

【解答例】

I

| | | | | | | |
|-----|---|-----|---|----------------------|---|------|
| 問 1 | ア | 親水性 | イ | (グルコース)輸送体 または、担体 | ウ | NADH |
|-----|---|-----|---|----------------------|---|------|

問 2 異化

問 3 [化学結合の名称] 水素結合

[機能的な特徴] 基質特異性

問 4 反応3が起こることによって高エネルギーリン酸結合が加水分解され、得られたエネルギーを用いて、自発的に起こりにくい反応2が進行し、グルコースがリン酸化される。

(75字)

問 5 $3.5 \times 10^{-13} \text{ g}$

【計算式】細胞内に含まれるグルコースは次の通りである。

$$2000 [\mu\text{m}^3] \times 1 [\text{mmol/L}] = 2000 \times 10^{-18} [\text{m}^3] \times 1 [\text{mol/m}^3]$$

一方、解答系では1 molのグルコースから2 molのピルビン酸（分子量：88）が得られるので、ピルビン酸の質量は、

$$2000 \times 10^{-18} [\text{mol}] \times 2 \times 88 = 3.5 \times 10^{-13} [\text{g}]$$

II

| | | | | | | |
|-----|---|-----|---|------|---|-------|
| 問 1 | ア | 鋳型 | イ | 転写 | ウ | 核 |
| | エ | 核膜孔 | オ | tRNA | カ | リボソーム |

問 2 ゲノム

問 3 (1) 5' - ATGAAGTTGC CTATTATATT CTTAACTCTA TTAATTTTTG TTTCTTCATG
 TAAGTCTAAA TTATTTAATT AGGATAATGT GTCAGTATTA TAATCATTAT
 AAAAACTGTT TAAGAATTTG ATATATCTTT TAAAAAAAAA ATTTGATAGA
 TACATCAACA CTTATAAATG GTTACTGTTT TGATTGCGCA AGAGCTTGTA
 TGAGACGGGG TAAGTATATT CGTACATGTA GTTTTGAAAG AAAACTTTGT
 CGTTGCAGTA TTAGTGATAT TAAATAA - 3'

(2) ルームシフトによりアミノ酸配列が変化し、また終止コドンの位置も変わりアミノ酸数が減少した。(46字)

問 4 小分子RNAがmRNAに結合して分解を促進したりmRNAの翻訳を阻害したため。(39字)

Ⅲ

問 1

| | | | |
|---|----|---|----|
| ア | 慣れ | イ | 学習 |
|---|----|---|----|

問 2

| | | | | | |
|---|-----------------|---|----------------|---|----------|
| ウ | Na ⁺ | エ | K ⁺ | オ | ナトリウムポンプ |
| カ | 能動 | キ | カリウムチャネル | | |

問 3 カルシウムイオンの流入量が減少し、感覚神経から放出される神経伝達物質の量が減少したため。 (44 字)

問 4 電位依存性カルシウムチャネルが不活性化し、シナプス小胞が減少して、神経伝達物質も減少するため。 (47 字)

問 5 シナプス後電位が加重され、閾値をこえた。 (20 字)

Ⅳ

問 1

| | | | | | |
|---|-----|---|------|---|-----|
| ア | 光合成 | イ | オゾン層 | ウ | 維管束 |
| エ | 恐竜類 | オ | 鳥類 | | |

問 2 イチョウおよびソテツでは花粉管の先端から精子が放出され、遊泳して卵細胞と受精するのに対し、マツやスギでは花粉管が伸長して胚珠内に侵入して精細胞を卵細胞に運んで受精する。

※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 3 (1) 花器官の外側から順に、遺伝子 A のみが発現する領域ではがく片が、次に遺伝子 A と遺伝子 B が同時に発現する領域では花弁が、さらに遺伝子 B と遺伝子 C が同時に発現する領域ではおしべが、最後に中心部で遺伝子 C のみが発現する領域ではめしべが形成される。 (118 字)

(2) 特定の陸上動物にのみ花粉を運ばせたり、果実を陸上動物に捕食させて広範囲に種子を運ばせたりするような共生関係。 (54 字)

問 4 翼竜, 魚竜

問 5 大量絶滅によって空位となった生態的地位に侵入し、その環境に適応していくことで多様化した。 (44 字)