

生物基礎・生物

【問題 1】 生物の多様性と分類，人類の進化に関する以下の文章を読み，設問 1～7 に答えなさい。

多様な生物を，共通性に基づいてグループ分けすることを生物の分類といい，同じグループに分けられた生物の集まりを分類群という。分類の基本となる単位は種である。

地球上に生活している生物は，過去に種分化がくり返されて現在に至っている。したがって，2種の生物間の関係にも，数億年前に種分化したものもあれば，数百万年前に種分化したものもある。最近種分化した2種の生物ほど類縁がより近いといえる。

類縁が近い種は，（ア）にまとめられる。さらに，類縁の近い（ア）は（イ）にまとめられ，類縁の近い（イ）は（ウ）にまとめられる。このように，多様な生物は，類縁関係の近い生物の集まりから順に，種・（ア）・（イ）・（ウ）・（エ）・（オ）・（カ）¹⁾ ドメインと呼ばれる8階層に分類される。ドメインは（キ）の系統解析をもとに作成される系統樹で扱われる階層である。

真核生物においては，単細胞生物から植物・菌類・動物などの多種多様な多細胞生物が進化してきたと考えられているが，最初の真核生物がどのようなものであったのかについては，よく分かっていない。動物は，他の生物やその生産物を食べる従属栄養生活をする多細胞生物であると定義され，からだの構造の複雑さや²⁾ 発生の過程などによって分類されている。

人類は，600～700万年前にアフリカで誕生し，当初は樹上と地上との両方で生活し，300～400万年前に樹上生活をやめてサバンナへと進出した。その後，³⁾ アフリカを除く地域に分布していた人類は約5万年前頃までには絶滅する一方で，現生人類の直系の祖先が約20万年前にアフリカを出て世界各地へ進出した。

設問 1. （ア）～（カ）にあてはまる階層の組合せとして，正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで，解答欄 にマークせよ。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）	（オ）	（カ）
①	属	科	目	界	綱	門
②	目	属	科	門	界	綱
③	科	属	綱	目	界	門
④	属	科	目	綱	門	界
⑤	属	綱	科	目	門	界

設問 2. (キ) にあてはまるものとして、最も適切なのはどれか。次の①～⑤のうちから 1 つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① 細胞あたりの DNA 含有量
- ② 化石の形態
- ③ rRNA の細胞内含有量
- ④ 化石が発見された場所
- ⑤ rRNA の塩基配列

設問 3. 下線部 1) には 3 つの生物群が含まれるが、そのうちの 1 つであるアーキア (古細菌) に属する生物として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから 2 つ選んで、解答欄 と にマークせよ。

- ① メタン生成菌
- ② 紅藻
- ③ 超好熱菌
- ④ シアノバクテリア
- ⑤ 大腸菌

設問 4. 下線部 1) に含まれるアーキア (古細菌) と細菌 (バクテリア) に関する説明として、適切なのはどれか。次の①～⑤のうちから 2 つ選んで、解答欄 と にマークせよ。

- ① アーキアは極限環境のみに生息し、細菌の生息環境は多岐にわたる。
- ② アーキアは細菌よりも真核生物に近縁である。
- ③ アーキアは細菌とは細胞膜や細胞壁の構成成分が異なる。
- ④ アーキアは核膜をもつが、細菌は核膜をもたない。
- ⑤ アーキアは植物に、細菌は菌類に進化したものがある。

設問 5. 下線部 2) に関し、発生の過程において 3 つの胚葉を形成する動物は旧口動物と新口動物に分類される。新口動物に属する動物として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから 2 つ選んで、解答欄 と にマークせよ。

- ① 脊索動物
- ② 環形動物
- ③ 刺胞動物
- ④ 節足動物
- ⑤ 棘皮動物

設問 6. 下線部 3) の絶滅前に、人類の進化過程において、アフリカからヨーロッパやアジアに初めて進出したとされる人類として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① ホモ・ネアンデルターレンシス ② ホモ・サピエンス
- ③ ホモ・エレクトス ④ パラントロプス・ボイセイ
- ⑤ アウストラロピテクス

設問 7. 下の図 1 はヘモグロビン α 鎖の解析による脊椎動物の分子時計である。①～⑤にあてはまる動物の組合せとして、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

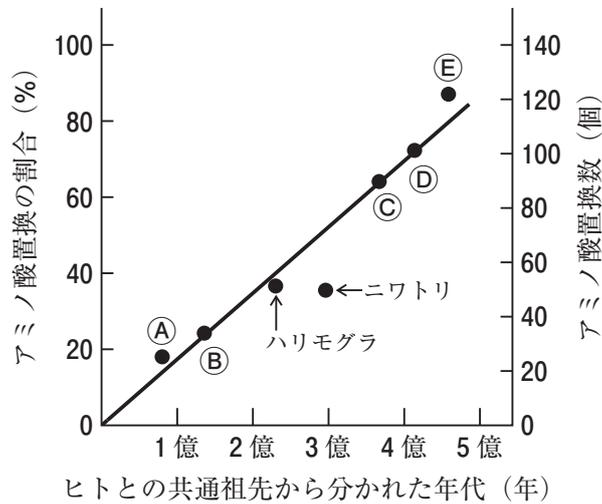


図 1

	①	②	③	④	⑤
①	サメ	イモリ	コイ	カンガルー	イヌ
②	サメ	コイ	イモリ	イヌ	カンガルー
③	イヌ	カンガルー	イモリ	コイ	サメ
④	カンガルー	イヌ	コイ	サメ	イモリ
⑤	イヌ	カンガルー	コイ	イモリ	サメ

【問題2】 呼吸に関する以下の文章を読み，設問1～6に答えなさい。

生物が生命活動を営むためにはエネルギーが必要であり，エネルギーは有機物の異化により生じる。生体内で起こる異化反応の中で，呼吸は多くのエネルギーが生じる反応であり，呼吸によって有機物が分解され，¹⁾ATPが合成される。呼吸は，大きく分けて3つの段階からなる。

最初の段階は，グルコースから炭素数（ア）個の（イ）に至る反応経路で，²⁾解糖系と呼ばれる。解糖系で生じた（イ）は，ミトコンドリアのマトリックスに運ばれて，脱炭酸反応と脱水素反応により，炭素数（ウ）個の化合物に変わり，（エ）となる。次に，（エ）の（ウ）個の炭素は（オ）と結合して，クエン酸になる。その後，いくつかの反応を経て，再び（オ）を生じる。この一連の代謝経路は，クエン酸回路と呼ばれる。解糖系とクエン酸回路で生じた（カ）や（キ）はミトコンドリアの内膜にある³⁾電子伝達系に運ばれ利用される。呼吸では，基質レベルのリン酸化と酸化的リン酸化により，ATPが合成される。

設問1. （ア）・（ウ）にあてはまる数字の組合せとして，正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで，解答欄 にマークせよ。

	（ア）	（ウ）
①	3	2
②	4	3
③	4	2
④	6	4
⑤	6	3

設問2. （イ）・（エ）・（オ）にあてはまる化合物名の組合せとして，正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで，解答欄 にマークせよ。

	（イ）	（エ）	（オ）
①	アセチル CoA	ピルビン酸	オキサロ酢酸
②	ピルビン酸	アセチル CoA	オキサロ酢酸
③	ピルビン酸	オキサロ酢酸	アセチル CoA
④	オキサロ酢酸	アセチル CoA	ピルビン酸
⑤	オキサロ酢酸	ピルビン酸	アセチル CoA

設問 3. (カ)・(キ)にあてはまる物質名の組合せとして、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

	(カ)	(キ)
①	NAD ⁺	FAD
②	NAD ⁺	FADH ₂
③	NADH	FAD
④	NADH	FADH ₂
⑤	NADPH	FAD

設問 4. 下線部 1)に関する説明として、誤っているのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① アデノシンに含まれる糖はリボースである。
- ② ATPには高エネルギーリン酸結合が2か所ある。
- ③ ADPからATPが合成される時、エネルギーが放出される。
- ④ ATPの加水分解反応では末端のリン酸が切り離され、ADPとリン酸に分解される。
- ⑤ 光合成では、光エネルギーを用いてATPが合成される。

設問 5. 下線部 2)に関する説明として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① ATPを消費する反応を含む。
- ② 酸素を必要とする反応である。
- ③ 二酸化炭素が発生する反応である。
- ④ FADが還元されてFADH₂が生じる反応を含む。
- ⑤ NADHが酸化されてNAD⁺が生じる反応を含む。

設問 6. 下線部 3)における H^+ の移動に関する説明として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから 2つ選んで、解答欄 と にマークせよ。なお、「膜間」はミトコンドリアの外膜と内膜の間の領域のことである。

- ① 膜間からマトリックスへの H^+ の移動は、ATP のエネルギーを用いる能動輸送である。
- ② 膜間からマトリックスへの H^+ の移動は、電子の移動の際に放出されたエネルギーを用いる能動輸送である。
- ③ 膜間からマトリックスへの H^+ の移動は、濃度勾配に従った受動輸送である。
- ④ マトリックスから膜間への H^+ の移動は、電子の移動の際に放出されたエネルギーを用いる能動輸送である。
- ⑤ マトリックスから膜間への H^+ の移動は、濃度勾配に従った受動輸送である。

【問題3】 細胞分裂に関する以下の文章を読み，設問1～5に答えなさい。

動物の体細胞分裂の細胞周期は G_1 期，S 期， G_2 期，M 期の繰り返しで構成される。ヒトのからだの多くの正常細胞は図1に示すような「増殖能力を保ちつつも細胞分裂を停止している」 G_0 期（静止期）という状態であり，¹⁾ G_0 期では細胞内でタンパク質合成などの反応が生じている。そして，体内におけるがん細胞の異常な増殖は細胞が G_0 期にとどまることなく細胞周期が回り続けていることが知られている。

1 回の細胞分裂が終了し，次の細胞分裂が開始するまでの間は間期と呼ばれ， G_1 期，S 期， G_2 期に分けられる。M 期は，おもに染色体の構造変化や細胞内での位置の違いに基づいて前期，中期，後期，終期に分けられる。図2はさかんに細胞分裂を繰り返している（ G_0 期の細胞は存在しない）動物の培養細胞から 8,000 個を採取して，細胞 1 個あたりの DNA 量を測定した結果である。

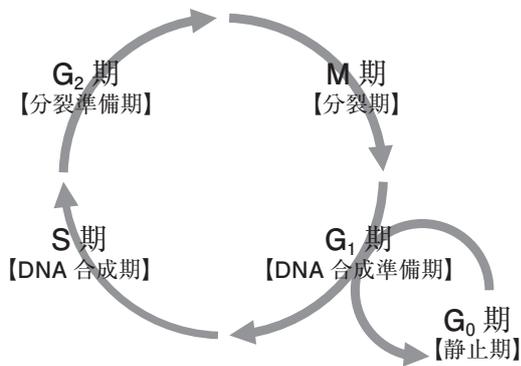


図1

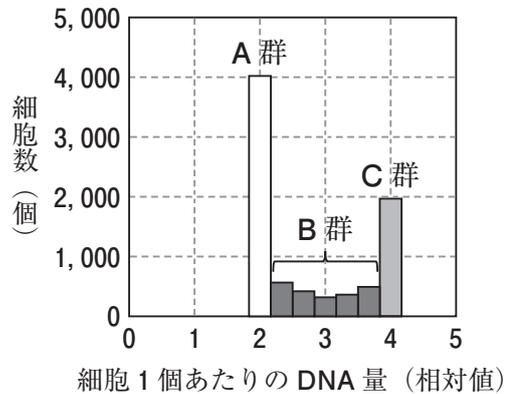


図2

設問 1. 下線部 1)に関連し，以下の a～j の文章には，それぞれヒトの細胞内で生じる反応が書かれている。イントロンが存在する DNA の塩基配列が，タンパク質のアミノ酸配列に変換されるまでの過程を過不足なく正しい順に示した選択肢はどれか。次の①～⑤のうちから 1つ選んで，解答欄 にマークせよ。

- a. イントロンが切り取られる。
- b. tRNA によって運ばれたアミノ酸どうしがペプチド結合する。
- c. mRNA にリボソームが付着する。
- d. tRNA のアンチコドンが mRNA のコドンに結合する。
- e. 岡崎フラグメントが合成される。
- f. DNA 上のプロモーターと呼ばれる特別な塩基配列に RNA ポリメラーゼが結合する。
- g. DNA の一部がほどけた部分に短い RNA (プライマー) が合成される。
- h. RNA が細胞質内へ移動する。
- i. リボソームが mRNA の終止コドンまで移動すると反応が停止する。
- j. DNA の塩基配列を写し取った RNA ができる。

- ① f → j → a → h → c → d → b → i
- ② f → j → h → a → c → d → b → i
- ③ g → a → e → j → h → c → d → b → i
- ④ f → g → j → a → h → d → c → b → i
- ⑤ g → f → e → j → c → d → b → i

設問 2. 図 2 の動物細胞の分裂期において，M 期中期にみられる現象として，正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから 1つ選んで，解答欄 にマークせよ。

- ① 細胞質がくびれて二分される。
- ② 染色体は細い糸状になり，核膜が現れる。
- ③ 各染色体は細胞の赤道面に並ぶ。
- ④ 染色体は凝縮して太く短くなる。
- ⑤ 各染色体は縦裂面から分離して両極に移動する。

設問 3. 図 2 の A ~ C 群にあてはまる細胞分裂の時期の組合せとして、正しいのはどれか。次の①~⑤のうちから 1 つ選んで、解答欄 にマークせよ。

	A 群	B 群	C 群
①	G ₂ 期と S 期	M 期	G ₁ 期
②	M 期	G ₁ 期	G ₂ 期と S 期
③	G ₁ 期	S 期と M 期	G ₂ 期
④	G ₁ 期と M 期	S 期	G ₂ 期
⑤	G ₁ 期	S 期	G ₂ 期と M 期

設問 4. 放射性同位元素で標識されたチミジン（DNA 合成の材料）を含む培養液を用いて、図 2 の動物細胞 8,000 個を短時間培養した。放射性同位元素が取り込まれる細胞は、理論上何個になるか。次の①~⑤のうちから 1 つ選んで、解答欄 にマークせよ。ただし、放射性同位元素で標識したチミジンは DNA 複製のためだけに取り込まれるものと仮定する。

- ① 0 ② 1,000 ③ 2,000 ④ 4,000 ⑤ 6,000

設問 5. 図 2 の細胞 8,000 個のうち、M 期の細胞数は 400 個であった。この細胞周期（1 周）の長さを 20 時間とすると、G₂ 期に要する時間として、正しいのはどれか。次の①~⑤のうちから 1 つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① 1 時間 ② 2 時間 ③ 3 時間 ④ 4 時間 ⑤ 5 時間

【問題4】 バイオテクノロジーに関する以下の2つの文章を読み，設問1～6に答えなさい。

【バイオテクノロジー1：DNAの増幅】

バイオテクノロジーにおいて，DNA（遺伝子）からその一部を増幅する技術は不可欠なものであり，これをDNAクローニングと呼んでいる。1) DNAクローニングには，現在主要な2つの方法がある。以下に示すa～jの各文章は，それらの2つの方法の手順が混在している（ただし，不要な手順も含まれている）。

- a. クローニングしたい目的のDNA断片を試料として用意する。
- b. 目的の遺伝子の両端に相補的なプライマーを加える。
- c. 大腸菌に寒天培地上でコロニーをつくらせ，必要なコロニーを選ぶ。
- d. マウス（真核生物）のDNAポリメラーゼと4種類のヌクレオチドを加える。
- e. 2) 制限酵素による反応をおこなう。
- f. 好熱菌のDNAポリメラーゼと4種類のヌクレオチドを加える。
- g. DNAリガーゼによる反応をおこなう。
- h. 好熱菌のDNAポリメラーゼによる反応をおこなう。
- i. マウス（真核生物）のDNAポリメラーゼによる反応をおこなう。
- j. 大腸菌にDNAを導入する。

設問1. 生きて大腸菌とプラスミドを利用し目的のDNA断片を増幅する手順として，正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで，解答欄

23

 にマークせよ。ただし，最初は「a」とする。

- ① a → j → b → d → i
- ② a → j → b → f → h
- ③ a → e → j → h → c
- ④ a → e → g → j → c
- ⑤ a → f → g → j → c

設問 2. 下線部 1) に関して，試験管内で目的の DNA 断片を増やす (PCR) ために使用する酵素として，正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから 1 つ選んで，解答欄 にマークせよ。

- ① 好熱菌から精製した DNA ポリメラーゼ
- ② 大腸菌から精製した DNA ポリメラーゼ
- ③ 真核生物の細胞から精製した DNA ポリメラーゼ
- ④ 真核生物の細胞から精製した DNA ヘリカーゼ
- ⑤ 大腸菌から精製した DNA リガーゼ

設問 3. 下線部 2) に関して，制限酵素の 1 つである *Hae*Ⅲ は，5'-GGCC-3' という 4 塩基配列を認識して 2 本鎖 DNA を切断する。全くランダムな塩基配列をもつ 2 本鎖 DNA において，*Hae*Ⅲ の切断箇所は，何塩基対 (bp) に 1 か所の確率で出現すると考えられるか。次の①～⑤のうちから 1 つ選んで，解答欄 にマークせよ。

- ① 64 bp ② 128 bp ③ 256 bp ④ 1,024 bp ⑤ 4,096 bp

【バイオテクノロジー 2：電気泳動】

ある DNA の塩基配列を調べるために，サンガー法をおこない，ゲル電気泳動法で結果を得た。サンガー法では DNA 合成に用いる 4 つの反応液に，鋳型となる 1 本鎖の DNA (X 鎖とする) と反応を開始させるためのプライマー，DNA ポリメラーゼ，DNA 合成の材料となる 4 種のヌクレオチドを加えた。さらに，A, T, G, C のいずれか 1 種類の塩基を含む少量の ³特殊なヌクレオチドを，それぞれ 1 つの反応液に加えて DNA 合成をおこなった。それぞれの反応液で合成されたヌクレオチド鎖を試料としてゲル電気泳動法により解析した結果を右の図 1 に示す。図中の A* は，A を含む特殊なヌクレオチドを加えた反応液を電気泳動したレーン (列) を表し，他のレーンについても同様に T*, G*, C* と表す。

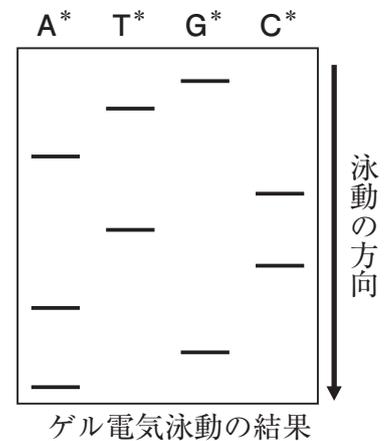


図 1

設問 4. DNA のゲル電気泳動に関する記述として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから 2 つ選んで、解答欄 と にマークせよ。

- ① 水溶液中では DNA は正の電荷を帯びている。
- ② 水溶液中では DNA は負の電荷を帯びている。
- ③ 単位時間あたりの泳動距離は DNA 鎖の長いものほど長くなる。
- ④ 単位時間あたりの泳動距離は DNA 鎖の短いものほど長くなる。
- ⑤ 1 では上が陽極，下が陰極である。

設問 5. ゲル電気泳動の結果から得られる X 鎖の塩基配列として、最も適切なのはどれか。次の①～⑤のうちから 1 つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① 5'-GTACTCAGA-3'
- ② 5'-CATGAGTCT-3'
- ③ 5'-CAUGAGUCU-3'
- ④ 5'-TCTGAGTAC-3'
- ⑤ 5'-AGACTCATG-3'

設問 6. 下線部 3)に関連し、 1 では 1 つの試料を解析するために 4 レーンを必要とするが、シーケンサーと呼ばれる装置では、サンガー法で用いた特殊なヌクレオチドに改良を加えることによって、1 レーンで塩基配列の解析が可能となる。シーケンサーで解析するために用いられる特殊なヌクレオチドの特徴として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから 1 つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① 4 種すべての塩基が同じ色の蛍光色素で標識されたりボヌクレオチドである。
- ② 4 種の塩基がそれぞれ異なる色の蛍光色素で標識されたりボヌクレオチドである。
- ③ 4 種すべての塩基が同じ色の蛍光色素で標識されたジデオキシリボヌクレオチドである。
- ④ 4 種の塩基がそれぞれ異なる色の蛍光色素で標識されたジデオキシリボヌクレオチドである。
- ⑤ 4 種の塩基がそれぞれ異なる色の蛍光色素で標識されたデオキシリボヌクレオチドである。

【問題5】 種子の休眠と発芽に関する以下の文章を読み，設問1～7に答えなさい。

植物は，合成する植物ホルモンの種類や量を変えることで，環境の変化に対応し，生理的状态や成長などを調整している。植物の種子の中には，発芽に適した環境条件になるまで発芽しないものが多くみられ，この状態は₁₎ 休眠と呼ばれる。

一定の休眠期間を経ると，種子の休眠は解除され，発芽できるようになる。オオムギなどの種子では，水や温度，酸素などの条件が発芽に適するようになると，₂₎ ジベレリンが合成される。(ア)から分泌されたジベレリンは，(イ)にはたらきかけてアミラーゼの合成を促す。アミラーゼによって(ウ)にあるデンプンが分解され，生じたグルコースが(ア)に送られて，発芽時に必要な呼吸基質や新しい細胞の成分として利用される。

植物によっては，光が発芽を調節する重要な環境要因となっている。吸水後に光を受けることで発芽が促進されるような種子を₃₎ 光発芽種子といい，光によって発芽が抑制される種子を₄₎ 暗発芽種子という。

光発芽種子を十分に吸水させ，それぞれ5分間の赤色光または遠赤色光で下に示す順序で処理し，25℃の暗所で1週間培養した。その後，発芽の有無を確認し，ほとんどの種子が発芽したのものには○，ほとんどの種子が発芽しなかったものには×を付けた。

処理	発芽の有無
暗所	×
暗所→赤色光→暗所	○
暗所→遠赤色光→暗所	×
暗所→赤色光→遠赤色光→暗所	(エ)
暗所→遠赤色光→赤色光→暗所	(オ)
暗所→遠赤色光→赤色光→遠赤色光→暗所	(カ)

設問 1. (ア) ~ (ウ) にあてはまる語句の組合せとして、正しいのはどれか。次の①~⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	胚	胚乳	糊粉層
②	胚	糊粉層	胚乳
③	胚乳	胚	糊粉層
④	胚乳	糊粉層	胚
⑤	糊粉層	胚	胚乳

設問 2. (エ) ~ (カ) にあてはまる○×の組合せとして、正しいのはどれか。次の①~⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

	(エ)	(オ)	(カ)
①	○	○	○
②	○	×	○
③	○	×	×
④	×	○	×
⑤	×	×	×

設問 3. 下線部 1) に関し、発芽を抑制する植物ホルモンとして、正しいのはどれか。次の①~⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① アブシシン酸 ② アミロプラスト ③ エチレン
 ④ オーキシン ⑤ フロリゲン

設問 4. 下線部 2) に関連し、ジベレリンが関係する現象として、正しいのはどれか。次の①~⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① 茎の頂芽が成長を続けている時、側芽の成長は抑制される。
 ② 離層が形成され、離層で細胞壁を分解する酵素がはたらき、落葉する。
 ③ 細胞壁のセルロース繊維を横方向にそろえ、茎の伸長成長を促進する。
 ④ 孔辺細胞から K^+ が排出され、浸透圧が低下して水が流出し、気孔が閉じる。
 ⑤ 茎頂分裂組織の細胞内で花芽の分化に関連する遺伝子を誘導し、花芽の形成を促進する。

設問 5. 下線部 3)の発芽に関係する光受容体として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① オプシン ② クリプトクロム ③ フィトクロム
- ④ フォトリロピン ⑤ ロドプシン

設問 6. 下線部 3)に関連し、設問 5の光受容体には赤色光吸収型と遠赤色光吸収型がある。光発芽種子の発芽が促進あるいは抑制する際に起こる変化として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① 赤色光を吸収すると、遠赤色光吸収型に変化し、発芽を促進する。
- ② 赤色光を吸収すると、赤色光吸収型に変化し、発芽を促進する。
- ③ 赤色光を吸収すると、赤色光吸収型に変化し、発芽を抑制する。
- ④ 遠赤色光を吸収すると、赤色光吸収型に変化し、発芽を促進する。
- ⑤ 遠赤色光を吸収すると、遠赤色光吸収型に変化し、発芽を抑制する。

設問 7. 下線部 3), 4)に関し、光発芽種子と暗発芽種子の植物の組合せとして、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

	光発芽種子	暗発芽種子
①	カボチャ	ケイトウ
②	ケイトウ	シソ
③	シソ	タバコ
④	タバコ	レタス
⑤	レタス	カボチャ

【問題6】 免疫に関する以下の文章を読み，設問1～6に答えなさい。

ヒトの体には異物の侵入を阻止するしくみや，侵入した異物を体から排除するしくみが備わっている。体内への異物の侵入は，物理的防御と¹⁾ 化学的防御により防いでいる。また体内に侵入した病原体などの異物は，²⁾ 食作用を有する細胞が取り込み，分解する。これらは自然免疫と呼ばれる。

自然免疫だけで排除しきれなかった異物に対しては，その異物を特異的に排除する適応免疫がはたらく。自然免疫ではたらく食細胞は，さまざまな異物を認識できる。一方，適応免疫では主にリンパ球のうち，（ア）と（イ）がはたらき，異物を抗原として認識する。（ア）や（イ）の1つの細胞は，それぞれ1種類の抗原を認識するが，認識する抗原は細胞ごとに異なるため，個体全体としては多様な抗原を網羅的に認識できる。適応免疫を開始する役割をもつのは（ウ）である。リンパ節に用意されている多様な（ア）は，（ウ）からの抗原提示を受ける。抗原提示を受けた（ア）のうち，提示された抗原に適合したものだけが活性化して増殖することで適応免疫が発動する。適応免疫の特徴の一つは，³⁾ 一度体内に侵入した異物に対する情報が長期間記憶されることである。

免疫反応は，正常な状態では病原体に対してのみ起こる。免疫のしくみに異常が生じると，異物に対する免疫反応が過敏になったり，⁴⁾ 免疫が自分自身の細胞や組織を攻撃したりすることもある。免疫のはたらきの低下によって引き起こされる病気として，後天性免疫不全症候群（エイズ）がある。エイズを引き起こすヒト免疫不全ウイルス（HIV）は，（エ）に感染して増殖し，細胞を破壊する。このためHIVに感染すると免疫機能は低下し，エイズを発症する。

設問1. （ア）～（ウ）にあてはまる細胞名の組合せとして，正しいのはどれか。次の

①～⑤のうちから1つ選んで，解答欄

37

 にマークせよ。

	（ア）	（イ）	（ウ）
①	B細胞	T細胞	好中球
②	T細胞	B細胞	好中球
③	B細胞	T細胞	樹状細胞
④	T細胞	B細胞	樹状細胞
⑤	B細胞	T細胞	NK細胞

設問 2. (エ) にあてはまる細胞名として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① 好酸球 ② NK 細胞 ③ キラー T 細胞
④ ヘルパー T 細胞 ⑤ B 細胞

設問 3. 下線部 1) に関連し、だ液に含まれ、細菌の細胞壁を分解する酵素として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- ① アミラーゼ ② ディフェンシン ③ トリプシン
④ ペプシン ⑤ リゾチーム

設問 4. 下線部 2) に関連し、次の a～c で、食細胞であるものを過不足なく含む選択肢として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- a. 好中球 b. NK 細胞 c. マクロファージ

- ① a ② a, b ③ b, c ④ a, c ⑤ a, b, c

設問 5. 次の a～c で、下線部 3) のしくみを利用した医療であるものを過不足なく含む選択肢として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- a. 予防接種 b. 臓器移植 c. 血清療法

- ① a ② a, b ③ b, c ④ a, c ⑤ a, b, c

設問 6. 次の a～c で、下線部 4) に含まれる疾患であるものを過不足なく含む選択肢として、正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選んで、解答欄 にマークせよ。

- a. 関節リウマチ b. 1型糖尿病 c. アナフィラキシーショック

- ① a ② a, b ③ b, c ④ a, c ⑤ a, b, c