

令和8年度 編入学試験

生 物 学

答 案 作 成 上 の 注 意

1. 開始の合図があるまでこの用紙を開かないこと。
2. 解答時間は60分間である。
3. 解答はすべて解答用紙の所定欄に記入すること。
4. 解答に無関係な語句や記号を書いたり，落書きなどのある解答用紙は無効とする。
5. 解答用紙及び問題用紙には，必ず受験番号，氏名を記入すること。
6. 試験終了後，この冊子は回収する。

受験 番号		氏名	
----------	--	----	--

I. 次の文章を読み、各問いに答えよ。

細胞の内側と外側は(ア)細胞膜で仕切られ、細胞内には様々な細胞小器官が存在する。[a]では呼吸が行われており、[b]では光合成が行われていて、生命活動に必要なエネルギーを合成している。その他にも細胞に存在する構造として、(イ)小胞体、(ウ)リボソーム、リソソーム、ゴルジ体、中心体、細胞壁などが存在し、生命活動を営んでいる。

問1 ヒトの下線部(ア)の主成分にリン脂質がある。リン脂質の構造の特徴と、それが作る細胞膜の性質について60字以内で記せ。

(上は下書き用として使用し、解答は解答用紙に記すこと。)

問2 [a]、[b]について動物細胞、植物細胞、原核細胞で比較した時に正しいのはどれか。それぞれ1つ選び、番号を記せ。

- ① 動物細胞のみに存在する。
- ② 植物細胞のみに存在する。
- ③ 原核細胞のみに存在する。
- ④ 動物細胞と植物細胞に存在する。
- ⑤ 動物細胞と原核細胞に存在する。
- ⑥ 植物細胞と原核細胞に存在する。
- ⑦ 動物細胞、植物細胞、原核細胞のすべてに存在する。

問3 下線部(イ)には粗面小胞体と滑面小胞体がある。両者の構造と働きの違いを80字以内で記せ。

(上は下書き用として使用し、解答は解答用紙に記すこと。)

問4 下線部(ア)～(ウ)に列挙された細胞の構造物で、原核細胞に存在するものを3つ記せ。

II. 次の文章を読み、各問いに答えよ。

受精卵が成体へと変化していく過程を発生という。発生初期には (ア) 卵割 が起こり、卵割により多細胞の胚になる。ヒトの発生では卵割が繰り返されて胚盤胞になり、胚細胞は将来胎児になる (イ) 内細胞塊 と、胎盤になる栄養膜の細胞に分化する。発生が進むと、(ウ) 胚表面の特定の部分の細胞が胚の内側に向かって陥入し、原腸形成が起こる。

問1 通常の体細胞分裂と比較して、下線部 (ア) の特徴について 80 字以内で記せ。

(上は下書き用として使用し、解答は解答用紙に記すこと。)

問2 下線部 (イ) の細胞を取り出して培養してできる多能性幹細胞をなんというか記せ。

問3 下線部 (ウ) について以下の問いに答えよ。

1) 原腸を形成する際にできる陥入部を原口という。原口が将来、口になるものを [a] 動物、肛門になるものを [b] 動物という。[a]、[b] に当てはまる語句をそれぞれ記せ。

2) 下線部 (ウ) によって胚の細胞群は外胚葉、内胚葉、中胚葉に分化する。ヒトの器官とその由来の組合せで正しいものを 3 つ選び、番号を記せ。

- | | | | | | |
|-------|-------|-----|-------|-------|-----|
| ① 爪 | _____ | 中胚葉 | ② 腎 臓 | _____ | 中胚葉 |
| ③ 脾 臓 | _____ | 内胚葉 | ④ 網 膜 | _____ | 外胚葉 |
| ⑤ 骨格筋 | _____ | 中胚葉 | ⑥ 水晶体 | _____ | 中胚葉 |

問4 神経誘導について 80 字以内で記せ。ただし【 】内の語句を必ず用いること。

【 BMP 形成体 原口背唇 】

(上は下書き用として使用し、解答は解答用紙に記すこと。)

III. 次の文章を読み、各問いに答えよ。

ヒトの免疫では、体内に侵入した異物に対して、まず (ア) 自然免疫が働く。それでも排除できない異物に対しては、適応免疫（獲得免疫）と呼ばれる (イ) 細胞性免疫や体液性免疫が対応を行う。これらの機構は、(ウ) 抗原提示細胞による抗原提示によって活性化する。

問1 下線部（ア）の過程において、血管内皮細胞同士の隙間が広がる。その利点について40字以内で記せ。

（上は下書き用として使用し、解答は解答用紙に記すこと。）

問2 下線部（イ）において、樹状細胞はヘルパーT細胞に対しては [a]、キラーT細胞に対しては [b] という異なる分子を介して断片化した抗原を提示する。[a]、[b] に当てはまる語句をそれぞれ記せ。

問3 下線部（ウ）について以下の問いに答えよ。

1) 抗原提示細胞には、樹状細胞とマクロファージ（単球）に加えて、[c] がある。
[c] に当てはまる語句を記せ。

2) [c] の免疫における抗原提示以外の働きを2つ以上、40字以内で記せ。

（上は下書き用として使用し、解答は解答用紙に記すこと。）

IV. 次の文章を読み、各問いに答えよ。

ヒトは食物に含まれる三大栄養素となる (ア) 炭水化物、タンパク質、脂質を使い、生命活動のためのエネルギー源としている。分解して得られた (イ) 単糖、アミノ酸、脂肪酸とグリセロールは、細胞に取り込まれて、ATP 合成に用いられる。解糖系、クエン酸回路 (TCA 回路、クレブス回路)、(ウ) 電子伝達系の 3 つの過程で (エ) ATP は合成される。

問 1 下線部 (ア) は単糖類、二糖類、多糖類に分けられる。以下の問いに答えよ。

1) 二糖類はどれか。3 つ選び、番号を記せ。

- ① グルコース ② スクロース ③ マルトース ④ ラクトース
⑤ ガラクトース ⑥ フルクトース

2) グリコーゲンの合成を促進するホルモンを 1 つ記せ。

問 2 下線部 (イ) についての下記の文章を読み、問いに答えよ。

[a] からエネルギーを取り出した時の代謝産物には、アンモニアが含まれる。人体に有害なアンモニアは、[b] という器官で無害な尿素に変換される。このアンモニアを変換する尿素回路の最初の反応は細胞小器官の [c] で起こる。[a] ～ [c] に当てはまる語句を記せ。

問 3 下線部 (ウ) についての下記の文章を読み、問いに答えよ。

ミトコンドリアの内膜には電子伝達系のタンパク質複合体が存在している。NADH、FADH₂ はこれらのタンパク複合体に電子を受け渡す。そのエネルギーを利用して電子伝達系は [d] イオンを [e] から [f] へ輸送している。[d] ～ [f] に当てはまる語句を記せ。

問 4 下線部 (エ) において、グルコース 1 分子からは 10 分子の NADH と 2 分子の FADH₂ が作られる。電子伝達系では 1 分子の NADH から 2.5 分子の ATP、1 分子の FADH₂ から 1.5 分子の ATP が合成されとした場合、グルコース 1 分子から解糖系、クエン酸回路、電子伝達系で得られる ATP の分子数の総和はいくつか記せ。なお、GTP は ATP に容易に変換され、得られる ATP の数に含まれるものとする。

V. 次の文章を読み、各問いに答えよ。

細胞分裂時の (ア) DNA 複製では、塩基配列が正しく維持されるための機構があるものの複製に誤りが生じる可能性は 0 ではない。この (イ) 塩基配列の変化が生殖細胞で起こるとその変異は子孫に遺伝することとなり、場合によっては (ウ) 遺伝性疾患の原因ともなる。

問 1 下線部 (ア) の機構の一つである、DNA ポリメラーゼの校正機能について、60 字以内で記せ。ただし【】内の語句を必ず用いること。

【 DNA ポリメラーゼ エキソヌクレアーゼ 】

(上は下書き用として使用し、解答は解答用紙に記すこと。)

問 2 下線部 (イ) について下記の選択肢を用いて、以下の問いに答えよ。

- ① サイレント変異 ② ナンセンス変異 ③ ミスセンス変異
④ インフレーム変異 ⑤ フレームシフト変異

1) 連続する 6 つの塩基が挿入された場合に該当するのはどれか。1 つ選び、番号を記せ。

2) 翻訳の際、変異した箇所、ポリペプチドの合成が終了するように変化するのどれか。1 つ選び、番号を記せ。

問 3 下線部 (ウ) の例として、X 連鎖潜性 (劣性) 遺伝する血友病 A がある。以下の問いに答えよ。

1) 血友病 A の特徴として正しいのはどれか。1 つ選び、番号を記せ。

- ① 患者のほとんどは男性である。 ② 患者数は男性：女性＝2：1 である。
③ 患者数に男女差は無い。 ④ 患者数は男性：女性＝1：2 である。
⑤ 患者のほとんどは女性である。

2) 血友病 A は血液凝固因子の第 [a] 因子の機能もしくは量が不足することによって発症する。[a] に入る数字を、ローマ数字で記せ。

3) 血友病 A を発症している男性と原因遺伝子を有していない健常な女性との間に産まれた男児が、血友病 A を発症する可能性は何%か記せ。

VI. 次の文章を読み、各問いに答えよ。

ヒトのニューロンは情報の処理をして (ア) 他の細胞に情報を伝える 特殊な細胞である。その構造は (イ) 核のある細胞体 とそこから伸びる突起のような樹状突起と軸索に分けられる。軸索には、(ウ) 細胞が巻き付いた髄鞘 を持つタイプと持たないタイプがある。

問1 下線部 (ア) について以下の問いに答えよ。

1) 運動ニューロンから骨格筋に対して放出される神経伝達物質を記せ。

2) 脳において神経伝達物質である [a] を受け取る NMDA 型受容体は、小さな脱分極ではチャネルが開かない。これは Mg^{2+} が受容体のチャネルを塞いでいることによる。高頻度の刺激などで、シナプス後電位の荷重が起こると Mg^{2+} によるブロックが解除され、 Na^+ だけでなく [b] が細胞内に流入する。この [b] の流入はシナプス伝達効率の長期増強などを誘発し、記憶の形成などに関与していると考えられている。[a] に当てはまる神経伝達物質と、[b] に当てはまるイオンを記せ。

問2 キネシンは下線部 (イ) で作られた物質を軸索終末に細胞内輸送している。キネシンについて正しいのはどれか。1つ選び、番号を記せ。

- ① 微小管に沿って逆行性輸送をしている。
- ② 微小管に沿って順行性輸送をしている。
- ③ 中間径フィラメントに沿って逆行性輸送をしている。
- ④ 中間径フィラメントに沿って順行性輸送をしている。
- ⑤ アクチン (マイクロ) フィラメントに沿って逆行性輸送をしている。
- ⑥ アクチン (マイクロ) フィラメントに沿って順行性輸送をしている。

問3 下線部 (ウ) について以下の問いに答えよ。

1) 中枢神経系と末梢神経系で髄鞘を作っているグリア細胞をそれぞれ記せ。

2) 皮膚を損傷すると、初めに鋭い刺すような一次痛が生じ、次いで鈍いうずくような二次痛が生じる。一次痛は [c] 線維が、二次痛は [d] 線維が伝える。

[c]、[d] に当てはまるのはどれか。それぞれ1つ選び、番号を記せ。

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① 無髄の $A\alpha$ | ② 無髄の $A\beta$ | ③ 無髄の $A\gamma$ | ④ 無髄の $A\delta$ |
| ⑤ 無髄の B | ⑥ 無髄の C | ⑦ 有髄の $A\alpha$ | ⑧ 有髄の $A\beta$ |
| ⑨ 有髄の $A\gamma$ | ⑩ 有髄の $A\delta$ | ⑪ 有髄の B | ⑫ 有髄の C |