



I 解答

- 問1 ア-①②
問2 イ-④ ウ-②
問3 エ-②
問4 オ-⑤⑥
問5 カ-② キ-⑤ ク-⑨ ケ-⑦
問6 コ-⑤
問7 サ-6 シ-5 ス-6 セ-1 ソ-0
問8 タ-2 チ-8
問9 ツ-3

II 解答

- 問1 ア-② イ-⑥
問2 ウ-⑤ エ-⑥
問3 オ-1 カ-8 キ-4
問4 ク-1 ケ-9 コ-1
問5 サ-① シ-④
問6 ス-② セ-③ ソ-② タ-④ チ-③ ツ-①

III 解答

- 問1 ア-③ イ-② ウ-④ エ-③ オ-④ カ-①
問2 キ-④ ク-4 ケ-② コ-6
問3 サ-③
問4 シ-②
問5 ス-①②⑥
問6 セ-⑥
問7 ソ-①④⑤

IV 解答

- 問1 ア-⑤ イ-② ウ-① エ-③
問2 オ-③ カ-② キ-⑤
問3 ク-⑧
問4 ケ-③
問5 コ-②

問6 サ-④

問7 シ-⑤

問8 ス-⑤

問9 セ-⑨ ソ-② タ-⑤

講評

昨年よりも、計算問題が多い分だけやや難化したと思われる。ウインダム生物Ⅰクラスでは、今回の杏林の問題で授業で触れなかったのはおそらく、Ⅰ問2のミトコンドリアのクリステくらいであろう。他はすべて授業で扱った。最後の分類の問題に関しては、授業中にやや雑談風に「ヒトはサル目、イヌはネコ目」といったのを覚えているだろうか？

解説

I

問1 ヒト筋細胞のうち、赤筋繊維は細胞容積の50%をミトコンドリアが占めている。ヒト肝細胞は1000~2000個のミトコンドリアをもつ。ヒト赤血球はミトコンドリアをもたない。

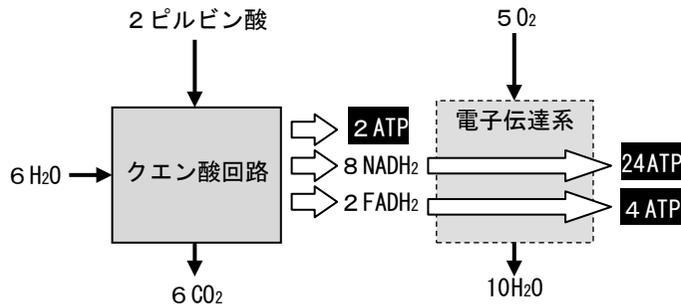
問2 図Ⅰ-aはミトコンドリア膜の周囲に細胞膜も見られるので、近位細尿管か遠位細尿管の基底陥入の部分であろう(昨年の東京医大の問題に模式図が出ている)。ここには典型的なひだ状のクリステをもつ長いミトコンドリアがある。図Ⅰ-bはマウスの副腎皮質細胞の小管状のクリステで、他に肝細胞、精巣や卵巣の上皮細胞も小管状のクリステをもつ。この問題は受験生にとっては難しかっただろう。なお、クリステは複数形、クリスタは単数形である。

問3 ミトコンドリアは多様なので一概にはいえないが、糸状のものは太さが $0.2\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ である。nmに換算すると $200\text{nm} \sim 2000\text{nm}$ ということになる。他の選択肢が切りやすいのでやさしかったのではないか。

問4 ゾウリムシの顕微鏡像や模式図はよくあるが、受験生が目にするものには、まずミトコンドリアは描かれていないであろう。だが、真核生物は原則としてミトコンドリアをもつと考えてよい。真核生物でミトコンドリアをもっていないものには、ある種のゾウリムシ、ギアルディアなどがあるが、知らなくてよい。また、問1にあるようにヒト赤血球はミトコンドリアをもたない(ラクダ以外の哺乳類のすべても)が、これは分化の過程で失ったもので、骨髄にある未分化な赤血球はミトコンドリアをもっている。

問5 は「⑤タンパク質」以外に「①ATP」でも文意は成立しそうだが、“最も適切な語を選べ”とあるので、⑤以外は不可であろう。

問7～9 本学2009年の問題と同様の好気呼吸に関する詳細な知識を問う問題である。関連する部分を模式図で表わすと以下のようになる。問7の反応式は2モルのピルビン酸から始まっているので、解糖系で生成される2 NADH₂ (2 NADHでもよい) を含まないことが難しい。クエン酸回路で生成されるH₂は図にあるように全部で10個だから、生成されるH₂Oは10個、これに必要な酸素は10個、すなわち5 O₂が必要だとわかる。また、電子伝達系での生成ATP量は、NADHあたりでは3、FADHあたりでは2である。こちらはよく出題されるので難しくはないだろう。



II

問4 “合成されたグルコース量”とあるので、真の光合成量をもとに計算する。

問5 植物Aの場合、総生産量が112、呼吸量が96、枯死・捕食が11.2なので成長量は、 $112 - 96 - 11.2 = 4.8$ となる。なお、問題文にある“枯死・捕食”は「枯死・被食」とすべきであろう。

問6 問題文中の“が大きい”は不適切な表現である。光飽和点や補償点は、「大きい・小さい」ではなく「高い・低い」という。このため、知識のある者がやや解きにくくなっている。

III

問2 図の6は胸部にあるので甲状腺ではなく胸腺である。

問9 食肉目のことをネコ目ということがある。これは難しいだろう。