

令和5年度前期日程入学試験【生物A】

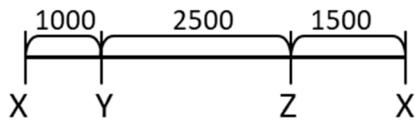
1

問1 制限酵素

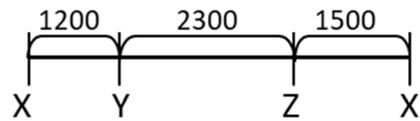
問2 DNAリガーゼ

問3

i



ii



問4

- (1) オワンクラゲ
- (2) サンゴ

問5

【解答例】 遺伝子の転写開始部位の上流側に存在する DNA 領域であり，遺伝子の転写開始の制御に関わる。基本転写因子とともに RNA 合成酵素が結合し，さらに調節タンパク質が作用することにより RNA 合成開始が制御される。

問6 セントラルドグマ

問7

【解答例】 プラスミド D では，DNA 断片 A の挿入の向きが，意図とは逆向きになっており、そのため，プラスミドのプロモーターから転写された mRNA からは，遺伝子 H が指定するタンパクとは，アミノ酸配列が全く異なるタンパク質が生成されたと考えられる。

問8 核

2

問1

【解答例】接触，水，化学物質

問2

a

問3

ア：インドール酢酸 【評価の基準】 IAA でも可

イ：フォトトロピン

ウ：根冠 【評価の基準】 根かん、コルメラ細胞、コルメラでも可

エ：でんぷん粒 【評価の基準】 でんぷんでも可

問4

(1) は

(2) 【解答例】 植物 Z の茎の先端で作られたオーキシンの影響をなくすため。

【評価の基準】 オーキシンの影響を取り除くことが書かれていれば正解。

(3) い

(4)

【解答例】 芽生えを暗所で水平におくと、アミロプラストが重力によって移動し、オーキシン排出輸送体の分布が変化することによって、茎でも根でも同じように下側のオーキシン濃度が高くなる。ところが、成長を促進するオーキシンの最適濃度は植物の器官によって異なるため、茎では下側の成長が促進されて上に屈曲するが、根では上側が成長し、下側の成長が抑制されて下方に屈曲する。

3

問 1

- (1) 齡構成
- (2) C
- (3) 【解答例】子を沢山産むことにより初期死亡率の高さを補う。

問 2

- (1) ア 受容体 イ 間脳 ウ 脳下垂体 エ 神経分泌細胞
- (2) フィードバック

問 3

- (1)  $600 \times 0.2 + 2400 \times 0.0125 = 120 + 30 = 150$   
 $150 \div 3000 = 0.05$  (頭/km<sup>2</sup>)                      答え 0.05 (頭/km<sup>2</sup>)
- (2) 区画法

問 4

- (1) 劣勢対立遺伝子が  $a$  で、その遺伝子頻度が  $q$  とすると、ハーディーワインベルグの法則が成り立っている集団における劣勢ホモ接合体  $aa$  の遺伝子型頻度は  $q^2$  となる。したがって、 $a$  の遺伝子頻度は

$$q^2 = 0.16 (\%) \quad q = \sqrt{0.0016} = 0.04$$

答え 0.04

- (2) 正常型 ( $AA + Aa$ ) に占めるヘテロ型 ( $Aa$ ) の割合だから、 $p + q = 1$  より

$$Aa \text{ の正常型に対する割合} = \frac{2q(1-q)}{(1-q)^2 + 2q(1-q)} = \frac{2q}{1+q} = \frac{2(0.04)}{1+0.04} = 0.0769230$$

答え 7.7%

4

問1

(1) 【解答例】 縄張り内の異性を配偶相手として確保できる。

(2) ①  $g(x)$

②  $f(x)$

ア ウ エ

【評価の基準】 正しい記号がないか誤った記号がある場合、その個数に応じ減点

(3) D

【解答例】  $x=D$  で  $f(x)-g(x)$  の値が最大になるから。

(4) 間接効果

(5) 擬態

問2

(1) キ 0.5

ク 0.5

(2) ヘルパー

(3) 【解答例】 血縁者と自分は同じ遺伝子を共有する。手助けにより血縁者の子の数が増えると、次世代に残る遺伝子に自分のもつ遺伝子と同じものが増えるため、自分自身が繁殖することと同じ効果が得られる。

(4) 【解答例】 きょうだい間といとこ間ではきょうだい間の方が血縁度が4倍高い。このため、きょうだいを共食いした場合、次世代に残る遺伝子が自分のもつ遺伝子と同じものである確率が小さくなるから。