

## ◇ 生 物

生 7-1～生 7-24 まで 24 ページあります。

第1問 生物の特徴に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。〔解答番号  ～  〕

A すべての生物は、細胞からできているなどの共通性をもっている。共通性をもった生物が(a)進化することにより、多様な生物の世界が作られた。細胞は基本的な構造は共通だが、細胞の種類によって細胞内部にみられる(b)細胞小器官に違いがある。植物の細胞内にみられる細胞小器官の一つである葉緑体では、(c)光合成が行われる。

問1 下線部(a)に関連して、進化の定義に関する記述として最も適切なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 親の形や性質などの特徴が、子や孫に現れること。
- ② 生物の形質が世代を経るにつれて変化していくこと。
- ③ そのものの機能がより高度に発揮されるようになること。
- ④ 幼虫から<sup>さなぎ</sup>蛹、成虫になるなどの、形態を変えること。
- ⑤ からだなどが育ち、より完全な形態をもつようになること。

問2 下線部(b)に関する記述として最も適切なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 細胞膜のおもな成分はセルロースである。
- ② リソソームは、DNAの遺伝情報に基づいて、タンパク質を合成する。
- ③ 細胞質基質は、タンパク質を含まない。
- ④ 液胞は、動物細胞で顕著にみられる。
- ⑤ ミトコンドリアは、二重の生体膜でできている。

問3 下線部(c)に関して、次の文章中の空欄  ～  に当てはまる語の組合せとして最も適切なものを、後の選択肢から一つ選べ。

葉緑体で行われる光合成では、クロロフィルなどによって  が吸収され、デンプンなどの  が合成される。ネンジュモは光合成を行う  である。

	ア	イ	ウ
①	光エネルギー	無機物	真核生物
②	光エネルギー	無機物	原核生物
③	光エネルギー	有機物	真核生物
④	光エネルギー	有機物	原核生物
⑤	化学エネルギー	無機物	真核生物
⑥	化学エネルギー	無機物	原核生物
⑦	化学エネルギー	有機物	真核生物
⑧	化学エネルギー	有機物	原核生物

B 細胞内では様々な化学反応が行われており、これらの化学反応をまとめて(d)代謝という。個々の代謝の過程は、(e)いくつかの連続した反応から成り立っていることが多く、それらの一連の反応によって生命活動に必要な物質の合成や分解が起こる。

代謝を、エネルギーの出入りや変換の観点から見たものはエネルギー代謝とよばれ、生体内で代謝にともなうエネルギーの受け渡しを行っている物質は(f)ATPである。

問4 下線部(d)について説明した次の文章中の空欄  ～  に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

代謝のうち、複雑な物質を単純な物質に分解し、エネルギーを取り出す過程を  という。代表的な  は酸素を用いる  で、多くの生物は、 によって取り出したエネルギーを生命活動に利用している。一方、単純な物質から複雑な物質を合成し、エネルギーを蓄える過程を  という。 の例としては、光合成における糖の合成があげられる。

	エ	オ	カ
①	異化	吸収	同化
②	異化	発酵	同化
③	異化	呼吸	同化
④	同化	吸収	異化
⑤	同化	発酵	異化
⑥	同化	呼吸	異化

問 5 下線部 (e) に関連して、次の文章に示す実験を行い、後の実験結果 I ~ III が得られた。これらの結果から、後の図 1 中の空欄 **キ**、**コ** および、**シ** に当てはまる物質と酵素の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 **5**

ある原核生物では、図 1 に示す反応系により、物質 A から、生育に必要な物質が合成される。この過程には、酵素 X, Y, および Z がはたらいている。通常、この原核生物は、培養液に物質 A を加えておくと生育できる。一方、酵素 X, Y, または Z のいずれか一つがはたらかなくなったもの（以後、変異体とよぶ）では、物質 A を加えても生育できない。そこで、これらの変異体を用いて、**キ** ~ **ケ** の物質を加えたときに、生育できるかどうかを調べた（実験結果 I ~ III）。ただし、**キ** ~ **ケ** には物質 B, C, または D のいずれかが、**コ** ~ **シ** には酵素 X, Y, または Z のいずれかが入る。

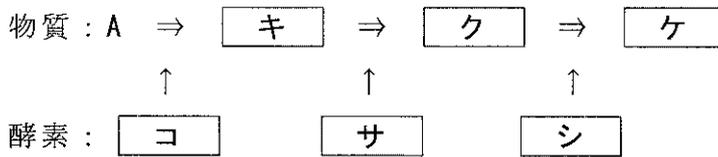


図 1 ある原核生物における物質 A の反応経路

**実験結果**

- I : 酵素 X がはたらかなくなった変異体の場合、物質 B を加えたときのみ生育できる。
- II : 酵素 Y がはたらかなくなった変異体の場合、物質 B, C, または D のいずれか一つを加えておくと生育できる。
- III : 酵素 Z がはたらかなくなった変異体の場合、物質 B または D を加えると生育できる。

	キ	コ	シ
①	B	Y	X
②	B	Z	Y
③	C	Y	X
④	C	Z	Y
⑤	D	Y	X
⑥	D	Z	Y

問 6 下線部 (f) に関連して、次の図 2 は ATP の模式図である。図 2 中のス～ソにあてはまる物質の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 6

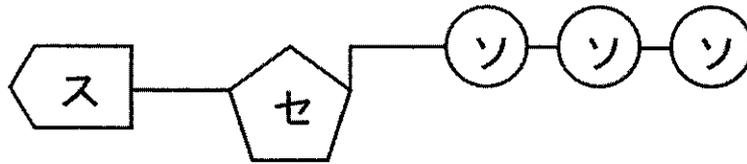


図 2 ATP の模式図

	ス	セ	ソ
①	アデニン	リボース	リン酸
②	アデノシン	リボース	リン脂質
③	アデニン	デオキシリボース	リン酸
④	アデノシン	デオキシリボース	リン脂質
⑤	リボース	アデニン	リン酸
⑥	リボース	アデニン	リン脂質
⑦	デオキシリボース	アデニン	リン酸
⑧	デオキシリボース	アデニン	リン脂質

第2問 生物の体内環境の維持に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。〔解答番号  ～  〕

A ヒトのからだを構成する細胞は(a)体液に浸されており、体液の恒常性は自律神経系と内分泌系によって保たれている。例えば、間脳の視床下部が血糖量の増加を感知すると、副交感神経を介して、すい臓ランゲルハンス島B細胞からの  の分泌が促進され、血糖量は減少する。このようなしくみにより、健康なヒトの血糖量は血しょう 100 mL あたり  mg 程度に保たれている。

問1 下線部(a)について、ヒトの体液に関する記述として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 血しょうの一部は毛細血管の壁からしみ出て、細胞間を流れるリンパ液となる。
- ② リンパ液に含まれるリンパ球は白血球の一種である。
- ③ 血管が破れた部分では、血球とヘモグロビンが絡み合って血ぺいが生じる。
- ④ 血液中の赤血球は、食作用によって異物を除去する。

問2 空欄  ・  に当てはまる語と数値の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

	ア	イ
①	インスリン	0.1
②	グルカゴン	0.1
③	インスリン	100
④	グルカゴン	100

B ある哺乳類では、血液中の(b)糖質コルチコイドの濃度が増加すると、フィードバック調節によって副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン（以下、放出ホルモン）や副腎皮質刺激ホルモン（以下、刺激ホルモン）の濃度が増加し、その結果、血液中の糖質コルチコイドの濃度が調節される。血液中の糖質コルチコイドは物質 X に分解された後、尿中に排出されるので、尿中の物質 X の濃度の増減は血液中の糖質コルチコイドの濃度の増減の指標として用いることができる。この哺乳類の 4 個体 (P, Q, R, S) を用いて、次の実験 1~3 を行った。

実験 1 各個体から尿を採取し、尿中の物質 X の濃度を測定したところ、個体 Q は正常値の範囲内であったが、個体 P は正常値よりも低く、個体 R と個体 S は正常値よりも高かった。

実験 2 個体 Q、個体 R、個体 S の血液中の放出ホルモンの濃度を測定すると、個体 Q は正常値の範囲内であったが、個体 R と個体 S は正常値より低かった。

実験 3 個体 Q、個体 R、個体 S の血液中の刺激ホルモンの濃度を測定すると、個体 Q は正常値の範囲内であったが、個体 R は正常値よりも高く、個体 S は正常値よりも低かった。

問 3 下線部 (b) に関して、糖質コルチコイドのはたらきとして最も適切なものを、後の選択肢から一つ選べ。 

9
---

- ① タンパク質からグルコースを合成する反応を促進する。
- ② グリコーゲン分解を促進する。
- ③ 骨に作用してカルシウムを血液中に放出させる。
- ④ すい臓からのすい液の分泌を促進する。

問 4 実験 1 で、個体 P の尿中の物質 X の濃度が低かった原因にはいろいろな可能性が考えられる。その可能性として誤っているものを、後の選択肢から一つ選べ。 10

- ① 副腎皮質の異常により糖質コルチコイドの分泌量が低下している。
- ② 脳下垂体前葉の異常により刺激ホルモンの分泌量が低下している。
- ③ 視床下部の異常により放出ホルモンの分泌量が低下している。
- ④ 副腎皮質につながる交感神経のはたらきが低下している。

問 5 人工糖質コルチコイドは化学的に合成された物質で、糖質コルチコイドとよく似た化学構造をもつ。そのため、人工糖質コルチコイドは糖質コルチコイドの標的器官に対して糖質コルチコイドと同様の作用を示す。また、視床下部や脳下垂体前葉に対しても糖質コルチコイドと同様の作用を示す。しかし、人工糖質コルチコイドは分解されても物質 X は生じない。個体 Q に大量の人工糖質コルチコイドを投与した場合、個体 Q の尿中の物質 X の濃度はどのように変化すると考えられるか。最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。ただし、個体 Q では、視床下部、脳下垂体前葉、副腎皮質はすべて正常に機能しているものとする。 11

- ① 放出ホルモンと刺激ホルモンの分泌量が増加し、その結果、糖質コルチコイドの分泌量が減少するので、尿中の物質 X の濃度は低下する。
- ② 放出ホルモンと刺激ホルモンの分泌量が減少し、その結果、糖質コルチコイドの分泌量が増加するので、尿中の物質 X の濃度は上昇する。
- ③ 放出ホルモンと刺激ホルモンの分泌量が増加し、その結果、糖質コルチコイドの分泌量も増加するので、尿中の物質 X の濃度は上昇する。
- ④ 放出ホルモンと刺激ホルモンの分泌量が減少し、その結果、糖質コルチコイドの分泌量も減少するので、尿中の物質 X の濃度は低下する。

問 6 個体 R と個体 S では、異常のある内分泌腺でホルモンの過剰生産が起きている。実験 1～3 の結果から、視床下部、脳下垂体前葉、副腎皮質のうち、どこに異常があると考えられるか。その組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。ただし、個体 R と個体 S は、視床下部、脳下垂体前葉、副腎皮質のいずれか一つにのみ異常があるものとする。 12

	個体 R	個体 S
①	視床下部	脳下垂体前葉
②	視床下部	副腎皮質
③	脳下垂体前葉	視床下部
④	脳下垂体前葉	副腎皮質
⑤	副腎皮質	視床下部
⑥	副腎皮質	脳下垂体前葉

第3問 生物の多様性と生態系に関する次の文章（A・B）を読み、後の問い（問1～6）に答えよ。〔解答番号  ～  〕

A 植生が時間とともに変化していく現象を遷移という。遷移のうちで、火山の噴火などによってできた裸地で始まる遷移を(a)一次遷移、森林の伐採跡地などで始まる遷移を(b)二次遷移とよぶ。一次遷移の進行は二次遷移よりも遅く、遷移が始まってから極相林が成立するまでに千年以上を要することがある。日本では、(c)富士山や伊豆大島などで典型的な一次遷移を見ることができる。

問1 下線部(a)に関して、一般的な植生の遷移の進行順序として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 草本 → 陰樹 → 陽樹
- ② 草本 → 陽樹 → 陰樹
- ③ 陰樹 → 草本 → 陽樹
- ④ 陰樹 → 陽樹 → 草本
- ⑤ 陽樹 → 草本 → 陰樹
- ⑥ 陽樹 → 陰樹 → 草本

問2 下線部(b)の特徴や具体例に関する記述として誤っているものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 根や種子などの残った土地から始まる。
- ② すでに土壌が形成されている土地から始まる。
- ③ 山火事の跡地で始まる。
- ④ 湖沼などから始まる。

問3 下線部(c)に関して、富士山付近の極相林を標高の低い方から順に並べたものとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 15

- ① 針葉樹林 — 照葉樹林 — 夏緑樹林
- ② 針葉樹林 — 夏緑樹林 — 照葉樹林
- ③ 照葉樹林 — 針葉樹林 — 夏緑樹林
- ④ 照葉樹林 — 夏緑樹林 — 針葉樹林
- ⑤ 夏緑樹林 — 針葉樹林 — 照葉樹林
- ⑥ 夏緑樹林 — 照葉樹林 — 針葉樹林

B ある地域に生息する生物の集団と、それをとり巻く環境を一つのまとまりとしてとらえたものが生態系である。生態系内では、生物と非生物的環境の間で、作用と(d)環境形成作用とよばれるはたらき合いがみられる。

湖沼の生態系では、生活排水などの流入によってリンやアなどを含む無機塩類の濃度が高くなると、植物プランクトンが異常に増殖してイ発生することがある。

問4 下線部(d)に関連して、生態系における環境形成作用の例として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 16

- ① 春になると、湖沼の水温が上昇する。
- ② 高山では強風や低温が原因で、木本が生育できない。
- ③ 森林内部は温度変化が少なく、湿度が高い。
- ④ ある植物が放出した物質によって、他の植物の生育が妨げられる。

問5 空欄ア・イに当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 17

	ア	イ
①	ナトリウム	小魚が大量に
②	ナトリウム	アオコ（水の華）が
③	窒素	小魚が大量に
④	窒素	アオコ（水の華）が

問 6 次の図 1 は、日本のある湖における食物網の概要を、「食われるもの→食うもの」のように示したものである。この湖にはもともとヒメマスが生息しており、ある年からワカサギがみられるようになった。この年以降、ワカサギの個体数の増加にともなってヒメマスの個体数が減少し、水質にも変化があらわれた。この変化に関して説明した下の文章中の空欄 **ウ** ~ **オ** に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

18

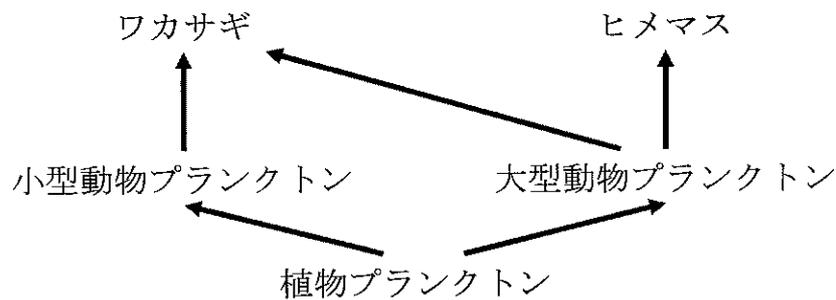


図 1 日本のある湖における食物網

ワカサギの個体数の増加にともなってヒメマスの個体数が減少したことは、ワカサギが **ウ** 動物プランクトンを多く食べていると考えることで説明できる。また、ワカサギの個体数の増加にともなって植物プランクトンの個体数が **エ** し、水の透明度が **オ** したと考えられる。

	ウ	エ	オ
①	小 型	減 少	低 下
②	小 型	減 少	上 昇
③	小 型	増 加	低 下
④	小 型	増 加	上 昇
⑤	大 型	減 少	低 下
⑥	大 型	減 少	上 昇
⑦	大 型	増 加	低 下
⑧	大 型	増 加	上 昇

第4問 生命現象と物質に関する次の文章（A・B）を読み、後の問い（問1～5）に答えよ。〔解答番号 19 ～ 24 〕

A DNAを増幅させる方法として、現在、(a)大腸菌などを用いる方法や、PCR法（ポリメラーゼ連鎖反応法）が広く用いられている。PCR法では、(b)増幅させたいDNAを様々な物質と混合した溶液に、ア～ウの順で3つの温度条件を多数回繰り返すことでDNAを増幅させる。

ア 95℃にする      イ 50～60℃にする      ウ 72℃にする

問1 下線部(a)に関する次の文章中の空欄「エ」～「カ」に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 19

大腸菌でDNAを増幅させるためには、まず目的の遺伝子を「エ」で切り出し、同じ「エ」で切断したプラスミドへ「オ」でつなぎ合わせる。次に組換えプラスミドを大腸菌に「カ」させる。最後に培養することで大腸菌の増殖とともにプラスミドも増え、目的の遺伝子を含む大量のプラスミドを回収することができる。

	エ	オ	カ
①	制限酵素	DNAリガーゼ	遺伝子転換
②	制限酵素	DNAリガーゼ	遺伝子導入
③	制限酵素	DNAポリメラーゼ	遺伝子転換
④	制限酵素	DNAポリメラーゼ	遺伝子導入
⑤	逆転写酵素	DNAリガーゼ	遺伝子転換
⑥	逆転写酵素	DNAリガーゼ	遺伝子導入
⑦	逆転写酵素	DNAポリメラーゼ	遺伝子転換
⑧	逆転写酵素	DNAポリメラーゼ	遺伝子導入

問 2 下線部 (b) に関して、次のキ～サのうち、PCR 法において増幅させたい DNA と混合する物質の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

20

キ DNA ポリメラーゼ

ク A, T, G, C のヌクレオチド

ケ DNA リガーゼ

コ A, U, G, C のヌクレオチド

サ プライマー

① キ, ク, ケ

② キ, ク, サ

③ キ, ケ, コ

④ キ, コ, サ

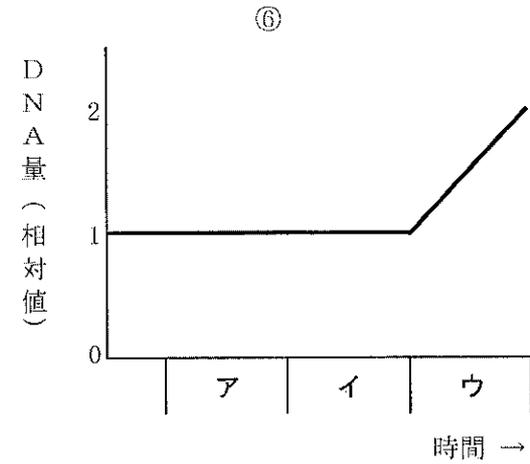
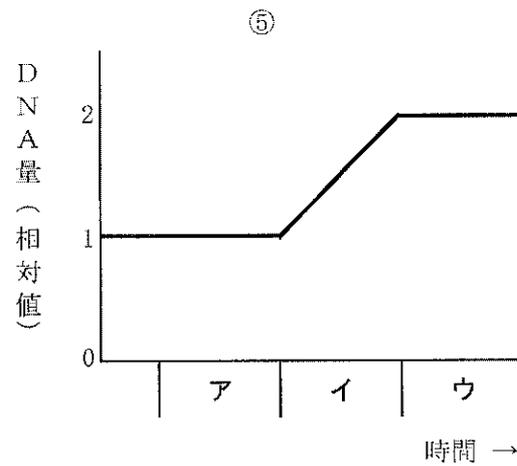
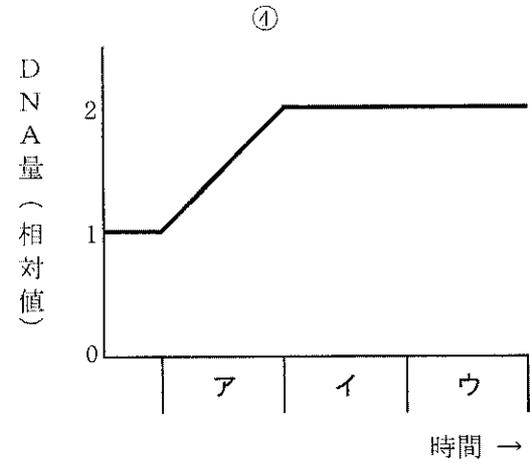
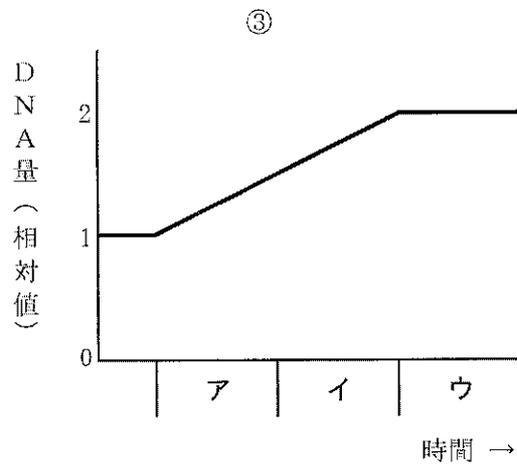
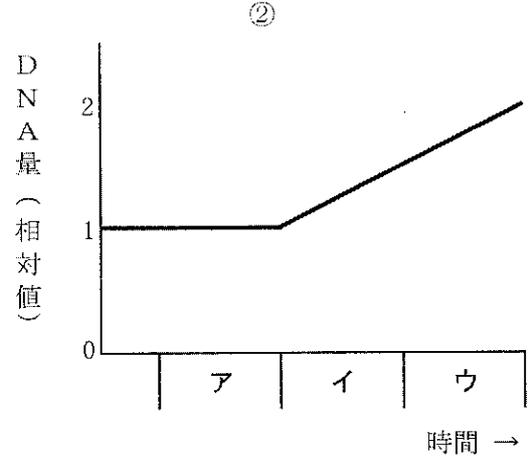
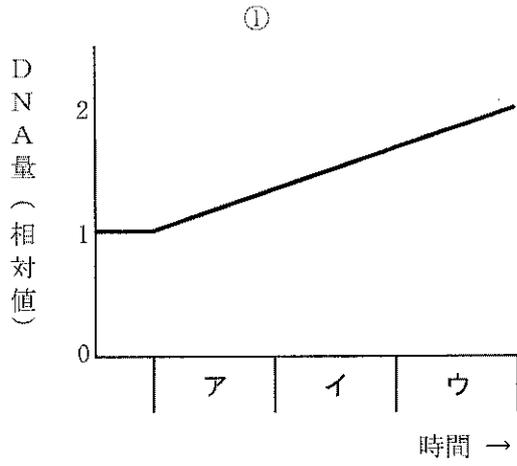
⑤ ク, ケ, サ

⑥ ケ, コ, サ

⑦ キ, ク, ケ, サ

⑧ キ, ケ, コ, サ

問3 PCR法のア～ウの各温度条件でDNA量がどのように変化するかを示すグラフとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 21



B 人は古くから、(c)乳酸発酵やアルコール発酵を利用した食品を食べたり、飲料を飲んだりしてきた。例えば、漬物、ヨーグルト、チーズなどは乳酸発酵によって、日本酒、ビール、ワインなどはアルコール発酵によって作られる。日本酒の製造（醸造）過程では、(d)麹菌（コウジカビ）が生産するアミラーゼなどによって米のデンプンがグルコースに分解されて、その後、酵母菌によってエタノールが生産される。

問 4 下線部(c)に関する記述として適当なものを、後の選択肢から二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。  ,

- ① 乳酸発酵は酸素がない嫌気的な状態で行われるのに対して、アルコール発酵は好気的な状態で行われる。
- ② 乳酸発酵ではピルビン酸からアセチル CoA を経て乳酸が生産されるのに対して、アルコール発酵ではピルビン酸から直接エタノールが生成される。
- ③ 乳酸には分子内に炭素原子が 2 個含まれるのに対して、エタノールには分子内に炭素原子が 3 個含まれる。
- ④ 乳酸発酵ではグルコースから乳酸と ATP が生成されるのに対して、アルコール発酵ではエタノールと ATP 以外に二酸化炭素が生成される。
- ⑤ 乳酸発酵とアルコール発酵ではともに、解糖系とクエン酸回路を經由してグルコースから最終産物が生成される。
- ⑥ 解糖系で生じる NADH が、乳酸発酵では乳酸の生成に、アルコール発酵ではエタノールの生成に、それぞれ利用される。

問 5 下線部 (d) に関して、麴菌が生産するアミラーゼの活性を調べるために行った次の実験 1 で、反応後の液が示す色の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。ただし、麴菌のアミラーゼは 50°C 付近に最適な温度をもつことが知られており、実験に用いた酵素量や反応時間については、酵素反応速度と温度との関係の評価できるように、予備実験により適切に設定されたものとする。 24

実験 1 50 mL の蒸留水にデンプン 0.1 g を加えて 80°C で 5 分間加熱した後、室温まで戻して、デンプン水溶液を作った。次に、10 mL の蒸留水に酒粕（麴菌を含む固形物）1 g を懸濁し、遠心分離して得られる上澄みを酵素液とした。4 本の試験管（試験管 A~D）にそれぞれデンプン水溶液 10 mL と酵素液 1 mL を加えてよく混ぜた後、試験管 A を 4°C、試験管 B を 20°C、試験管 C を 50°C、試験管 D を 80°C で、1 時間放置した。その後、試験管 A~D にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液（ヨウ素液）を一滴加えて、色の変化を観察した。ただし、ヨウ素液を添加した後のデンプン水溶液の色は、デンプンの分子の大きさが小さくなるにつれて、青紫色から赤紫色そして褐色へと変化する。

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D
①	褐色	赤紫色	青紫色	褐色
②	褐色	青紫色	赤紫色	青紫色
③	赤紫色	褐色	青紫色	赤紫色
④	赤紫色	青紫色	褐色	赤紫色
⑤	青紫色	赤紫色	褐色	青紫色
⑥	青紫色	青紫色	赤紫色	褐色

第5問 生殖と発生に関する次の文章を読み、後の問い(問1~4)に答えよ。

〔解答番号  ~  〕

動物の卵には、発生に必要な栄養分として卵黄が含まれる。卵黄の量と分布は動物の種類により異なる。哺乳類の卵は  卵と呼ばれる。哺乳類では、卵巣から放出された卵は受精が完了すると、卵割を繰り返しながら輸卵管を移動し、子宮に達すると着床する。この時期の胚は胚盤胞と呼ばれ、ウニやカエルの胞胚に相当する。胚盤胞は、内部細胞塊とそれを包む外部の細胞層に分かれている。発生の進行に伴い、胚盤胞の内部細胞塊からは胎児が形成され、(a)ヒトでは受精後およそ数週間で多くの器官が形成される。また、内部細胞塊の細胞から多能性と増殖能をもった  が樹立されており、再生医療に利用する研究が進められている。

マウスの8細胞期の割球は調節性を持ち、二系統のマウスの8細胞期胚を一つに集めて発生させても、正常な1個体になる。そこで、マウスの8細胞期胚を用いて、次の実験を行った。

実験 毛色が茶色系統(遺伝子型 AA)のマウスと黒色系統(遺伝子型 aa)のマウス[なお、遺伝子 A は遺伝子 a に対して優性]の8細胞期胚を採取し、それぞれ透明帯(受精膜に相当する)を取り除いてから二つの8細胞期胚を一つに集めて発生させた。これらの胚が胚盤胞になったときに仮母の子宮に着床させ、その後マウスを産ませた。この実験を繰り返し、100匹のマウスを得た。

問1 空欄  に当てはまる語は何か。また、 卵を形成する動物には、哺乳類以外にどのような動物があるか。その組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

	ア	動物
①	等黄	ウニ
②	等黄	カエル
③	端黄	ウニ
④	端黄	カエル

問 2 下線部 (a) に関して、ヒトで中胚葉から分化する器官の組合せとして最も  
適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 26

- ① 肝臓・肺                      ② 脊髄・大脳  
③ 心臓・角膜                    ④ 骨格筋・脊椎骨

問 3 空欄 イ に当てはまる語として最も適当なものを、後の選択肢から一つ  
選べ。 27

- ① iPS 細胞    ② 神経細胞    ③ 肝細胞  
④ ES 細胞    ⑤ 万能細胞

問 4 前ページの**実験**について、後の問い(1)～(3)に答えよ。

**実験**では、胚盤胞のどの内部細胞塊にも、遺伝子型が AA の細胞と aa の細胞がほぼ 1 : 1 で混在しており、生まれた 100 匹のマウスは、  
X : 遺伝子型 AA の細胞のみからなる茶色のマウス  
Y : 遺伝子型が AA と aa の細胞からなるまだらのマウス  
Z : 遺伝子型が aa の細胞のみからなる黒色のマウス  
の 3 種のうちいずれかの体色を示した。

(1) 内部細胞塊を構成する細胞はすべて胎児の構成細胞となるわけではなく、その一部がランダムに数個選択され、胎児に発生していく。もし、内部細胞塊のうち、たった 1 個だけが選択され胎児に発生する場合、生まれた 100 匹の体色はどのようになると予想されるか。最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 28

- ① X だけが生まれる。  
② Y だけが生まれる。  
③ X と Z が約 1 : 1 で生まれる。  
④ X と Y と Z が約 1 : 1 : 1 で生まれる。

(2) 実験の結果、生まれた 100 匹のマウスの体色の内訳は、

$X : Y : Z = 13 : 75 : 12$  であった。この結果より、実験では、内部細胞塊を構成する細胞のうち何個が 1 匹のマウスに発生したと考えられるか。最も適当な数値を、後の選択肢から一つ選べ。なお、すべてのマウスは同一個数の細胞から発生したものとする。  個

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5

(3) 実験で生まれたマウス Y の雌雄を 10 組交配させた場合、どのような体色のマウスが生まれると予想されるか。最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 茶色のマウスのみ生まれる。  
② 茶色のマウスまたは黒色のマウスが生まれる。  
③ 茶色のマウスまたは黒色のマウスまたはそれらの中間色のマウスが生まれる。  
④ 茶色のマウスまたは黒色のマウスまたは黒色と茶色のまだらのマウスが生まれる。

第6問 生物の環境応答に関する次の文章（A・B）を読み、後の問い（問1～6）に答えよ。〔解答番号  ～  〕

A 脊椎動物の脳は部位ごとに異なったはたらきをしている。大脳は左右の大脳半球に分かれており、によって連絡される。大脳皮質は細胞体が多い、髄質は軸索が多いである。大脳皮質は新皮質と皮質（古皮質・原皮質）からなり、ヒトでは特に新皮質が発達している。

脊髄は脳への神経の通路であり、また反射の中枢にもなる。例えば膝蓋腱反射では、膝ひざの下を軽くたたくと足がぴよんとはね上がる。この場合、脳からの命令を待たずに反応が起こる。膝蓋腱反射の模式図を図1に示す。

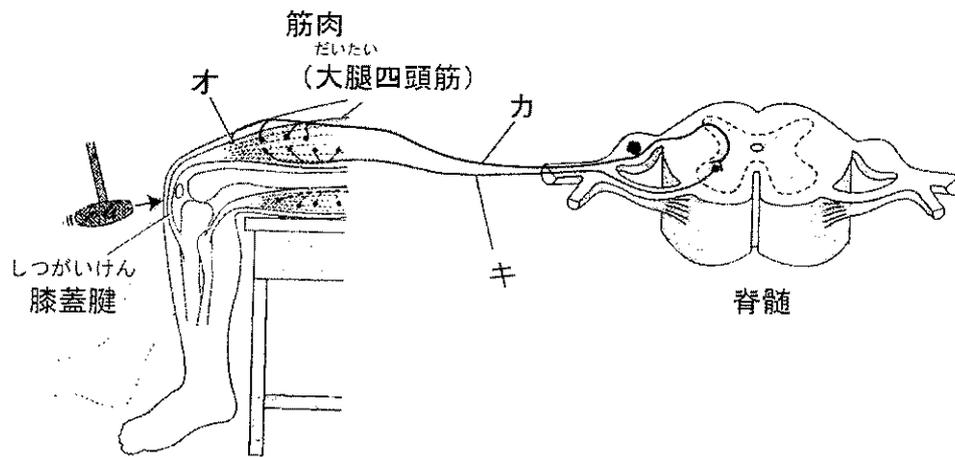


図1 膝蓋腱反射の模式図

問1 空欄に当てはまる語として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。

- ① 脳梁                      ② ニューロン                      ③ 海馬                      ④ 延髄
- ⑤ 脳幹

問2 空欄 **イ** ~ **エ** に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 **32**

	イ	ウ	エ
①	灰白質	白質	垂体
②	白質	灰白質	辺縁
③	灰白質	白質	辺縁
④	白質	灰白質	垂体
⑤	灰白質	白質	視床
⑥	白質	灰白質	視床下部

問3 図1の **オ** ~ **キ** に当てはまる名称の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。ただし、オは膝蓋腱反射の受容器である。

**33**

	オ	カ	キ
①	反射弓	運動神経	感覚神経
②	筋紡錘	運動神経	感覚神経
③	神経節	運動神経	感覚神経
④	反射弓	感覚神経	運動神経
⑤	筋紡錘	感覚神経	運動神経
⑥	神経節	感覚神経	運動神経

B 植物の茎の成長は、伸長部位の個々の細胞が成長することによって起こる。植物細胞は固い細胞壁をもっており、細胞が成長するときは、細胞壁が柔らかくなって伸びる。これは、オーキシンという植物ホルモンが細胞壁のセルロース繊維どうしのつながりを緩め、その結果、細胞壁は柔らかくなり、細胞が吸水して成長するからである。植物の光に対する応答を調べるため、次の実験1~5を行った。

実験1 暗所で育てたマカラスムギの<sup>ようようしょう</sup>幼葉鞘の先端に一方向から光を照射すると、(a)光の照射側へ曲がって屈曲した。

実験2 マカラスムギの先端に光を通さないキャップをかぶせた。

実験3 雲母片を図1Aのようにマカラスムギの幼葉鞘の先端に差し込んだ。

実験4 雲母片を図1Bのようにマカラスムギの幼葉鞘の先端に差し込んだ。

実験5 雲母片を図1Cのようにマカラスムギの幼葉鞘の先端に差し込んだ。

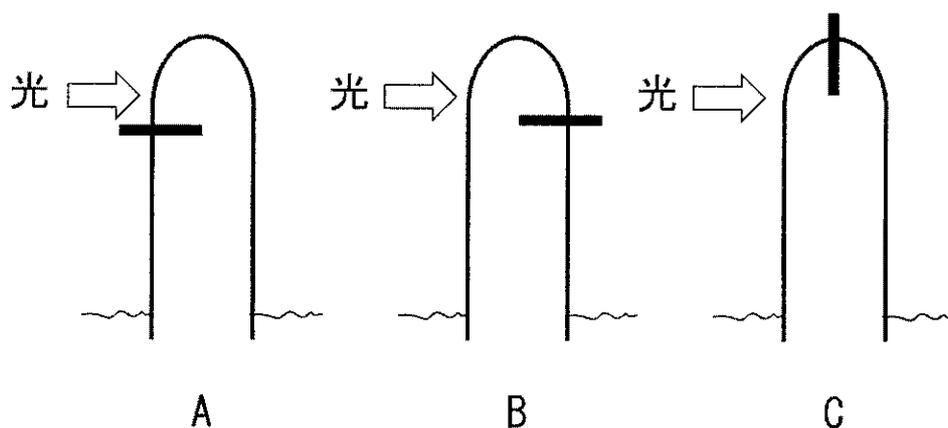


図1 植物の光に対する応答を調べる実験（模式図）

問4 下線部(a)のような植物の運動と、この運動に関与する光受容体の名称の組合せとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 34

	運 動	光受容体
①	成長運動	フォトトロピン
②	成長運動	ロドプシン
③	膨圧運動	フォトトロピン
④	膨圧運動	ロドプシン

問5 実験1では正の光屈性が観察された。実験2~5のうち、実験1と同様、正の光屈性が観察される実験を過不足なく選んだものとして最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 35

- ① 実験2                      ② 実験3      ③ 実験4      ④ 実験5
- ⑤ 実験2・実験3          ⑥ 実験2・実験4
- ⑦ 実験2・実験5          ⑧ 実験3・実験4
- ⑨ 実験3・実験5          ⑩ 実験4・実験5

問6 実験1で観察された正の光屈性には、植物ホルモンのオーキシンが関係する。オーキシンに関する記述として最も適当なものを、後の選択肢から一つ選べ。 36

- ① 細胞分裂を促進したり、老化を防止するはたらきをもつ。
- ② 根では、正の重力屈性を引き起こす。
- ③ オーキシンに対する感受性は、根よりも茎の方が高い。
- ④ オーキシンは、植物体の先端部から基部方向へ重力を利用して輸送される。