

解答速報

関西医科大学 生物

2019年1月26日実施

I

- (1) 46 分子
- (2) D・A・E
- (3) A・C
- (4) D・C・B
- (5) B・C・E
- (6) D・E・F
- (7) A・D・E
- (8) C・D・F

〔解説〕

- (1) 「染色体1本=DNA1分子」なので、DNA複製前の「G₁期の染色体数=DNAの分子数」は46
注：化学では「DNAの1本鎖=DNA1分子」と考えるが、生物では通常「DNA2本鎖=DNA1分子」と考える。
- (2) D（森林）→ B（海洋）→ A（草原）→ C（農耕地）→ E（湖・沼・河川・湿地）
- (3) 「共生」を異種間の相互作用の分類と考えると、Bは共生には含まれない。Dは被食-捕食、Eは寄生である。
- (4) F（外胚葉と内胚葉の分化：二胚葉動物）→ D（中胚葉の形成：三胚葉動物）
→ A（原口とは別の部位での口の形成：新口動物）→ C（脊索の形成：脊索動物）
→ E（羊膜の形成：有羊膜類）→ B（胎盤の形成：胎生の哺乳類）
- (5) B（シダ植物の出現：シルル紀）→ D（両生類の出現：デボン紀）→ C（三葉虫の絶滅：ペルム紀）
→ A（アンモナイトの繁栄：ジュラ紀）→ E（被子植物の出現：白亜紀）
- (6) 免疫グロブリンは体液中に含まれる。よって、A血液、B血しょう、C、血清、Gリンパ液を除外すればよい。
- (7) 肝臓で「作る」という中に「合成」だけでなく「生成」も含めて考えると、グリコーゲンの分解によって生じるグルコースも解答に含まれる。

II

- 問1 グリセリン
- 問2
- (1) 7 分子
 - (2) 8 分子
 - (3) 10 分子
 - (4) 106 分子
- 問3 0.696
- 問4 1・2・5・6

[解説]

- 問2 (1)・(2) β 酸化は、① FADH_2 の合成、② H_2O の付加、③ NADH の合成、④ アセチル CoAの合成、の4段階からなる。パルミチン酸の炭素16個からなる炭素鎖は、炭素2個ずつ、7カ所で切断される。切断1カ所につき FADH_2 と NADH が各1分子ずつ生じるので、 FADH_2 と NADH は全部で各7分子ずつ生じる。炭素鎖が7カ所で切断されるのでアセチル CoAは8分子できる。

*下のよう、最後の β 酸化(7回目)ではアセチル CoA ($\text{CH}_3\text{COS-CoA}$)が2分子生じることになる。



- (3) 1分子のアセチル CoAがクエン酸回路に投入されると、3分子の NADH と1分子の FADH_2 、1分子の ATP が生じる。 NADH と FADH_2 は電子伝達系で ATP 合成に用いられる。 $\Rightarrow 3 \times 2.5 + 1 \times 1.5 + 1 = 10 \text{ ATP}$
- (4) 1分子のパルミチン酸から、8分子のアセチル CoA、7分子の NADH 、7分子の FADH_2 が生じる。また、 β 酸化の前にパルミチン酸を活性化する際、1分子の ATP から AMP ができて2分子の ATP が消費される。 $\Rightarrow 8 \times 10 + 7 \times 2.5 + 7 \times 1.5 - 2 = 106 \text{ ATP}$

問3 $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH} + 23\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO}_2 + 16\text{H}_2\text{O}$ $16 \div 23 = 0.6956... \Rightarrow 0.696$

III

- 問1 あ：アセチルコリン い：T管 う：カルシウムイオン
え：トロポニン お：トロポミオシン
- 問2 2・4・7
- 問3 1・4・5
- 問4 (1) アクチンフィラメント (A) : 1.05 [μm]
ミオシンフィラメント (M) : 1.70 [μm]
(2) 1.20 [μm]
- 問5 (1) あ：呼吸 い：解糖
(2) 5
(3) B 理由：解糖で発生した乳酸によって pHが低下するため。

[解説]

- 問3 弛緩には筋細胞の細胞質基質にある Ca^{2+} が筋小胞体に回収される必要があるが、 Ca^{2+} の回収は ATP を用いるカルシウムポンプによって行われるため、1は誤り。
- 問4 アクチンフィラメントを x [μm]、ミオシンフィラメントを y [μm] とすると、図より $2x=2.1$ 、 $2x+y=3.8$ が成り立つので、 $x=1.05$ [μm]、 $y=1.70$ [μm] となる。また、張力60%のときのサルコメアの長さは図より 2.9 [μm] である。サルコメア=明帯+暗帯であり、暗帯の幅はミオシンフィラメントの長さに等しいので $2.9=\text{明帯}+1.7$ より明帯=1.2 [μm] となる。

IV

問 1

- (1) C・E・B
- (2) カ・エ・オ
- (3) 1024 分子

問 2

- (1) キ
- (2) 4・5・6
- (3) 3・4
- (4) ゲノム DNA 上にプライマーの塩基配列と相補的な配列が複数存在する可能性があるため。

問 3

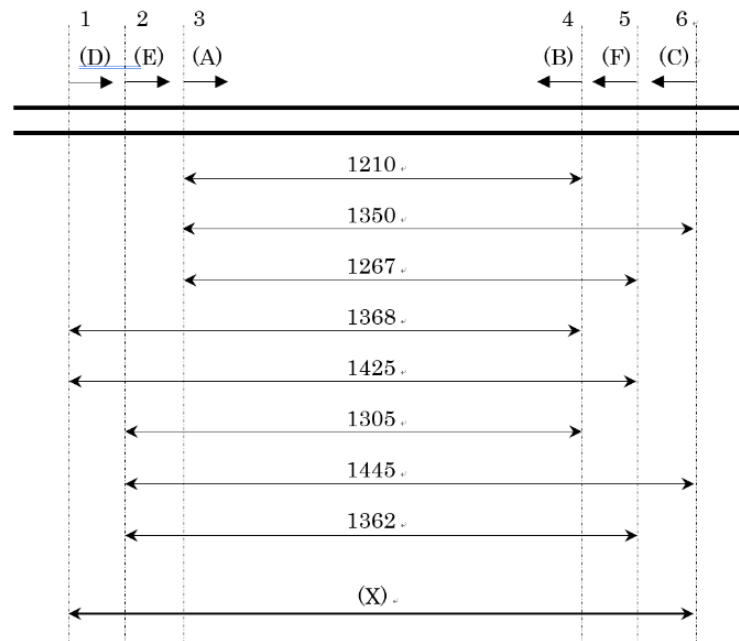
- (1) B : 4 D : 1 F : 5
- (2) 1508
- (3) 1・5

[解説]

問 1 (3) $2^{10}=1024$

問 2 (2) 問 2 のリード文に「プライマー1~3 の中から 1 つ, 4~6 の中からもう 1 つを選んで組み合わせると, どの組み合わせでも目的領域を含んだ部分が増幅される」と書いてあるので, 1, 2, 3 は同一方向, 4, 5, 6 は別の同一方向であることがわかる。プライマーは鋳型鎖の 3' 側に相補的な配列を準備するので, アの鎖に結合するものは 4, 5, 6 である。

問 3 表の内容をまとめると次のようになる。



V

- 問1 ア：外胚葉 ウ：内胚葉
- 問2 C
- 問3 B
- 問4 細胞外に分泌され、実験に用いた膜にある穴を通過できる。
- 問5 e・f・c・b
- 問6 図2Bの状態では、神経誘導に関わる物質が存在しなかったため。
- 問7 図2Bの状態のアニマルキャップに神経誘導物質を与え、神経に分化するかどうかを確かめる。

〔解説〕

問5 e (受容体) → f (転写調節タンパク質) → c (RNAポリメラーゼ) → b (リボソーム)

問6・問7

本来は発生の時期についての詳細な分析・検討が必要であるが、解答を1行でまとめなくてはならないことを考慮し、解答例では発生の時期を問題文で与えられた図2Bの前期胞胚に限定している。

講評

- I [小問集合] (難) 小問の数が10→8と減ったものの、かなり細かい知識を問う設問が含まれているのは例年通り。
- II [脂肪の代謝] (難) 問2の(1)で間違えると、(2)と(4)も連鎖的に間違いになってしまう上に、図の読み取りや計算の手順で見落としがあると正解にならない設問が多く、得点しにくい。
- III [筋収縮] (標準) オードックスな問題。ここでしっかりと得点しておきたい。
- IV [PCR法] (標準) 典型題ではないが、リード文を丁寧に読んで、条件をきちんと整理できれば解ける。
- V [発生] (標準) 問われている知識自体はオードックスなので、設問の形式に合わせたアウトプットができたかどうかで点差がついただろう。

昨年はかなり難しかったので、それと比べると易化した印象。目標は65%。60%でも他科目の出来次第では十分に勝負できるのではないだろうか。

医学部進学予備校 **メビオ**

〒540-0033 大阪市中央区石町2-3-12 ヘルヴォア天満橋

 **0120-146-156**

<https://www.mebio.co.jp/>


M e B i o
Scholastics