

生物〔前期A方式(1/29)〕

設問		解答例		
I	問1	B	肝臓	
		C	ひ臓	
		D	小腸(腸、消化管)	
		E	腎臓	
	問2	肝門脈(門脈)		
	問3	(a) ④	(b) ⑨	
	問4	フィブリン		
	問5	(1)	右心室	
		(2)	洞房結節(ペースメーカー)	
		(3)	房室弁(三尖弁)	
(4)		イ ウ		
(5)		69.4	mL	
(6)		動脈 肺動脈	静脈 大静脈(上大静脈、下大静脈)	
II	問1	A	グリフィス	
		B	エイブリー(アベリー)	
	問2	形質転換		
	問3	ウ		
	問4	(a) ウ	(b) イ	
	問5	ウ		
	問6	エ		
	問7	ハーシー	チェイス	
	問8	D	タンパク質	
		E	DNA	
	問9	F	20	
		G	30	
		H	70	
III	問1	A	地衣類	
		B	陽樹	
		C	混交	
		D	陰樹	
		E	極相	
	問2	環境形成作用		
	問3	(1)	光補償点	
		(2)	(a) イ	(b) オ
	問4	オ		
	問5	ウ		
問6	照葉樹林			
問7	$\alpha$ 種 エ	$\beta$ 種 ア		
IV	問1	(1)	ウ エ	
		(2)	ロドプシン	
	問2	A	効果器	
		B	間脳	
	問3	(a)	イ	ア
		(c)	エ	オ
		(b)	ア	オ
	問4	屈筋反射		
	問5	(1)	反射弓	
		(2)	筋紡錘	
		(3)	エ	
		(4)	ウ	
		(5)	ア	

生物〔前期B方式(1/30)〕

設問		解答例		
I	問1	ウ		
	問2	細胞分画法		
	問3	A	20	
		B	ペプチド	
		C	小胞体(粗面小胞体)	
		D	ゴルジ体	
	問4	シャペロン(分子シャペロン)		
	問5	イ ウ カ		
問6	(1)	エキソサイトーシス(開口分泌)		
	(2)	ウ エ		
問7	細胞質流動(原形質流動)			
問8	リソソーム			
II	問1	A	生産者	
		B	一次消費者	
		C	二次消費者	
		D	分解者	
	問2	E	光合成	
		F	呼吸	
		G	温室効果	
	問3	生物濃縮		
	問4	エ		
	問5	イ		
	問6	(1)	ヒザラガイ カサガイ	
		(2)	エ	
		(3)	キーストーン種	
(4)		イ		
III	問1	A	花粉母細胞	
		B	胚のう母細胞	
		C	種皮	
	問2	減数分裂		
	問3	花粉管核		
	問4	反足細胞		
	問5	助細胞		
	問6	(1)	重複受精	
		(2)	精細胞 n	卵細胞 n
	問7	(1)	ア イ ウ	
(2)		子葉		
問8	糊粉層			
IV	問1	平滑筋 側板	骨格筋 体節	
	問2	イ		
	問3	A	Z膜	
		B	筋小胞体	
		C	カルシウムイオン( $Ca^{2+}$ )	
		D	トロポニン	
		E	トロポミオシン	
	問4	運動神経		
	問5	イ		
	問6	全か無かの法則		
	問7	ウ		
	問8	(1)	25	m/秒
		(2)	2.0	ミリ秒

生物〔中期(2/16)〕

設問		解答例
I	①	2
	②	4
	③	7
	④	4
	⑤	3
	⑥	5
	⑦	5
	⑧	1
	⑨	1
	⑩	2
	⑪	1
II	⑫	8
	⑬	6
	⑭	1
	⑮	2
	⑯	3
	⑰	1
	⑱	4
	⑲	2
	⑳	1
III	㉑	2
	㉒	3
	㉓	2
	㉔	2
	㉕	3
	㉖	6
	㉗	2
	㉘	8
	㉙	1
	㉚	3
	㉛	3
	㉜	4
	㉝	1
	㉞	2
	㉟	1
IV	㊱	4
	㊲	2
	㊳	1
	㊴	1
	㊵	2
	㊶	2
	㊷	6
	㊸	3
	㊹	2
	㊺	1
㊻	4	

## 生物〔前期A方式 1/29〕

### I

問5(5) 1分間あたりの心臓の拍動数は60回であることから、1日の心臓の拍動数は $60 \times 60 \times 24 = 86400$ (回)である。また、心臓が1日に送り出す血液の量は6000Lであるので、1回の収縮で送り出す血液の量は $\frac{6000 \times 1000}{86400} \approx 69.4$ (mL)である。

### II

問6 実験2の結果、タンパク質分解酵素をS型球菌の抽出液に作用させると病原性のあるS型球菌は観察されたが、DNA分解酵素をS型球菌に作用させた場合にはS型球菌は観察されなかった。したがって、形質転換を引き起こした物質はDNAであると考えられる。

問9 ミキサー処理によって大腸菌からはがれていないT<sub>2</sub>ファージは沈殿し、大腸菌からはがれたT<sub>2</sub>ファージは上澄み中に含まれる。図1より、<sup>35</sup>Sが80%上澄み中に含まれることがわかるので、ミキサー処理を行っても大腸菌と一体になっている(沈殿している)タンパク質は $100 - 80 = 20$ (%)である。また、図1から<sup>32</sup>Pは70%上澄み中にふくまれていることがわかるの

で、(大腸菌からはがれて)DNAを注入できなかったT<sub>2</sub>ファージは70%であり、大腸菌へ入ったDNAは、沈殿した<sup>32</sup>Pの放射線量なので最大 $100 - 30 = 70$ (%)となる。

### III

問4 図1より、β種は幹の直径の小さいものが存在していないことから次世代の樹木が育っていないと考えられるので、陽樹である。よって、α種は陰樹であり、遷移は陽樹林→混合林→陰樹林の順に移行していくので、陽樹が減少し、陰樹が増えていく順に考えるとe→a→c→b→dとなる。

### IV

問5(3)~(5) 膝蓋腱反射では、ひざの関節を伸ばす筋A(伸筋)の収縮だけでなく、関節を曲げる筋B(屈筋)が反射的に弛緩している。図2中の\*で示す介在神経の軸索の末端にあるシナプス小胞から抑制性の神経伝達物質がシナプス間隙へ分泌されるとCl<sup>-</sup>チャネルが開き、ニューロンの細胞内にCl<sup>-</sup>が流入するようになる。その結果、細胞内が静止電位以上に負になり、運動神経の興奮が抑制されて筋Bの弛緩が起こる。

## 生物〔前期B方式 1/30〕

### I

問1 中心体は生体膜に囲まれておらず、液胞は一重の生体膜に囲まれている。また、葉緑体とミトコンドリアは内外二重の生体膜に囲まれている。

問6 小胞と細胞膜の融合による物質の分泌をエキソサイトーシスといい、血糖値を下げるホルモンであるインスリン、さまざまな物質の運搬や血管内の水分保持のはたらきをもつアルブミンなどは、細胞外へ分泌されるタンパク質である。

### II

問6(2) 海岸の岩礁は、藻類や貝類などの固着生物が岩礁の表面のすみ場所をめぐって競争関係にある。競争に強いフジツボやムラサキガイを捕食していたヒトデがいなくなってしまうと、藻類やカメノテは競争に負けてしまい数が大幅に減少してしまう。

(4) アラスカの海岸のラッコは、食物であるウニを好んで食べていたため、ウニの大量発生は抑えられていたが、ラッコの乱獲によって数が減少した。その結果、ウニが大量発生して、ウニの食物である海藻が大幅に減少してしまい海から多くの生物がすたを消した。

### III

問4 反足細胞の数は3個、助細胞の数は2個、卵細胞と中央細胞の数はそれぞれ1個ずつである。

問6(2) 精細胞と卵細胞の染色体数はそれぞれnであり、花粉管から放出された2個の精細胞のうち、1個は卵細胞と合体して受精卵となり、染色体数は $n+n=2n$ となる。また、残りの1個の精細胞は2個の極核をもつ中央細胞と合体して胚乳細胞となり、染色体数は $n+n=3n$ となる。

### IV

問8(1) 神経の伝導速度は、 $\frac{60-20}{7.5-5.9} \times 10^{-3} = 25$ (m/秒)となる。

(2) 神経の刺激から筋肉の収縮までには、「刺激部から神経末端までの興奮の伝導時間」、「神経末端から筋肉への興奮の伝達時間」、「興奮を受け取った後、筋肉が収縮する時間」の3つのプロセスがある。(1)より、神経の伝達速度は25m/秒(=25ミリ秒)であるから、a点から神経末端までの伝導時間は $\frac{60}{25} = 2.4$ (ミリ秒)となる。したがって、神経末端から筋肉への興奮の伝達時間は、 $7.5 - (2.4 + 3.1) = 2.0$ (ミリ秒)である。

## 生物〔中期 2/16〕

### I

問6 AB型の赤血球は、凝集原AとBを含み、A型の血しょう中には凝集素aをもつため、凝集原Aと凝集素aが凝集反応を起こす。また、O型の血しょう中には凝集素αとβがあるため、AB型の赤血球に対して凝集原Aと凝集素α、凝集原Bと凝集素βがそれぞれ凝集反応を起こす。A型の赤血球は、凝集原Aを含み、B型の血しょう中には凝集素αがあるため、凝集原Aと凝集素αが凝集反応を起こす。O型の赤血球は、凝集原を含まないので凝集反応は起こらない。

### II

問5(3) 大型鳥類の体内の物質Xの濃度は、 $0.2 \times 10 \times 8 = 16$ (ppm)となるため、大型鳥類の体内の物質Xの濃度が1.0ppmのときの海水中の濃度をx(ppm)とおくと、 $5 \times 10 - 5 : 16 = x : 1.0 \quad \therefore x = 3.125 \times 10^{-6}$ (ppm)したがって、海水中の物質Xは、およそ $3.1 \times 10^{-6}$ mg以下にする必要がある。

### III

問3(2) 図1に示したヌクレオチド鎖に結合するプライマーは、図1の3'側からヌクレオチド鎖に相補的な塩基が順に結合していくため、塩基配列は5'側から順にGCTGG…となる。また、図1に示したヌクレオチド鎖に相補的なヌクレオチド鎖に結合するプライマーは、図1の5'側の塩基配列に対応するため、塩基配列はATCAC…となる。

問4(2) サンガー法によって合成されたヌクレオチド鎖の塩基配列は、電気泳動の方向とは逆であるから、5'側から順にGATCTとなる。よって、鋳型DNA鎖は、合成された塩基配列に対応するので、塩基配列は3'側から順にCTAGAとなる。

### IV

問4(3)・(4) 葉に光が当たると、孔辺細胞内にK<sup>+</sup>が流入し、細胞内の浸透圧が上昇して水が流入する。これにより、孔辺細胞内は細胞壁をもつため膨圧が上昇し、孔辺細胞の細胞壁は気孔側が厚くなっているため、細胞が膨らむと伸びやすい外側に押し曲げられる形となって気孔が開く。