

【解答例】

I

問 1

ア	リブローズ-1,5-ビスリン酸	イ	ホスホグリセリン酸		
ウ	ホスホエノールピルビン酸	エ	オキサロ酢酸	オ	ピルビン酸
カ	リンゴ酸				

問 2 トウモロコシ, サトウキビ

問 3 高い光合成能によって, 有機物を多量に生産できるため。 (28 字)

問 4

キ	脂肪酸	ク	ストロマ	ケ	発芽
---	-----	---	------	---	----

問 5 バイオマス燃料は, 植物が光合成によって大気中の二酸化炭素を固定してつくられたバイオマスを原料として用いるため, これを燃焼して二酸化炭素が発生しても, 大気中の二酸化炭素を増加させないため。 (93 字)

II

問 1

ア	密着結合	イ	アクアポリン	ウ	肝門脈
エ	肝臓				

問 2

a	1500	b	1400
---	------	---	------

【解説】 血液 5500 mL 中の血しょうの体積は, $5500 \text{ [mL]} \times 0.55$ であり, 1 日に消化管に分泌される水は, $5500 \text{ [mL]} \times 0.55 \times 2.3 \div 7000 \text{ [mL]}$ である。したがって, 唾液として分泌される水は, $7000 - 1500 - 2000 - 500 - 1500 = 1500 \text{ [mL]}$ となる。

また, 摂取した水と分泌された水の総量は $7000 + 1200 = 8200 \text{ [mL]}$ であり, 小腸で 6700 mL の水が吸収され, 最終的に 100 mL の水が排出されるので, 大腸では, $8200 - 6700 - 100 = 1400 \text{ [mL]}$ の水が吸収される。

問 3 (1) 2

(2) グルコースの輸送は Na^+ の濃度勾配に依存する共輸送のため, 水が透過しないと上皮細胞内ではグルコース濃度の上昇にともない Na^+ の濃度勾配は小さくなる。その結果, 輸送量が低下するのでグルコースの吸収量は減少する。(100 字)

問 4 グリコーゲンがグルコースが重合した物質であるため, グルコースとして貯蔵する場合よりも細胞内の濃度を低下させることができ, これにより細胞内への水の侵入が抑えられ, 血しょうの量を一定に保つことができる。 (99 字)

問 5 3

Ⅲ

問1 (1) ジベレリンの作用で水平方向に配置したセルロース繊維間の結合がオーキシンの作用でゆるみ、吸水で細胞が伸長方向に伸びる。 (58字)

(2) 種子内の糊粉層に作用して、アミラーゼ遺伝子の発現を促進し、発芽を促す。
 ※解答用紙が得られないため、解答欄のサイズは不明である。

問2 アブシシン酸

問3 プロモーターに基本転写因子が結合し、RNAポリメラーゼと複合体を形成する。ここに、転写調節領域に結合したアクチベーターが結合すると転写が促進され、リプレッサーが結合すると転写が抑制される。 (94字)

問4 転写調節領域の塩基配列の一部に変異を導入した塩基配列をもつDNAを標識し、分泌性タンパク質Pと混合して電気泳動を行う。 (60字)

問5 57個体

【解説】病原体Fに対する抵抗性遺伝子の顕性遺伝子をF、潜性遺伝子をf、病原体Gに対する抵抗性遺伝子の顕性遺伝子をG、潜性遺伝子をgとすると、雑種第一代の結果および検定交雑の結果から、 T_1 はfg/fg、 T_2 はFG/FGと表すことができる。したがって、得られた雑種第一代の遺伝子型はfg/FGであるので、組換え価10%に注意して、パネットの方形を書くと右のようになり、2つの病原体すべてに抵抗性となる個体に着目すると、全400個体中19個体得られる。よって、1200個体では57個体となる。

	9FG	1Fg	1fG	9fg
9FG				
1Fg		1		9
1fG				
9fg		9		

Ⅳ

問1 陸域生態系:(c)、水域生態系:(e)

問2 硝化

問3

ア	有機	イ	無機
---	----	---	----

問4 表層で増加したプランクトンにより光が遮られ、海底の植物が光合成を行えず、かつ、海底に降り注いだプランクトンの死骸である有機物の分解に酸素が消費され、海底の溶存酸素が減少し、魚介類の多くが死滅するため。 (100字)

問5 下水や工場排水の処理技術が高度化し、これらの排水から無機窒素化合物が取り除かれた状態で沿岸域に放出されたため。 (55字)