

2021年 第1回神戸大本番レベル模試・生物

解答・採点基準

全4問 60分 75点満点

I (19点)

【解答・採点基準】

問1	ア ヒストン イ クロマチン(クロマチン繊維) ウ RNAポリメラーゼ (RNA合成酵素) エ プロモーター
問2	①細胞膜を通過して細胞内に存在する受容体と結合し, ②核内でDNAに結合して特定の③遺伝子の転写を調節する。(50字)
問3	(1) 一度感染した病原体に再感染したときに, その増殖を抑える。(28字) (別解) 感染したことの <u>あるウイルスに対して抵抗性を獲得する</u> 。(26字) <u>動物における獲得免疫と同様の役割を果たす</u> 。(21字) (2) 放射線, X線, 紫外線, 熱(などから1つ)
問4	①タンパク質Yの合成量が減少するため, ②エクジステロイドの合成が十分に行われず, 脱皮することができない。(50字)
問5	(ウ)

問1	4点(各1点×4)
問2	4点
問3	4点 (1) 3点 (2) 1点
問4	4点
問5	3点

問2

- *①「細胞膜を通過して細胞内に存在する受容体に結合する」という内容で2点
- *②「核内に移行する」という内容で1点
- *③「遺伝子の転写(発現)を調節する」という内容で1点
- *②③の内容をまとめて「調節タンパク質のように働く」としてもよい。
- *指定語句「細胞膜」「受容体」を用いていない場合は0点。

問3

(1)

- *「病原体(ウイルス)の増殖を抑える」「病原体(ウイルス)に対する防御機構として働く」「病原体(ウイルス)に対する抵抗性を獲得する」などの内容で3点。
- *「獲得免疫のような役割を果たす」としてもよい。

問4

- *① 「タンパク質Yの合成量(遺伝子Yの発現量)が減少する」という内容で2点。
- *② 「エクジステロイドの合成量が減少する」という内容で2点。

II (19点)

【解答・採点基準】

問1	<u>①複製された染色体が折りたたまれて凝集し, ②核膜や核小体は消失する。さらに③④両極の中心体から伸長してきた微小管と染色体が結合することで紡錘体が形成されていく。(77字)</u>
問2	<u>①減数分裂第一分裂前期において, ②対合した染色体の間で起こる乗換えという現象。(37字)</u> (別解) <u>①減数分裂第一分裂後期で②相同染色体が娘細胞にそれぞれランダムに分配される現象。(38字)</u> (別解) <u>①減数分裂第一分裂前期において, ②対合した染色体上の遺伝子が組換わる現象。(35字)</u>
問3	精原細胞： $2n$ 一次精母細胞： $2n$ 精細胞： n
問4	2^{46} (通り)
問5	(1) エキソサイトーシス (開口分泌) (2) 多精拒否

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

(3) 仕組み：
Na⁺の流入により膜電位が逆転する
仕組み。(21字)
 (別解)
Na⁺の流入により膜電位が上昇する
仕組み。(21字)
 根拠：
①Na⁺濃度が低いと複数の精子と受
精する卵の割合が高く，②図2から
膜電位が正のときは複数の精子と
受精する卵の割合が低いことが読
み取れるため。(68字)

(3) 6点
 仕組み 2点
 *下線部の内容で2点

 根拠 4点

問1

- *染色体，核膜，微小管，紡錘体の語句が全て用いられていない場合は0点。
- *①「染色体が折りたたまれて凝集する」という内容で1点。
- *②「核膜が消失する」という内容で1点。
- *③「染色体に微小管(紡錘系)が結合する」という内容で1点。動原体について触れていなくても加点する。
- *④「中心体から伸長してきた微小管(紡錘系)により紡錘体が形成されていく(形成され始める)」という内容で1点。

問2

- *①乗換えがおこる時期が「第一分裂前期」であるという内容で1点。
- *②遺伝的多様性を高めることに寄与している現象として「対合した染色体の間でおこる乗換え」または「相同染色体の間で起こる乗換え」が記載されていて1点。①が明記されていない場合は加点しない。

(別解)

- *①相同染色体の分配がおこる時期が「第一分裂後期」であるという内容で1点。
- *②遺伝的多様性を高めることに寄与している現象として「相同染色体がそれぞれの娘細胞にランダムに分配される」または「相同染色体が雄，雌の区別なく分配される」ことが記載されていて1点。①が明記されていない場合は加点しない。

(別解)

- *①組換えがおこる時期が「第一分裂前期」であるという内容で1点。
- *②遺伝的多様性を高めることに寄与している現象として「対合した染色体上の遺伝子の組換え」または「相同染色体上の遺伝子の組換え」が記載されていて1点。①が明記されていない場合は加点しない。

問5

(3) 根拠

- *①「Na⁺濃度が低いと複数の精子と受精する卵の割合が高い」という内容で2点。
- *②「(図2から)膜電位が正のときは複数の精子と受精する卵の割合が低いことが読み取れる」という内容で2点。

Ⅲ (19点)

【解答・採点基準】

問1	ア 組織液(間質液) イ 赤血球 ウ ボーマンのう
問2	(1):(ア) (2):(イ) (3):(イ) (4):(エ)
問3	自律神経系
問4	①毛細血管が存在せず, ②血液は動脈から組織間を通り静脈に入る。(29字)
問5	集合管での①水の再吸収を促進するバソプレシン, 細尿管での②ナトリウムイオンの再吸収を促進する鉱質コルチコイドの分泌量は③, ④ともに増加する。(65字)
問6	(1)(i) 0.3 (ii) 0.1 (iii) 0 (2) 180 L (3) 17 mg

問1	3点(各1点×3)
問2	4点(各1点×4)
問3	1点 *「自律神経」は0点。
問4	2点
問5	4点
問6	5点 (1) 2点(完答) (2) 1点 (3) 2点

問4

*①「毛細血管が存在しない」という内容で1点。

*②「血液が動脈から組織間を通り静脈へ入る」または「動脈と静脈が直接つながっていない」という内容で1点。

問5

*①「バソプレシンは水の再吸収を促進する」という内容で1点。

*②「鉱質コルチコイドはナトリウムイオン(と水)の再吸収を促進する」という内容で1点。

*③「バソプレシンの分泌量が増加する」または「バソプレシンの分泌が促進される」という内容で1点。

*④「鉱質コルチコイドの分泌量が増加する」または「鉱質コルチコイドの分泌が促進される」という内容で1点。

*①, ②は細尿管や集合管などが明記されていなくてもよい。

*③, ④はまとめて書いてもよい。

IV (18点)

【解答・採点基準】

問1	ア ダーウィン イ 自然選択 ウ 遺伝的浮動 エ びん首効果
問2	<u>メスは同種のオスが出す周波数の求愛音にのみ反応し、同種のオスのみと交配するため。(40字)</u>
問3	<u>①島によってダーウィンフィンチの餌となる資源が異なり、②効率的に餌をとれるくちばしの形が島ごとに選択されたから。(54字)</u>
問4	(ウ)
問5	<u>①DNA やアミノ酸配列に生じる突然変異は②個体の生存に不利でも有利でもないものが多いという考え方。(47字)</u>

問1	4点(各1点×4)
問2	2点 *下線部の内容で2点
問3	6点
問4	2点
問5	4点

問3

*①「島によってダーウィンフィンチの餌となる資源が異なる」という内容で3点。

*②「効率的に餌をとれるくちばしの形が島ごとに選択されたから」という内容で3点。

問5

*①「DNA やアミノ酸配列に突然変異が生じる」という内容で2点。

*② ①のような突然変異は「個体の生存に不利でも有利でもないものが多い」という内容で2点。