

I

1	④ AaBb	6	③ 1 : 1
2	① AaaBBb	7	③ 1 : 1
3	⑨ aaaBBb	8	② 1 : 0
4	④ AAabbb	9	⑦ 25
5	③ 1 : 1	10	④ 10

【解説】

1	2
---	---

aaBB のめしべからは aB の卵細胞と aB・aB の極核が形成される。

AAbb のおしべからは Ab の精細胞が形成される。

これらが重複受精するので、胚の遺伝子型は AaBb、胚乳の遺伝子型は AaaBBb となる。

胚

	精細胞	Ab
卵細胞	aB	AaBb

胚乳

	精細胞	Ab
極核	aB・aB	AaaBBb

3	~	7
---	---	---

A と B が完全連鎖しており、両親が aaBB と AAbb であるので

1 の胚では Ab と aB が連鎖している。

このめしべに aabb の花粉を交配するので

極核の遺伝子型は Ab・Ab または aB・aB、精細胞の遺伝子型は ab となる。

よって生じる胚乳は aaaBBb : AAabbb = 1 : 1

よって胚乳の形質は デンプン性 : 砂糖性 = 1 : 1

また、卵細胞の遺伝子型は Ab または aB なので

次世代の胚は Aabb : aaBb = 1 : 1

よって次世代の葉の表現型の比は 緑色 : 黄色 = 1 : 1

胚

	精細胞	ab
卵細胞	Ab	Aabb
	aB	aaBb

胚乳

	精細胞	ab
極核	aB・aB	aaaBBb
	Ab・Ab	AAabbb

8

種皮の遺伝子型はめしべの遺伝子型と一致するので
 F1 の遺伝子型 Dd がそのまま種皮の遺伝子型となる。
 よってすべての種子が Dd であるので 紫色 : 白色 = 1 : 0

9

10

ア株は遺伝子 N、イ株は遺伝子 Q、ウ株は遺伝子 M に変異がある。
 M、N、Q の変異遺伝子をそれぞれ m、n、q とすると

ア株とイ株を接合させてできる接合子の遺伝子型は NnQq であり (M は常に正常)
 N と Q は独立なので
 減数分裂して生じる次世代の分離比は NQ : Nq : nQ : nq = 1 : 1 : 1 : 1
 このうち最少培地で生存できるのは NQ のみ。よって 25% となる。

ア株とウ株を接合させてできる接合子の遺伝子型は MmNn であり (Q は常に正常)
 ア株は Mn、ウ株は mN なので Mn と mN が連鎖している。
 よって減数分裂して生じる次世代の分離比は MN : Mn : mN : mn = 1 : 4 : 4 : 1
 このうち最少培地で生存できるのは MN のみ。よって 10% となる。

II

11	⑧ (ア) 表 (イ) 低 (ウ) 低 (エ) 高 (オ) 能
12	② (カ) a (キ) c (ク) f
13	⑤ S-B
14	③ 低
15	④ S-G-B
16	⑧ S-G
17	④ カリウム
18	⑥ アブシシン酸
19	④ クチクラ
20	① (ケ) 裏 (コ) 厚 (サ) いる (シ) 柔

【解説】

11

無機塩類は濃度の低い土壌から高い植物体内へ移動するので能動輸送である。

13

蒸留水の浸透圧は 0 なので、吸水力 $K = \text{細胞の浸透圧 } S - \text{膨圧 } B$ である。

15

文中に「膨圧が生じ」とあるので外部は低張液である。
水が移動している状態では細胞内部に水を移動させる力と外部に移動させる力の差が吸水力となるので、吸水力 $K = \text{細胞の浸透圧 } S - \text{外液の浸透圧 } G - \text{膨圧 } B$ となる。

16

吸水力が 0 になると水の移動が止まるので、このとき $K = 0$
これを 15 の式 $K = S - G - B$ に代入すると
 $B = S - G$ となる。

III

21

③ (ア) 自律 (イ) 促進 (ウ) 抑制 (エ) 抑制 (オ) 促進

22

⑦ (カ) 中脳、延髄と仙髄 (キ) 脊髄の胸部と腰部
(ク) アセチルコリン (ケ) ノルアドレナリン

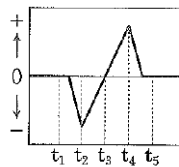
23

④ 刺激の大きさに関わらず、活動電位の大きさは変わらない

24

① (コ) マイナス (サ) $-50 \sim -90\text{mV}$ (シ) 上昇 (ジ) 閾値

25



26

⑥ 36

27

③ 不応期

28

③ 活動電位は軸索上を後戻りすることなく、一定方向に伝わる

29

⑤ ソ、チのみ

30

④ ナのみ

【解説】

26

AB 間の距離が 2cm で
 $t_2 - t_4$ 間の時間が 2 ミリ秒であることより、興奮の伝導速度は
 $2\text{cm} \div 2 \text{ ミリ秒} = 10\text{m/秒}$ となる。
 $10\text{m} = 1/100\text{km}$ 、1 秒 = $1 \times 1/60 \times 1/60$ 時間 なので
 $10\text{m/秒} = 36\text{km/時間}$ となる。

IV

31	③ システイン	36	⑤ スクララーゼ
32	⑧ S-S 結合	37	㉔ 20
33	⑩ 細胞壁	38	㉑ 80
34	⑦ ア、ウ、オ	39	㉒ 10
35	① イ	40	㉓ 30

【解説】

37

求める T の濃度を x (mg/mL) とする。

反応液は A5 の希釈液とショ糖液とスクラーゼ溶液を合わせて

$$0.25+0.5+0.25 = 1.0 \text{ (mL)}$$

よって、反応液中の T の重さは $1.0 \times 50 \times 10^{-6}$ (g)

また 100 倍に希釈した溶液 A5 中の T の重さは $0.25 \times 10^{-2} \times x \times 10^{-3}$ (g)

$$\text{以上より } 1.0 \times 50 \times 10^{-6} = 0.25 \times 10^{-2} \times x \times 10^{-3}$$

$$x = 20 \text{ (mg/mL)}$$

38 ~ 40

表のデータに阻害率を付けくわえると

試験管	用いた T の溶液	下線部キ)の T の濃度($\mu\text{g/mL}$)	下線部ク)の グルコース濃度($\mu\text{g/mL}$)	阻害率(%)
1	A1	0	50	0
2	A2	6	45	10
3	A3	13	39	22
4	A4	25	29	42
5	A5	50	10	80
6	A6	100	1	98

となる。

よって試験管 5 の阻害率は 80%

阻害率 15%と 30%の場合の T の濃度は、単位が mg/L となっているが、元の濃度の $\mu\text{g/mL}$ と比べて分母分子ともに 1000 倍になっているので同じ値を用いればよい。よって

阻害率 15%の場合、求める T の濃度は試験管 2 と試験管 3 の間の値を示すはずで選択肢の中で該当するのは 10 (mg/L)となる。同様に

阻害率 50%の場合、求める T の濃度は試験管 4 と試験管 5 の間の値を示すはずで選択肢の中で該当するのは 30 (mg/L)となる。

V

41	② イのみ
42	⑥ シのみ
43	④ エのみ
44	⑦ キのみ
45	⑩ コのみ

46	㉔ Phe
47	㉔ Thr
48	㉔ Phe
49	③ Asn
50	㉔ オ、コのみ

【解説】

41 ~ 49

下図を参照。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
DNA	T	A	C	C	G	A	A	A	G	T	C	A	T	G	C	A	C	G	A	A	A	A	G	G	T	T	G	T	T	C	A	C	A	C	C	G	C	G	A	A	C	T
mRNA	A	U	G	G	C	U	U	U	C	A	G	U	A	C	G	U	G	C	U	U	U	U	C	C	A	A	C	A	A	G	U	G	U	G	G	C	G	C	U	U	G	A
アミノ酸	① Met			②			③ Phr			④			⑤ Thr			⑥			⑦ Phe			⑧			⑨ Asn			⑩			⑪			⑫			⑬			⑭		
イ	T	A	C	C	G	A	A																																			
ケ				C	G	A	A	A	G	T																																
エ							A	G	T	C	A	T	G																													
サ										G	T	C	A	T	G	C																										
カ													T	G	C	A	C	G	A																							
ア																C	A	C	G	A	A	A																				
キ																			A	A	A	A	G	G	T																	
ク																						A	G	G	T	T	G	T														
ウ																									T	G	T	T	C	A	C											
コ																												T	C	A	C	A	C	C								
オ																															A	C	C	G	C	G	A					
シ																																		G	C	G	A	A	C	T		

50

アミノ酸 10 個のポリペプチドになるためには、11 番目のコドンである UGU の 3 番目（全体では 33 番目）の塩基 U が A に置換すれば良い。この 33 番目の U と相補的な DNA の塩基は A であり、この DNA の 33 番目の A を含む DNA 断片はオとコである。

講評：昨年も難化傾向にあったが、今年はさらに難化した印象。計算や処理に工夫が求められる出題や、本質的な理解を問う出題が目立った。時間内に解ききるのはかなり苦しかったにちがいない。とはいえ、知識問題には基礎的な内容のものも少なくなかったため、それらをきちんと押さえた上で、残りの問題にどれだけ食らいついていけたかで点差がついただろう。