

生物基礎・生物

問題 1

(1)

ア	制限酵素	イ	DNA リガーゼ
ウ	プラスミド	エ	環状 2 本鎖

(2)

必要なもの	プライマー、DNA ポリメラーゼ
順番	② → ③ → ①

(3)

プラス電極	
理由	水溶液中の DNA では、リン酸基が負に帯電しているため。

(4)

理由	真核生物のゲノム配列にはイントロンが含まれており、大腸菌ではスプライシングを行うことができず、機能的なタンパク質が翻訳されないことがあるため。 (コドン最適化に関する記述も正解)
解決策	(逆転写) 酵素を用いて mRNA と相補的な塩基配列をもつ DNA (cDNA) を合成して使用する。

生物基礎・生物

問題 2

(1)

ア	葉	イ	フィトクロム
ウ	花成ホルモン (フロリゲン、FT)	エ	篩管 (篩部、師)
オ	茎頂分裂組織 (茎頂)	カ	春化
キ	低温	ク	長日 (性)

(2)

シロイヌナズナ (キンギョソウ)

(3)

領域	器官名	遺伝子のクラス
1	がく (がく片)	A
2	花弁	A・B
3	雄蕊 (おしべ)	B・C
4	雌蕊 (めしべ、心皮)	C

(4)

領域	器官名
1	雌蕊 (めしべ、心皮)
2	雄蕊 (おしべ)
3	雄蕊 (おしべ)
4	雌蕊 (めしべ、心皮)

(5)

領域	器官名
1	がく (がく片)
2	がく (がく片)
3	雌蕊 (めしべ、心皮)
4	雌蕊 (めしべ、心皮)

(6)

領域	器官名
1	雌蕊 (めしべ、心皮)
2	雌蕊 (めしべ、心皮)
3	雌蕊 (めしべ、心皮)
4	雌蕊 (めしべ、心皮)

生物基礎・生物

問題 3

(1)

ア	細胞性免疫	イ	(体) 液性免疫
---	-------	---	----------

(2)

MHC 抗原を受け取ったヘルパーT 細胞が自己の MHC 抗原でないと認識したとき、ヘルパーT 細胞がキラーT 細胞を活性化し、移植された細胞への攻撃を行う。

(3)

a	○	b	○
c	×	d	○
e	×	f	×
g	×		

(4)

i	可変部 (可変領域)	ii	抗原抗体反応
---	------------	----	--------

(5)

胸腺では T 細胞の分化・成熟がおこなわれる。抗体はヘルパー T 細胞によって B 細胞が活性化し、抗体産生細胞に分化することで作られる。胸腺が欠損しているヌードマウスは、ヘルパー T 細胞が作られず B 細胞が活性化されないことから、抗体産生能が低い。

(6)

ヌードマウスは免疫記憶が働かないため、1 度目と 2 度目のどちらも皮膚片は脱落しない。

生物基礎・生物

問題 4

(1)

ア	ダーウィン	イ	遺伝的浮動
---	-------	---	-------

(2)

集団内に変異が見られる。

変異は遺伝する。

変異に応じて生存率や繁殖率に違いがある。

(3)

1 番目	属名	2 番目	種小名
------	----	------	-----

(4)

暗色型が 96 %なので、明色型の割合は $100 - 96 = 4 \%$ 。
--

M の遺伝子頻度を p、m の遺伝子頻度を q とすると $q^2 = 0.04$ より
--

q = 0.2、p = $1 - 0.2 = 0.8$ 。個体群中で Mm をもつのは、
--

$2pq = 2 \times 0.2 \times 0.8 = 0.32$ より、32 %。

(5)

田園地帯と工業地帯の比較：再捕獲率は田園地帯では、明色型が $12.8/6.3 = 2.0$ 倍高く、工業地帯では、暗色型が $53.2/25.0 = 2.1$ 倍高い。田園地帯では暗色型、工業地帯では明色型がより鳥類に捕食されやすいと考えられる。

1953年と1955年の比較：1953年の再捕獲率は暗色型が $27.5/13.1 = 2.1$ 倍高く、1955年も同様に 2.1 倍高い。工業地帯では、両年ともに明色型がより鳥類に捕食されやすい点に再現性があると考えられる。

(6)

分類群：菌類と藻類（またはシアノバクテリア）

菌類は地衣類の体を作り、藻類に生活の場を提供している（水分や無機塩類を提供している）。

藻類は光合成産物を菌類に提供している。

(7)

暗色型と明色型の間には種分化が見られなかったから。