

平成29年1月21日（土）施行

生 物

（解答番号は 1 ～ 35 である）

1 次の文章 A、B を読み、以下の問いに答えよ。

A

遺伝子を担う物質として、どの生物も aDNA をもっている。それぞれの生物がもつ遺伝情報全体を b ゲノム とよび、動植物では生殖細胞（配偶子）に含まれている一組の染色体を単位とする。また、DNA の塩基配列の上では、c ゲノム は「遺伝子としてはたらく部分」と「遺伝子としてはたらかない部分」とからなっている。

問1 文章 A 中の下線部 a について、DNA を抽出するための生物材料として適当でないものを、次の①～⑦の中から一つ選べ。

1

- | | |
|--------------|----------|
| ① ニワトリの卵白 | ② タマネギの根 |
| ③ アスパラガスの若い茎 | ④ バナナの果実 |
| ⑤ ブロッコリーの花芽 | ⑥ サケの精巢 |
| ⑦ ブタの肝臓 | |

問2 文章 A 中の下線部 b に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

2

- ① ヒトのどの個々人の間でも、ゲノムの塩基配列は同一である。
- ② 受精卵と分化した細胞とでは、ゲノムの塩基配列が著しく異なる。
- ③ ゲノムの遺伝情報は、変化することはない。
- ④ ハエのだ腺染色体は、ゲノムの全遺伝子を活発に転写して膨らみ、パフを形成する。
- ⑤ 神経の細胞と肝臓の細胞とで、ゲノムから発現される遺伝子の種類は大きく異なる。

問3 文章 A 中の下線部 c に関連する次の文章中の ア ・ イ に入る数値の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

3

ヒトのゲノムは約 30 億塩基対からなっている。タンパク質のアミノ酸配列を指定する部分（以後、翻訳領域とよぶ）は、ゲノム全体のわずか 1.5%程度と推定されているので、ヒトのゲノム中の個々の遺伝子の翻訳領域の長さは、平均して約 塩基対だと考えられる。また、ゲノム中では平均して約 塩基対ごとに一つの遺伝子（翻訳領域）があることになり、ゲノム上では遺伝子としてはたたく部分は、とびとびにしか存在していないことになる。

	ア	イ
①	2 千	15 万
②	2 千	30 万
③	4 千	15 万
④	4 千	30 万
⑤	2 万	150 万
⑥	2 万	300 万
⑦	4 万	150 万
⑧	4 万	300 万

B

細胞は分裂によって増殖する。細胞が分裂するときには、遺伝情報を含めた細胞の構成成分を倍加させ、娘細胞に均等に分配されなければならない。この一連の周期的な過程のことを という。細胞分裂では、核内の染色体が均等に分配される と細胞質が二分される が起きる。 は が行われている 期、DNA の合成を準備する 期（DNA 合成準備期）、DNA を合成する 期（DNA 合成期）、分裂の準備をする 期（分裂準備期）の 4 つの時期に分けられる。

問 4 文章 B 中の ～ に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つずつ選べ。

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| ① 核分裂 | ② 核融合 | ③ 細胞質分裂 |
| ④ 細胞周期 | ⑤ M | ⑥ G ₀ |
| ⑦ G ₁ | ⑧ G ₂ | ⑨ S |

問5 染色体を観察するときに使用する試薬として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

1 1

- | | | |
|-----------|---------|---------|
| ① 希塩酸 | ② 中性赤 | ③ ヨウ素溶液 |
| ④ 酢酸オルセイン | ⑤ カルノア液 | |

問6 細胞分裂に関する次の①～⑤の記述の中で、誤っているものを一つ選べ。

1 2

- ① 多細胞生物において、核内の DNA 量は、体細胞の種類によって異なる。
- ② 精子のように、減数分裂によって染色体が半数になった細胞では、核内の DNA 量もそれに伴い半減している。
- ③ 細胞分裂の観察に最も適しているのは、根や茎の先端部分といった、細胞分裂が活発に行われている部分である。
- ④ がん細胞とは、細胞分裂が停止することなく無限に細胞分裂を起こしている細胞である。
- ⑤ 分裂した細胞が、骨や筋肉などの特定のはたらきをもった細胞に変化していくことを、細胞の分化という。

2 体内環境の維持に関して、以下の問いに答えよ。

問1 図1は二酸化炭素分圧が40 mmHgと70 mmHgのときの酸素解離曲線である。肺での酸素分圧が100 mmHgで二酸化炭素分圧が40 mmHg、組織での酸素分圧が30 mmHgで二酸化炭素分圧が70 mmHgのとき、組織での酸素ヘモグロビンの解離量はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

1 3

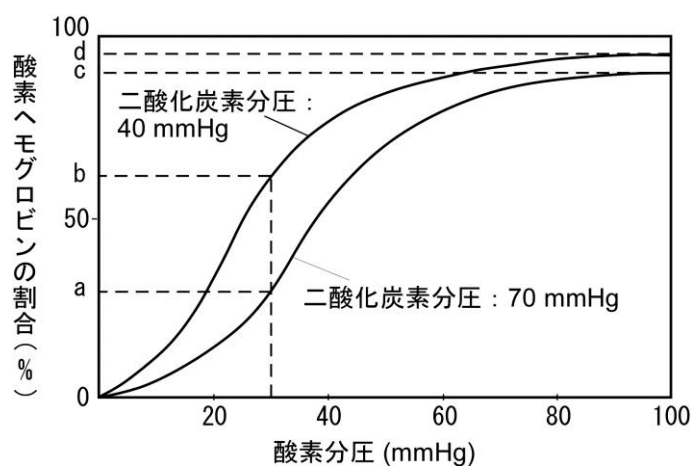


図1

- ① a ② b-a ③ c-a ④ d-a ⑤ d-b

問2 心臓と血管に関する(a)～(e)の記述のうち、正しいものはいくつあるか。次の①～⑤の中から一つ選べ。

1 4

- (a) ほ乳類では、全身から帰ってきた血液は、右心房・右心室を経て肺へ送られる。
(b) 肺動脈を流れる血液は酸素の含有量が多く、鮮紅色である。
(c) 心臓で血液が一方向に流れるのは、心臓の内部に弁が存在することによる。
(d) 心臓は、発生学的に中胚葉由来である。
(e) 心臓の拍動を調節する中枢は延髄である。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問3 図2は腎臓の構造と機能を模式的に示している。図の（ ）内には腎臓全体での1分間に流れる血流の量を示している。1日当たりの尿の生成量として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

15

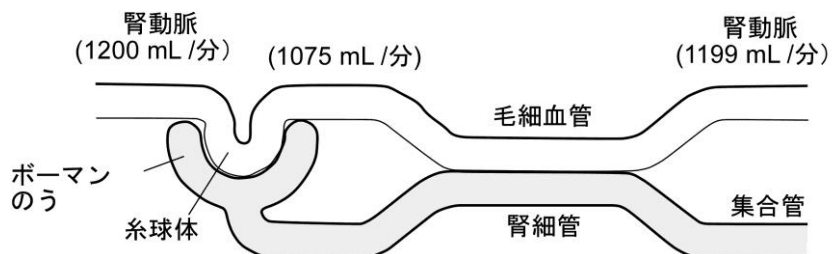


図2

- ① 1.0 L ② 1.2 L ③ 1.4 L ④ 1.6 L ⑤ 1.8 L

問4 ホルモン(a)～(d)が分泌される内分泌腺と作用の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

16

〔ホルモン〕

- (a) チロキシシン (b) バソプレシン (c) アドレナリン (d) インスリン

〔内分泌腺〕

- A 脳下垂体前葉 B 脳下垂体後葉 C 甲状腺
D 副腎皮質 E 副腎髄質
F すい臓ランゲルハンス島A細胞 G すい臓ランゲルハンス島B細胞

〔作用〕

- (ア) 代謝を促進・成長と分化を促進
(イ) 尿細管でのナトリウムイオンの再吸収とカリウムイオンの排出を促進
(ウ) 血圧上昇を促進・腎臓での水分の再吸収を促進
(エ) グリコーゲンの分解を促進し、血糖濃度を増加
(オ) グリコーゲンの合成と、組織での糖の呼吸消費を促進し、血糖濃度を減少

	ホルモン	内分泌腺	作用
①	(a)	C	(ア)
	(b)	B	(ウ)
	(c)	E	(エ)
	(d)	G	(オ)
②	(a)	B	(イ)
	(b)	A	(ウ)
	(c)	F	(オ)
	(d)	G	(エ)
③	(a)	B	(ア)
	(b)	A	(イ)
	(c)	E	(オ)
	(d)	F	(エ)

	ホルモン	内分泌腺	作用
④	(a)	C	(ア)
	(b)	B	(イ)
	(c)	E	(エ)
	(d)	G	(オ)
⑤	(a)	A	(ウ)
	(b)	B	(イ)
	(c)	D	(ア)
	(d)	E	(オ)

問5 肝臓の働きに関する記述として誤っているものを，次の①～⑤の中から一つ選べ。

17

- ① 多量の血液を貯蔵し，血液の循環量を調節する。
- ② 糖質コルチコイドの合成を行う。
- ③ グリコーゲンの合成と分解を行う。
- ④ 尿素の合成を行う。
- ⑤ 胆汁を合成する。

- 3 細胞呼吸の過程で生じた活性酢酸（アセチル CoA）は、図 3 の回路反応でさらに代謝される。以下の問いに答えよ。

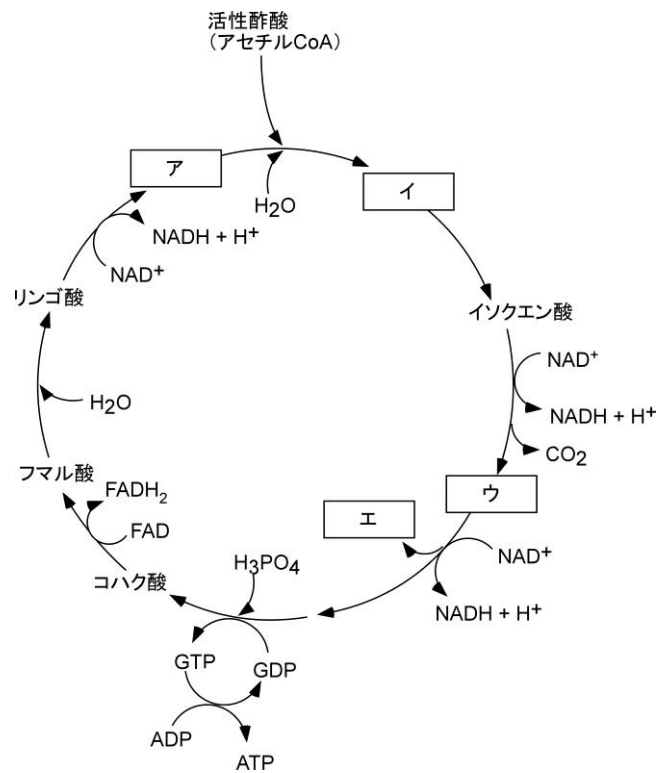


図 3

問 1 図 3 の回路反応の名称として適当なものを、次の①～③の中から一つ選べ。

18

- ① カルビン・ベンソン回路 ② クエン酸回路 ③ オルニチン回路

問 2 真核細胞において、図 3 の回路反応が起こる場所はどこか。最も適当なものを、次の①～⑦の中から一つ選べ。

19

- ① 細胞質基質 ② 細胞核 ③ 小胞体
 ④ 葉緑体のグラナ ⑤ 葉緑体のストロマ ⑥ ミトコンドリアのマトリックス
 ⑦ ミトコンドリアの内膜と外膜の間

問3 図3の ア ～ エ に入る化合物の名称または化学式として最も適当なものを、次の①～⑨の中からそれぞれ一つずつ選べ。

ア	:	2 0	イ	:	2 1
ウ	:	2 2	エ	:	2 3

- | | | |
|------------------------|--------------------|-------------------|
| ① オキサロ酢酸 | ② ピルビン酸 | ③ 乳酸 |
| ④ クエン酸 | ⑤ α ケトグルタル酸 | ⑥ グリセルアルデヒド-3-リン酸 |
| ⑦ H_2O | ⑧ CO_2 | ⑨ O_2 |

問4 図3の化合物 ア の炭素数として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

2 4

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

問5 図3の回路反応において、脱水素酵素が関与する反応は何ヶ所あるか。最も適当なものを次の①～⑤の中から一つ選べ。

2 5

- ① 1ヶ所 ② 2ヶ所 ③ 3ヶ所 ④ 4ヶ所 ⑤ 5ヶ所

問6 グルコース 1 分子が解糖系を経て図3の回路反応で代謝されるとき、この回路反応は最大何回起こることになるか。最も適当なものを次の①～⑥の中から一つ選べ。

2 6

- ① 1回 ② 2回 ③ 3回 ④ 4回 ⑤ 5回 ⑥ 6回

問7 図3の回路反応に引き続いて起こる反応系によって多量の ATP が生成する。ATP はエネルギー通貨にたとえられる分子で、さまざまな生体反応に関与する。次の①～⑤のうち、ATP が関与していないものはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

2 7

- ① キモトリプシンによるタンパク質の分解反応
- ② イオンポンプによるイオンの輸送
- ③ ホタルの発光現象
- ④ 筋肉の収縮
- ⑤ 原形質流動

4 被子植物の生殖と発生に関する次の文章 A、B を読み、以下の問いに答えよ。

A

ヌマムラサキツユクサでは、a 花粉形成の進行段階は、つぼみの長さに関係がある。長さの異なるつぼみの葯の中から取り出した細胞を、酢酸オルセイン溶液を用いて染色した。その細胞を押しつぶし、顕微鏡を用いて観察したところ、次の図 4 のように、b 核や染色体が濃く染まった染色像がみられた。染色像の上の数値は、つぼみの長さを示す。なお、ヌマムラサキツユクサの体細胞の染色体数は 12 である。

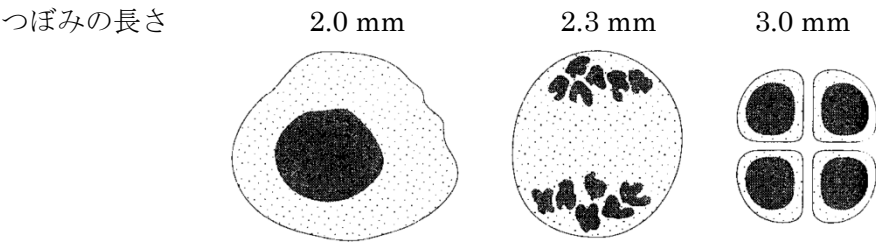


図 4 葯の中から取り出した細胞の染色像（拡大率はすべて同じ）

問 1 ヌマムラサキツユクサの花粉母細胞、雄原細胞および精細胞の染色体数の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

2 8

	花粉母細胞	雄原細胞	精細胞
①	12	12	12
②	12	12	6
③	12	6	12
④	12	6	6
⑤	6	12	12
⑥	6	12	6
⑦	6	6	12
⑧	6	6	6

問 2 文章 A 中の下線部 a に関して、2.6 mm のつぼみの葯の中から取り出した細胞を染色し、顕微鏡を用いて観察した。観察結果の記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

2 9

- ① 対合した状態の二価染色体が観察された。
- ② 凝縮した染色体がならんでいるところが観察された。
- ③ 核膜と核小体が形成された花粉管核が観察された。

- ④ 雄原細胞が観察された。
⑤ 2 個の精細胞が観察された。

B

花粉は雌しべの柱頭につくと発芽して、花粉管を胚珠に向かって伸ばす。雄原細胞は花粉管の中で 1 回分裂して 2 個の精細胞になる。花粉管の先端が胚のうに達すると先端が破れ、精細胞の 1 個が卵細胞と受精し、a 受精卵となる。精細胞の他の 1 個は中央細胞と融合し、将来、b 胚乳をつくる。このような受精の様式は 3 0 とよばれ、被子植物だけに見られるものである。

花粉管が卵細胞にむかって伸長するためには、何かしらの誘引物質が存在すると考えられていた。この実体を調べるために、東山らは、c トレニアを用いて、胚のう細胞の特定の細胞をレーザーで破壊し、花粉管がどの細胞に誘引されるのかを調べた。以下の表 1 は、細胞を 1 個だけ破壊した場合と、2 個破壊した場合について、破壊した細胞と花粉管の誘引頻度を調べた結果を示している。表中の「+」は細胞が存在しており、「-」は細胞が破壊されて存在していないことを示している。

表 1

胚のう の状態	各細胞の存在				誘引頻度 (%)
	卵細胞	中央細胞	助細胞		
完 全	+	+	+	+	98
1 細胞破壊	—	+	+	+	94
	+	—	+	+	100
	+	+	—	+	71
2 細胞破壊	—	—	+	+	93
	—	+	—	+	61
	+	—	—	+	71
	+	+	—	—	0

問 3 文章 B 中の 3 0 に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- ① 自家受精 ② 他家受精 ③ 単純受精
④ 重複受精 ⑤ 三重受精

問4 文章B中の下線部a, bについて, それぞれの染色体数として最も適当なものを, 次の①～④の中からそれぞれ一つずつ選べ。ただし, 母細胞の染色体数を $2n$ とする。

受精卵:

3 1

胚乳:

3 2

① n

② $2n$

③ $3n$

④ $4n$

問5 文章B中の下線部cについて, トレニアを実験材料とした理由として最も適当なものを, 次の①～④の中から一つ選べ。

3 3

① 胚のうが珠皮から外に裸出しているので, 今回のような実験がしやすい。

② 花がきれいなので, 虫による受粉がしやすい。

③ 他の花に比べて花が大きいので, 観察がしやすい。

④ 受精率が低いので花粉管を個別に観察でき, その伸長の様子がみやすい。

問6 表1の実験結果から考えられることとして適しているものを, 次の①～⑨の中から二つ選べ。ただし, 解答の順は問わない。

3 4

3 5

① 胚のうにあるすべての細胞は, 花粉管の誘引に関わっていない。

② 卵細胞は, 単独でも花粉管の誘引に関わっている。

③ 中央細胞は, 単独でも花粉管の誘引に関わっている。

④ 助細胞は, 単独でも花粉管の誘引に関わっている。

⑤ 卵細胞と中央細胞の両方が存在することで, 花粉管の誘引に関わっている。

⑥ 中央細胞と助細胞の両方が同時に存在することで, 花粉管の誘引に関わっている。

⑦ 卵細胞と助細胞の両方が同時に存在することで, 花粉管の誘引に関わっている。

⑧ 2つの助細胞がそれぞれで花粉管の誘引に関わっており, 助細胞だけが花粉管の誘引に関わっている。

⑨ 胚のうにあるすべての細胞が, 花粉管の誘引に関わっている。

平成29年1月22日（日）施行

生 物

（解答番号は ～ である）

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

タンパク質を構成するアミノ酸は、1つの炭素原子に と 、水素原子が結合し、残りの1か所には側鎖とよばれる分子群が結合している。アミノ酸の性質は側鎖の違いによって決まる。例えば、側鎖が水に溶けやすい性質をもつ親水性アミノ酸、水に溶けにくい性質をもつ疎水性アミノ酸、側鎖に をもつ酸性アミノ酸、 などをもつ塩基性アミノ酸などである。

タンパク質分子中におけるアミノ酸どうしの結合を といい、一方のアミノ酸の ともう一方のアミノ酸の との間で、水1分子が失われて生じる結合である。タンパク質の鎖は、自由な形をとっているのではなく、部分的に折りたたまれ、らせん状の構造の やシート状のジグザグ構造の をしばしばとる。

生体内で起こるさまざまな化学反応には酵素とよばれるタンパク質が関与する。一般に酵素はそれぞれ決まった基質にしか作用しない。この性質を という。これは、酵素にはそれぞれ特有の立体構造をした があり、その に適合する物質だけが結合して酵素－基質複合体をつくり、酵素の作用を受けるからである。酵素反応は a温度や pH など様々な要因により影響を受ける。また、b反応液中に基質ではないがそれとよく似た立体構造をもつ物質があると、基質があっても酵素のはたらきを阻害することもある。

問1 文章中の ～ に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦の中からそれぞれ一つずつ選べ。

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ① アミノ基 | ② ニトロ基 | ③ 水酸基 | ④ カルボキシ基 |
| ⑤ エステル結合 | ⑥ エーテル結合 | ⑦ ペプチド結合 | |

問2 文章中の 4 ～ 7 に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑧の中からそれぞれ一つずつ選べ。

- | | | |
|--------------------|-----------|---------|
| ① アロステリック部位 | ② 一次構造 | ③ 基質特異性 |
| ④ β シート構造 | ⑤ 二重らせん構造 | ⑥ 触媒作用 |
| ⑦ α ヘリックス構造 | ⑧ 活性部位 | |

問3 タンパク質の鎖が正しく折りたたまれて立体構造をつくるとき、正しく折りたたまれるように補助するタンパク質の名称として最も適当なものを、次の①～⑦の中から一つ選べ。

8

- | | | | |
|---------|---------|---------|--------|
| ① オペロン | ② シャペロン | ③ アルブミン | ④ アクチン |
| ⑤ トリプシン | ⑥ ヒストン | ⑦ プリオン | |

問4 下線部 a に関連して、最適 pH の値が最も小さい酵素を、次の①～④の中から一つ選べ。

9

- | | | | |
|--------|---------|---------|--------|
| ① リパーゼ | ② アミラーゼ | ③ トリプシン | ④ ペプシン |
|--------|---------|---------|--------|

問5 下線部 b に関連して、競争的阻害の説明として正しいものを、次の①～④の中から一つ選べ。

10

- ① 競争阻害剤が存在すると、基質の濃度に関わらず酵素反応は一定の割合で阻害される。
- ② 競争阻害剤が存在しても基質の濃度を増大させると、酵素阻害の程度が小さくなる。
- ③ 競争阻害剤は、酵素と同様にタンパク質に分類される。
- ④ 競争阻害剤は、タンパク質分子上を基質よりも速く移動することによって酵素反応を阻害する。

2 糖の代謝に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

細胞内でのグルコース（ブドウ糖）の分解には、いくつかの代謝経路が関与している。一般に、グルコースはまず O_2 の消費を伴わない経路でピルビン酸に変えられる。呼吸においては、生成したピルビン酸は O_2 の消費を伴ってさらに分解されるが、この分解経路は a CO_2 を生成する経路と、b H_2O を生成する経路から成り立っている。酵母菌には、ピルビン酸からエタノールを生成する経路もあり、c酵母菌がこの経路をどれだけ糖代謝に用いるかは、生育環境によって大きく異なる。

さらに、d 動物の筋肉においては、ピルビン酸から乳酸を生成する経路もある。この反応を触媒する酵素は、ただ一つである。この酵素は、比較的容易に他の生体成分を含まない状態にまで精製することができるが、eほかの要素も必要である。こうした要素や反応に適した条件が整っていれば、f乳酸の生成反応はピルビン酸を基質とした単純な一酵素反応として進行する。

問1 文章中の下線部 a, b に当てはまる代謝経路の名称と、その反応が行われる場所の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑨の中からそれぞれ一つずつ選べ。

a :

1	1
---	---

 b :

1	2
---	---

	名称	場所
①	解糖系	細胞質基質
②	解糖系	ミトコンドリア
③	解糖系	核
④	クエン酸回路	細胞質基質
⑤	クエン酸回路	ミトコンドリア
⑥	クエン酸回路	核
⑦	電子伝達系	細胞質基質
⑧	電子伝達系	ミトコンドリア
⑨	電子伝達系	核

問2 文章中の下線部 c について、グルコースを呼吸基質として酵母菌を培養したとき、ある条件下ではエタノールの生成が全く見られず、また、別のある条件下ではグルコース 1 分子の消費あたり 1 分子のエタノール生成が見られた。それぞれの条件下で、グルコース 1 分子あたりに消費した O_2 、および生成した CO_2 の分子の数の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑩の中からそれぞれ一つずつ選べ。ただし、グルコースからはエタノール、 CO_2 、 H_2O 以外のものは生じないものとする。

エタノールの生成が見られなかった場合：

1	3
---	---

エタノールがグルコース 1 分子あたり 1 分子生成した場合：

1	4
---	---

	O_2	CO_2
①	0	1
②	0	2
③	0	3
④	3	1
⑤	3	3

	O_2	CO_2
⑥	3	4
⑦	3	6
⑧	6	1
⑨	6	3
⑩	6	6

問3 文章中の下線部 d に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

15

- ① 運動時よりも休息時の筋肉でより活発に進む。
- ② 乳酸菌の乳酸発酵も同様な経路で起こる。
- ③ ピルビン酸 1 分子から 2 分子の乳酸が生成する。
- ④ CO_2 の発生を伴う。

問4 文章中の下線部 e の要素に当てはまるものとして最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

16

- ① 反応を進めるエネルギー源となる ATP
- ② 反応からエネルギーを受け取る ADP とリン酸
- ③ 基質ピルビン酸に付加できる水素
- ④ 基質ピルビン酸に付加できる酸素

問5 文章中の下線部 f の反応において，使う酵素の量を増減させた。それぞれの場合について，乳酸が生成される速度（生成速度）と，反応を最後まで完結させたときに得られる最終的な乳酸の生成量を調べた。使う酵素の量の増減に伴って変化する場合を「+」，変化しない場合を「—」としたとき，予想される結果の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選べ。ただし，基質の減少と生成物の増大以外に起こる反応中の変化は無視できるものとする。

	乳酸の生成速度	最終的な乳酸の生成量
①	+	—
②	+	+
③	—	+
④	—	—

3 遺伝情報の発現に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

真核生物の遺伝情報は DNA の塩基配列にあり、遺伝子はタンパク質の合成を支配している。遺伝子が発現してタンパク質が合成される過程は、DNA の塩基配列が RNA の塩基配列へと写しとられる a転写、RNA の塩基配列がアミノ酸へと置きかえられる b翻訳 の 2 つの段階に分けられる。

真核生物の DNA では、プロモーターと呼ばれる特別な塩基を持つ領域があり、そこに RNA ポリメラーゼという酵素が結合することで RNA の合成が始まり、転写が進んでいく。その後、RNA は cいくつかの過程 を経て、伝令 RNA (mRNA) となる。

a翻訳 では、mRNA のコドンに対応するアミノ酸をもった tRNA と結合することで、塩基配列がアミノ酸配列に読みかえられる。このアミノ酸が多数結合し、さまざまなタンパク質がつくられている。

問1 DNA からタンパク質の合成までの一連の過程を、分子生物学の「セントラルドグマ」という。このセントラルドグマを提唱した人物を、次の①～⑥の中から一つ選べ。

18

① フランクリン

② ワトソン

③ クリック

④ ウイルキンス

⑤ メンデル

⑥ ホロウィッツ

問2 文章中の下線部 a に関して、ある 2 本鎖 DNA の鋳型配列が、(5'-GCCTGTAAC-3') の塩基配列をもつ場合、これをもとに合成される RNA の塩基配列として正しいものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。ただし、解答の配列はすべて左側から 5'→3'となっている。

19

① GCCTGTAAC

② CGGACATTG

③ GCCUGUAAC

④ CGGACAUUG

⑤ GCCACAUUG

⑥ CGGUCUTT G

問3 文章中の下線部 b について、翻訳を行う細胞小器官として最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。

20

① 小胞体

② リボソーム

③ ゴルジ体

④ ミトコンドリア

⑤ リソソーム

⑥ 核小体

問4 文章中の下線部 c について、この過程に関する記述として誤っているものはどれか。
次の①～⑤の中から一つ選べ。

2 1

- ① スプライシングによってイントロンが取り除かれる。
- ② スプライシングによって除かれる部位が異なり、異なる mRNA ができることもある。
- ③ 5'末端のリン酸には、メチル基のついたシトシンヌクレオチドが結合する。
- ④ 3'末端には、200 個ほどの連続したアデニンヌクレオチドが付加される。
- ⑤ スプライシングは、原核生物の一部でも観察されている。

問5 文章中の下線部 d に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

2 2

- ① 翻訳の際に、最初に読みかえられるアミノ酸はメチオニンであり、その mRNA のコドンは ATG である。
- ② アミノ酸は 20 種類あり、それに対応するコドンは、60 個ある。
- ③ tRNA の種類は、アミノ酸の種類と同じ 20 種類である。
- ④ tRNA は、何度でも同じ種類のアミノ酸を運ぶことができる。
- ⑤ 終止コドンに対応する tRNA は 3 種類である。

問6 基本的に遺伝情報は正確に読み取られるが、何かしらの原因で塩基配列に変化が生じる場合があり、これを突然変異とよぶ。突然変異に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

2 3

- ① 突然変異は DNA の変化なので、子や子孫にも影響する。
- ② 塩基配列の変化によって、細胞死を起こしたり、細胞ががん化することもある。
- ③ 真核生物には、突然変異によって生じた塩基配列の変化を修復する機構が備わっている。
- ④ 塩基配列が変化しても、形質に影響しない変異もある。このため、同じ種の中でも異なった塩基配列を持つ個体が多数存在する。
- ⑤ 突然変異によって、スプライシングで取り除かれる部分に変化し、タンパク質の立体構造が変わることがある。その代表的なものとして、「かま状赤血球貧血症」がある。

4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

脊椎動物の脳は、前方から順に、大脳・間脳・中脳・小脳・延髄の5つの部分に分かれており、それぞれ異なった働きをしている。脊髄は、脊椎骨の中を通っている細長い円柱状の中樞神経で、内側には細胞体が集まった がみられ、 の外側は神経繊維が束になって通る になっている。末梢神経系は、働きの面から、 と に分けられる。 は感覚や随意運動に関係し、受容器で生じた興奮を中枢へ伝える と中枢の興奮を効果器へ伝える からなる。 は意思とは無関係に働き、脊髄から出る と、中脳・延髄・脊髄下部から出る から成る。 の終末からは が、 の終末からは が分泌される。

問1 文章中の ～ に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑩の中からそれぞれ一つずつ選べ。同じ語を何度選んでも良い。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 交感神経 | ② 副交感神経 | ③ 三叉神経 |
| ④ 体性神経系 | ⑤ 介在神経 | ⑥ 自律神経系 |
| ⑦ 感覚神経 | ⑧ 白質 | ⑨ 灰白質 |
| ⑩ 運動神経 | | |

問2 文章中の と に入る物質として最も適当なものを、次の①～⑥の中からそれぞれ一つずつ選べ。

: :

- | | | | |
|-----------|-----------|---------|------------|
| ① アセチルコリン | ② アドレナリン | ③ インスリン | ④ ノルアドレナリン |
| ⑤ セロトニン | ⑥ γ-アミノ酪酸 | | |

問3 図1のA, B, Cは, それぞれメダカ, ニワトリ, カメの脳を示している。A, B, Cの組み合わせとして最も適当なものを, 次の①～⑥の中から一つ選べ。

3 4

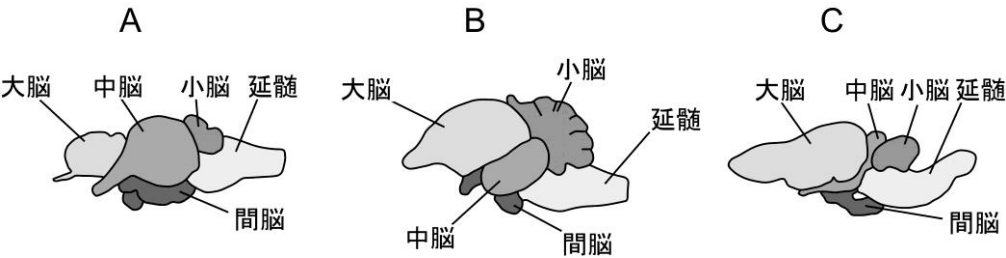


図 1

	A	B	C
①	カメ	メダカ	ニワトリ
②	カメ	ニワトリ	メダカ
③	メダカ	カメ	ニワトリ
④	メダカ	ニワトリ	カメ
⑤	ニワトリ	カメ	メダカ
⑥	ニワトリ	メダカ	カメ

問4 次の(a)～(e)は, 大脳, 間脳, 中脳, 小脳, 延髄について説明したものである。正しい組み合わせとして最も適当なものを, 次の①～⑤の中から一つ選べ。

3 5

- (a) 眼球の運動や瞳孔の大きさを調節する中枢がある。
- (b) 呼吸運動を支配する中枢がある。
- (c) 視床と視床下部とに分けられる。
- (d) 記憶・思考・判断などの精神活動を営む中枢がある。
- (e) からだの平衡を保つ中枢がある。

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
①	小脳	大脳	延髄	間脳	中脳
②	中脳	延髄	間脳	大脳	小脳
③	延髄	小脳	中脳	大脳	間脳
④	中脳	間脳	小脳	大脳	延髄
⑤	小脳	中脳	延髄	大脳	間脳

問5 図2はヒトの心臓を模式的に表したものである。大静脈から流入した血液はどのように循環するか。正しいものを次の①～⑧の中から一つ選べ。

36

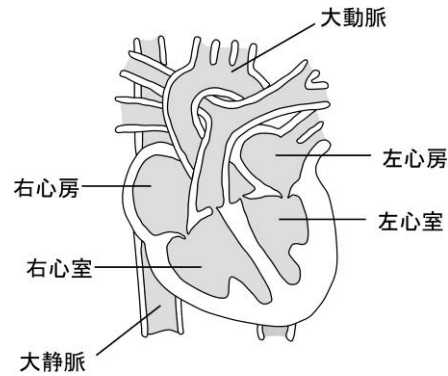


図2

- ① 大静脈→右心房→右心室→肺静脈→(肺)→肺動脈→左心房→左心室→大動脈
- ② 大静脈→右心房→右心室→肺動脈→(肺)→肺静脈→左心房→左心室→大動脈
- ③ 大静脈→左心房→左心室→肺静脈→(肺)→肺動脈→右心房→右心室→大動脈
- ④ 大静脈→左心房→左心室→肺動脈→(肺)→肺静脈→右心房→右心室→大動脈
- ⑤ 大動脈→右心房→右心室→肺静脈→(肺)→肺動脈→左心房→左心室→大静脈
- ⑥ 大動脈→右心房→右心室→肺動脈→(肺)→肺静脈→左心房→左心室→大静脈
- ⑦ 大動脈→左心房→左心室→肺静脈→(肺)→肺動脈→右心房→右心室→大静脈
- ⑧ 大動脈→左心房→左心室→肺動脈→(肺)→肺静脈→右心房→右心室→大静脈