産業医科大学

2026 年度　一般選抜　生物

（2 科目　100 分）

〔1〕　次の文章を読み，設問に答えなさい。

形や大きさが同じ 1 対の染色体を〔 ア 〕染色体という。また，ヒトの体細胞には，男女で共通な〔 イ 〕染色体と，異なる性染色体が存在する。ヒトの細胞は，特定の細胞を除き〔 ウ 〕本の染色体を持つ。染色体が〔 ウ 〕本でない場合を〔 エ 〕性と呼ぶ。第 21 番染色体では特にトリソミーと呼ばれる〔 エ 〕性が報告されており，〔 オ 〕症（候群）の一因となる。女性では，2 本ある X 染色体のうち，片方にある遺伝子はほとんどが発現しないように〔 カ 〕化され，もう一方の染色体上の〔 キ 〕遺伝子だけがはたらく。

また，図 1 のように染色体の一部が切れて，失われたものを〔 ク 〕，その断片が逆向きにつながったものを逆位，別の染色体とつながったものを〔 ケ 〕と呼び，異常な染色体が生じると疾患を引き起こすことがある。

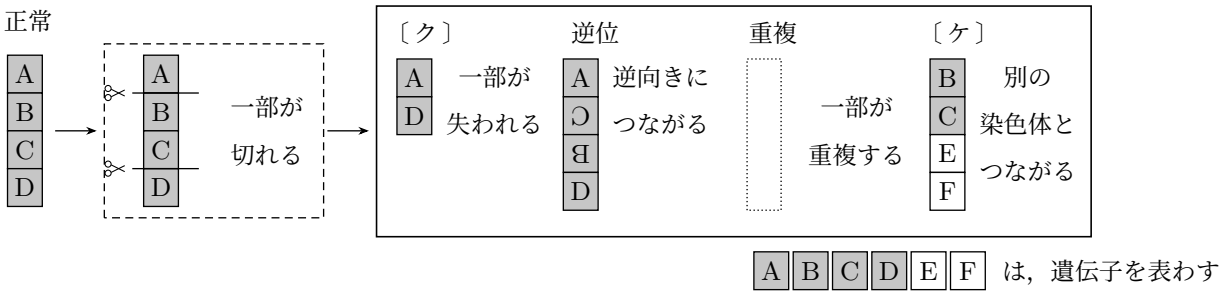


図 1　染色体の構造に変化が起こる突然変異とその例

1. 文中の〔 ア 〕〜〔 ケ 〕に当てはまる適当な語句・数字を答えなさい。

2. 下線部の現象の結果として見られる例を，ヒト以外で 1 つ挙げなさい。

3. 図 1 のような切断が生じ，重複が起きた場合の模式図を，他の例にならって解答欄に描きなさい。

4. ヒトの第 9 番染色体と第 22 番染色体の間で〔 ケ 〕が起きると，新たな機能を持つ遺伝子が形成される場合がある。その遺伝子産物であるタンパク質 U が発現すると，血液細胞が過剰に増殖するようになり，〔 コ 〕を発症する。

実験 1 タンパク質 U を発現しない細胞（−）と発現する細胞（+）の 2 種類を用意した。図 2 は，これらのセリンあるいはチロシンがリン酸化されたタンパク質量を示す。

実験 2 薬剤 W は，タンパク質 U の ATP 結合部位に結合する。実験 1 で使用した 2 種類の細胞を薬剤 W で処理し，チロシンがリン酸化されたタンパク質量を調べた。

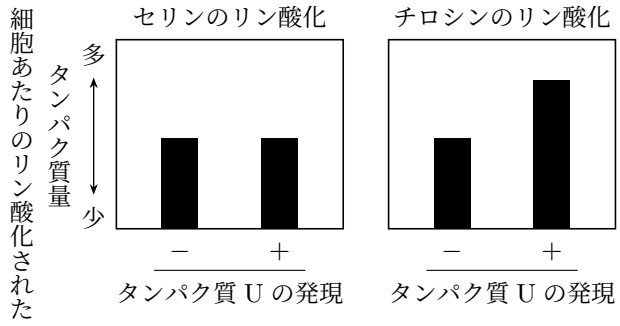


図 2

(1) 文中の〔 コ 〕に当てはまる適当な語句を答えなさい。

(2) タンパク質 U は，どのような酵素活性を持つか答えなさい。

(3) 薬剤 W の阻害様式名を答えなさい。

(4) 実験 2 のチロシンがリン酸化されたタンパク質量を示すグラフを，図 3 の①〜③より選び，記号で答えなさい。

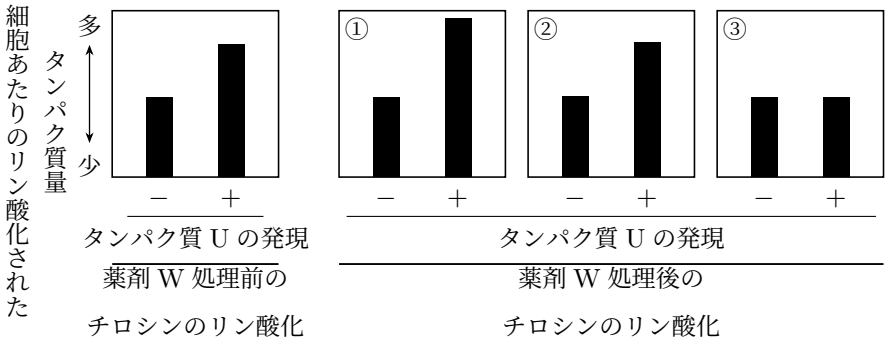


図 3

〔**2**〕　次の文章を読み，設問に答えなさい。

有機物を分解してエネルギーを取り出す呼吸は〔 ア 〕反応である。その過程は，サイトゾルで進行する〔 イ 〕，ミトコンドリアで進行するクエン酸回路と電子伝達系からなる。呼吸基質がグルコースの場合，1 分子のグルコースはサイトゾルで 2 分子のピルビン酸に分解され，ミトコンドリアの〔 ウ 〕に運ばれる。これに続くクエン酸回路では，ピルビン酸 2 分子あたり〔 エ 〕分子の NADH と，〔 オ 〕分子の $FADH_2$ を生じる。〔 イ 〕とクエン酸回路で生じた NADH や $FADH_2$ は，ミトコンドリア内膜の電子伝達系により酸化される。生じた電子はタンパク質複合体 I〜IV の間を受け渡され，H^+ を遊離する。H^+ は膜間に輸送されるが，濃度勾配に従い，ATP〔 カ 〕を通って〔 ウ 〕に戻る（図 1）。

がん細胞の ATP 産生は，電子伝達系による酸化的リン酸化ではなく，〔 イ 〕が優位に働く。〔 イ 〕で生じたピルビン酸はミトコンドリアに入らず，NADH により〔 キ 〕され，最終的に〔 ク 〕となる。

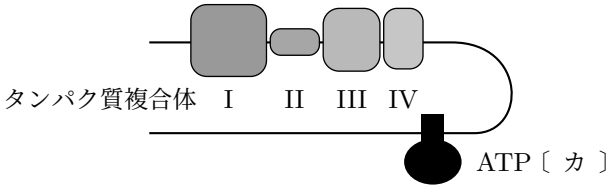


図 1　電子伝達系の模式図

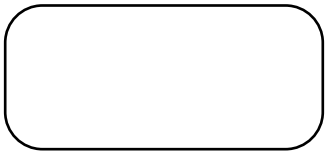
1. 文中および図中の〔 ア 〕〜〔 ク 〕に当てはまる適当な語句・数字を答えなさい。

2. 呼吸によって 1 分子のグルコースが分解される時の化学反応式を完成させ，解答欄に書きなさい。

   $C_6H_{12}O_6$ ＋（　　）＋（　　）$\longrightarrow$（　　）＋（　　）

3. 解答欄の線はミトコンドリアの外膜を表わす。この図に内膜を描き加え，また矢印（$\longrightarrow$）で〔 ウ 〕を示しなさい。示すのは 1 ヶ所でよい。

   （注）解答欄には次の図が与えられている。



4. がん細胞が大量のグルコースを消費する理由を，「増殖」，「産生量」という語句を用いて説明しなさい。

5. 細胞内 ATP 量を測定し，ミトコンドリアの機能を評価した。図 2 および図 3 は，表の i〜iv の条件下で培養した細胞における ATP 量の変化を示す。ただし，各阻害剤はタンパク質複合体の機能を完全に阻害するものとする。

(1) 表の〔 ケ 〕に当てはまるものを，図 2 の a〜c から選び，記号で答えなさい。

(2) 表の〔 コ 〕に当てはまるものを，図 3 の d〜f から選び，記号で答えなさい。

表

条件	i	ii	iii	iv
添加物	・リンゴ酸	・リンゴ酸 ・タンパク質複合体 I の阻害剤	・タンパク質複合体 III の阻害剤	・リンゴ酸 ・コハク酸 ・タンパク質複合体 III の阻害剤
ATP 量の変化	図 2 の b	図 2 の〔 ケ 〕	図 3 の f	図 3 の〔 コ 〕

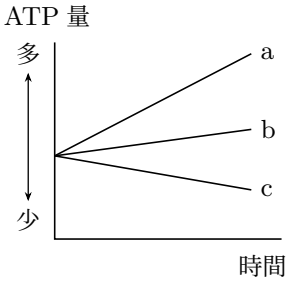


図 2

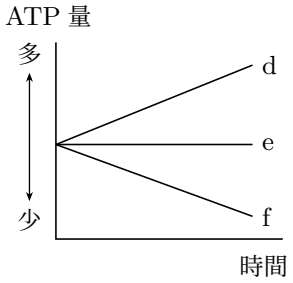


図 3

6. 食餌由来のコハク酸は，ミトコンドリアを豊富に含む褐色脂肪組織で機能を果たす。野生型マウス（WT）とタンパク質 X を遺伝的に欠損させたマウス（KO）を用意し，2 種類の餌で飼育した（図 4）。マウスの種類，飼育条件による摂食量，飲水量および運動量に違いはなかった。

(1) 図 4 の結果から，体重の変化における褐色脂肪組織の役割を答えなさい。

(2) コハク酸の機能を，タンパク質 X との関係に着目して簡潔に説明しなさい。

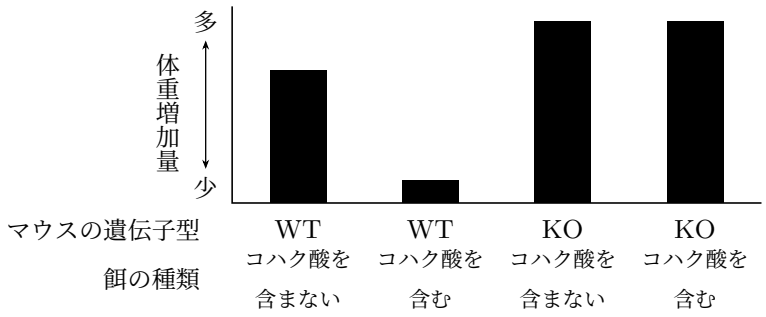


図 4

〔3〕 次の文章を読み，設問に答えなさい。

腎臓は，老廃物の排出や浸透圧調節を通じて体液の恒常性を維持している。体液量が減少すると脳下垂体から〔 ア 〕が分泌され，副腎皮質から〔 イ 〕が分泌される。〔 ア 〕は，腎臓における水の再吸収を促進し，〔 イ 〕はイオンの再吸収を促進する。

ヒトの腎臓には，腎機能を果たす単位として左右合わせて約 200 万個の〔 ウ 〕が存在し，〔 エ 〕と〔 オ 〕で構成される。〔 エ 〕は，〔 カ 〕が〔 キ 〕に包まれた構造をしており，血液の成分をろ過する。

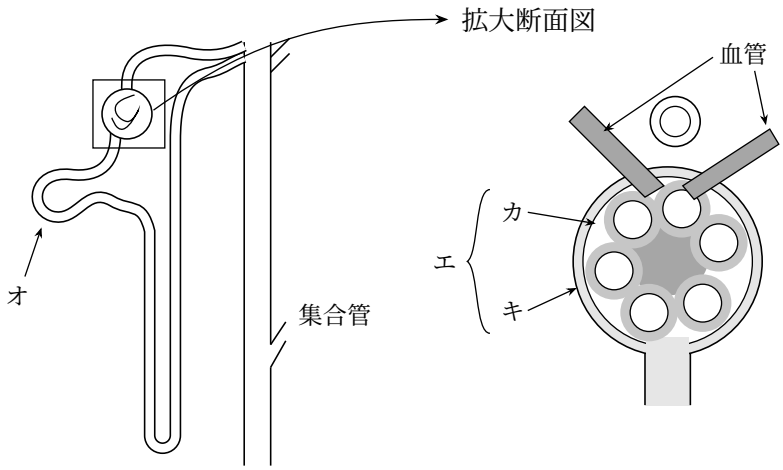


図 1

1. 図 1 を参考にして，文中の〔 ア 〕〜〔 キ 〕に当てはまる適当な語句を答えなさい。

2. 表は健常者の血しょう，原尿，尿に含まれる主な成分の割合（%）を示している。

表

	各成分の割合（%）		
成分	血しょう	原尿	尿
A	0.1	0.1	0.0
B	7.6	0.0	0.0
尿素	0.03	0.03	2.0
クレアチニン	0.001	0.001	0.074

(1) (i) 表の A，B に当てはまる適当な成分を，次の 3 つの中からそれぞれ選び，答えなさい。
［タンパク質　グルコース　脂質］

(ii) A と B が尿中で検出されない理由を，腎臓の各部位に着目して，それぞれ説明しなさい。

(2) (i) 尿中のクレアチニンは何倍に濃縮されたか，計算しなさい。

(ii) 原尿中の何 % の水が再吸収されたか計算し，小数点以下第 1 位まで答えなさい。ただし，クレアチニンの再吸収は無視できるものとする。

(3) 健常者に薬剤 X を投与し，表と同じ様に血しょう，原尿，尿に含まれる各成分の割合を調べた。その結果，A の割合が尿中で増加し，血しょう中および原尿中で減少していた。A 以外の成分には変化がなかった。薬剤 X の作用機序について，次の①～④から正しいものを選び，記号で答えなさい。

① A の再吸収を抑制する。
② A の再吸収を促進する。
③ 水の排泄を抑制する。
④ A のろ過を抑制する。

(4) 薬剤 X の作用部位は図 1 の〔 オ 〕，〔 カ 〕，〔 キ 〕，集合管のうちどれか，1 つ選び，記号あるいは語句で答えなさい。

3. 図 2 は健常者と糖尿病患者の〔 エ 〕の断面を示す。糖尿病患者の〔 カ 〕では，血管内皮細胞が傷害されることにより，血管の形態が保たれず，〔 カ 〕のろ過機能が障害される。

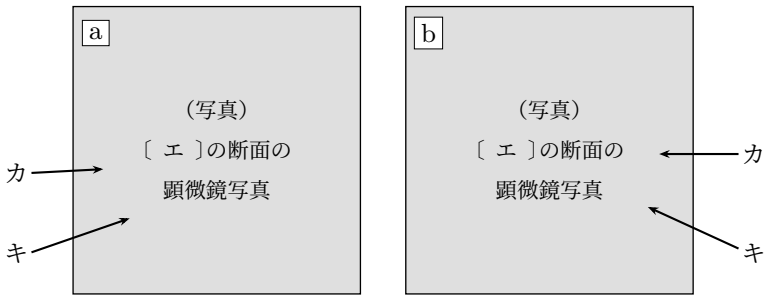


図 2

(1) 糖尿病患者の〔 エ 〕を図 2 の a，b から選び，記号で答えなさい。

(2) 2 型糖尿病の発症を防ぐための方法を，(i) 早期発見，(ii) 生活習慣改善の面から，それぞれ 1 つずつ答えなさい。ただし，薬の内服は除外する。