

令和6年度埼玉医科大学保健医療学部一般選抜試験(前期)問題

生 物

注 意 事 項

1. 配付された問題が受験票記載の受験科目と合っていることを確認すること。  
試験時間:看護学科は休憩をはさんで各科目 60 分。  
臨床検査学科, 臨床工学科, 理学療法学科は休憩なしで 2 科目合計 120 分。
2. 問題は指示があるまで開かないこと。
3. 各問の□の中の数字が解答番号を示す。
4. 解答番号の 1 から 35 の解答はマークシートに記入すること。
5. 記述式問題(大問5の問2)の解答は, 記述式問題解答用紙に直接記入すること。
6. すべての配布物は終了時に回収する。
7. 質問がある場合は手を挙げて監督者に知らせること。

マークシート記入要領

1. 空欄に受験番号を英数字で記入し, 次に, 受験番号の各桁の英数字を下の①~⑩および⑪~⑳から選んでマークする。

例: 受験番号が「BA1093」番の場合

受 験 番 号					
B	A	1	0	9	3
①	●	①	●	⑩	⑩
●	②	●	①	①	①
③	③	②	②	②	②
④	④	③	③	③	●
⑤	⑤	④	④	④	④
⑥	⑥	⑤	⑤	⑤	⑤
⑦	⑦	⑥	⑥	⑥	⑥
⑧	⑧	⑦	⑦	⑦	⑦
⑨	⑨	⑧	⑧	⑧	⑧
⑩	⑩	⑨	⑨	●	⑨

2. 志望学科と氏名を楷書で書き, 氏名のふりがなをカタカナで記入すること。
3. マークは HB の鉛筆を使い, ○ の中を ● のように完全に塗りつぶし, はみ出さないこと。
4. マークを消す場合は, 消しゴムで跡が残らないように完全に消すこと。砂消しゴムは使用しないこと。
5. マークシートは折り曲げたり, 汚したりしないように気をつけること。
6. 所定の欄以外には何も記入しないこと。

学科		受験 番号		氏名	
----	--	----------	--	----	--

**1** 以下の問い（問1～4）に答えよ。 [解答番号 **1**～**4**]

**問1** 地球上には様々な環境があり、多種多様な生物が生活している。一般にすべての生物に共通する特徴として、最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **1**

- ① 遺伝情報を担う物質としてRNAをもつ。
- ② 自己の遺伝情報が受け継がれた子孫をつくる。
- ③ 外部環境が変化したときに、体内環境を変化させる。
- ④ 細胞壁によって外界と仕切られた細胞からできている。
- ⑤ 生命活動のエネルギーの受け渡しとして、DNAを用いる。
- ⑥ 細胞を構成する成分（質量比）の中で、割合が最も大きいのはタンパク質である。

**問2** 細胞の構造に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **2**

- ① 葉緑体は、クロロフィルのような光合成色素を含む。
- ② ミトコンドリアに存在するDNAは核膜に包まれている。
- ③ 細胞壁は植物細胞でよく発達しており、老廃物の貯蔵を行う。
- ④ 核は呼吸に関する酵素を含み、酸素を用いて有機物からエネルギーを取り出す。
- ⑤ 細胞膜はセルロースなどからなる厚い膜で、細胞の形態を保持し、植物体を支持する。
- ⑥ 液胞は、流動性に富み、細胞内の構造体の間を満たし、さまざまな化学反応の場となる。

**問3** 細胞の構造体としては細胞膜のみであり、DNAが存在しない細胞はどれか。最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **3**

- ① 酵母      ② 大腸菌      ③ ゾウリムシ      ④ ミドリムシ
- ⑤ サクラの表皮細胞      ⑥ サクラの孔辺細胞      ⑦ ヒトの肝細胞      ⑧ ヒトの赤血球

**問4** 生物が生命活動を行う上で、生体内で化学反応が起こっている。その反応の触媒作用を行うのが酵素である。酵素に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **4**

- ① 反応生成物の一部になる。
- ② タンパク質とDNAからできている。
- ③ 細胞内では、細胞小器官にのみ存在する。
- ④ 一度化学反応を促進させた酵素でもくり返し作用することができる。

**2** 核酸に関する次の文を読み、以下の問い（問1～4）に答えよ。 [解答番号 **5** ~ **10** ]

核酸は、（ア）、（イ）、および塩基からなるヌクレオチドとよばれる構成単位が、（ア）と（イ）の間で結合し、連なった、鎖状の高分子化合物である。ヌクレオチドの構成要素としての（イ）は2種類あり、塩基は5種類ある。核酸はDNAとRNAの2種類がある。（イ）はRNAのヌクレオチドでは（ウ）である。<sup>(1)</sup> 塩基はDNAとRNAでそれぞれ4種類ずつある。

**問1** 文中の（ア）～（ウ）に入る語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **5**

	ア	イ	ウ
①	アミノ酸	糖	リボース
②	アミノ酸	糖	デオキシリボース
③	アミノ酸	脂質	リボース
④	アミノ酸	脂質	デオキシリボース
⑤	リン酸	糖	リボース
⑥	リン酸	糖	デオキシリボース
⑦	リン酸	脂質	リボース
⑧	リン酸	脂質	デオキシリボース

**問2** 下線部（1）についてRNAのヌクレオチドを構成する塩基のみの組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **6**

- ① ATGU      ② ATCU      ③ AGCU      ④ TGCU

**問3** ある哺乳類のいろいろな器官の細胞に含まれるDNAを調べたところ、表1に示す結果となった。  
下の問い1)～3)に答えよ。

表1. ある哺乳類の各器官の細胞1個当たりの平均DNA量

器官の種類	DNA量 (g)
肝臓	$7.06 \times 10^{-12}$
すい臓	$7.15 \times 10^{-12}$
腎臓	$6.63 \times 10^{-12}$
胸腺	$7.26 \times 10^{-12}$

1) この哺乳類の精子1個当たりのDNA量に最も近いと考えられる数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 7

- ①  $1.8 \times 10^{-12}$  g      ②  $3.5 \times 10^{-12}$  g      ③  $7.0 \times 10^{-12}$  g  
④  $10.5 \times 10^{-12}$  g      ⑤  $14.0 \times 10^{-12}$  g      ⑥  $28.1 \times 10^{-12}$  g

2) この哺乳類の肝臓の細胞でDNAの構成要素である4種類の塩基(A, C, G, T)の数の割合を調べたところ、Aの数の割合が28.8%であった。この哺乳類の細胞におけるDNAの塩基の含有量に関する記述として**誤っている**ものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① 精子でのCの数の割合は10.6%である。  
② 腎臓の細胞でのGの数の割合は21.2%である。  
③ すい臓の細胞でのTの数の割合は28.8%である。  
④ 心臓でのAとGの数の合計の割合は50%である。  
⑤ 胸腺の細胞でのGとCの数の合計の割合は42.4%である。

3) この哺乳類の細胞内でのDNAの存在に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 9

- ① DNAはつねに核膜に包まれている。  
② DNAは分裂期の期間のみタンパク質と結合している。  
③ DNAが複製される時期では、ひも状に凝縮した染色体が観察される。  
④ 体細胞分裂において、母細胞と娘細胞に含まれている染色体数は変化しない。

**問4** 生物がもつ、個体の生存に必要なすべての遺伝情報の1組をゲノムという。ゲノムの大きさは、DNAの塩基対の数で表され、ヒトのゲノムは約30億塩基対である。タンパク質に翻訳される遺伝子はゲノムのDNA上に点在し、そのうちの約98.5%はタンパク質に翻訳されない領域である。ヒトにおいて、タンパク質に翻訳される遺伝子の塩基対の数はどれくらいか。最も近いと考えられる数値を、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 10

- ① 約450万      ② 約900万      ③ 約1500万      ④ 約3000万      ⑤ 約4500万  
⑥ 約9000万      ⑦ 約1.5億      ⑧ 約3億      ⑨ 約4.5億

**3**転写と翻訳に関する以下の問い（問1，2）に答えよ。 [解答番号 **11**， **12** ]**問1** 転写に関する記述として、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **11**

- ① mRNAは、鋳型となったDNA鎖と全く同じ塩基配列となる。
- ② 転写は2本鎖DNAの一方のみから行われ、1本のmRNAが生じる。
- ③ 転写はDNAの2本鎖の両方から行われ、異なる2本のmRNAが生じる。
- ④ 転写はDNAの2本鎖の両方から行われ、同じmRNAが2本生じる。
- ⑤ 転写は、鋳型となるDNAの全体を写し取るので、鋳型DNAと全く同じ長さのmRNAが合成される。

**問2** 翻訳に関する記述として、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **12**

- ① 翻訳では、2本鎖DNAから直接2種類のタンパク質がつくられる。
- ② 翻訳では、1個のアミノ酸はmRNAの4個の塩基配列で指定される。
- ③ 翻訳では、1本のmRNAから同一種類のタンパク質がつくられる。
- ④ 翻訳では、DNAの塩基配列から直接アミノ酸配列に読みかえ、タンパク質がつくられる。

**4** 次の文章を読み、以下の問い（問1～3）に答えよ。〔解答番号**13**～**18**〕

私たちの体を構成する細胞には、個を識別する「組織適合抗原」とよばれる目印のような役割をもつ分子が発現している。そのひとつにA B O血液型がある。私たちは一定の法則に則り、A B O血液型抗原と、それに対する抗体を血液中に検出できる。表2はその法則を説明している。

表2. ヒトのA B O血液型に関する法則

血液型	抗原	抗体
A型	抗原Aをもつ	* <sup>1</sup> 抗B抗体をもつ
B型	抗原Bをもつ	* <sup>2</sup> 抗A抗体をもつ
O型	抗原Aと抗原Bのどちらももたない	抗A抗体と抗B抗体のどちらももつ
A B型	抗原Aと抗原Bのどちらももつ	(ア)

\*<sup>1</sup>抗B抗体：抗原Bに対する抗体

\*<sup>2</sup>抗A抗体：抗原Aに対する抗体

**問1** 表2からA B O血液型に関する法則を読み取り、(ア)に該当する最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **13**

- ① 抗A抗体をもつ
- ② 抗B抗体をもつ
- ③ 抗A抗体と抗B抗体のどちらももつ
- ④ 抗A抗体と抗B抗体のどちらももたない

**問2** 表2のA B O血液型に関する法則を説明する用語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **14**

- ① 多様性
- ② アレルギー
- ③ 血清療法
- ④ 免疫寛容
- ⑤ 抗原提示

**問3** ABO血液型に関する法則を確認するため、佐藤さん、山田さん、田中さん、渋谷さんの4人からそれぞれ赤血球と血しょうを提供してもらい、次の(1)～(5)の実験を行った。ただし、佐藤さんはB型であることがわかっている。

- (1) 佐藤さんの血しょうを、山田さんの赤血球と混ぜ合わせたところ、赤血球の塊が生じなかった。
- (2) 佐藤さんの血しょうを、田中さんの赤血球と混ぜ合わせたところ、赤血球の塊が生じた。
- (3) 山田さんの血しょうを、佐藤さんの赤血球と混ぜ合わせたところ、赤血球の塊が生じなかった。
- (4) 渋谷さんの血しょうを、山田さんと田中さんの赤血球とそれぞれ混ぜ合わせたところ、どちらの赤血球とも塊が生じなかった。
- (5) 佐藤さん、山田さんと田中さんの血しょうを、渋谷さんの赤血球とそれぞれ混ぜ合わせたところ、いずれも赤血球の塊が生じた。

以上の(1)～(5)の実験結果を、赤血球の塊が生じた結果を「○」、塊が生じなかった結果を「×」で表して表3にまとめた。さらに(イ)～(オ)の実験を行った場合、それぞれの結果はどのように考えられるか。(1)～(5)の実験結果をもとに推測し、下の①または②のどちらかをそれぞれ選べ。

表3. 赤血球と血しょうの組み合わせと実験結果

		血しょう			
		佐藤	山田	田中	渋谷
赤血球	佐藤			(ウ)	(オ)
	山田			(エ)	
	田中	○	(イ)		
	渋谷	○	○	○	

○：赤血球の塊が生じる，      ×：赤血球の塊が生じない

(イ) ,      (ウ) ,      (エ) ,      (オ)

- ① ○
- ② □



5 次の文章を読み、以下の問い（問1，2）に答えよ。

[解答番号 19 ~ 21]

血液中のグルコース濃度（これを血糖値という）は、ホルモンにより調節されている。私たちは食事をとった直後から、血液中のグルコース濃度が一時的に上昇する。そこで、グルコース濃度の上昇に対して（ア）のはたらきによりインスリンが多量に分泌される。一方、すい臓から分泌される（イ）の濃度が低下し、肝臓に貯蔵されている（ウ）の分解を抑えることで、血糖値が一定に保たれる。

問1 文中の（ア）～（ウ）に入る語として最も適当なものを、下の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

（ア） 19, （イ） 20, （ウ） 21

- ① アドレナリン      ② 糖質コルチコイド      ③ インスリン      ④ グルカゴン
- ⑤ グリコーゲン      ⑥ グルコース      ⑦ 交感神経      ⑧ 副交感神経

問2 【記述式問題：「生物記述式問題解答用紙」に記入すること】患者Aと健常者の朝6時（起床）から夜24時（就寝）までの、血液中グルコース濃度（図1左）およびインスリン濃度（図1右）の変動を示すグラフを図1に示す。また、2人の起床時における尿中グルコース検査では、健常者は陰性であったのに対して、患者Aが陽性となった。この情報からわかる範囲の患者Aにおけるグルコースの取り込みについて、以下に示すキーワードをすべて用いて説明しなさい。ただし、枠内におさまるように書くこと。

キーワード： インスリン濃度の上昇、グルコースの取り込み、原尿

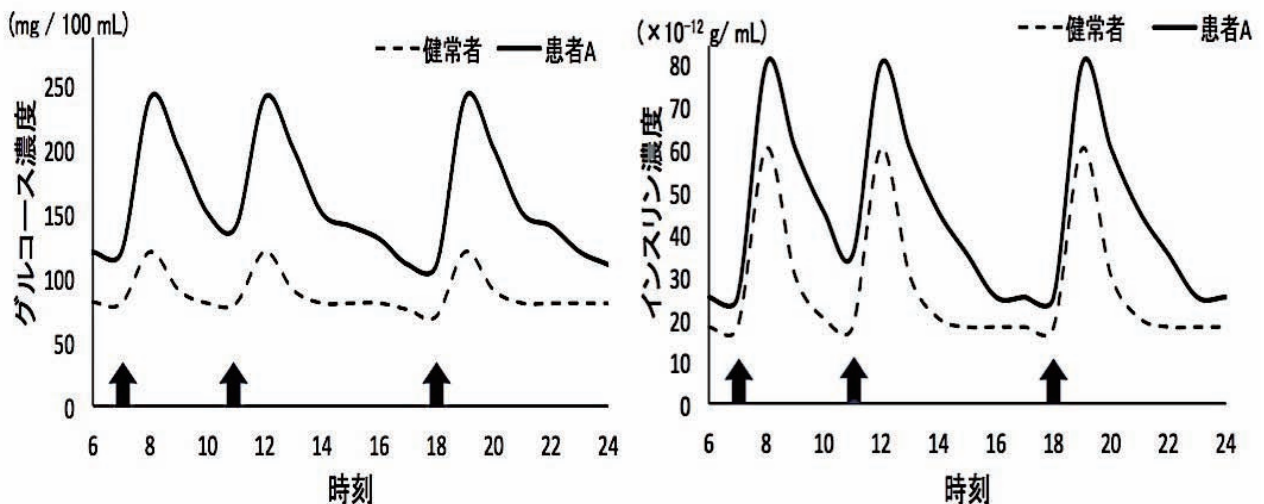


図1. ある日の血中グルコース濃度とインスリン濃度の変化（黒矢印は食事のタイミングを示す）

6 バイオームに関する次の文章を読み、以下の問い（問1～3）に答えよ。 [解答番号 22～31]

日本では、各地で十分な降水量があるため、湿地、高山、砂浜などの一部の場所を除けば、森林が成立する。したがって、各地には気温に応じた森林のバイオームが見られる。気温は、一般に標高が1000 m高くなると5～6℃低くなる。したがって、高山では標高に応じて、低緯度から高緯度への変化と同じようなバイオームの分布が見られる（図2）。このような、標高に応じたバイオームの分布を（ア）という（図2）。

日本の低緯度の低地では（A）が見られる。そして、西南日本から関東までの低地では（B）、中部から東北地方、北海道南部にかけての低地では（C）、そしてさらに北の方や高い山には（D）が見られる。本州中部に注目すると、標高に応じた温度変化に沿って植生が変化していることがよくわかる。標高700 m付近までの（イ）には（B）が、その上部の（ウ）には（C）がみられる。さらにその上部の標高2500 mまでの（エ）付近では（D）がみられる。標高2500 m以上になると高山植生（高山帯）が分布する。高山植生（高山帯）が見られる標高を（オ）という。

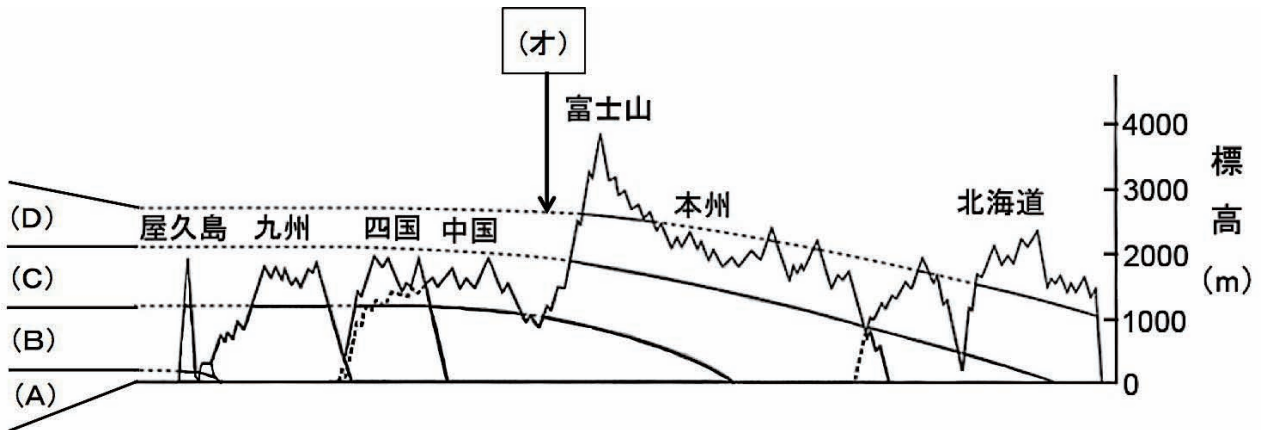


図2. 日本のバイオームの分布

問1 文中の（ア）～（オ）に入る語として最も適当なものを、下の①～⑩のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

（ア） 22,                      （イ） 23,                      （ウ） 24

（エ） 25,                      （オ） 26

- ① 荒原      ② 里山      ③ 山地帯      ④ お花畑      ⑤ 丘陵帯  
 ⑥ 亜高山帯      ⑦ 森林限界      ⑧ 水平分布      ⑨ 垂直分布      ⑩ ギャップ

**問2** 文中および図2中の（ A ）～（ D ）に入る語として最も適当なものを，下の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

（ A ） ,      （ B ） ,      （ C ） ,      （ D ）

- ① 硬葉樹林      ② 針葉樹林      ③ 照葉樹林      ④ 雨緑樹林  
⑤ 夏緑樹林      ⑥ 亜熱帯多雨林      ⑦ 熱帯多雨林

**問3** 文中および図2中の（ B ）のバイオームに見られる特徴として，最も適当なものを，下の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 多種多様な常緑広葉樹からなる。  
② 秋に紅葉，冬に落葉する落葉広葉樹からなる。  
③ 厚くて光沢のある葉をつける常緑広葉樹からなる。  
④ 雨期に葉を茂らせ，乾季に落葉する落葉広葉樹からなる。  
⑤ 硬くて小さい葉をつける耐乾性の高い常緑広葉樹からなる。

**7** 窒素の循環に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～4）に答えよ。 [解答番号 **32**～**35**]

世界の総人口が80億人になった。本来の地球生態系で養える2倍の増加だ。それを可能にしたのは第一次世界大戦前夜のドイツで生まれた「ハーバー・ボッシュ法」という空中窒素の活用技術の発明だ。

2個の窒素原子が結びついた窒素分子は大気の約（ア）%を占めている。窒素はDNAやタンパク質の構成素材で、動植物にとって重要な元素だが、大気から生物界への補給ルートが極めて細かった。<sup>(1)</sup> マメ科植物と暮らす根粒菌などだけが窒素分子を2つの原子にほぐし、植物が使えるアンモニアの素材にすることで、生物界に供給していたのだ。マメ科植物が枯れると窒素肥料となり、他の植物が育ち、草食動物が食べ、肉食動物がそれを食べるという窒素循環を利用して人類も生存してきたわけだ。

1908年頃、フリッツ・ハーバーが気体の窒素と水素からアンモニアを合成する道筋を開き、その後、ほどなくカール・ボッシュの技術力で工業化が実現した。ハーバー・ボッシュ法による、合成窒素肥料の生産は農作物の増産に直結した。

ハーバー・ボッシュ法による空中窒素の活用で生物界を移動する窒素は100年前に比べて2倍になったと推定されている。現在、各国は脱炭素社会を目指してアンモニアの燃料化に進もうとしている。大気からの窒素獲得は一段と盛んになるはずだ。<sup>(2)</sup> 過剰な窒素による生態系への負の影響は、顕在化しつつある。ハーバー・ボッシュ法を通して現代史を眺めると、人口問題も地球環境問題も新たな側面が見えてくる。

（産経新聞、長辻象平「ソロモンの頭巾」、2023年1月18日、一部改変）

**問1** 文中の（ア）に入る数値として、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **32**

- ① 18      ② 38      ③ 58      ④ 78      ⑤ 98

**問2** 下線部（1）について、この働きを何というか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **33**

- ① 脱窒      ② 硝化      ③ 空中放電      ④ 窒素固定      ⑤ 窒素同化

**問3** 下線部（1）について、裸地から森林への遷移の過程で形成される低木林でも細菌類と共生して大気中の窒素を栄養分として取り込み、やせた土壤に適応する種類の樹木がある。そのような樹木の例として、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **34**

- ① ススキ      ② アラカシ      ③ スダジイ      ④ オオバヤシャブシ

**問4** 次のa～cの記述のうち、下線部(2)に関する正しい記述の組み合わせとして最も適切なものを、下の①～⑦のうちから一つ選べ。 35

- a. 過密な森林が形成され、排出される多量の酸素によって温室効果と呼ばれる現象が生じる。
- b. 合成窒素肥料を大量に生産することで、大気中の窒素が減少し、オゾン層の破壊の主な原因となっている。
- c. 大量の合成窒素肥料が地下水に溶けて河川や海に流入し、河川や海の富栄養化が急速に進行することで特定のプランクトンの異常発生が起こる。

- ① aのみ      ② bのみ      ③ cのみ
- ④ aとb      ⑤ aとc      ⑥ bとc
- ⑦ aとbとc

受験 番号		氏名	
----------	--	----	--

令和6年度埼玉医科大学保健医療学部一般選抜試験(前期)問題  
生物記述式問題解答用紙

※以下の問題の解答は、直接この用紙に記入すること。

5

**問2** 患者Aと健常者の朝6時(起床)から夜24時(就寝)までの、血液中グルコース濃度(図1左)およびインスリン濃度(図1右)の変動を示すグラフを図1に示す(図1は問題用紙を参照のこと)。また、2人の起床時における尿中グルコース検査では、健常者は陰性であったのに対して、患者Aが陽性となった。この情報からわかる範囲の患者Aにおけるグルコースの取り込みについて、以下に示すキーワードをすべて用いて説明しなさい。ただし、枠内におさまるように書くこと。

キーワード： インスリン濃度の上昇, グルコースの取り込み, 原尿

解答欄	
-----	--

※以下の欄には何も記入しないこと。

	0	1	2	3	4	5	
--	---	---	---	---	---	---	--