

2022 年度 公立千歳科学技術大学理工学部

一般選抜 前期日程 解答例

理科（生物基礎・生物）

1. 問 1 肝門脈（門脈）

問 2 肝小葉 血液：(ア) 胆汁：(エ)

問 3 肝細胞に酸素や栄養分を届ける。

問 4 (イ)

問 5 (ウ)

問 6 (1) タンパク質は糸球体からボーマンのうにろ過されないから。

(2) 原尿中のグルコースは細尿管や集合管で再吸収されるから。

(3) 173 (L)

2. 問 1 (1) 温室効果ガス

(2) 地表から放出される赤外線を吸収してその一部を再放出することで地表や大気の温度を上昇させる。

問 2 (1) I : c II : a III : b IV : e

(2) c, d, f

問 3 (1) 富栄養化

(2) 湿性遷移

問 4 (1) 生態系多様性はある一定の空間における生態系の多様さを指すが、種多様性はある生態系における生物種の多様さを指す。

(2) 人間活動によって本来の生息場所とは異なる場所へ移されてそこで定着した生物のこと。

(3) 近親交配が起りやすく、その結果、生存に有害な遺伝子がホモ接合となり、表現型として現れる可能性が高くなるから。

問5 (1) I : 高める II : 高まり III : 開く IV : 減少させる

V : 低下する VI : 低下し VII : 閉じる

(2) ア : フォトリロピン イ : アブシシン酸

(3) 6.4 (気圧)

3. 問1 I : 活性部位 II : アロステリック部位

問2 ア : カタラーゼ イ : アミラーゼ ウ : 脱炭酸酵素

問3 DNA が複製される際、ラギング鎖で合成された断片的な岡崎フラグメントを連結する場面ではたらく。

問4 リボソーム

問5 補酵素

問6 基質特異性

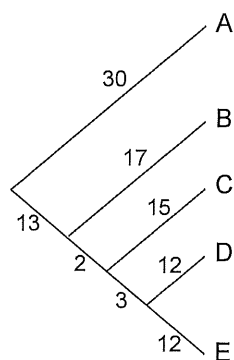
問7 この領域ではすべての酵素が基質と結合しており、基質濃度をさらに増加させても反応は進行しないため。

曲線 : a

問8 PCR 法 (ポリメラーゼ連鎖反応法)

4. 問1 (1) 1.7 (億年)

(2)



- 問2 (1) 次世代の遺伝子型 AA, Aa, および aa の頻度はそれぞれ、 $p^2, 2pq, q^2$ である。 $p + q = 1$ であるため、次世代における A の遺伝子頻度は $(2p^2 + 2pq) / 2(p^2 + 2pq + q^2) = 2p(p + q) / 2(p + q)^2 = p$ となり、 α における A の遺伝子頻度と同じになる。
- (2) B と b の遺伝子頻度をそれぞれ p, q とすると、集団 β においては $BB : Bb : bb = p^2 : 2pq : q^2$ となる。緑色個体の頻度は $q^2 = 0.16$ なので $q = 0.4$ 、よって $p = 0.6$ となる。このことから $BB : Bb = 0.36 : 0.48 = 3 : 4$ である。緑色個体を除いた集団 β' における B の遺伝子頻度は $(3 \times 2 + 4 \times 1) / (3 \times 2 + 4 \times 2) = 10/14 = 5/7$ となり、同様に b の遺伝子頻度は $2/7$ となる。よって、 $B : b = 5 : 2$ である。集団 β' における個体を自由交配させると、 $BB : Bb : bb = 25 : 20 : 4$ となるため、求める表現型の比率は黄色 : 緑色 = 45 : 4 である。

- 問3 (1) 食物連鎖
(2) 生物濃縮

問4 (1) S: d C: e R: b

(2) 総生産量 : 7500 [J / (cm² · 年)] 純生産量 : 5250 [J / (cm² · 年)]

(3) 摂食量 : 3000 [J / (cm² · 年)] 同化量 : 2500 [J / (cm² · 年)]

(4) 同化量 : 1026 [J / (cm² · 年)] 生産量 : 783 [J / (cm² · 年)]