

## 2019年 東北大学前期日程試験【 生 物 】 解答例

1

問1 (ア)相同染色体 (イ)常染色体 (ウ)性染色体 (エ)遺伝子座 (オ)表現型

問2 フェニルアラニン-③ チロシン-④

問3 ③

問4 フェニルアラニンは必須アミノ酸なので、発育に必要な最小限のフェニルアラニンをミルクもしくは食事によって与える必要がある。(60字)

問5 (カ)ペプチド (キ)ポリペプチド (ク) $\alpha$ ヘリックス( $\alpha$ らせん) (ケ) $\beta$ シート  
(コ)カタラーゼ (サ)基質特異性

問6 C 180人 D 180人 E 60人 F 45人 G 30人 H 5人

※C  $\rightarrow 500 \times 0.6^2 = 180$  D  $\rightarrow 500 \times 0.6 \times 0.3 \times 2 = 180$

E  $\rightarrow 500 \times 0.6 \times 0.1 \times 2 = 60$  F  $\rightarrow 500 \times 0.3 \times 0.3 = 45$

G  $\rightarrow 500 \times 0.3 \times 0.1 \times 2 = 30$  H  $\rightarrow 500 \times 0.1 \times 0.1 = 5$

問7 (i) ⑤

(ii) 3本

問8 ④

※最大反応速度は、競争的阻害の場合は変化しないが、基質濃度は大きくなる。

2

問1 (ア)抗体産生細胞(形質細胞) (イ)可変部 (ウ)定常部

問2 25 ※ $1530000 \div (51 \times 6 \times 40 \times 5) = 25$

問3 ③ $\rightarrow$ ⑦ $\rightarrow$ ⑧ $\rightarrow$ ⑤ $\rightarrow$ ⑥

問4 ⑧ $\rightarrow$ ③ $\rightarrow$ ⑥ $\rightarrow$ ⑨ $\rightarrow$ ② $\rightarrow$ ⑩

問5 結核菌はマクロファージなどに寄生しており、抗体は細胞内の結核菌を攻撃できない。  
(39字)

※結核菌はマクロファージなどの貪食細胞に寄生し、貪食作用の阻害や殺菌作用を持つ活性酸素の産生阻止を行っているので、抗体は細胞内の結核菌を攻撃・排除できない。従って細胞傷害性のキラー T 細胞による細胞性免疫によって攻撃・排除する。

問6(i) 25%

(ii)両親は異なる HLA 遺伝子を2組持っており、その一組を子供に与えるので、子供は4種類の HLA 遺伝子の組合せを持つことになり、同じ組合せを持つ場合は、HLA 遺伝子が一致するので拒絶反応が起こらない。(97字)

問7(i) (ア) (オ) (キ) (ク) (ケ)

※レシピエントのキラー T 細胞などの免疫系細胞は、ドナーから移植された皮膚細胞の表面に2組の HLA のうち、どちらかが存在すれば攻撃することはない。

(ii)皮膚移植後、2週間よりも短い期間で速やかに脱落する。(26字)

2019年 東北大学前期日程試験【 生 物 】 解答例

3

問1 (ア)インドール酢酸 (イ)極性移動 (ウ)青

問2 取り込まれたオーキシンは、細胞膜の基部側にのみ偏在するオーキシン排出輸送体により排出されるので、先端部から基部への一方向のみに移動させることができる。(75字)

問3 (i) a × b ○ c × d ○ e ○ f × g ○ h ×

(ii) c h

問4 ③

問5 ①

問6 ②

※遺伝子型を、品種 A を aabbCC、品種 B を AAAbbCC、品種 C を AABBcc とする。

品種 A と品種 B の交配によって、すべて矮性の F<sub>1</sub> (AabbCc) が生まれる。

品種 A と品種 C の交配によって、すべて野生型の F<sub>1</sub> (AaBbCc) が生まれる。

品種 B と品種 C の交配によって、すべて野生型の F<sub>1</sub> (AaBbCc) が生まれる。

品種 A と品種 B の交配によって生まれた F<sub>1</sub> (AabbCc) の自殖によって、すべて矮性を示す個体が生まれる。

問7 (エ)脱 (オ)カルス (カ)分化全能性(全能性)

問8 ⑥

問9 ③