

1

問 1

リン脂質の疎水性部分が膜の内側に，親水性部分が膜の外側に向いた状態で 2 層に並んでいる

2

※

問 2

脂質二重層のような膜構造ができるためには，水と接する膜の表面が親水性の性質を持つことが重要であるが，脂肪は全体的に疎水性のため，親水性の表面をつくることができず脂質二重層と同様の膜構造をつくることはできないと考えられる

I	II
※	※

問 3

記号： ① B C ② E F

理由： 疎水性が高い（非極性 電荷がない） 分子のサイズが小さい

問 4

記号：
C

理由：疎水性が最も高いため（疎水的な脂質二重層の内部との親和性が高いと考えられるため）

問 5

GLUT 中のグルコースが結合する部位は，グルコースのかたちに適した特有の立体構造を持つと考えられるため（グルコースと高い親和性をもつ）

I	II
※	※

問 6

溶液中に含まれるグルコースが受動輸送で細胞内に取り込まれ，代謝されると，細胞外のグルコース濃度が薄まり，細胞内へ水が移動する方向に浸透圧が生じて，細胞内へ水が移動すると考えられる
(グルコースの代謝水が生じる点に関する記載も得点として加味する)

2

問 1
すい臓

問 2
血液中グルコース濃度が高い。

3
※

問 3
糖尿病患者 A : インスリンの分泌が少ない
糖尿病患者 B : グルコース吸収のインスリンへの応答が弱い

I	II
※	※

問 4
食後, インスリンを血液中に投与する。

問 5
ホルモン調節によってタンパク質やグリコーゲンからグルコースを生成する。

問 6
NADH から H+ と電子が生じる。生じた電子がタンパク質複合体を伝達される過程
で膜の内外で H+ の濃度勾配が生じる。その H+ 濃度勾配のもつエネルギーを
使って, ATP 合成酵素が ADP から ATP を合成する。

問 7
②

問 8
クレアチンリン酸として ATP を貯蔵する。

問 9
120 mL

I	II
※	※

問 10					
グルコース	100 %	水	99 %	尿	44 %

問 11
2.2 倍

問 12
タンパク質はサイズが大きいため、ろ過されない。

問 13
グルコース濃度が高く、そのすべてを再吸収できないため。再吸収機能が低下したため。

- (1) ウ
- (2) Na⁺の移動：細胞の外側から内側 K⁺の移動：細胞の内側から外側
- (3) 計算式：速度 30 mm/ms, 距離 60 cm なので時間は $600/30 = 20 \text{ ms}$,
刺激後の最大値は 5 ms 後なので, $20+5=25$ 答え： 25 ms
- (4) 活動電位が発生した場所は、発生直後に不応期に入するため、しばらくは活動電位が発生しにくい状態になっているから

4

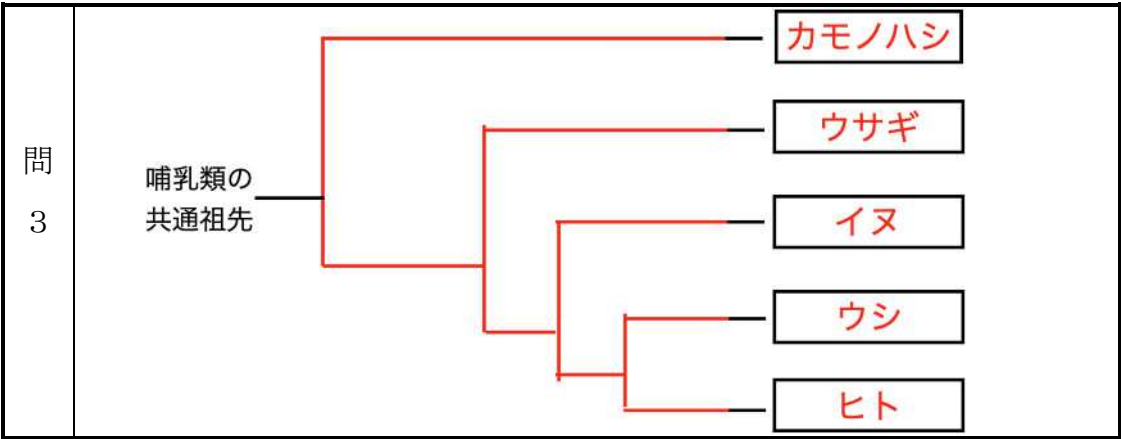
問 1

群れには血縁関係のある個体が多く含まれているため、見張り役のような利他的行動様式の遺伝的形質がある程度共有されている。遺伝的形質はゲノム DNA を通じて子孫に受け継がれる。したがって見張り役の個体がこうむる不利益に比べ、群れの個体群が受ける包括的な利益が上回るならば、子孫に継承されうる。

問 2

集団の個体数が少ないほど遺伝的浮動の効果が大きくなり、新たな変異が個体群に広がり偶然によって固定する確率が高まる。

1
※



I	II
※	※

問 4

計算式：カモノハシと他の哺乳類のアミノ酸置換数の平均は $(36+38+38+39)/4 = 37.75$
 $1.9 \text{ 億年} \times (88/37.75) = 4.429 \text{ 億年}$
ヒトの 36 を用いれば、4.644 億年 答え：4.4 (4.6) 億年前

I	II
※	※

問 5	① 魚類 (×) サメ, タイ	② 両生類 (○) カエル, イモリ	③ ハ虫類 (×) ワニ, トカゲ	④ 鳥類 (○) スズメ, ダチョウ	⑤ 哺乳類 (○) イヌ, ヒト
-----	--------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	---------------------

問 6

(1) 2 人の主張は「単系統群だけが系統分類の上で正統だ」という考えに基づいている。この考えでは、「恐竜という単系統群」はスズメなど鳥類も含む。また、サメとタイは単系統群ではないので、「魚類」は分類群として正統ではない。

(2) 分類群の定義を単系統群だけに限定せず、たとえ同一の祖先種に由来しても形質や塩基配列が急速に変化した小個体群に由来する集団を除外した分類群を許容するなら、「魚類」や「鳥類を含まない恐竜」という分類群も可能になる。

(3) 分類群を単系統群だけに限定すると、分岐の順序だけでグループが決まってしまう。しかし形質の重要性の度合いまで考慮するなら、単系統群のうち進化速度の大きいグループを除外した残りの集団も分類群として許容する方が妥当だ。ただし、「重要性の度合い」は一律かつ自動的には決まらないのが難点だ。