

総合職試験・一般職試験(大卒程度試験)・
障害者(係員級)採用試験(大卒程度試験)共通 生物学

次の(1)～(4)の中から3問を選んで答えよ。

(1) 解糖系とクエン酸回路に関する以下の問いに答えよ。

- 問1 細胞質中にある解糖系に関与する10種類以上の酵素群により、グルコースはATPによりリン酸化されてグルコース6-リン酸になり、その後、2分子の三炭糖リン酸に分かれ、最終的にピルビン酸になる。解糖系においてグルコース1モル当たりで消費されるATPモル数と生成されるATPモル数について答えよ。
- 問2 解糖系においてグリセルアルデヒド3-リン酸から1,3-ビスホスホグリセリンになるとき、NADHが生成される。このNADHの特徴を記載せよ。
- 問3 解糖系で作られたピルビン酸は、ミトコンドリアに取り込まれて、補酵素Aと反応して、炭素数2個の物質Xになる。ピルビン酸が取り込まれるミトコンドリア内の構造を答えよ。また、クエン酸回路の出発物質である炭素数2個の物質Xの名称を答えよ。
- 問4 上述の物質Xは、炭素数4個のオキサロ酢酸と反応して、炭素数6個のクエン酸が生成され、脱水素反応と脱炭酸反応を繰り返し、やがてオキサロ酢酸となり、再びクエン酸が生成される。クエン酸回路により、2個のATP、4個のNADH、2個のFADH₂が生じる。1モルのNADHが酸化されてH₂Oと3モルのATPが生成され、1モルのFADH₂からは2モルのATPが生成される。グルコース1モルを原料として、解糖系とミトコンドリアで生成されるATP数について、数式を記述しながら算出せよ。

(2) 動物の形態に関する以下の問いに答えよ。

- 問1 異所的に生息する2種のフィンチはくちばしの形態が似ており、似たような大きさの種子を食べるとする。この2種のフィンチが同所的に生息する場合、形質置換と呼ばれる現象が起きるが、それは具体的にどのような現象であるか。100字程度で説明せよ。
- 問2 ベイツ型擬態とミュラー型擬態について、それぞれ50字程度で説明せよ。

(3) 生命の歴史に関する以下の問いに答えよ。

- 問1 カンブリア爆発について100字程度で説明せよ。
- 問2 古生代と中生代の境界(2億5100万年前)、および、中生代と新生代の境界(6550万年前)には何が起きたか。100字程度で説明せよ。
- 問3 恐竜類の系統の一つに獣脚類がある。現存の動物で獣脚類に含まれる分類群を答えよ。また、その生物分類群と近縁の恐竜が類似していると考えられている点を挙げよ。

(4) 植物の体は、分裂組織から供給される細胞群が様々な種類の細胞へと分化することにより形成されていく。こうした組織・器官の分化は植物ホルモンと呼ばれる物質によって制御されている。

- 問1 植物ホルモンは合成される場から移動して他の組織器官の成長を調節することが多い。このうち、オーキシンは頂端から基部端に向かって輸送される物質である。このような輸送を何と呼ぶか答えよ。またオーキシンが調節する頂芽優勢について、50字程度で記載せよ。

問2 天然オーキシンのインドール酢酸は、植物の伸長生長や屈性を制御する。このうち、光屈性と重力屈性について、それぞれ50字程度で説明せよ。

問3 サイトカイニン、ジベレリン、アブシシン酸について、それぞれ50字程度で説明せよ。