

第1問

I

A 生体膜の主要な構成成分であるリン脂質は、分子内に疎水性の部分と親水性の部分をもつ。このため、水中では親水性の部分を外側に、疎水性の部分の内側に向けた二重層が形成され、周囲に水分子が存在することで、親水性の部分と疎水性の部分の配置が維持されて、構造が安定化する。

B ヨコヅナクマムシ-(3), ヤマクマムシ-(5)

C 遺伝子 B

事前曝露をする前には mRNA が存在せず、事前曝露を行うと新たなタンパク質の合成が起こらない翻訳阻害剤ありの条件下でも mRNA が増加する。

D ヨコヅナクマムシ-(1), 種 S-(4)

E 薬剤 Y-(1), (2), (3), 薬剤 Z-(4), (5)

II

F 1-解糖系, 2-クエン酸回路, 3-電子伝達系

G 酸化的リン酸化

H (3)

I 遺伝子 X の産物は トリグリセリド をもとに グルコース を合成する経路に関与しており、変異体 X ではこの経路の進行速度が低下して 基質 G1 の存在量が少なくなるため、酵素 P による トレハロース の合成量が減少した。

第2問

I

A 茎は負の重力屈性をもつことで上方に伸長し、より高い位置に葉をつけることで光をめぐる競争で有利になる。また、根は正の重力屈性をもつことで土壤中でより深い位置に伸長し、水分や栄養塩類を効率よく吸収できるようになる。

B 「(1)-×-g, h, i」 「(2)-×-d, e, f」 「(3)-×-c」 「(4)-×-h」 「(5)-○」

C 細胞膜のリン脂質二重層の部分は、疎水性の物質は透過させやすく電荷をもつイオンは透過させにくい。このため、細胞壁液相にあるイオン化していない IAA は脂質二重層を通過して容易に細胞内に移動するが、細胞内にあるイオン化している IAA の多くは排出輸送体から細胞外に移動する。

D 能動輸送

II

E ジャスモン酸

F (1), (2), (4)

G (1)

H 風刺激処理では細胞小器官からカルシウムイオンが流出して細胞質基質のカルシウムイオン濃度が上昇するが、低温刺激処理では細胞外からカルシウムイオンが流入して細胞質基質のカルシウムイオン濃度が上昇する。

第3問

I

A (2)

B ホルモンは血流を介して全身の細胞に運搬されるため、性ホルモンの作用によって雄らしく、あるいは雌らしく変化すると考えると、右半身と左半身で同時に雄らしい、あるいは雌らしい形質が現れるはずであり、右半身と左半身で異なる表現型を示すことと矛盾する。

C (5)

D F1世代-25%, F2世代-38%, F3世代-44%

E (1)

F 個体当たりの期待される子の数が、雄では体の大きさにかかわらず一定であり、雌では体の大きさが大きくなるにつれて増加する。このため、個体当たりの期待される子の数は、体の大きさが小さいときには雄の方が多いが、ある一定の大きさより体の大きさが大きくなると雌の方が多くなる。

G 水槽を透明な板で2つの空間に仕切り、互いの姿は見えるが、体の接触や相手の嗅覚情報は得られない条件にして、2つの空間にそれぞれ体の大きさの異なる雄のカクレクマノミを入れ、体の大きい方が雌に性転換することを確認する。

II

H (3)

I (2)

J (4)