に支えられている。この構造物を細胞骨格という。細胞骨格は、【 1 】, 【 2 】, 【 3 】の3つに分けられる。

【 1 】は、【 4 】という球状のタンパク質が重合してできた繊維で、細胞膜直下に多く存在する。【 1 】は細胞膜のタンパク質などをつなぎとめるのにはたらく。また、【 1 】は【 5 】とよばれるタンパク質とともに、細胞質流動(原形質流動)や動物細胞の細胞分裂、筋収縮にかかわっている。

【 2 】は、 α チューブリンと β チューブリンの2種類の球状のタンパク質が直鎖状に重合し、これらが13本集まってできた中空の管であり、細胞の形の形成や維持にかかわっている。動物細胞においては、【 2 】はある構造体から周囲に向けて放射状に存在し、細胞の運動だけでなく、細胞内小器官の移動や物質輸送の軌道にもなっている。また、繊毛や鞭毛の中にも存在し、そのはたらきに深く関与している。細胞分裂時に見られる【 6 】は、この【 2 】を主体に構成されている。

【 3 】は、細胞膜や核膜の内側に位置し、細胞や核などの形を保つ役割をになう。構造は【 1 】や【 2 】とは異なり、繊維状のタンパク質を束ねたような形態で、非常に強度がある。

問1 すべての原核細胞と真核細胞が共通してもっているものを次の中からすべて選び、解答番号 の欄を使用して選んだすべての番号をマークしなさい。

- ① 細胞膜 ② 細胞質基質 ③ 中心体 ④ DNA
⑤ 核 ⑥ 細胞壁 ⑦ ミトコンドリア

問2 肉眼や顕微鏡で観察できる範囲について、適当でない記述を、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① アフリカツメガエルの卵は肉眼で観察できる大きさである。
② ヒトの精子は肉眼で観察できない大きさである。
③ ヒトの赤血球は肉眼で観察できる大きさである。
④ 大腸菌は光学顕微鏡で観察できる大きさである。
⑤ 黄色ブドウ球菌は光学顕微鏡で観察できる大きさである。
⑥ バクテリオファージは電子顕微鏡でないと観察できない大きさである。

問3 細胞を構成する成分について最も適当な記述を、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① すべての細胞において、水の占める質量の割合は50%以下である。
② 細胞壁の成分となる炭水化物が多いため、動物細胞は炭水化物の割合が大きい。
③ 原核生物の大腸菌には、リン酸は含まれない。
④ 脂質は生体膜の構成成分である。
⑤ 細胞を構成するタンパク質の種類は20種類である。
⑥ 細胞に含まれる無機物の多くは水に溶けてイオンとして存在しており、生命の維持にはかかわっていない。

問4 文章中の空所【 1 】, 【 2 】, 【 3 】の太さ(直径)を比較し、太いものから順に並べたものとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① 【 1 】 > 【 2 】 > 【 3 】
② 【 2 】 > 【 3 】 > 【 1 】
③ 【 3 】 > 【 1 】 > 【 2 】
④ 【 1 】 > 【 3 】 > 【 2 】
⑤ 【 2 】 > 【 1 】 > 【 3 】
⑥ 【 3 】 > 【 2 】 > 【 1 】

問5 文章中の空所【 4 】, 【 5 】に当てはまるタンパク質の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	【 4 】	【 5 】
①	アクチン	キネシン
②	キネシン	アクチン
③	キネシン	ミオシン
④	ミオシン	アクチン
⑤	アクチン	ダイニン
⑥	ダイニン	アクチン
⑦	アクチン	ミオシン
⑧	ミオシン	ダイニン

問6 文章中の下線部②「細胞質流動(原形質流動)」を観察し、以下の記述に従ってその速度を計算した。【 ア 】と【 イ 】に入る数値の組み合わせについて、最も適当なものを、次の選択肢の中から一つ選びなさい。

ある倍率の光学顕微鏡を使って観察し、接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターの目盛りを合わせたとき、対物マイクロメーター3目盛り分が、接眼マイクロメーター10目盛り分に相当していた。対物マイクロメーターの1目盛りは10 μ mなので、接眼マイクロメーター1目盛りの長さは【 ア 】 μ mと計算できる。次に、上記と同じ接眼レンズと対物レンズの組み合わせで、オオカナダモの葉の細胞において細胞質流動を観察した。細胞内の顆粒が接眼マイクロメーター8目盛り分を10秒で通過したとき、この細胞の細胞質流動の速度は、【 イ 】 μ m/秒と計算できる。

解答番号

[選択肢]

	【 ア 】	【 イ 】
①	3	2.4
②	3	24
③	3	0.8
④	10	8
⑤	3.3	2.64
⑥	33	26.4

問7 文章中の下線部①「ある構造体」について、それに当てはまる最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① 液胞 ② ミトコンドリア ③ 小胞体
④ 中心体 ⑤ ゴルジ体 ⑥ 原形質連絡

英語

日本史

世界史

政治・経済

数学(文系型)

数学(理系型)

物理

化学

生物

正解・正解例
講評

国語

問8 文章中の下線部③「繊毛や鞭毛」について、一般的にそれらを用いた運動(移動)を行わない生物あるいは細胞として最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① ヒトの精子
- ② ミドリムシ
- ③ ツノモ(渦鞭毛藻類)
- ④ ソウリムシ
- ⑤ アメーバ

問9 文章中の空所【6】に当てはまる語句として最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① 染色体
- ② 動物体
- ③ 紡錘糸
- ④ 胞子体
- ⑤ 配偶体
- ⑥ 核

大問Ⅱの解答範囲は、解答番号 から までです。

Ⅱ 次の(1)および(2)の文章を読んで、(1)の文章については後の問い(問1)に、(2)の文章については後の問い(問2～問8)に、それぞれ答えなさい。

(1) 原核生物では、関連する機能をもつ複数の遺伝子が隣接して存在している場合がある。このような遺伝子群をオペロンという。オペロンは1つのプロモーターによってまとまって転写が調節され、プロモーターの近くにはオペレーターとよばれる転写調節領域があり、そこに調節タンパク質が結合してオペロンの転写が調節される。大腸菌は、グルコースが培地でない状態でも、ラクトースがあればβ-ガラクトシダーゼ(ラクターゼ)などの3つの酵素を合成し、ラクトースを分解してグルコースをつくる。これらの酵素の遺伝子はラクトースオペロンを構成している。培地に炭素栄養源としてラクトースが含まれていない状態では、リプレッサーによりラクトースオペロンの発現は抑制されている。一方、炭素栄養源としてラクトースだけが培地に含まれている状態では、ラクトースオペロンの発現が誘導される。

問1 文章中の下線部③「ラクトースオペロン」の発現の調節を確認するため、以下のような実験1を行った。次の小問((ア)、(イ))に答えなさい。

実験1 次の3種類の寒天培地に大腸菌懸濁液を滅菌したガラス棒で薄く塗り広げ、37℃の恒温器の中で24時間静置した。その後、寒天培地を観察した。なお、この実験で使用した大腸菌は正常なラクトースオペロンをもつ。

[3種類の寒天培地の組成]

- 培地A LB寒天培地
- 培地B X-gal添加LB寒天培地
- 培地C IPTG、X-gal添加LB寒天培地

LB寒天培地：細菌培養用の培地、グルコース、ラクトース共にほとんど含まない。大腸菌はLB培地のみで生育させると白色のコロニーをつくる。

X-gal：ラクトースに類似した物質でβ-ガラクトシダーゼの基質となる。β-ガラクトシダーゼにより分解されると青色の物質を生じ、コロニーが青色となる。

IPTG：ラクトースに類似した物質であるがβ-ガラクトシダーゼの基質ではなく、β-ガラクトシダーゼにより分解されない。大腸菌に対して培地中にラクトースが存在する場合と同様の影響を与える。

(ア) 実験1においてIPTGのはたらきはどのようなものか、最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① IPTGはラクトースオペロンのリプレッサーに結合し、ラクトースオペロンの発現抑制を解除する。
- ② IPTGはラクトースオペロンのプロモーターに結合し、ラクトースオペロンの発現を誘導する。
- ③ IPTGはラクトースオペロンのオペレーターに結合し、ラクトースオペロンの発現抑制を解除する。
- ④ IPTGはRNAポリメラーゼと結合し、ラクトースオペロンの発現を誘導する。
- ⑤ IPTGはラクトースオペロンのアクチベーターと結合し、ラクトースオペロンの発現を誘導する。

(イ) それぞれの寒天培地上で生育した大腸菌のコロニーの色の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	培地B	培地C
①	白色	白色
②	白色	青色
③	青色	白色
④	青色	青色

(2) プラスミドは細菌などの細胞内で、細胞自体のDNAとは独立に増殖する、小型の環状二本鎖DNAである。遺伝子組換えでは、プラスミドに特定の遺伝子を組み込んで大腸菌に導入することで、大腸菌内でプラスミドに組み込まれた遺伝子由来のタンパク質を合成することができる。オワンクラゲ由来の緑色蛍光タンパク質(GFP)の遺伝子を図1のプラスミドに組み込み、大腸菌で発現させる実験(実験2)を行った。このプラスミドには抗生物質であるアンピシリンに対する耐性遺伝子(Amp^r)、ラクトースオペロンのオペレーター、 β -ガラクトシダーゼの遺伝子($lacZ$)を含む。まず、PCR法によりGFP遺伝子を含むDNA断片を増幅した。この際、プライマー配列には、GFP遺伝子と相補的な配列の前に、GFP遺伝子上に存在しない制限酵素認識配列を付加し、この制限酵素認識配列がPCR産物の両端に位置するようにした。その後、PCR産物から制限酵素によりプラスミドに組み込むGFP遺伝子を含むDNA断片を切り出した。また、プラスミドも同じ制限酵素で切断した。切り出したDNA断片と切断したプラスミドを混合し、リガーゼを加えて組換えプラスミドを作成した。大腸菌と組換えプラスミドを含む溶液を混合し、大腸菌に組換えプラスミドを導入した。次に、これらの大腸菌をIPTG、X-galおよびアンピシリンを添加したLB寒天培地に薄く塗り広げ、培養したところ白色と青色のコロニーが観察された。なお、実験2に用いた大腸菌は Amp^r および $lacZ$ をもっていないものとする。

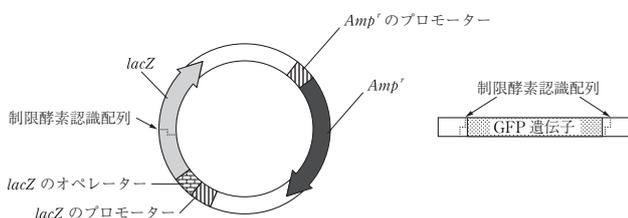


図1 実験2に用いたプラスミドとPCR産物の模式図(矢印の方向は転写の方向を表す。)

問2 文章中の下線部⑤「PCR法」は通常、鋳型となる二本鎖DNAと2種類のプライマー、DNAポリメラーゼ、4種類のヌクレオチドなどを加えたPCR反応液を調整し、95℃、55℃、72℃のサイクルを20~30回程度くり返す。これに関し、次の小問((ア)、(イ))に答えなさい。

(ア) PCRでは好熱性細菌由来のDNAポリメラーゼを使用するが、大腸菌由来のDNAポリメラーゼを用いたところ、DNA断片の増幅が確認できなかった。この理由として最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① 大腸菌由来のDNAポリメラーゼは補酵素を必要とするため。
- ② 大腸菌由来のDNAポリメラーゼの最適温度は100℃であるため。
- ③ 大腸菌由来のDNAポリメラーゼはPCR法を行う温度範囲において不可逆的に熱変性するため。
- ④ 大腸菌由来のDNAポリメラーゼは生体外では機能しないため。
- ⑤ 大腸菌由来のDNAポリメラーゼは鋳型にRNAを必要とするため。

(イ) PCRの温度変化のサイクルを20回くり返したとき、理論上、GFP遺伝子を含むDNA断片はおおよそ何倍に増幅されると期待できるか。最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① 1×10^1
- ② 2×10^1
- ③ 4×10^1
- ④ 1×10^3
- ⑤ 2×10^3
- ⑥ 4×10^3
- ⑦ 1×10^6
- ⑧ 2×10^6
- ⑨ 4×10^6

問3 文章中の下線部③「制限酵素」には多くの種類が存在する。制限酵素の1つであるAluIは、二本鎖DNAの特定の4塩基対の配列を認識し、その部分で二本鎖DNAを切断する。AluIである10,000塩基対のDNAを切断したとき、理論上、おおよそいくつの断片が生じると期待できるか。最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。なお、この10,000塩基対のDNA中のA、G、C、Tの4つの塩基の組成には片寄りはないものとする。

解答番号

- ① 2
- ② 4
- ③ 20
- ④ 40
- ⑤ 200
- ⑥ 400
- ⑦ 2000
- ⑧ 4000

問4 文章中の下線部④「これら的大腸菌……が観察された」について、白色と青色のコロニーはそれぞれどのような大腸菌が増殖したものと考えられるか。最も適当なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

白色のコロニーは、解答番号

青色のコロニーは、解答番号

- ① プラスミドを取り込まなかった大腸菌
- ② GFP遺伝子が導入されていないプラスミドを取り込んだ大腸菌
- ③ GFP遺伝子が導入された組換えプラスミドを取り込んだ大腸菌
- ④ プラスミドは取り込んでいないが、GFP遺伝子を取り込んだ大腸菌

問5 実験2で使用するLB寒天培地を作成する際にアンピシリンの添加をしなかった場合、アンピシリンを添加したLB寒天培地を用いた場合と比べ、どのような違いがみられると考えられるか。最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① 青色のコロニーだけが形成される。
- ② 白色のコロニーだけが形成される。
- ③ 形成されるコロニーの数は増加するが、白色のコロニーと青色のコロニーの割合は変化しない。
- ④ 形成されるコロニーの数が増加し、白色のコロニーの割合が高くなる。
- ⑤ 形成されるコロニーの数が増加し、青色のコロニーの割合が高くなる。

問6 文章中の下線部④「これら的大腸菌……が観察された」について、これらのコロニーに紫外線を照射して観察した結果として最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。なお、GFP遺伝子がプラスミドに逆方向に挿入された場合にはGFPは発現せず、正方向に挿入されGFPが発現している大腸菌のコロニーは紫外線を照射すると必ず緑色蛍光を発するものとする。

解答番号

- ① コロニーの色に関係なく、すべてのコロニーで緑色蛍光が観察された。
- ② 青色のコロニーのすべてで緑色蛍光が観察された。
- ③ 青色のコロニーの一部でのみ緑色蛍光が観察された。
- ④ 白色のコロニーのすべてで緑色蛍光が観察された。
- ⑤ 白色のコロニーの一部でのみ緑色蛍光が観察された。
- ⑥ コロニーの色に関係なく、一部のコロニーでのみ緑色蛍光が観察された。

英語

日本史

世界史

政治・経済

数学(文系型)

数学(理系型)

物理

化学

生物

正解・正解例
講評

国語

問7 遺伝子組換え生物などを用いる際の規制措置に関する条約・法律として、最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① 生物多様性条約 ② 動物愛護法 ③ ワシントン条約
④ カルタヘナ法 ⑤ 外来生物法

問8 バイオテクノロジーに関する次の文について、適当なものを二つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

解答番号

解答番号

- ① バイオテクノロジーは、農学や医学などの進歩を通して私たちの生活の質の向上に貢献している。
② 遺伝子組換えは突然変異の一種であり、自然に起こる現象であることから、遺伝子組換え技術によってつくられた生物が自然界に広がっても問題ない。
③ 食品となる生物に遺伝子を導入した場合、導入した遺伝子の産物であるタンパク質がヒトに対して直接毒性を示さない場合、その食品の安全性は担保されたといえるため、遺伝子組換え食品であることの表示を省略することができる。
④ DNA塩基配列の解析法の進歩により個人のゲノム情報の取得が容易になり、個人がどのような病気になりやすいかを予測できる例が増えてきている。
⑤ 個人のゲノム情報は、一般に公開されることで医療分野での貴重なデータになるため、広く一般に公開されている。

大問Ⅲの解答範囲は、解答番号 から までです。

Ⅲ 次の(1)および(2)の文章を読んで、(1)の文章については後の問い(問1~問4)に、(2)の文章については後の問い(問5~問7)に、それぞれ答えなさい。

(1) 多くの種子植物は、雌雄の配偶子が合体して新しい個体をつくる【1】を行う。配偶子の染色体は相同染色体のどちらか一方が無作為に選ばれて組み合わせられる。そのため、染色体数 $2n = 24$ の生物では、乗換えがない場合、1つの個体から生じる配偶子の染色体構成は【2】通りで、他個体との受精によって生じる子の染色体構成は【3】通りとなる。イネは被子植物に特有な【4】受精という生殖を行う。めしべの柱頭に花粉がつくと発芽して、花粉管を胚珠に向かって伸ばす。花粉管の中で【5】が分裂して2個の【6】になる。花粉管の先端が胚のうに達すると先端が破れ、胚のう内に【6】が放出される。1個の【6】は【7】と受精して受精卵になる。もう1個の【6】は2個の極核をもつ【8】と合体して胚乳細胞となる。【4】受精の後、受精卵と胚乳細胞は分裂をくり返し、それぞれ胚と胚乳になる。

問1 文章中の空所【1】、【4】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	【1】	【4】
①	有性生殖	自家
②	有性生殖	重複
③	有性生殖	他家
④	無性生殖	自家
⑤	無性生殖	重複
⑥	無性生殖	他家

問2 文章中の空所【2】、【3】に当てはまる数値の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	【2】	【3】
①	4.10×10^3	6.72×10^{14}
②	8.20×10^3	3.36×10^7
③	4.10×10^3	2.81×10^{14}
④	1.68×10^7	2.81×10^{14}
⑤	3.36×10^7	2.81×10^{14}
⑥	8.20×10^3	1.68×10^7
⑦	2.05×10^3	1.68×10^7
⑧	4.10×10^3	1.68×10^7
⑨	4.10×10^3	5.62×10^{14}

問3 文章中の空所【5】~【8】に当てはまる語句として最も適当なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

空所【5】は、解答番号

空所【6】は、解答番号

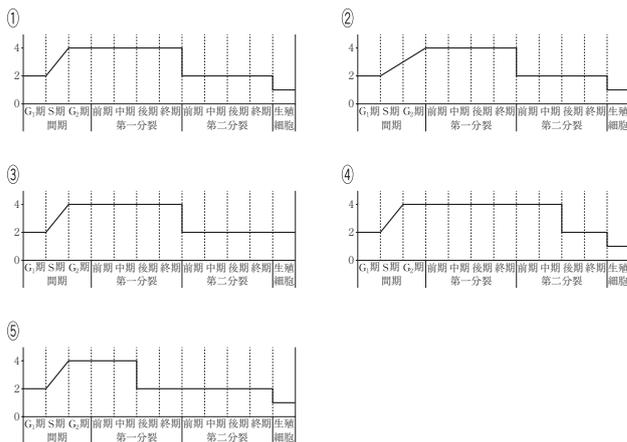
空所【7】は、解答番号

空所【8】は、解答番号

- ① 花粉母細胞 ② 卵細胞 ③ 雄原細胞 ④ 反足細胞
⑤ 精細胞 ⑥ 中央細胞 ⑦ 胚乳細胞 ⑧ 助細胞
⑨ 花粉管細胞 ⑩ 胚のう母細胞

問4 減数分裂における細胞1個当たりのDNA量の変化のうち、最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。ただし、図の縦軸は細胞1個当たりのDNA量(相対値)を表すものとする。

解答番号



(2) 種子の形成過程において、発芽に必要な養分を胚乳に貯蔵する【 9 】種子と、種子の成熟過程で胚乳の養分を子葉が吸収して発達する【 10 】種子がある。種子は一定の休眠期間を経ると休眠から解除され、発芽できるようになる。ただし、水や温度などの条件が適切であっても光が当たらなければ発芽しない種子もあり、それらを光発芽種子という。レタスやタバコ、シソなどの種子がこれにあたる。

問5 文章中の空所【 9 】、【 10 】に当てはまる語句として最も適切なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

空所【 9 】は、解答番号
空所【 10 】は、解答番号

- ① 有胚乳 ② 有胚 ③ 有子葉 ④ 無胚乳
⑤ 無胚 ⑥ 無子葉 ⑦ 胚乳 ⑧ 胚

問6 文章中の空所【 9 】種子、【 10 】種子に当てはまる植物の組み合わせとして最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	【 9 】種子	【 10 】種子
①	インゲンマメ	オオムギ
②	インゲンマメ	ソラマメ
③	インゲンマメ	カキ
④	オオムギ	ソラマメ
⑤	オオムギ	カキ
⑥	オオムギ	イネ
⑦	ソラマメ	カキ
⑧	ソラマメ	イネ
⑨	カキ	オオムギ
⑩	カキ	イネ

大問IVの解答範囲は、解答番号 から までです。

IV 次の(1)および(2)の文章を読んで、(1)の文章については後の問い(問1~問5)に、(2)の文章については後の問い(問6、問7)に、それぞれ答えなさい。

(1) 地球上で生物が進化してきた道筋は系統とよばれる。系統を表す図は系統樹とよばれる。細胞の構造に着目すると、生物は原核生物と真核生物に二分される。しかし、すべての生物がもつ【 1 】RNAの塩基配列を用いて系統関係を調べたところ、原核生物には2つの異なる系統の生物群である古細菌と細菌が存在することが明らかになり、真核生物と合わせると全体で3つのドメインに分かれることが明らかになった。このように、塩基配列やアミノ酸配列をもとにして描かれた系統樹を【 2 】系統樹という。

問1 文章中の空所【 1 】、【 2 】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	【 1 】	【 2 】
①	核	分子
②	核	進化
③	核	配列
④	ミトコンドリア	分子
⑤	ミトコンドリア	進化
⑥	ミトコンドリア	配列
⑦	リボソーム	分子
⑧	リボソーム	進化
⑨	リボソーム	配列

問7 文章中の下線部②「光」に関して、植物の光受容体と、それぞれが受容する光の組み合わせとして最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	フィトクロム	フォトトロピン	クリプトクロム
①	赤色・遠赤色光	赤色・遠赤色光	赤色・遠赤色光
②	赤色・遠赤色光	赤色・遠赤色光	青色光
③	赤色・遠赤色光	青色光	赤色・遠赤色光
④	赤色・遠赤色光	青色光	青色光
⑤	青色光	赤色・遠赤色光	赤色・遠赤色光
⑥	青色光	赤色・遠赤色光	青色光
⑦	青色光	青色光	赤色・遠赤色光
⑧	青色光	青色光	青色光

問2 シアノバクテリア、ゾウリムシ、メタン菌、乳酸菌が属するドメインとして最も適切なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。ただし、同じ選択肢を何度選んでもよい。

シアノバクテリアは、解答番号
ゾウリムシは、解答番号
メタン菌は、解答番号
乳酸菌は、解答番号

- ① 真核生物 ② 古細菌 ③ 細菌

問3 DNAの塩基配列の比較から、真核生物に系統的により近いと考えられているドメインを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

- ① 古細菌 ② 細菌

英語

日本史

世界史

政治・経済

数学(文系型)

数学(理系型)

物理

化学

生物

正解・正解例
講評

国語

問4 図1は、脊椎動物の系統樹の一部である。図中の空所【3】～【5】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の選択肢の中から一つ選びなさい。

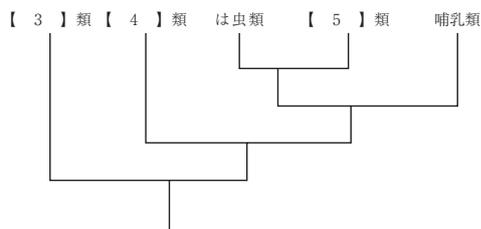


図1 脊椎(脊索)動物の系統樹の一部

解答番号

[選択肢]

	【3】	【4】	【5】
①	両生	魚	軟体動物
②	両生	鳥	魚
③	両生	軟体動物	鳥
④	魚	鳥	軟体動物
⑤	魚	両生	鳥
⑥	魚	両生	軟体動物
⑦	鳥	魚	両生
⑧	鳥	両生	魚
⑨	鳥	軟体動物	両生

問5 表1は、脊椎動物5種の間でヘモグロビン α 鎖のアミノ酸配列を比べたときの、アミノ酸配列の違いの数を示している。この表1および他の情報から図2のような系統樹が作成できたとすると、図2の空所【6】および【7】のそれぞれに当てはまる種はどれか、次の選択肢の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。なお、図2の中の線の長さは、アミノ酸配列の違いの数におおよそ比例していると考えられる。

表1 脊椎動物5種のヘモグロビン α 鎖にみられるアミノ酸配列の違いの数

	種A	種B	種C	種D	種E
種A	0	65	26	33	80
種B	65	0	62	74	84
種C	26	62	0	21	79
種D	33	74	21	0	80
種E	80	84	79	80	0

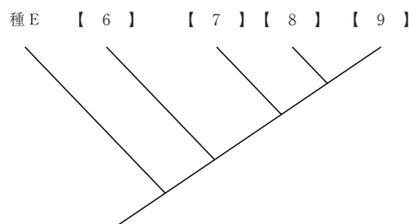


図2 作成された系統樹

空所【6】は、解答番号

空所【7】は、解答番号

[選択肢]

- ① 種A ② 種B ③ 種C ④ 種D

(2) 5000万年以上前、哺乳類の中から、森林における樹上生活に適応したグループとして、霊長類が出現した。霊長類はサルのみならず、そのおもしろな特徴は、樹上生活と大きく関連している。1つは、枝などをつかむのに適した指をもつことである。四肢の5本の指は【10】、独立して動き、爪が【11】になっている。親指が他の指と向かい合うように動かせる。【12】のなかには、5本指の中のいくつかは【13】を残しているものもある。もう1つは、視覚が発達しており、木の枝から木の枝に移動するときに、距離を正確に把握できる遠近感をもつことである。2つの目が頭部の前面につくことで、【14】の範囲が広がった。霊長類には、眼が前面についた平たい顔をもつものが多い。

霊長類には【12】のほかに【15】のグループがある。【15】にはヒト、【16】、ニホンザルなどが属している。ヒトと【16】は尾をもたない。

問6 文章中の空所【10】、【11】、【13】、【14】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	【10】	【11】	【13】	【14】
①	短く	平爪	かぎ爪	全体の視野
②	短く	平爪	かぎ爪	立体視
③	短く	かぎ爪	平爪	全体の視野
④	短く	かぎ爪	平爪	立体視
⑤	長く	平爪	かぎ爪	全体の視野
⑥	長く	平爪	かぎ爪	立体視
⑦	長く	かぎ爪	平爪	全体の視野
⑧	長く	かぎ爪	平爪	立体視

問7 文章中の空所【12】、【15】、【16】に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から一つ選びなさい。

解答番号

	【12】	【15】	【16】
①	直鼻猿類	曲鼻猿類	広鼻猿類
②	直鼻猿類	曲鼻猿類	狭鼻猿類
③	直鼻猿類	曲鼻猿類	類人猿
④	曲鼻猿類	直鼻猿類	広鼻猿類
⑤	曲鼻猿類	直鼻猿類	狭鼻猿類
⑥	曲鼻猿類	直鼻猿類	類人猿