

2022年度

全学部統一選抜

生物基礎・生物

[60 分]

【第1問】 呼吸に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問4）に答えよ。

（解答番号 -)

呼吸は、細胞内で酸素を用いてグルコースなどの有機物を分解し、有機物中に蓄えられている化学エネルギーを取り出すことで生命活動のエネルギー源となる ATP が合成される反応である。その過程は細胞質基質で進行する（ア）とミトコンドリアのマトリックスで進行する（イ）、ミトコンドリア内膜で進行する（ウ）の3つの反応系に大別される。

（ア）ではグルコース1分子が ATP 2分子からエネルギーを受け取り、（エ）2分子になる。（エ）2分子は NAD^+ に水素イオンと電子をわたし、さらにいくつかの段階を経てピルビン酸2分子となる。ピルビン酸はミトコンドリアのマトリックスに取り込まれると（オ）のはたらきで CO_2 が、（カ）のはたらきで水素イオンと電子が取り除かれてアセチル CoA になり（イ）に入る。ここでの反応過程で生じた水素イオンと電子は、（キ）と結びつき NADH や FADH_2 となって（ウ）に運ばれる。（ウ）では電子が放出されて水素イオンが遊離し、マトリックス側から（ク）に輸送され、その結果、(1)濃度差ができ、その濃度勾配により内側のマトリックスに流入し、内膜にある ATP 合成酵素がはたらき、ATP がつくられる。

問1 文章中の空欄（ア）～（ウ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ア イ ウ

- ① 呼吸基質
- ② 細胞呼吸
- ③ クエン酸回路
- ④ 発酵
- ⑤ 同化
- ⑥ 異化
- ⑦ 電子伝達系
- ⑧ 酸化的リン酸化
- ⑨ 解糖系

問2 文章中の空欄(エ)～(ク)に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

エ オ カ キ ク

- ① 脱炭酸酵素
- ② ATP合成酵素
- ③ 脱水素酵素
- ④ 補酵素
- ⑤ グリセルアルデヒドリン酸
- ⑥ チラコイド膜
- ⑦ ミトコンドリア外膜
- ⑧ ミトコンドリア内膜
- ⑨ ミトコンドリア膜間腔

問3 文章中の(ア)～(ウ)で示す3つの反応系を1つにまとめた化学反応式として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① $C_6H_{12}O_6 + 6 H_2O + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 12 H_2O + \text{エネルギー}$
- ② $2 C_3H_4O_3 + 6 H_2O + 8 NAD^+ + 2 FAD \rightarrow 6 CO_2 + 8 NADH + 8 H^+ + 2 FADH_2 + \text{エネルギー}$
- ③ $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_3H_6O_3 + \text{エネルギー}$
- ④ $C_6H_{12}O_6 + 2 NAD^+ \rightarrow 2 C_3H_4O_3 + 2 NADH + 2 H^+ + \text{エネルギー}$
- ⑤ $10 NADH + 10 H^+ + 2 FADH_2 + 6 O_2 \rightarrow 10 NAD^+ + 2 FAD + 12 H_2O + \text{エネルギー}$
- ⑥ $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_6O + 2 CO_2 + \text{エネルギー}$
- ⑦ $6 CO_2 + 12 H_2O + \text{光エネルギー} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 + 6 H_2O$

問4 文章中の下線部(1)の反応を表す語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 10

- ① 呼吸基質
- ② 細胞呼吸
- ③ クエン酸回路
- ④ 発酵
- ⑤ 同化
- ⑥ 異化
- ⑦ 電子伝達系
- ⑧ 酸化的リン酸化
- ⑨ 解糖系

【第2問】 遺伝に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問10）に答えよ。

（解答番号 - ）

生物の様々な形質が親から子へと伝わることを遺伝という。親から子へと伝わる情報は遺伝情報と呼ばれ、これを担う物質が遺伝子である。DNAは、2本のヌクレオチド鎖が互いに巻きついて二重らせんを形成した分子であり、生物や多くのウイルスの遺伝子として機能する。DNAを構成するヌクレオチド鎖は、（ア）、リン酸、⁽¹⁾塩基から構成されるヌクレオチドが、多数つながってできた高分子である。DNAを構成する塩基にはアデニン、グアニン、チミン、シトシンの4種類がある。ヌクレオチド鎖の塩基配列や、⁽²⁾DNAやヒストンの化学修飾状態が遺伝情報を担う。ヌクレオチドの（ア）に含まれる5つの炭素は1'から5'までの番号がつけられており、塩基は（イ）の、リン酸は（ウ）の炭素に結合している。DNAには方向性があり、末端がリン酸の側を（ウ）末端、（ア）の（エ）の炭素に結合したヒドロキシ基（-OH）で終わる末端を（エ）末端という。DNAの2本のヌクレオチド鎖は、互いに反対向きのものが向き合って、内側で塩基どうしが（オ）により結びついて塩基対を形成している。ヌクレオチド鎖の塩基は、特定の組み合わせで対になる相補性をもつため、⁽³⁾（カ）は、一方のDNA鎖を鋳型として、もう一方のDNA鎖を（ウ）末端側から（エ）末端方向につくり出すことができる。（キ）は、大腸菌を用いた実験により、⁽⁴⁾DNAが複製される時には、2本のヌクレオチド鎖が1本ずつに分離し、それぞれが新しく合成されたヌクレオチド鎖と一緒に2組の2本鎖ができることを証明した。どちらの2本鎖も、一方はもとのヌクレオチド鎖であるため、このような複製のしくみを（ク）という。

問1 文章中の空欄（ア）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① グルコース
- ② フルクトース
- ③ スクロース
- ④ リボース
- ⑤ デオキシリボース
- ⑥ ラクトース
- ⑦ セルロース
- ⑧ デンプン
- ⑨ グリコーゲン

問2 文章中の空欄（イ）～（エ）に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 12

	イ	ウ	エ
①	1'	2'	3'
②	1'	2'	5'
③	1'	3'	5'
④	1'	5'	2'
⑤	1'	5'	3'
⑥	5'	2'	3'
⑦	5'	2'	5'
⑧	5'	3'	1'
⑨	5'	1'	3'

問3 文章中の空欄（オ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 13

- ① S-S 結合
- ② ギャップ結合
- ③ 共有結合
- ④ 水素結合
- ⑤ 接着結合
- ⑥ 固定結合
- ⑦ ペプチド結合
- ⑧ 密着結合

問4 文章中の空欄（カ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 [14]

- ① DNA ポリメラーゼ
- ② DNA リガーゼ
- ③ mRNA
- ④ tRNA
- ⑤ rRNA
- ⑥ RNA ポリメラーゼ
- ⑦ 基本転写因子
- ⑧ 逆転写酵素
- ⑨ 制限酵素

問5 文章中の空欄（キ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 [15]

- ① ジャコブとモノー
- ② ギルバートとサンガー
- ③ ワトソンとクリック
- ④ ホジキンとハクスリー
- ⑤ ニーレンバーグとコラナ
- ⑥ ハーシーとチェイス
- ⑦ ウィルキンスとフランクリン
- ⑧ 岡崎令治と岡崎恒子
- ⑨ メセルソンとスタール

問6 文章中の空欄(ク)に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 [16]

- ① 複製起点
- ② リーディング鎖
- ③ ラギング鎖
- ④ 岡崎フラグメント
- ⑤ 半保存的複製
- ⑥ 保存的複製
- ⑦ 分散的複製
- ⑧ テロメア
- ⑨ スプライシング

問7 文章中の下線部(1)に関連し、ある生物の特定の領域のDNAを構成する塩基のうち15%をグアニンが占めるものとする。この時、この領域を構成する塩基のうちアデニンが占める割合として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

[17]

- ① 5%
- ② 10%
- ③ 15%
- ④ 20%
- ⑤ 25%
- ⑥ 30%
- ⑦ 35%
- ⑧ 40%
- ⑨ 45%

問8 文章中の下線部(2)に関連し、ヒストンの塩基性アミノ酸残基であるリシン残基にアセチル基(CH₃CO-)が結合すること(アセチル化)による、DNAとヒストンの結合と、その領域の転写量への影響の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 18

	DNAとヒストンの結合	転写量
①	強まる	増える
②	強まる	変化しない
③	強まる	減る
④	変化しない	増える
⑤	変化しない	変化しない
⑥	変化しない	減る
⑦	弱まる	増える
⑧	弱まる	変化しない
⑨	弱まる	減る

問9 文章中の下線部(3)に関連し、図1はヌクレオチドの構造を示している(ⓐはリン酸を表す)。目的のDNA配列を増幅するPCR法とDNAの塩基配列を決定するサンガー法の両方で用いられるヌクレオチド(A)と、PCR法では用いられずサンガー法のみで用いられるヌクレオチド(B)の組み合わせとして最も適当なものを、以下の①~⑨のうちから一つ選べ。 [19]

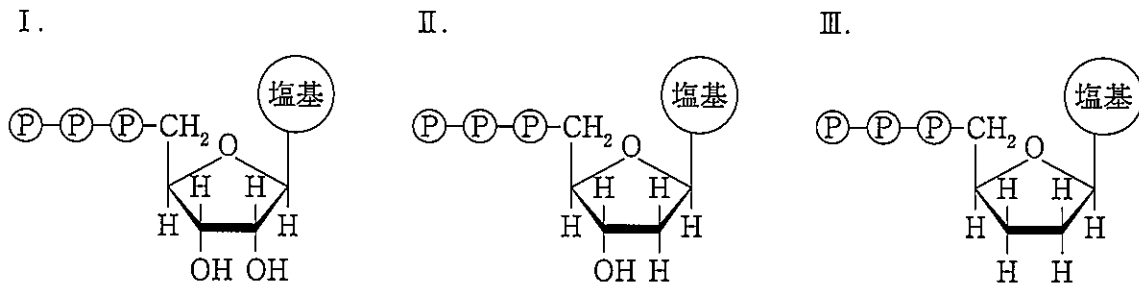


図1

	A	B
①	I	I
②	I	II
③	I	III
④	II	I
⑤	II	II
⑥	II	III
⑦	III	I
⑧	III	II
⑨	III	III

問10 文章中の下線部(4)に関連し、窒素(N)を ^{14}N よりも重い ^{15}N でおきかえた塩化アンモニウム($^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$)のみを窒素源として含む培地で大腸菌を培養し、大腸菌の窒素のほとんどが ^{14}N から ^{15}N におきかわったところで一部の大腸菌を回収し、そのDNAをAとした。次に、 $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ のみを窒素源として含む培地に残り的大腸菌を移して培養し、1回、2回と分裂した菌からDNAを抽出し、それぞれB、Cとした。さらに培養を続け、大腸菌の窒素がほとんど ^{14}N におきかわったところで一部の大腸菌を回収し、そのDNAをDとした。A~Dから等量を塩化セシウム溶液が入った遠心管に移し、長時間遠心分離した。AとDのDNA分子のバンド位置がそれぞれ図2のAとDであるとされたときに、BとCのDNA分子のバンド位置(図2のI~V)とDNA複製の方式(図3)の組み合わせとして最も適当なものを、以下の①~⑨のうちから一つ選べ。 [20]

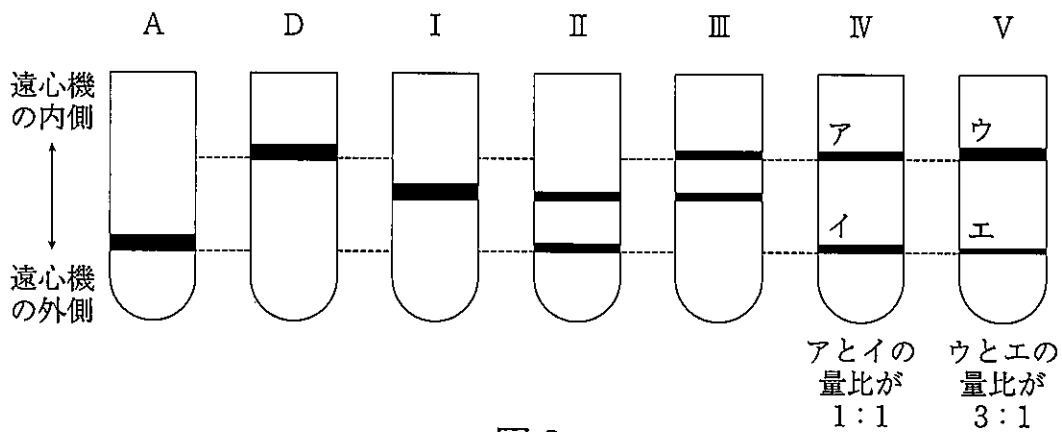


図2

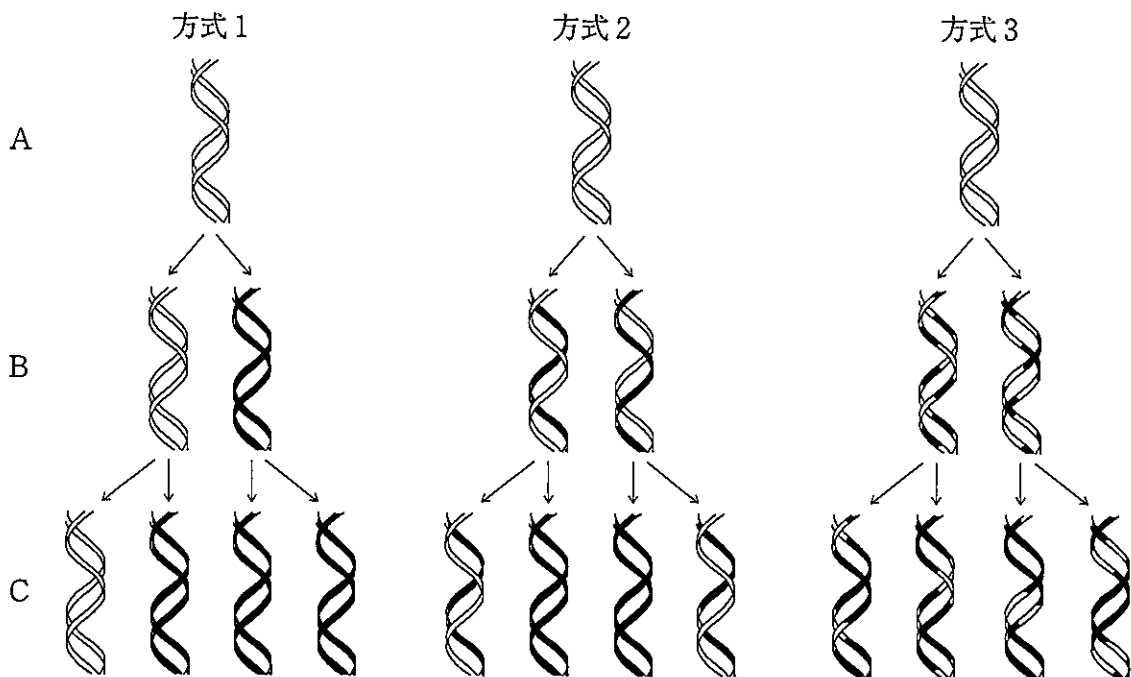


図3

薄い灰色は ^{15}N を含むDNAを、濃い灰色は ^{14}N を含むDNAを表すものとする

	B のバンド位置	C のバンド位置	DNA 複製の方式
①	I	II	方式 1
②	I	III	方式 1
③	IV	V	方式 1
④	I	II	方式 2
⑤	I	III	方式 2
⑥	I	IV	方式 2
⑦	I	I	方式 3
⑧	II	III	方式 3
⑨	IV	V	方式 3

【第3問】 生殖と発生に関する次の文章（A・B）を読み、以下の問い（問1～問6）に答えよ。（解答番号 21～30）

A ヒトの卵細胞は、受精後3週には胚の中に生じる（ア）を起源とする。（ア）は将来卵巣を形成する部位に移動したのち、体細胞分裂を経て、（イ）となる。出生前までに、（イ）はすべて一次卵母細胞に分化し、減数分裂の第一分裂の（ウ）期で停止し、休止期に入る。思春期以降、その中の一部だけが減数分裂を再開し、ろ胞中で成熟し、二次卵母細胞となる。二次卵母細胞は約1か月に1個ずつ排卵されるが、減数分裂の第二分裂（エ）期で停止しており、受精すると減数分裂が再開される。

問1 文章中の空欄（ア）、（イ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ア 21 イ 22

- ① 第一極体
- ② 第二極体
- ③ 始原生殖細胞
- ④ 胚のう母細胞
- ⑤ 精原細胞
- ⑥ 胚のう細胞
- ⑦ 卵原細胞
- ⑧ 卵黄
- ⑨ 雄原細胞

問2 文章中の空欄（ウ）、（エ）に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 23

	ウ	エ
①	前	前
②	前	中
③	前	後
④	中	前
⑤	中	中
⑥	中	後
⑦	後	前
⑧	後	中
⑨	後	後

B ウニの精子は、主に（オ）からなる頭部、ミトコンドリアと（カ）からなる中片部、鞭毛からなる尾部に大きく分かれており、頭部の先端には（キ）に由来する先体という構造がある。ウニの受精では、精子が未受精卵を取り囲むゼリー層に到達すると先体反応がはじまる。先体反応で形成された先体突起が卵黄膜に接すると、先体から放出された酵素により一部が溶かされ、先体突起は卵の細胞膜に結合する。続いて細胞膜直下で（ク）が起き、それによって⁽¹⁾受精膜が形成される。侵入した精子の頭部からは（カ）を伴った精核が放出され、放射状に微小管が伸び、（ケ）が形成される。やがて精核と卵核が融合し、受精が完了する。その後、受精卵は⁽²⁾卵割を開始する。

問3 文章中の空欄（オ）～（キ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 オ カ キ

- ① リソソーム
- ② ゴルジ体
- ③ ミトコンドリア
- ④ 核
- ⑤ 中心体
- ⑥ リボソーム
- ⑦ 小胞体

問4 文章中の空欄（ク）、（ケ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ク ケ

- ① 受精丘
- ② 星状体
- ③ 表層粒
- ④ 表層回転
- ⑤ 誘導
- ⑥ 表層反応
- ⑦ 形成体
- ⑧ 透明層

問5 文章中の下線部(1)に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [29]

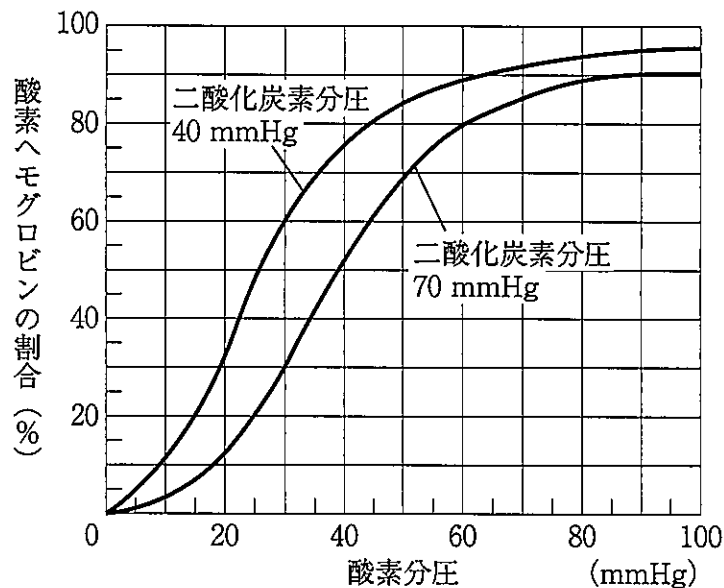
- ① 卵黄膜が表層粒から放出された物質に触れることにより細胞膜と融合し、受精膜となる。
- ② 受精膜の形成は、精子結合後、約20秒で開始され、1分程度で完了する。
- ③ 発生初期の胚を保護する役割がある。
- ④ 多数の表層粒が細胞膜に接して存在し、エキソサイトーシスされることで形成される。
- ⑤ 電位による多精拒否は、1分間ほどしか持続しない。

問6 文章中の下線部(2)に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 [30]

- ① 棘皮動物門の一員であるウニの卵は卵黄の分布が端黄卵のため、全割を行う。
- ② 4回目の卵割では動物半球が経割の不等割、植物半球が緯割の等割を起こす。
- ③ 受精膜は胞胚期まで維持されるが、繊毛が生じ、細胞膜を破ってふ化して泳ぎだす。
- ④ 原腸胚期には胚の動物極側から細胞層が陥入し、原口が将来的に肛門として機能する。
- ⑤ 一次間充織および二次間充織が細胞分化してくるが、これらは将来内胚葉となる。
- ⑥ 骨片がさらに発達して腕が生じ、口と肛門が大きくつながった幼生をプリズム幼生とよぶ。
- ⑦ 腕の数が増え、体内にウニ原基ができて発達する時期をプルテウス幼生期とよぶ。
- ⑧ プルテウス幼生は成長して変態し、稚ウニとなり、からだの上側にある口で岩についた海藻をはぎとって食べながら、海底に沈んで成体となる。
- ⑨ 生殖期になると生殖巣が成熟し、放卵・放精による体内受精を行って次世代を生み出す。

【第4問】 生物の環境応答、および体内環境の維持に関する次の文章（A・B）を読み、以下の問い（問1～問9）に答えよ。（解答番号 - ）

A 血液は、水分の保持、いろいろな物質の運搬、体温調節、病原体からの防御などのさまざまな機能をもつ。ヘモグロビンは、血液中の（ア）に多く存在し、酸素分圧が高いときには酸素と結合して酸素ヘモグロビンに変化しやすく、酸素分圧が低くなると酸素を解離して再びヘモグロビンに戻りやすい。図は、(1)酸素分圧と酸素ヘモグロビンの割合との関係を示す曲線である。



図

問1 文章中の（ア）に入る語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 赤血球
- ② 白血球
- ③ 血小板
- ④ 血しょう

問2 文章中の下線部(1)のグラフの名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 32

- ① 二酸化炭素飽和曲線
- ② 酸素飽和曲線
- ③ 二酸化炭素解離曲線
- ④ 酸素解離曲線

問3 図に関して、組織での酸素分圧が60 mmHg、二酸化炭素分圧が70 mmHg のとき、全ヘモグロビンの何%が酸素ヘモグロビンになっているか。最も適当な数値を、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 33

- ① 95
- ② 90
- ③ 85
- ④ 80
- ⑤ 75
- ⑥ 70
- ⑦ 65
- ⑧ 60
- ⑨ 55

問4 図に関して、肺胞での酸素分圧が100 mmHg、二酸化炭素分圧が40 mmHg だったとき、酸素分圧が30 mmHg、二酸化炭素分圧が70 mmHg の組織に移動したとすると、全ヘモグロビンのうち何%が組織で酸素を離すか。最も適当な数値を、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 34

- ① 95
- ② 90
- ③ 85
- ④ 80
- ⑤ 75
- ⑥ 70
- ⑦ 65
- ⑧ 60
- ⑨ 55

問5 図を参考にして、あるヒトの血液中のヘモグロビン濃度が0.1 g/mL、心拍数60回/分、1回の心臓の拍動で心臓から大動脈に押し出される血液量が80 mLであった。ヘモグロビン1 gに酸素1.3 mLが結合できると仮定すると、酸素分圧100 mmHgの肺胞において1分間に結合している酸素はおよそ何 mLか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、小数以下第一位を四捨五入するものとする。

35

- ① 456
- ② 480
- ③ 562
- ④ 593
- ⑤ 624

B 植物には、乾燥や植食性動物による食害など、成長が阻害されるようなストレスに応答するしくみがある。

植物は、気孔を開いて光合成に用いる二酸化炭素を吸収するが、この時に蒸散により水分が失われる。植物に光が当たると気孔が開く。気孔の開口に有効な光は、(イ)で、(ウ)が光受容体として光情報を捉え、孔辺細胞への(エ)の流入を促進し、浸透圧を高める。その結果、孔辺細胞の外側が伸びて細胞全体が湾曲し、気孔が開く。一方、植物は乾燥状態におかれると、⁽²⁾気孔を閉じて水分の減少を抑える。

トマトの葉は、昆虫による食害を受けると(オ)を作る。(オ)は、⁽³⁾食害情報の伝達物質としてはたらく植物ホルモンの(カ)の合成を誘導する。

問6 文章中の空欄(イ)～(エ)に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 [36]

	イ	ウ	エ
①	赤色光	フィトクロム	Na ⁺
②	赤色光	クリプトクロム	K ⁺
③	赤色光	フォトリポピン	Na ⁺
④	青色光	フィトクロム	K ⁺
⑤	青色光	クリプトクロム	Na ⁺
⑥	青色光	フォトリポピン	K ⁺

問7 文章中の空欄(オ)、(カ)に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 オ [37] カ [38]

- ① システミン
- ② ジャスモン酸
- ③ オーキシン
- ④ サイトカイニン
- ⑤ ジベレリン
- ⑥ アブシシン酸

問8 文章中の下線部(2)の際に、葉で急速に合成される植物ホルモンとして、最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 39

- ① システミン
- ② ジャスモン酸
- ③ オーキシシン
- ④ サイトカイニン
- ⑤ ジベレリン
- ⑥ アブシシン酸

問9 文章中の下線部(3)はどのようなしくみにより、昆虫などの体内ではたらき、食害を防止しているか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 40

- ① 昆虫は(3)を取り込むことで、繁殖が抑制される。
- ② 昆虫は(3)を取り込むことで、運動神経が麻痺して動けなくなる。
- ③ 昆虫は(3)を取り込むことで、タンパク質分解酵素阻害物質が合成され、タンパク質が消化されにくくなり摂食障害を起こす。
- ④ 昆虫は(3)を取り込むことで、即死する。
- ⑤ 昆虫は(3)を取り込むことで、呼吸障害が起きる。

【第5問】 生態系における物質生産に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問5）に答えよ。（解答番号 - ）

生態系を構成している生物は、生産者と消費者に大きく分けられる。生産者が、光合成などの代謝機能により有機物を生産することを物質生産という。さまざまな生態系における物質生産量を把握することにより、それぞれの生態系の特徴を理解できる。生産者が一定期間内に光合成により生産した有機物の総量を総生産量という。総生産量は、成長量、被食量、枯死量、呼吸量の合計であり、生産者の被食量は消費者の（ア）に一致する。

植物は、さまざまな種類の個体が集まって植物群集をつくる。植物群集がつくる構造によって、植物群集内の環境が決まり、この環境が植物群集全体の物質生産に影響する。植物の物質生産は、おもに（イ）器官である葉で行われる。植物群集の（イ）器官と葉以外の茎・枝・花などの（ウ）器官の空間的な分布を（エ）という。（エ）は、一定の面積内に存在する植物群集を上から順に一定の厚さの層別に切り分け、各層ごとに（イ）器官と（ウ）器官の重量を測定することにより調べることができる。この方法は（オ）法といい、この結果を⁽¹⁾高さごとの相対照度とともに示した図を（エ）図という。

⁽²⁾森林での物質生産は、遷移に伴い総生産量、純生産量、総呼吸量が変化する。総呼吸量は、（イ）器官の呼吸量と（ウ）器官の呼吸量の合計である。

⁽³⁾水界での物質生産は、主に地球表面の3分の2以上を占める海洋で行われている。海洋の生産者の光補償点とほぼ等しい光の強さになっている水深を⁽⁴⁾補償深度という。

問1 文章中の空欄（ア）～（オ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア イ ウ エ オ

- ① 同化量
- ② 層別刈取
- ③ 生産構造
- ④ 同化
- ⑤ 非同化
- ⑥ 摂食量
- ⑦ 呼吸量

問2 文章中の下線部(1)に関連して2つの草本植物群集を次の図1に示した。図1のa、bの型の名称、型の特徴、植物の組み合わせとして最も適当なものを、以下の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 a b

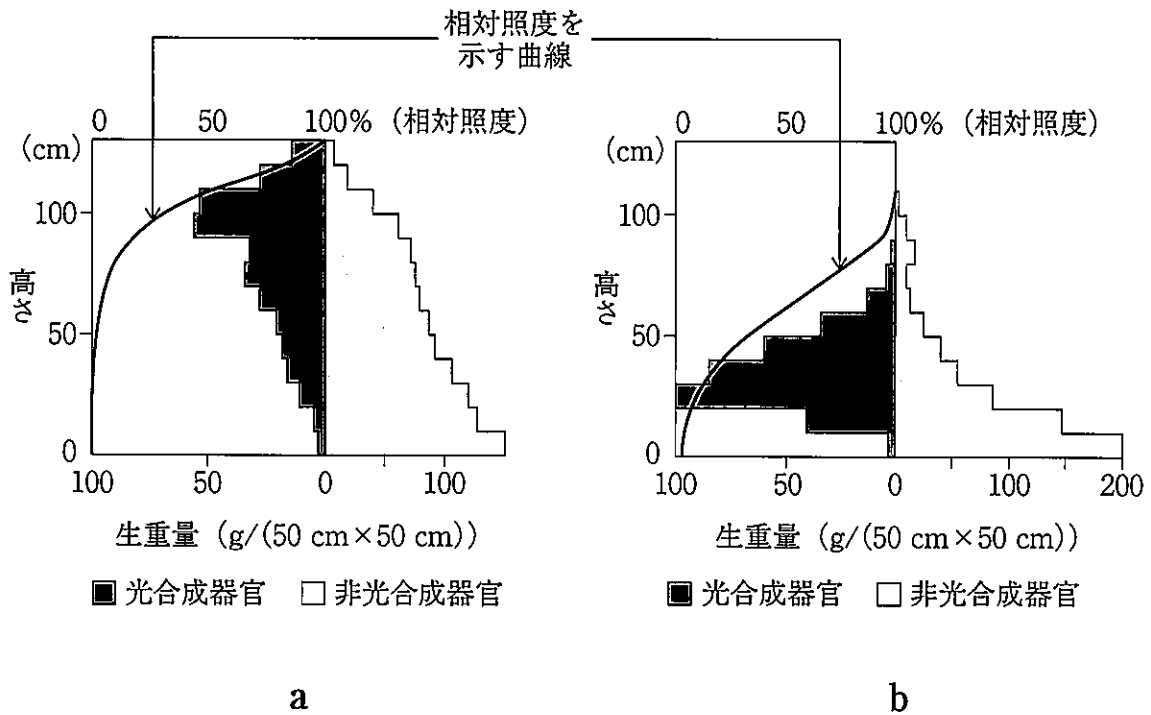


図1

	型の名称	型の特徴	植物
①	広葉型	光は比較的下層まで届く	ススキ・ダイズ
②	広葉型	光は比較的下層まで届く	アカザ・チカラシバ
③	広葉型	光は中層、下層に届きにくい	ススキ・チカラシバ
④	広葉型	光は中層、下層に届きにくい	ダイズ・アカザ
⑤	イネ科型	光は比較的下層まで届く	ススキ・チカラシバ
⑥	イネ科型	光は比較的下層まで届く	ダイズ・アカザ
⑦	イネ科型	光は中層、下層に届きにくい	アカザ・チカラシバ
⑧	イネ科型	光は中層、下層に届きにくい	ススキ・ダイズ

問3 文章中の下線部(2)に関連して森林の遷移と物質生産の変化を次の図2に示した。図中のa、b、cの物質生産と時間経過に伴う純生産量の変化の組み合わせとして最も適当なものを、以下の①～⑨のうちから一つ選べ。 48

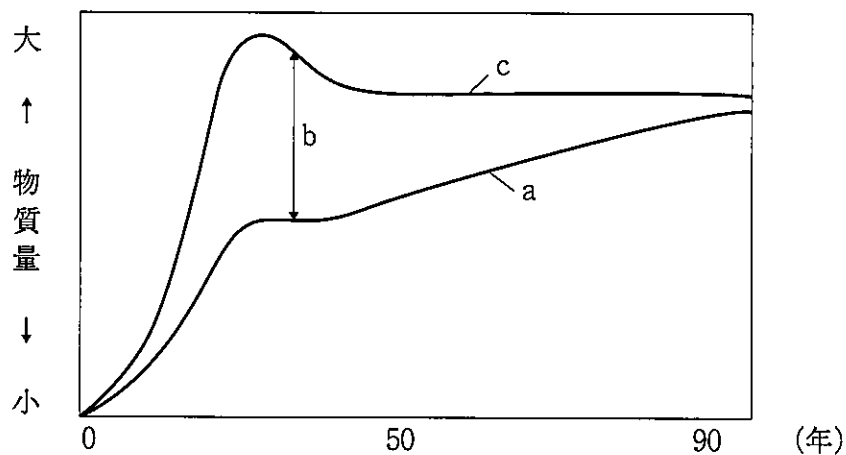


図2

	a	b	c	純生産量の変化
①	総生産量	純生産量	総呼吸量	一定になる
②	総生産量	総呼吸量	純生産量	減少していく
③	総生産量	総呼吸量	純生産量	増加していく
④	純生産量	総生産量	総呼吸量	一定になる
⑤	純生産量	総呼吸量	総生産量	減少していく
⑥	純生産量	総呼吸量	総生産量	増加していく
⑦	総呼吸量	総生産量	純生産量	一定になる
⑧	総呼吸量	純生産量	総生産量	減少していく
⑨	総呼吸量	純生産量	総生産量	増加していく

問4 文章中の下線部(3)に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 49

- ① 大陸棚は、栄養塩類が豊富である。
- ② 海洋の単位面積当たりの純生産量は、森林のそれよりも小さい。
- ③ 外洋の湧昇域は、植物プランクトンの増殖が盛んである。
- ④ 海洋生態系のなかで単位面積あたりの純生産量は、浅海域より外洋域が高い。
- ⑤ 熱帯の海の透明度が高い理由は、栄養塩類の不足により植物プランクトンが少ないためである。

問5 文章中の下線部(4)に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 50

- ① 水面から補償深度までは、分解層という。
- ② 補償深度より深い部分は、生産層という。
- ③ 富栄養湖の補償深度は、水深4 m である。
- ④ 外洋の補償深度は、最大水深200 m 程度である。
- ⑤ 植物プランクトンの純生産量が0 (ゼロ) になる水深である。