

令和7年度

大阪大学

一般選抜（前期日程）

解答例又は出題の意図

理科（生物）

[ 1 ]

問 1

(1) ア： 二酸化炭素    イ： 水

(2) 光合成

問 2

(1) 細胞画分 i： ③    細胞画分 ii： ②    細胞画分 iii： ④

(2) 抗生物質 K は，原核生物のリボソームによる翻訳は阻害するが，真核生物の細胞質基質のリボソームによる翻訳は阻害しないことから，真核細胞の生存を阻害することなく感染した細菌の増殖を抑制できるから。

(3) 小器官 A の翻訳反応が，原核生物のリボソームに特異的な抗生物質 K によって阻害されること，リボソームを構成するサブユニットのショ糖密度勾配遠心のバンドのパターンが，小器官 A と大腸菌で同じで細胞質基質とは異なることから，小器官 A のリボソームは原核生物型であると考えられる。

問 3

シアノバクテリア

問 4

( 葉緑体 ) の起源は，太古のシアノバクテリアが細胞内に共生したものとする説で，葉緑体に原核生物型リボソームが存在し，葉緑体の rRNA 配列がシアノバクテリアの rRNA 配列と高い相同性と同等の塩基数を持つことから支持される。

[2]

問1 ア：リプレッサー イ：オペレーター

問2 ①, ④

問3 トリプトファン非存在下ではリプレッサーがオペレーターと結合せず転写が行われる。一方, トリプトファン存在下ではトリプトファンと結合したリプレッサーがオペレーターに結合することで転写が抑制される。

問4 タンパク質Yの性質 大腸菌の増殖を阻害する。

理由 ラクトース非存在下でもタンパク質Yが合成され, それによって増殖が抑制されるから。

問5 ラクトースプロモーター : a トリプトファンプロモーター : b

問6 トリプトファン非存在下ではYの遺伝子と相補的なDNA鎖からの転写が活発に起こることによって, 大腸菌の増殖を阻害するタンパク質Yの合成が抑制されるから。

ラクトース添加時にトリプトファンを 加えるほうがよい。

[ 3 ]

問 1	ア	Ca <sup>2+</sup>	イ	シナプス小胞
	ウ	髄鞘	エ	アセチルコリン

問 2	ニューロンが他のニューロンから信号を受け取るなどして脱分極することで、電位依存性ナトリウムチャネルが開く。ナトリウムチャネルがいったん開き始めると Na <sup>+</sup> が細胞外から細胞内へ流入し、膜電位は正側へと急上昇する。この膜電位の急上昇から遅れて電位依存性カリウムチャネルが開くことで膜電位は急降下する。
-----	---

問 3	(1) あ・え・か
-----	-----------

(2)	閾値
-----	----

問 4	跳躍伝導
-----	------

問 5	(1)	A	す	B	さ	C	た
		D	そ	E	し	F	せ

(2)	刺激により上昇した骨格筋細胞内の Ca <sup>2+</sup> 濃度が刺激前の濃度に戻る前に、次の刺激があると、Ca <sup>2+</sup> 濃度が高い状態で次の Ca <sup>2+</sup> 濃度上昇が起こるため 1 回刺激よりもより高い Ca <sup>2+</sup> 濃度上昇を引き起こされる。そのため、刺激頻度が高いほど骨格筋細胞内の Ca <sup>2+</sup> 濃度上昇は大きくなる。図 2 に示されているように、骨格筋細胞の収縮の大きさは、細胞内 Ca <sup>2+</sup> 濃度が高いほど大きくなるため、刺激頻度が高いほど、収縮の大きさが増加する。
-----	--

[ 4 ]

問 1

ア：自然免疫	イ：リンパ球	ウ：骨髄
エ：胸腺	オ：細胞性免疫	カ：体液性免疫

問 2

(物理的防御機構) 皮膚の角質層や粘膜の粘液が異物の体内への侵入を物理的に阻止する。

(化学的防御機構) 皮膚表面の弱酸性、粘液中の胃酸、リゾチームなど、酸や酵素により病原体の増殖を化学的に抑制する。

問 3

樹状細胞は皮下で抗原 X を取り込み、リンパ節でヘルパー T 細胞に抗原提示して、抗原 X に適合するヘルパー T 細胞を活性化した。活性化したヘルパー T 細胞は、抗原 X を提示する B 細胞からの抗原情報を認識し、その B 細胞を活性化した。活性化した B 細胞は増殖し、形質細胞へと分化した。形質細胞は抗原 X に結合する抗体を産生して放出した。

問 4

抗原 X に反応する B 細胞の一部が記憶細胞となって体内に残り、肺炎球菌の感染によって速やかで強い二次免疫応答が起こったため。

問 5

(1 つ目) 自己抗原として認識され、免疫寛容により抗原 X に対する抗体が産生されにくい。

(2 つ目) 抗原 X に対して産生された抗体がタンパク質 Y に反応し、自己免疫疾患が生じる。