

2024年度 北陸大学一般選抜(本学独自方式)A日程問題

(1月31日実施)

# 生 物

(注 意)

1. 問題冊子は本文9ページ、問題25、解答数25。
2. 解答用紙はマークシート1枚、解答はマークシートのそれぞれの解答欄の  
当てはまる選択肢の枠内をぬりつぶすこと(複数解答は無効)。
3. 解答用マークシートは、持ち帰ってはならない。
4. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。
5. コピー及び二次利用は行わないこと。

【I】 以下の問い（問1～10）の  ～  に入る語句として正しいものを、それぞれ [ ] で指定された語群のうちから選べ。ただし、同じ語句を複数回選んでもよい。

問1 薄暗い場所ではたらき、色の識別に関与しない視細胞を  という。 [ 語群 A ]

問2 暗い場所から明るい場所へ移動した際に、視細胞の光に対する反応の感度が下がることを  という。 [ 語群 A ]

問3 コルチ器はおおい膜と  からできている。 [ 語群 A ]

[ 語群 A ]

- |        |         |       |
|--------|---------|-------|
| ① 錐体細胞 | ② 毛様体   | ③ 暗順応 |
| ④ 明順応  | ⑤ 聴細胞   | ⑥ 味細胞 |
| ⑦ 明帯   | ⑧ かん体細胞 | ⑨ 暗帯  |

問4 刺激を受けていないニューロンでは、細胞の内側は外側に対して  $-70 \sim -60 \text{ mV}$  となっている。このような電位差のことを  という。 [ 語群 B ]

問5 ニューロンが刺激を受けると、細胞の内側と外側の電位が一瞬逆転し、すぐに元に戻る。この膜電位の一連の変化のことを  という。 [ 語群 B ]

問6 ニューロンが興奮する最小限の刺激の強さを  という。 [ 語群 B ]

[ 語群 B ]

- |           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| ① シナプス後電位 | ② 静止電位 | ③ 活動電位 |
| ④ 活動電流    | ⑤ 過分極  | ⑥ 再分極  |
| ⑦ 脱分極     | ⑧ 閾値   | ⑨ 伝導   |

問7 遺伝子の転写開始点付近に存在する、転写の開始に関与する領域のことを  という。 [ 語群 C ]

問8 mRNA 前駆体からイントロン部分が取り除かれることを  という。 [ 語群 C ]

[ 語群 C ]

- |           |           |          |
|-----------|-----------|----------|
| ① オペロン    | ② エキソン    | ③ クロマチン  |
| ④ ヌクレオソーム | ⑤ スプライシング | ⑥ ヒストン   |
| ⑦ プライマー   | ⑧ オペレーター  | ⑨ プロモーター |

問9 ヒトの卵の直径は約  $0.14$   である。 [ 語群 D ]

問10 インフルエンザウイルスの粒子の直径は約  $100$   である。 [ 語群 D ]

[ 語群 D ]

- |                                |                               |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ① km                           | ② m                           | ③ cm                          |
| ④ mm                           | ⑤ $\times 10^{-2} \text{ mm}$ | ⑥ $\mu\text{m}$               |
| ⑦ $\times 10^{-2} \mu\text{m}$ | ⑧ nm                          | ⑨ $\times 10^{-2} \text{ nm}$ |

【Ⅱ】 遺伝情報の発現に関する次の文章を読んで、以下の問い（問 11～13）に答えよ。

遺伝情報は、一般的にセントラルドグマに沿って正確に流れている。しかし、まれに細胞分裂の過程などで、DNA の塩基配列が変化することがある。塩基配列の変化には置換、欠失、挿入などがある。特に(A)フレームシフトが起こると、アミノ酸配列が大幅に変化したり、終止コドンが生じたりするため本来のタンパク質が合成されず、細胞が正常に働かなくなることがある。また、ヒトゲノムを個人間で比較すると、約 1,000 塩基対に 1 個の割合で違いが見つかる。このように、個人間でみられる 1 塩基単位での塩基配列の違いを ア という。このようなわずかな個人差は特定の遺伝子と関連していることがあり、(B)オーダーメイド医療への実用化が進められている。

問 11 下線部(A)が起きている塩基配列の組合せを、下の①～⑨のうちから選べ。

<p>正常 DNA</p> <pre> ATGTTTAAACCG TACAAATTTGGC ----- mRNA ↓ 転写 AUGUUUAAACCG </pre>	<p>(a) DNA</p> <pre> ATGTTTAAATCCG TACAAATTAGGC ----- mRNA ↓ 転写 AUGUUUAAUCCG </pre>	<p>(b) DNA</p> <pre> ATGTTTTAAACCG TACAAATTTGGC ----- mRNA ↓ 転写 AUGUUUAAACCG </pre>
<p>(c) DNA</p> <pre> ATGTTCAAACCG TACAAGTTTGGC ----- mRNA ↓ 転写 AUGUUCAAACCG </pre>	<p>(d) DNA</p> <pre> ATGTTTGAAACC TACAAACTTTGG ----- mRNA ↓ 転写 AUGUUUGAAACC </pre>	<p>(e) DNA</p> <pre> ATGTTAAACCGC TACAATTTGGCG ----- mRNA ↓ 転写 AUGUUAAACCGC </pre>

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d  
 ⑥ b, e      ⑦ c, d      ⑧ c, e      ⑨ d, e

問 12 ア に入る語句として正しいものを、次の①～⑤のうちから選べ。

- ① アンチコドン    ② トリプレット    ③ オペロン    ④ SNP    ⑤ PCR

問 13 下線部(B)の例として最も適当なものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

- a) 新型コロナウイルスなどの病原体を検出する。  
 b) 患者の治療に適した薬を選択する。  
 c) かかりやすい病気を予想する。  
 d) 遺伝子組換え技術によって安価な医薬品を大量に生産する。

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

【Ⅲ】 細胞の構造と機能に関する次の文章を読んで、以下の問い（問 14～16）に答えよ。

生物のかたちとはたらきの基本単位は細胞である。ヒトの体をかたち作る真核細胞の内側は、細胞が活動する上で特徴的な機能をもつ多様な(A)細胞小器官が、細胞質基質とよばれる水溶液中に浮かんだ構造をしている。一方、真核細胞の最も外側は、生体膜ともよばれる様々なタンパク質が配置された脂質二重層で囲まれており、単に細胞の内部を外部から隔てるだけでなく、細胞の活動に必要な(B)物質の輸送、加えて(C)細胞間の結合や情報伝達でも重要な役割を担っている。

問 14 下線部(A)に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) 核の内部はクロマチン構造を通して細胞質基質とつながっている。
- b) 小胞体は核膜と直接つながっている。
- c) ゴルジ体は細胞外へ分泌されるタンパク質に糖を付加する。
- d) リソソームは細胞内で生じた不要物を取り込み、細胞外へ分泌する。
- e) ミトコンドリアは光エネルギーを利用して ATP を合成する。
- f) 中心体は細胞骨格の 1 つである微小管形成の起点となる。

- ① a, c, e      ② a, c, f      ③ a, d, e      ④ a, d, f  
⑤ b, c, e      ⑥ b, c, f      ⑦ b, d, e      ⑧ b, d, f

問 15 下線部(B)に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) 酸素は脂質二重層を直接通過できる。
- b) ナトリウムイオンは脂質二重膜を直接通過できる。
- c) 受動輸送は濃度勾配にさからって物質を輸送できる。
- d) 能動輸送は濃度勾配にさからって物質を輸送できる。
- e) エキソサイトーシスは開口分泌ともよばれる。
- f) エンドサイトーシスは開口分泌ともよばれる。

- ① a, c, e      ② a, c, f      ③ a, d, e      ④ a, d, f  
⑤ b, c, e      ⑥ b, c, f      ⑦ b, d, e      ⑧ b, d, f

問 16 下線部(C)に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

- a) 細胞どうしはリン脂質によって小さな分子も通れない密着結合をつくる。
- b) 隣接する細胞が中空の膜貫通タンパク質でつながる構造をデスモソームという。
- c) 上皮組織の固定結合では接着タンパク質が細胞内の細胞骨格につながっている。
- d) 接触型の情報伝達では標的細胞の近くに信号分子を分泌して情報を伝達する。
- e) 神経（シナプス）型の情報伝達ではホルモンが作用する。
- f) 内分泌型の情報伝達では血管を通じて離れた場所に情報を伝達する。

- ① a, d      ② a, f      ③ b, e      ④ b, f      ⑤ c, d      ⑥ c, f

【IV】 有性生殖に関する次の文章を読んで、以下の問い（問 17～19）に答えよ。

ホクさんとリクさんは、放課後の教室で染色体と減数分裂について勉強をしていた。ホクさんは、リクさんが何かに悩んでいることに気が付いたので、リクさんに話しかけてみた。

リク：う～ん…。

ホク：リクさん、どうしたの？

リク：常染色体、性染色体、相同染色体、二価染色体…。染色体と減数分裂を勉強中だけど、似た用語が多くて混乱しているの。例えば、ヒトの体細胞は 23 組 46 本の染色体を持つよね。これは **ア** が 23 組、**イ** が 22 組、残りの 1 組は **ウ** という分け方で正しいのかな？それで、**エ** は減数分裂中に形成される染色体ということ？

ホク：リクさん大丈夫。合っているよ。

リク：ありがとう。じゃあ、ヒトの体細胞は  $2n = 46$  本の染色体、ヒトの(A)卵や精子は  $n = 23$  本の染色体を持つと教科書に書いてあるけど、この“ $2n$ ”や“ $n$ ”もよくわからないの。この教科書に書いてある模式図だと、母細胞や娘細胞は“ $2n$ ”や“ $n$ ”を使ってどう表せるのかな？

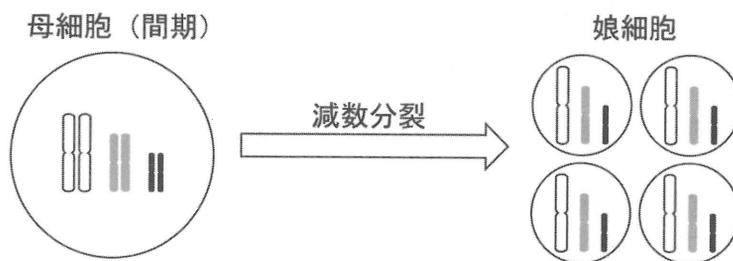


図 減数分裂の模式図

問 17 **ア** ～ **エ** に入る語句の組合せとして正しいものを、次の①～⑨のうちから選べ。

	ア	イ	ウ	エ
①	常染色体	二価染色体	性染色体	相同染色体
②	常染色体	相同染色体	二価染色体	性染色体
③	常染色体	性染色体	相同染色体	二価染色体
④	二価染色体	常染色体	性染色体	相同染色体
⑤	二価染色体	相同染色体	常染色体	性染色体
⑥	二価染色体	性染色体	相同染色体	常染色体
⑦	相同染色体	常染色体	性染色体	二価染色体
⑧	相同染色体	二価染色体	常染色体	性染色体
⑨	相同染色体	性染色体	二価染色体	常染色体

問 18 下線部(A)に関して、卵の形成過程において 500 個の一次卵母細胞から形成される卵の個数として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから選べ。

- ① 250      ② 500      ③ 1,000      ④ 2,000      ⑤ 4,000      ⑥ 8,000

問 19 図の母細胞および娘細胞は“ $2n$ ”や“ $n$ ”を用いてどのように表記できるか。正しいものの組合せを、次の①～⑧のうちから選べ。

	母細胞	娘細胞
①	$n = 3$	$n = 3$
②	$n = 3$	$2n = 3$
③	$n = 6$	$n = 3$
④	$n = 6$	$2n = 3$
⑤	$2n = 3$	$n = 3$
⑥	$2n = 3$	$2n = 3$
⑦	$2n = 6$	$n = 3$
⑧	$2n = 6$	$2n = 3$

【V】 酵素反応に関する次の文章を読んで、以下の問い（問 20～22）に答えよ。

酵素反応の性質を調べるために、酵素濃度、基質濃度、補酵素の濃度、温度、反応液量を一定にして反応を開始し、各反応時間で生じた生成物の量を測定したところ、図 1 のグラフ A が結果として得られた。基質濃度のみを 2 倍にしたときはグラフ B、酵素濃度のみを 2 倍にしたときはグラフ C が得られた。また、酵素濃度、補酵素の濃度、温度、反応液量を一定にして基質濃度のみをいろいろと変えて反応させると、図 2 のグラフ D が得られた。

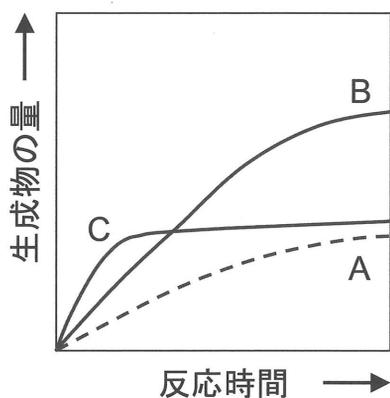


図 1 酵素反応の速度

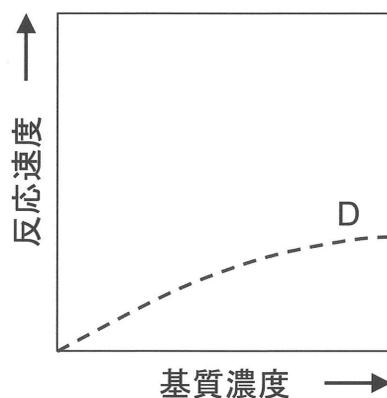


図 2 基質濃度と酵素反応速度

問 20 酵素反応に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

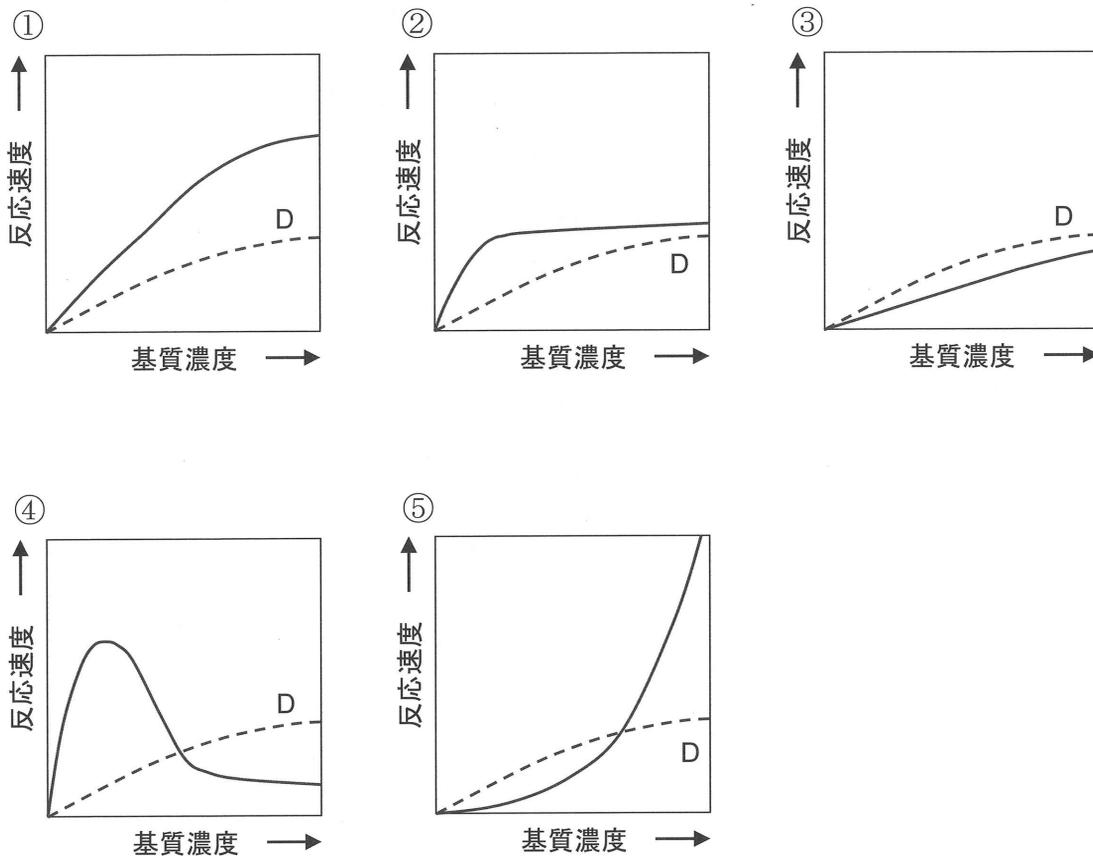
- a) 最適 pH はすべての酵素で同一である。
- b) 酵素は、化学反応の活性化エネルギーを大きくする働きをもつ。
- c) 基質特異性とは、酵素が特定の物質のみに働きかける性質である。
- d) 酵素は、高温では立体構造の変化により活性が失われることがある。

- ① a, b    ② a, c    ③ a, d    ④ b, c    ⑤ b, d    ⑥ c, d

問 21 図 1 のグラフ A において、反応時間が十分に経過した時、生成物の量が一定になるのはなぜだと考えられるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから選べ。

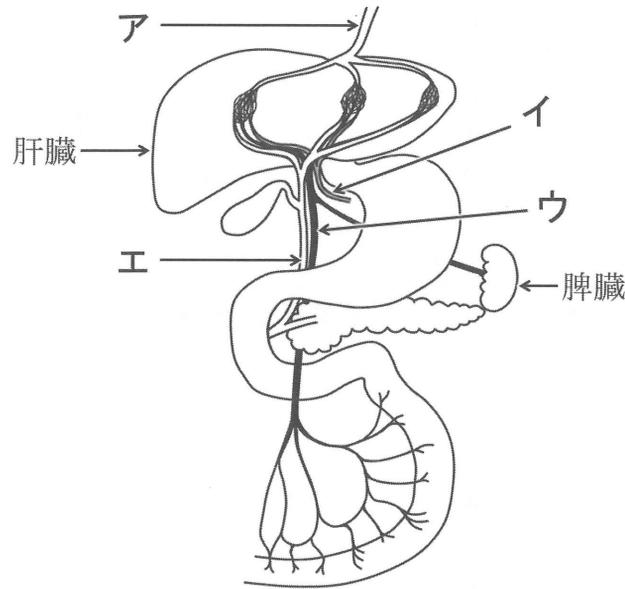
- ① すべての酵素が反応により変化したから。
- ② 補酵素がすべて消費されたから。
- ③ すべての基質が生成物に変化したから。
- ④ 生成物が正のフィードバック調節によって酵素に作用したから。

問 22 基質と似た構造をもつ物質が酵素の活性部位に結合すると、基質が活性部位に結合できなくなり、酵素反応が阻害される（競争的阻害）。このような物質が存在するとき、図 2 のグラフ D はどのように変化するか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから選べ。ただし、競争的阻害をもたらす物質の有無を除いて反応条件はすべて同じものとする。



【VI】 肝臓の構造とはたらきに関する次の文章を読んで、以下の問い（問 23～25）に答えよ。

肝臓は体内の化学工場とも呼ばれ、様々な物質の生成、貯蔵、分解を行い、体内環境の維持に重要なはたらきをしている。肝臓には(ア)4種類の管が通っており、様々な物質がそれぞれの管を通過して出入りしている（図）。



図

問 23 肝臓のはたらきに関する記述として誤っているものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) 原尿を一時的に蓄える。
- b) 血糖濃度を調節する。
- c) 合成された胆汁を蓄える。
- d) 熱を発生し体温の保持に関わる。
- e) アルコールを分解する。

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ① a, b | ② a, c | ③ a, d | ④ b, d |
| ⑤ b, e | ⑥ c, d | ⑦ c, e | ⑧ d, e |

問 24 下線部(A)に関して、肝門脈、肝動脈、肝静脈、胆管はそれぞれ図の中のア～エのどれか。正しいものの組合せを次の①～⑧のうちから選べ。

	肝門脈	肝動脈	肝静脈	胆管
①	ア	イ	ウ	エ
②	ア	ウ	イ	エ
③	イ	ウ	ア	エ
④	イ	ア	ウ	エ
⑤	ウ	イ	ア	エ
⑥	ウ	ア	イ	エ
⑦	エ	ウ	ア	イ
⑧	エ	ア	ウ	イ

問 25 肝臓の構造とはたらきに関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) アルブミンはおもに肝臓で合成された後、肝静脈に入る。
- b) ビリルビンは、肝臓から胆管を通して膵臓に流れ込む。
- c) 肝門脈から運び込まれたグルコースの一部は、グリコーゲンとして肝臓内に貯えられる。
- d) 尿素は肝臓でアンモニアにつくりかえられて、肝静脈に入る。
- e) 酸素は、肝動脈を通る血液よりも肝門脈を通る血液により多く含まれる。

- ① a, b                      ② a, c                      ③ a, d                      ④ b, d
- ⑤ b, e                      ⑥ c, d                      ⑦ c, e                      ⑧ d, e