

(解答はすべて解答用紙に記入すること)

[1] つぎの文章の下線部が正しい場合は○を、誤っている場合は正しい語句を解答欄に記入しなさい。

- (1)代謝のうち、簡単な物質から身体を構成する物質を合成するのはたらきを異化という。
- (2)ほかの生物がつくった有機物を必要とする生物を従属栄養生物という。
- (3)無機触媒を用いて、さまざまな温度で過酸化水素の分解を調べた場合、最適温度は見られない。
- (4)酵素反応の速度が酵素濃度に比例するのは、基質の量が酵素の量に対して十分な場合である。
- (5)酵素反応は、その生成物によって抑制されることがある。これを正のフィードバック調節という。
- (6)ヒトの赤血球には核がない。
- (7)血液を試験管内に静置したときに生じる血液の固まりを血餅、上澄みを血しょうという。
- (8)体液中に分泌された抗原のはたらきによって異物が排除される免疫を体液性免疫という。
- (9)アレルギーの原因になる抗原をアレルゲンとよぶ。
- (10)緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌は化学合成細菌とよばれる。
- (11)ある種の細菌やラン藻類は空気中の窒素をアンモニウムイオンに変える窒素吸収を行う。
- (12)一般に、DNA に含まれる A と G の数はほぼ等しい。
- (13)タンパク質の合成は、伝令 RNA の塩基配列がアミノ酸の配列に読みかえられていくため、転写とよばれる。
- (14)アミノ酸をリボソームに運ぶのはリボソーム RNA である。
- (15)ES 細胞のように、分化する能力を維持したまま分裂を続けることができる細胞は幹細胞とよばれる。

[2] つぎの文章を読み、下の問いに答えなさい。

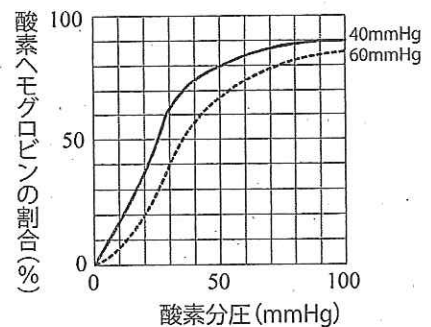
ヒトの場合、体内の老廃物をろ過・濃縮する器官は(A)であり、発生学的には(B)胚葉に由来する。1つの(A)には(C)とよばれる構造が100万個ほどあり、(C)は(D)と(E)とで構成され、さらに(D)は毛細血管の集まりである(F)とそれを包む(G)からなる。ここで、(F)から(G)にろ過されたものを(H)という。(H)は(E)に送られ、そこで様々な物質が再吸収され、(I)となって排泄される。このような再吸収はホルモンのはたらきにより調整されている。

- (1) (A)～(I)に適切な語句を答えなさい。
- (2) 右表はナトリウム、カリウム、水、グルコースが(H)と(I)に含まれる量と、それらの再吸収率を示している。これらの4つの物質はa～dのいずれか。
- (3) 下線部について、バソプレシンおよび鉱質コルチコイドにより再吸収が促進される物質の名称と、それぞれのホルモンを分泌する内分泌腺の名称を答えなさい。

物質	(H)	(I)	再吸収率(%)
a	170kg/日	1.5kg/日	99.1
b	170g/日	0g/日	100.0
c	563g/日	5g/日	99.1
d	29g/日	2.5g/日	91.3

[3] 図は、ある生物の「2つの二酸化炭素分圧下におけるヘモグロビンの酸素解離曲線」を、表は同じ生物の「動脈のある地点α、静脈のある地点βにおける酸素分圧、二酸化炭素分圧」をあらわしている。なお、地点βの酸素ヘモグロビンの割合は「地点αにおける酸素ヘモグロビン全量の55.6%が酸素を解離した場合」に相当する。つぎの問いに答えなさい。

- (1) ヘモグロビンが含んでいる金属を、元素記号で答えなさい。
- (2) ヒトでは、ヘモグロビンを含む赤血球は血流によって主に次の順序で全身をめぐる。肺→肺静脈→(ア)→(イ)→大動脈→組織・細胞→大静脈→(ウ)→(エ)→肺動脈→肺。(ア)～(ウ)に入るものを(a 左心房, b 左心室, c 右心房, d 右心室)から1つずつ選び記号で答えなさい。
- (3) 図から表の k の値を推定し、整数で答えなさい。
- (4) ある実験によって、この生物の血液 V ml 中にヘモグロビンが W g 存在し、X g のヘモグロビンは最大 Y ml の酸素と結合できることがわかった。血液 Z ml あたりにヘモグロビンと結合している酸素の量は、地点α、β間で何 ml の差があると推測されるか。V, W, X, Y, Z および数字を用いて答えなさい。ただし、「酸素ヘモグロビンの割合」と「結合している酸素の量」は直線的な比例関係にあるものとする。なお、数字は、分母・分子のどちらであっても正の整数の形で用いなさい。
- (5) ヘモグロビンの酸素解離曲線は、その生物の生息環境や活動性などに依存する。鳥の中には、渡りの途中に高い山脈を飛び越えるものがある。このような鳥の酸素解離曲線について推測した以下の文章の( )のうちから適切なものを1つ選び、解答用紙の該当語句を丸で囲みなさい。なお、ここでは高高度を飛行するために適したことを考慮することとする。



	酸素分圧 (mmHg)	二酸化炭素分圧 (mmHg)
動脈の地点α	100	40
静脈の地点β	k	60

高高度の大気は平地と比べて酸素分圧が(高い・変わらない・低い)ので、そこを飛行する鳥のヘモグロビンは、そこを飛行しない鳥と比べて、肺では、(高い・同じ・低い)酸素分圧下でも酸素を(結合・解離・分解)する必要がある。一方、からだの末端では、組織や細胞に酸素を供給しなければならないので、高高度を飛行する鳥とそうでない鳥で、酸素とヘモグロビンの親和性にはあまり違いがない。このことから、高高度を飛行する鳥とそうでない鳥の酸素解離曲線を1つの図にまとめると、(前者が上になる・後者が上になる・前者と後者は変わらない)と推測される。