

[解答例]

生物〔前期A方式(1/29)〕

| 設問 | | 解答例 | | |
|-----|------|------------------|-------------------|------|
| I | 問1 | A | 原核 | |
| | | B | 真核 | |
| | | C | 細胞膜 | |
| | | D | 細胞壁 | |
| | | E | 細胞質基質 | |
| | 問2 | (1) エ | (2) オ | |
| | 問3 | (1) | 分解能 | |
| | | (2) | エ | |
| | | (3) | 12.5 | μm |
| | | (4) | 25 | μm/秒 |
| | | (5) | 原形質流動(細胞質流動) | |
| (6) | | 6.25 | μm | |
| II | 問1 | A | 非生物的 | |
| | | B | 温室効果ガス | |
| | | C | 富栄養化 | |
| | | D | 植物 | |
| | | E | 食物網 | |
| | 問2 | イ | | |
| | 問3 | オ | | |
| | 問4 | (1) | 生物濃縮 | |
| | | (2) | 栄養段階 | |
| | | (3) | ウ, オ | 完答 |
| | | (4) | 5×10^6 | 倍 |
| 問5 | 外来生物 | | | |
| 問6 | (1) | キーストーン種 | | |
| | (2) | カ | | |
| III | 問1 | A | 角質層 | |
| | | B | リゾチーム | |
| | | C | 好中球 | |
| | | D | TCR(T細胞受容体) | |
| | | E | 抗体産生細胞(形質細胞) | |
| | 問2 | (1) | エンドサイトーシス(飲食作用) | |
| | | (2) | ウ | |
| | 問3 | NK細胞(ナチュラルキラー細胞) | | |
| | 問4 | (a) | 100 | % |
| | | (b) | 50 | % |
| | | (c) | 25 | % |
| | 問5 | (1) | 免疫グロブリン | |
| | | (2) | 1.1×10^6 | 通り |
| | 問6 | (1) | 免疫寛容 | |
| (2) | | オ | | |
| IV | 問1 | A | 体性 | |
| | | B | 間脳 | |
| | | C | 中脳 | |
| | 問2 | 神経伝達物質 | | |
| | 問3 | D | 細胞体 | |
| | | E | 辺縁皮質 | |
| | | F | 新皮質 | |
| | | G | 連合 | |
| | 問4 | ア | | |
| | 問5 | (a) × | (b) ○ | |
| | 問6 | (1) | 反射弓 | |
| (2) | | a ア | b ウ c イ | |
| (3) | | イ | | |

生物〔前期A方式(1/30)〕

| 設問 | | 解答例 | | | | | |
|-----|------|----------------------------|---------------|----------|---------|----|---|
| I | 問1 | A | 体内(内部) | B | 組織液 | | |
| | | C | ナトリウム | D | 塩化物 | | |
| | 問2 | 収縮胞 | | | | | |
| | 問3 | イ | | | | | |
| | 問4 | ア | オ | | | | |
| | 問5 | ホルモン | バソプレシン | | | | |
| | | 内分泌腺 | 脳下垂体後葉 | | | | |
| 問6 | (1) | えら | | | | | |
| | (2) | エ | | | | | |
| 問7 | (1) | ウ | | | | | |
| | (2) | X イ | Y ア | Z | エ | | |
| II | 問1 | A | 肝臓 | | | | |
| | | B | 肺 | | | | |
| | | C | 体 | | | | |
| | | D | 閉鎖 | | | | |
| | | E | 開放 | | | | |
| | 問2 | (1) | ア | | | | |
| | | (2) | イ | | | | |
| | | (3) | ペースメーカー(洞房結節) | | | | |
| | 問3 | イ | | | | | |
| | 問4 | (1) | 四次構造 | | | | |
| | | (2) | 鉄 | | | | |
| (3) | | ビリルビン | | | | | |
| (4) | | 酸素解離曲線 | | | | | |
| (5) | | 68 | % | | | | |
| (6) | | ウ | | | | | |
| III | 問1 | DNAリガーゼ | | | | | |
| | 問2 | (1) | ア | エ | | | |
| | | (2) | 3 | | | 個 | |
| | 問3 | アデニン | 31 | % | シトシン | 19 | % |
| | 問4 | 350 | | | | 個 | |
| | 問5 | ウ | | | | | |
| | 問6 | 3.0 kbpと | 1.5 kbp | 2.0 kbpと | 2.5 kbp | | |
| | 問7 | バクター | | | | | |
| | 問8 | 青色のコロニー | ウ | 白色のコロニー | エ | | |
| 問9 | ア | | | | | | |
| IV | 問1 | A | 先体反応 | B | 卵黄膜 | | |
| | | C | 表層粒 | D | 受精膜 | | |
| | | E | 8細胞 | | | | |
| | 問2 | アクチンフィラメント | | | | | |
| | 問3 | ナトリウムイオン(Na ⁺) | | | | | |
| | 問4 | エキソサイトーシス | | | | | |
| | 問5 | イ | | | | | |
| | 問6 | (1) | オ | | | | |
| (2) | | イ | | | | | |
| 問7 | 神経組織 | 筋組織 | | | | | |
| 問8 | (1) | 真皮 | | | | | |
| | (2) | ウ | | | | | |

生物〔前期B方式(1/31)〕

| 設問 | | 解答例 |
|-----|---|-----|
| I | ① | 5 |
| | ② | 1 |
| | ③ | 3 |
| | ④ | 1 |
| | ⑤ | 3 |
| | ⑥ | 2 |
| | ⑦ | 5 |
| | ⑧ | 4 |
| | ⑨ | 6 |
| | ⑩ | 1 |
| | ⑪ | 4 |
| | ⑫ | 4 |
| II | ⑬ | 2 |
| | ⑭ | 8 |
| | ⑮ | 5 |
| | ⑯ | 2 |
| | ⑰ | 1 |
| | ⑱ | 2 |
| | ⑲ | 3 |
| | ⑳ | 2 |
| | ㉑ | 1 |
| III | ㉒ | 4 |
| | ㉓ | 2 |
| | ㉔ | 7 |
| | ㉕ | 1 |
| | ㉖ | 4 |
| | ㉗ | 4 |
| | ㉘ | 3 |
| | ㉙ | 2 |
| | ㉚ | 1 |
| | ㉛ | 3 |
| IV | ㉜ | 2 |
| | ㉝ | 3 |
| | ㉞ | 4 |
| | ㉟ | 7 |
| | ㊱ | 6 |
| | ㊲ | 3 |
| | ㊳ | 1 |
| | ㊴ | 4 |
| | ㊵ | 5 |
| | ㊶ | 2 |
| ㊷ | 1 | |

生物〔前期A方式 1/29〕

I

問3(3) 図1より、接眼マイクロメーターの4目盛り分と対物マイクロメーター(1目盛り10 μ m)の5目盛り分が一致しているため、接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さは、

$$\frac{5 \times 10}{4} = 12.5(\mu\text{m}) \text{となる。}$$

(6) 対物レンズの倍率を10倍から40倍に変えたため、

$$\text{接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さは} \frac{10}{40} = \frac{1}{4}(\text{倍}) \text{となる}$$

よって、(3)より構造体の直径の長さは、

$$2 \times 12.5 \times \frac{1}{4} = 6.25(\mu\text{m}) \text{となる。}$$

II

問4(4) 大型鳥類の体内の物質Xの濃度は、15ppm、海水中では 3×10^{-6} ppmなので、大型鳥類の体内の物質Xの濃度は、

$$\text{海水中の} \frac{15}{3 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^6(\text{倍}) \text{となる。}$$

生物〔前期A方式 1/30〕

I

問7 図1から、Xは外界の塩類濃度が高いところでは体内の塩類濃度の調節ができないことがわかる。よって、Xは塩類濃度の比較的低い河口に生息するカニである。YはXとは反対に外界の塩類濃度が低いところでは体内の塩類濃度の調節ができないことがわかる。よって、Yは塩類濃度の高い外洋に生息するカニである。Zは外界の塩類濃度が高いところ、低いところのどちらでも体内の塩類濃度を調節できることがわかる。よって、Zは海と川を往来するカニであることがわかる。

II

問4(5) 図2より、肺胞での酸素ヘモグロビンの割合は94%、組織での酸素ヘモグロビンの割合は30%である。よって、肺胞の酸素ヘモグロビンのうち組織で酸素を放出したのは、

$$\frac{94 - 30}{94} \times 100 = 68.08 \dots \approx 68(\%) \text{となる。}$$

生物〔前期B方式 1/31〕

I

問4(1) 実験1において、正常マウスからのレプチンを受容しても変化がみられないことから、マウスXはレプチンの受容体に異常があると考えられる。また、実験2において、正常マウスに変化がみられなかったことから、マウスYはレプチンの合成・分泌に異常があると考えられる。

II

問5(3) 生産量 = 同化量 - 摂食量 (= 生産者の被食量) $\times \frac{70}{100} = 60 - 80 \times 0.7 = 4(\text{g/m}^2 \cdot \text{年})$

III

問6 aは赤色光ではなく青色光であるため誤りである。bはアクアポリンではなくPINとよばれるグルーブの輸送タンパク質であるため誤りである。

III

問4 両親は共通のHLA遺伝子をもたないことから、(a)では父親をAA、母親をBBとすると、子はABの1通りなので、拒絶反応が起こらない確率は100%である。(b)では父親をAA、母親をBCとすると、子はAB、ACの2通りなので、拒絶反応が起こらない確率は50%である。(c)では父親をAB、母親をCDとすると、子はAC、AD、BC、BDの4通りなので、拒絶反応が起こらない確率は25%である。

IV

問5 (a)では、右側の大脳皮質を損傷すると、神経は延髄で交叉しているため、反対の左足の痛覚を失う。(b)では、脊髄の左側半分領域を損傷しても右足の圧覚の伝達経路は脊髄の右側を通るため、感覚は失われない。

III

問6 表1より、QはPによって切断された3.0kbpをさらに2.0kbpと1.0kbpに分ける。また、RはPによって切断された1.5kbpをさらに1.0kbpと0.5kbpに分ける。QとRを同時に用いて切断したとき、 $2.0 + 1.0 = 3.0(\text{kbp})$ と $1.0 + 0.5 = 1.5(\text{kbp})$ もしくは $2.0 + 0.5 = 2.5(\text{kbp})$ と $1.0 + 1.0 = 2.0(\text{kbp})$ の2通りのDNA断片の組み合わせが考えられる。

IV

問8(2) I~IIIを比較すると、肢の真皮が10日胚のものは日が浅く、真皮による形成体としての誘導作用ははたらいっていないと考えられる。また、実験番号IIとV、IIIとVIとそれぞれ比較したとき、表皮は羽毛に分化することが決定していることが考えられる。

IV

問4(1) 図2より、A点とB点の反応時間の差は $3 - 2 = 1$ (ミリ秒)であるため、

$$\text{伝達速度} = \frac{70 - 30}{1} = 40(\text{mm/ミリ秒}) = 40(\text{m/秒}) \text{となる。}$$

(2) A点に刺激を与えてから神経の末端まで興奮が伝導するのにかかる時間は(1)より、 $\frac{30}{40} = 0.75$ (ミリ秒)である。よって、神経の末端まで興奮が伝わってから筋肉の収縮を開始するまでの時間は、 $2 - 0.75 = 1.25$ (ミリ秒)である。