

[解答例]

生物〔A方式(11/21)〕 生物〔B方式(11/21)〕

設問		解答例
I	①	3
	②	4
	③	2
	④	5
	⑤	7
	⑥	4
	⑦	6
	⑧	3
	⑨	1
II	⑩	1
	⑪	2
	⑫	2
	⑬	5
	⑭	4
	⑮	3
	⑯	5
	⑰	3
	⑱	1
III	⑲	3
	⑳	5
	㉑	4
	㉒	1
	㉓	3
	㉔	4
	㉕	3
	㉖	4
	㉗	1
IV	㉘	2
	㉙	4
	㉚	3
	㉛	3
	㉜	3
	㉝	2
	㉞	3
	㉟	7
	㊱	2
V	㊲	3
	㊳	2
	㊴	1
	㊵	4
	㊶	2
	㊷	2
	㊸	5
	㊹	1
	㊺	2

設問		解答例
I	①	5
	②	4
	③	3
	④	4
	⑤	5
	⑥	3
	⑦	4
	⑧	6
	⑨	5
II	⑩	3
	⑪	7
	⑫	2
	⑬	3
	⑭	5
	⑮	5
	⑯	1
	⑰	3
	⑱	2
III	⑲	6
	⑳	1
	㉑	5
	㉒	3
	㉓	2
	㉔	4
	㉕	5
	㉖	1
	㉗	5
IV	㉘	4
	㉙	2
	㉚	1
	㉛	4
	㉜	1
	㉝	3
	㉞	3
	㉟	1
	㊱	4
V	㊲	3
	㊳	2
	㊴	2
	㊵	6
	㊶	8
	㊷	2
	㊸	4
	㊹	3
	㊺	1

生物〔A方式〕

I

問2 アは、網膜の黄斑部に多く分布する錐体細胞であり、色の識別に関与する。イは、受容器の興奮を中枢に伝える感覚ニューロンである。ウは、食作用によって得た抗原の情報をヘルパーT細胞に伝える樹状細胞である。エは、網膜の黄斑を取り巻く部分に分布する桿体細胞であり、明暗の識別に関与する。

II

問7 山火事などによって森林が大きく破壊された場合にみられる遷移を二次遷移という。二次遷移では一次遷移とは異なり植物の生育に必要な土壌がすでに形成されているので、①の「一次遷移とまったく同じ植物種で構成される植生の変化がみられる」という記述は誤っている。

III

問4(2) 基質が含まれる反応液に基質の競争的阻害剤を加えた場合、阻害剤を加えなかった場合と同じ基質濃度と比較すると反応速度は小さくなる。また、基質濃度を大きくしていくと次第に阻害剤による効果はほとんどなくなる。よって、最も適当なグラフは③となる。

IV

問5 両端のエキソン1とエキソン4は必ず残るので、選択式ス

プライシングによって合成された mRNA は、(エキソン1、エキソン4)、(エキソン1、エキソン2、エキソン4)、(エキソン1、エキソン3、エキソン4)、(エキソン1、エキソン2、エキソン3、エキソン4)の4通りである。

問6 1個のアミノ酸は3個の連続した塩基によってできているので、1種類のタンパク質は $3 \times 1000 = 3 \times 10^3$ (個)の塩基によってできているといえる。よって、タンパク質の種類が2万種類であるとき、翻訳に使われる部分は全体の

$$\frac{3 \times 10^3 \times 2 \times 10^4}{3 \times 10^9} \times 100 = 2 (\%) \text{となる。}$$

V

問6(2) 問題文から BMP が受容体に結合できない場合、細胞が神経に分化することが読み取れる。よって、カの場合の BMP が欠損した場合やキの受容体が欠損した場合では、細胞は神経に分化する。また、クのように腹側にも原口背唇部の細胞群がある場合にはコーディンの分泌が作用する場所が増えるため、神経に分化する細胞の割合は大きくなる。ケのように原口背唇部の細胞群を陥入させない場合にはコーディンが分泌されないため、細胞は神経に分化しなくなる。

生物〔B方式〕

I

問1(2) 胸腺では、T細胞は成熟するが、NK細胞は成熟しないので、④は誤りとなる。

II

問4 図3の樹木は熱帯や亜熱帯の河口でみられるマングローブであるので、この樹木がみられるバイオームはオの熱帯多雨林・亜熱帯多雨林である。

III

問6 解糖とは多細胞生物の細胞内でグルコースやグリコーゲンが乳酸に分解される過程であり、2分子のATPが合成される。それに対し、呼吸では38分子のATPが合成される。よって、呼吸で合成されるATP量は、解糖で合成されるATP量の $\frac{38}{2} = 19$ (倍)となる。

問8(2) 呼吸による酸素吸収量を n とすると、呼吸とアルコール発酵による二酸化炭素放出量は $2n$ となる。また、呼吸による二酸化炭素放出量は酸素吸収量と同じ量であるため、 n となる。よって、アルコール発酵による二酸化炭素放出量は $2n - n = n$ となる。化学反応式よりグルコース消費量は、アルコール発酵では $\frac{1}{2}n$ 、呼吸では $\frac{1}{6}n$ となるため、アルコール発酵によるグルコース消費量は呼吸によるグルコース消費量の3倍となる。

IV

問3(3) 組換えにより生じた遺伝子の組合せ XZ 、 xz の比率をそれぞれ1とすると、組換え価が25%である場合の F_1 個体の Xz 、 xZ の比率は、

$$\frac{1+1}{1+n+n+1} = 25 \quad \therefore n = 3$$

よって、 $[XZ] : [Xz] : [xZ] : [xz] = 1 : 3 : 3 : 1$ の分離比の配偶子を自家受精して生じる F_2 個体の表現型の分離比は、 $33 : 15 : 15 : 1$ となる。

V

問4(1) 興奮の伝達速度は、

$$\frac{5.4 - 1.8}{4.6 - 3.4} = 3 \text{ (cm/ミリ秒)} = 30 \text{ (m/秒)} \text{となる。}$$

(2) (1)より興奮の伝達速度は3 cm/ミリ秒であるので、 $L = 1.8 \text{ cm}$ のときに興奮が神経筋接合部まで伝導するのに要し

$$\text{た時間は、} \frac{1.8}{3} = 0.6 \text{ (ミリ秒)} \text{となる。}$$

よって、神経筋接合部で伝達にかかったおよその時間は、 $3.4 - (0.6 + 1.6) = 1.2$ (ミリ秒)となる。