

2021年 第1回千葉大本番レベル模試・生物

解答・採点基準

全5問 満点：各大問25点×選択問題数

I (25点)

【解答・採点基準】

問1	<input type="checkbox"/> ア	動物
	<input type="checkbox"/> イ	灰色三日月環 (灰色三日月)
	<input type="checkbox"/> ウ	原腸
	<input type="checkbox"/> エ	原口
	<input type="checkbox"/> オ	植物
問2	①	<u>脊索は退化する。</u> (8字)
	②	<u>原口の反対側に口がつくられる。</u> (15字) (別解) <u>原口とは別に口がつくられる。</u> (14字) <u>原口やその付近に肛門がつくられる。</u> (17字)
問3		オーガナイザーの形成には① <u>微小管の伸長</u> による② <u>表層回転が必要</u> である。(32字)
問4	(c)	

問1	5点(各1点×5)
問2	4点 ① 2点 *下線部の内容で2点 ② 2点 *下線部の内容で2点
問3	5点
問4	4点

問5 ①胚の片側に分布したタンパク質 B が、
そちら側でのみ②新たなタンパク質の転
写、あるいは翻訳を促進し③オーガナイ
ザーを誘導する。(59 字)

問5 7点

問3

*①オーガナイザーの形成には「微小管の伸長が必要である」という内容で2点。

*②オーガナイザーの形成には「表層回転が必要である」という内容で3点。

問5

*①「タンパク質 B が胚の片側に偏って作用する」という内容で2点。

*②「タンパク質 B によってオーガナイザー形成に関わる他のタンパク質の転写、翻訳が促進される」という内容で3点。「タンパク質 B によってオーガナイザー形成に関わる他のタンパク質が合成される」という内容でも加点。

*③①, ②の結果「オーガナイザーが形成される」という内容で2点。

2 (25点)

【解答・採点基準】

問1 ア 細胞体
 イ 軸索
 ウ 伝達物質依存性イオンチャネル (伝達物質依存イオンチャネル, リガンド依存(性)イオンチャネル, 受容体)

問2 ① 構造体1: ナトリウムポンプ (Naポンプ, $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{ATPase}$)
構造体1の輸送様式: 能動輸送
構造体2: カリウムチャネル (電位非依存性カリウムチャネル, Kチャネル, カリウムリークチャネル)
構造体2の輸送様式: 受動輸送

② まず①ナトリウムチャネルが開き, ②ナトリウムイオンが細胞内に流入することで③細胞内が細胞外に対して正の電位となる。その後, ④すぐにカリウムチャネルが開き, ⑤カリウムイオンが細胞外に流出することで⑥細胞内が細胞外に対して再び負の電位となる。(113字)

③ (c)

問1 6点(各2点×3)

問2 13点

① 4点
*構造体1と構造体2の解答は逆でも可
*構造体と輸送様式の両方が正しい場合2点。構造体のみが正しい場合は1点。輸送様式のみは0点。

② 6点

③ 3点

問3 ① 伝達物質依存性イオンチャンネルが軸索末端に存在しないから。(28字)
(別解)
シナプス小胞が軸索末端にのみ存在するから。(21字)
② エキソサイトーシス (開口分泌)

問3 6点
① 3点
② 3点

問2

②

*①「まず(電位依存性)ナトリウムチャンネルが開く」または「閾値を超えると(電位依存性)ナトリウムチャンネルが開く」という内容で1点。

*②①により「ナトリウムイオンが(細胞内へ)流入する」という内容で1点。ただし、①が誤っている場合は加~~点~~しない。

*③②により「膜電位が急激に上昇する」または「細胞内が細胞外に対して正の電位となる」という内容で1点。ただし、①、②が誤っている場合にも電位変化を捉えられていると判断できる記述であれば加~~点~~する。

*④③のあとに「(電位依存性)カリウムチャンネルが開く」という内容で1点。

*⑤④により「カリウムイオンが細胞外へ流出する」という内容で1点。ただし、④が誤っている場合は加~~点~~しない。なお、②、④の記載がありかつ「(電位依存性)ナトリウムチャンネルの閉口」について記載があれば、活動電位の発生機序を十分理解しているものと判断し、こちらを加~~点~~要素として1点与える。

*⑥⑤により「膜電位が低下する」または「細胞内が細胞外に対して再び負の電位となる」または「再分極する」という内容で1点。

問3

①

*「伝達物質依存性イオンチャンネル(リガンド依存性イオンチャンネル, 受容体)が軸索末端(神経終末)に存在しない」という内容で3点。

(別解)

*「シナプス小胞が軸索末端(神経終末)にのみ存在する」または「シナプス小胞が樹状突起には存在しない」という内容で3点。

3 (25点)

【解答・採点基準】

- 問1 ① (c), (d)
② パスツール効果
- 問2 ① 遺伝子型 : $LeLeLmM, leLeLmM$
確率 : 50%
② 遺伝子型 : $LeLeLmM, LeleLmM$
確率 : 50%
③ 幼苗致死を示すもの : $LeLeLmM$
幼苗致死を示さないもの :
 $LeleLmM, leLeLmM, leleLmM$
- 問3 ① 上方向 : 茎頂分裂組織
下方向 : 根端分裂組織
② ①実験より、発芽後 25 時間以降は正常型と比較して致死型の分裂組織の長さが短く、分裂している細胞の数が少ない。よって②致死型では分裂組織を維持できず、細胞が増殖できなため根が十分に伸長しないと考えられる。(100 字)

- 問1 5点
① 3点(完答)
② 2点
- 問2 12点
① 4点(各2点×2)
② 4点(各2点×2)
③ 4点(完答)
- 問3 8点
① 2点(完答)
② 6点

問 3

②

*①「実験より、発芽後 25 時間以降は正常型と比較して致死型の分裂組織の長さが短く、分裂している細胞の数が少ない」という内容で 3 点。

*②「致死型では分裂組織を維持できず、細胞が増殖できないため根が十分に伸長しないと考えられる」「致死型では分裂している細胞の数が少ないため根が十分に伸長しないと考えられる」のように、根の伸長できない原因が分裂している細胞の数または分裂組織の長さにあるとわかる内容で 3 点。

4 (25点)

【解答・採点基準】

問1	<input type="text" value="ア"/>	花粉四分子
	<input type="text" value="イ"/>	雄原細胞
	<input type="text" value="ウ"/>	極核
問2	(b)	
問3	助細胞は① <u>誘引物質を放出すること</u> で② <u>花粉管を誘引する</u> 。(25字)	
問4	花粉管は胚のう内に進入し、① <u>二つの精細胞を放出する</u> 。そのうち② <u>一方は卵細胞と融合して③胚となり</u> 、④ <u>他方は中央細胞と融合して⑤胚乳となる</u> 。(63字)	
問5	① アブシシン酸	
	② ジベレリンは① <u>糊粉層の細胞に作用して②アミラーゼの合成を促進する</u> 。アミラーゼは③ <u>胚乳中の④デンプンを分解し、⑤より分子量の小さい糖を生成する</u> 。これによって⑥ <u>種子の浸透圧が高まり、種子の吸水が促進される</u> 。(95字)	
問6	(b)	

問1	3点(各1点×3)
問2	2点
問3	4点
問4	6点
問5	8点
	① 1点
	② 7点
問6	2点

問3

*①「誘引物質(「ルアー」, 「タンパク質」も可)を放出する」という内容で1点。

*②「花粉管を誘引する」という内容で3点。

問 4

- *① 「花粉管が二つの精細胞を放出する」という内容で 2 点。
- *② 「一方の精細胞は卵細胞と融合する」という内容で 1 点。
- *③ 「②は胚(「受精卵」も可)となる」という内容で 1 点。
- *④ 「他方の精細胞は中央細胞と融合する」という内容で 1 点。
- *⑤ 「④は胚乳(「胚乳細胞」も可)となる」という内容で 1 点。

問 5

②

- *① 「(ジベレリンが) 糊粉層の細胞に作用する」という内容で 1 点。
- *② 「①によりアミラーゼの合成が促進される」という内容で 2 点。
- *③④, ⑤が胚乳で起こることが述べられていて 1 点。
- *④ 「アミラーゼがデンプンを分解する」という内容で 1 点。
- *⑤ 「(より分子量の小さい)糖がつくられる」という内容で 1 点。
- *⑥ 「種子の浸透圧が高まる」という内容で 1 点。

5 (25点)

【解答・採点基準】

問1 (b)

問2 ① (c)

② ①夏緑樹林を構成する樹木が葉を広げ、林床に届く光が少なくなる初夏よりも前に集中的に光合成を行うことで、②樹木との間の光をめぐる競争を緩和できる。(70字)

(別解)

①夏緑樹林を構成する樹木が落葉しており、林床に豊富な光が届く早春に集中的に光合成を行うことで、②樹木との間の光をめぐる競争を緩和できる。(66字)

問3 ア チラコイド膜 (チラコイド)

イ ストロマ

ウ 電子伝達系

エ 光リン酸化

オ リブローズビスリン酸 (リブローズ 2 リン酸, リブローズ-1,5-ビスリン酸, リブローズ-1,5-2 リン酸, RuBP)

カ カルビン・ベンソン回路

問1 2点

問2 7点

① 1点

② 6点

問3 6点(各1点×6)

問4 ① 陽樹の芽生え : 19
陰樹の芽生え : 5

② 陽樹の芽生えは陰樹の芽生えよりも光補償点が高いため、成長に必要な物質の合成により強い光を必要とする。(50字)

③ ①光の強さが0から1になるときは光の強さが二酸化炭素の吸収速度を制限しているが、②4から5になるときは二酸化炭素濃度や温度といった条件が二酸化炭素の吸収速度を制限しているから。(86字)

問4 10点

① 2点(各1点×2)

② 4点

③ 4点

問2

②

*①カタクリが「夏緑樹林を構成する樹木が葉を広げ、林床に届く光が少なくなる初夏よりも前に集中的に光合成を行う」という内容で4点。

*②①により「樹木との間の光をめぐる競争を緩和できる」という内容で2点。

(別解)

*①カタクリが「夏緑樹林を構成する樹木が落葉しており、林床に豊富な光が届く早春に集中的に光合成を行う」という内容で4点。

*②①により「樹木との間の光をめぐる競争を緩和できる」という内容で2点。

問4

②

*光補償点の大小などのグラフの位置関係に言及していなければ0点。

*「陽樹の芽生えの光補償点は陰樹の芽生えの光補償点よりも高い」もしくは「陽樹の芽生えのグラフは陰樹の芽生えのグラフよりも横軸との交点が右にある」という内容で4点。

③

*①「光の強さが0から1になるときは光の強さが二酸化炭素の吸収速度を制限している」という内容で2点。

*②「光の強さが4から5になるときは光の強さ以外の条件が二酸化炭素の吸収速度を制限している」という内容で2点。