

令和5年度  
医学部  
一般選抜試験問題



金沢医科大学



令和5年度

医学部

一般（前期）第1次選抜

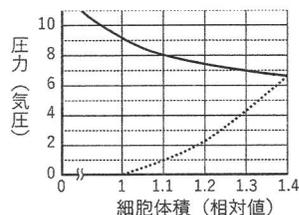
1日目

令和5年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題  
一般選抜（前期）【生物】1日目

次の1～3の問題に答えなさい。設問に特別指示のないものについては、解答群の中から答えとして適したものを1つ選びなさい。指示のある設問については、それに従って答えなさい。複数選択の指示がある場合は、同一の解答欄に複数マークしなさい。〔 解答番号  ～  〕

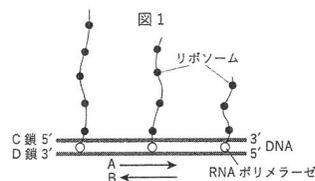
1 次の(1)～(7)の設問に答えなさい。

(1) 右図は、さまざまな濃度のスクロース水溶液に植物細胞を浸したときの、細胞体積と、細胞内浸透圧および膨圧の関係を示している。細胞体積が1.1のときの吸水力は気圧である。に適する数字をマークしなさい。また、8気圧のスクロース水溶液に、細胞体積が1.1の細胞を浸すとどのような変化が起こるか、最も適切なものを選びなさい。

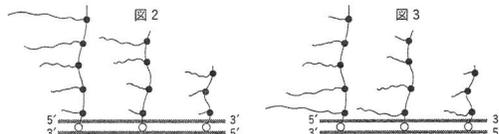


- ① 細胞内に水が流入して体積は大きくなる。      ② 細胞外に水が出て体積は小さくなる。  
③ 水の出入りはなく体積は変化しない。

(2) 図1は、ある細菌の遺伝子において、DNAを鋳型とした転写によりmRNAが作られる様子を模式的に示している。転写が進む方向(AまたはB)と、鋳型となる鎖(C鎖またはD鎖)として適切なのはそれぞれどちらか。また、翻訳の様子が適切に描き加えられたのは図2と図3のどちらか。正しい組合せを選びなさい。



- ① A, C鎖, 図2      ② A, C鎖, 図3      ③ A, D鎖, 図2  
④ A, D鎖, 図3      ⑤ B, C鎖, 図2      ⑥ B, C鎖, 図3  
⑦ B, D鎖, 図2      ⑧ B, D鎖, 図3



(3) ウニの受精過程で起こる現象として適切なものを5つ選び、正しい順に並べなさい。

→  →  →  →

- ① 受精膜が形成される。      ② 精子がゼリー層に到達する。      ③ 精子と卵の細胞膜が融合する。  
④ 先体反応が起こる。      ⑤ 表層回転が起こる。      ⑥ 表層反応が起こる。

(4) 個体間で共通の祖先に由来する特定の遺伝子をとともにもつ確率のことを血縁度という。ヒトの場合、親子間の血縁度は、、であり、兄弟姉妹間の血縁度は、、となる。～に適する数字をマークしなさい。なお、解答が0.1のような場合は、、、としてマークしなさい。

(5) 葉の老化に関する記述として誤っているものを選びなさい。

- ① アブシジン酸は、エチレンとともに落葉や落果を促進する。  
② サイトカイニン は、老化を遅延させる。  
③ 紅葉や黄葉といった葉の変色では、葉内のクロロフィルが減少する。  
④ 離層では、エチレンの作用によって細胞間の接着を緩める酵素が合成される。  
⑤ 離層の形成は、オーキシンによって促進される。

(6) ヒトとエイのタンパク質Xについて調べたところ、70個のアミノ酸が異なっていた。ヒトとエイが共通の祖先から分岐したのが約4.2億年前とすると、1つのアミノ酸が置換するのに要する時間は約、00万年である。とに適する数字をマークしなさい。なお、解答が100万年のような場合は、、としてマークしなさい。

(7) アメフラシの水管に機械的な刺激を与えると、えら引っ込め反射が起こる。しかし、水管に刺激を与え続けると、ニューロンにおいて、の不活性化や、の減少が生じ、ニューロンに発生する興奮性シナプス後電位も徐々に小さくなる。これにより、えら引っ込め反射を起こさなくなる「慣れ」という現象が起こる。

～に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

- ① カリウムチャンネル      ② カルシウムチャンネル      ③ ナトリウムチャンネル      ④ シナプス間隙      ⑤ シナプス小胞  
⑥ 運動      ⑦ 介在      ⑧ 感覚      ⑨ 神経終末

令和5年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題  
一般選抜（前期）【生物】1日目

2 呼吸に関する次の文章を読み、(1)～(4)の設問に答えなさい。

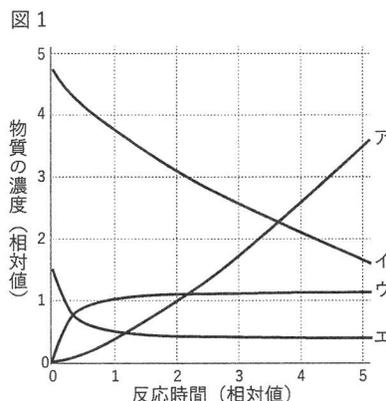
(a)呼吸は大きく分けると、解糖系、クエン酸回路、電子伝達系という3つの過程からなる。これらの過程において、さまざまな酵素が化学反応の触媒として働く。例えば、解糖系では、ヘキソキナーゼの働きによりグルコースがグルコース 6-リン酸に変換される。クエン酸回路では、(b)コハク酸脱水素酵素の働きによりコハク酸がフマル酸に変換される。電子伝達系では、(c)ATP合成酵素の働きにより、ADPとリン酸からATPがつくられる。

(1) 下線部 (a) に関して、呼吸によって 79.2 g の二酸化炭素が発生したとき、使われた酸素は    g である。 ～  に適する数字をマークしなさい。なお、原子量は C : 12, H : 1, O : 16 とする。また、解答が 1 g のような場合は、   g としてマークしなさい。

(2) 下線部 (b) に関して、最適な条件下で酵素反応を行なった。図1のA～エの曲線は、反応開始からの時間経過にともなう①～④のいずれかの濃度変化を示している。各曲線はそれぞれどの濃度変化を示しているか。

A : , I : , U : , E :

- ① コハク酸
- ② フマル酸
- ③ 基質と結合していないコハク酸脱水素酵素
- ④ 酵素と基質の複合体

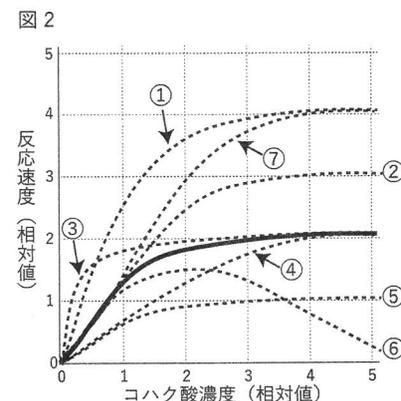


(3) 下線部 (b) に関して、図2の実線の曲線は、コハク酸濃度を変化させたときのコハク酸脱水素酵素の反応速度の変化を示している。なお、酵素反応は最適な温度 (37°C) と pH の条件下で、酵素の量、反応時間を一定にして行なった。問1～3に答えなさい。

[問1] 2倍量のコハク酸脱水素酵素を用いて、他の条件は変えずに酵素反応を行った場合に、予想される結果として最も適切な曲線を①～⑦から選びなさい。

[問2] 反応温度を 25°C にして、他の条件は変えずに酵素反応を行った場合に、予想される結果として最も適切な曲線を①～⑦から選びなさい。

[問3] マロン酸は、コハク酸脱水素酵素によるコハク酸からフマル酸への変換の反応に対して競争的阻害の作用を及ぼす。一定量のマロン酸を加えて、他の条件は変えずに酵素反応を行った場合に、予想される結果として最も適切な曲線を①～⑦から選びなさい。



(4) 下線部 (c) に関して、電子伝達系の反応に必要な物質を含む溶液に、動物細胞から分離したミトコンドリアを加えて 37°C で反応を行った。すると、ATP 合成が開始され、一定時間後に ATP 合成が停止した。反応後の溶液に、酸を加えて溶液内の H<sup>+</sup>を増加させたところ、ATP 合成が再び開始された。その理由として、「H<sup>+</sup>が  へと拡散し、 をはさんで  との間での H<sup>+</sup>の  が大きくなったため、再び ATP 合成酵素による酵素反応が開始された」ということが考えられた。 ～  に当てはまる適切な語をそれぞれ選びなさい。なお、ミトコンドリアの外膜は、小さい分子を自由に通過させることができる。

- ① ストロマ                      ② マトリックス                      ③ 回転力                      ④ 還元反応                      ⑤ 細胞質基質
- ⑥ 酸化反応                      ⑦ 電子伝達                      ⑧ 内膜                      ⑨ 濃度勾配                      ⑩ 膜間腔

令和5年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題  
一般選抜（前期）【生物】1日目

3 腎臓に関する次の文章を読み、(1)～(7)の設問に答えなさい。

腎臓は、血しょうから不要な物質を取り除いて尿として排出することで、体内の環境を一定に保つ役割を担っている。腎臓は、外側から内側にむかって皮質、髄質、腎うと呼ばれる構造からなり、皮質から髄質にかけては、尿をつくるうえで重要な構造単位となっている  がある。 は、腎小体と細尿管からなり、腎小体は、毛細血管の塊である  とそれを包む  からなる。腎小体でろ過された血液成分を原尿と呼ぶ。原尿は、その後、水、糖、無機塩類などの生体に必要な物質が再吸収され、再吸収されなかったものが尿となる。一部の物質の再吸収は、ホルモンによる調節を受けている。例えば、水の再吸収は、 から分泌されるバソプレシンにより、ナトリウムイオンの再吸収は  から分泌される  により調節されている。

(1)  ～  に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

- ① ぼうこう      ② ネフロン      ③ ポーマンのう      ④ 糸球体      ⑤ 集合管  
⑥ 腎静脈      ⑦ 腎動脈      ⑧ 中心静脈      ⑨ 輸尿管

(2)  と  に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

- ① すい臓 A 細胞      ② すい臓 B 細胞      ③ 甲状腺      ④ 視床下部  
⑤ 脳下垂体後葉      ⑥ 脳下垂体前葉      ⑦ 副腎髄質      ⑧ 副腎皮質

(3)  に当てはまるホルモン名を選びなさい。

- ① アドレナリン      ② インスリン      ③ グルカゴン      ④ チロキシン  
⑤ バソプレシン      ⑥ パラトルモン      ⑦ 鈣質コルチコイド

(4) 原尿の生成量を計算するには、糸球体でろ過されるが、細尿管で再吸収されないイヌリンと呼ばれる物質がよく用いられる。ある健康な成人男性 A の血中にイヌリンを投与し、血しょう中と尿中のイヌリン濃度を測定すると、それぞれ  $0.5 \text{ mg}/100 \text{ mL}$  と  $40 \text{ mg}/100 \text{ mL}$  であった。男性 A の尿の生成速度が  $0.8 \text{ mL}/\text{分}$  のとき、1 分当たりの原尿の生成量は    mL である。 ～  に適する数字をマークしなさい。なお、解答が  $10 \text{ mL}$  のような場合は、   mL としてマークしなさい。

(5) ヒトでは、腎臓 1 つ当たり約 100 万個の  がある。男性 A において、1 つの  で生成される原尿の量は、24 時間当たりおよそ  mL である。最も近い数値を選びなさい。

- ① 1      ② 0.5      ③ 0.2      ④ 0.1      ⑤ 0.05      ⑥ 0.02      ⑦ 0.01      ⑧ 0.005

(6) 男性 A にグルコースを投与し、血しょう中と尿中のグルコース濃度を測定したところ、それらの対応は表のようになった。グルコースの血しょう中濃度が  $1 \text{ mg}/\text{mL}$  のときに、1 分当たりに再吸収されたグルコースの量は    mg であり、血しょう中濃度が  $3 \text{ mg}/\text{mL}$  のときに、1 分当たりに再吸収されたグルコースの量は    mg である。 ～  に適する数字をマークしなさい。なお、解答が  $10 \text{ mg}$  のような場合は、   mg としてマークしなさい。

表 血しょう中と尿中のグルコース濃度

血しょう中濃度 (mg/mL)	尿中濃度 (mg/mL)
1	0
2	0
3	60
4	140
5	220

(7) 男性 A におけるグルコースの再吸収に関する記述として正しいものをすべて選びなさい。

- ① 血しょう中濃度が  $2 \text{ mg}/\text{mL}$  より低いと再吸収されない。  
② 血しょう中濃度が  $1 \sim 5 \text{ mg}/\text{mL}$  の間では、血しょう中濃度と 1 分当たりに再吸収される量の間に比例関係が成立する。  
③ 血しょう中濃度が  $5 \text{ mg}/\text{mL}$  のとき、1 分当たりに再吸収される量よりも、尿中に排出される量の方が多い。  
④ 血しょう中濃度が  $4 \text{ mg}/\text{mL}$  のとき、1 分当たりに再吸収される量は、血しょう中濃度が  $2 \text{ mg}/\text{mL}$  のときよりも少ない。  
⑤ 血しょう中濃度が  $3 \text{ mg}/\text{mL}$  以上になると、1 分当たりに再吸収される量は一定になる。