

## 第1問 腎臓についての以下の文を読み、下の問いに答えよ。

腎臓は腹部の背側に1対あり、ソラマメのような形をしている。腎臓に入った腎動脈は細かく枝分かかれし、毛細血管のかたまりとなって、(a)を形成する。それを(b)が包んだものが(c)であり、そこから(d)がのびている。(c)と(d)を合わせたものを(e)という。多くの(d)が集まって集合管となる。ヒトでは、心臓から送り出される血液が(a)を通る時に、血液成分が(b)へろ過されて、原尿になる。原尿が(d)や集合管を通る間に、いくつかの成分が再吸収される。これにはエネルギーを使って行われる能動輸送が関わっている。再吸収されなかった残りは尿になり、ぼうこうへ送られ排出される。表は、健康な人にイヌリンを静脈注射した後、血しょう・原尿・尿の成分の濃度を測定した結果を示したものである。もともと体内に存在しないイヌリン(多糖類の一種)はろ過後、再吸収されずに、そのまま尿中に出てしまう。

成分	血しょう(mg/L)	原尿(mg/L)	尿(mg/L)
タンパク質	80,000	0	0
グルコース	1,000	1,000	0
Na <sup>+</sup>	3,400	3,400	3,400
K <sup>+</sup>	170	170	1,470
Ca <sup>2+</sup>	100	100	140
尿素	300	300	20,000
尿酸	40	40	540
イヌリン	1,000	1,000	120,000

- 問1 文中の( )に適する語句を記入せよ。(知識)
- 問2 下線部について、下の血液成分の中で(b)へろ過されないものに「タンパク質」がある。このタンパク質がろ過されない理由を20字以内で述べよ。(知識)
- 問3 1分間に生成される原尿量はいくらか。ただし、尿は1分間に1mL生成されるものとする。(知識・技能)
- 問4 イヌリン以外で濃縮率が最も高い成分はどれか。名称を答えよ。(技能)
- 問5 原尿中のグルコースは100%再吸収されている。このことは上表の何から言えるか。25字以内で述べよ。(思考力・表現力)
- 問6 Aさんは、Na<sup>+</sup>の再吸収量はないと発言した。これは誤りである。Aさんの誤りをAさんがわかるように説明しなさい。また、正しい再吸収量を求めなさい。ただし、必要があれば四捨五入して小数第一位まで答えなさい。  
(思考力・表現力)
- 問7 腎臓での水分の再吸収率がおおよそ99.2%であることをわかりやすく説明しなさい。ただし、尿は1分間に1mL生成されるものとする。(思考力・表現力)

第1問	問	a	b	c	d	e
	1					
	問					
	2					
	問 3	問 4				
		mL				
	問					
	5					
	問	----- ----- -----				
	6	----- ----- -----				
	正しいNa <sup>+</sup> の再吸収量					
		mg				
問	----- ----- -----					
7	----- ----- -----					

年	組	番	氏名	
---	---	---	----	--

点
---

第1問	問	a	b	c	d	e
	1	糸球体	ボーマンのう	腎小体	細尿管	ネフロン
	問	糸球体の外に出ない大きな物				
	2	質だから。				
	問 3	問 4				
	120	mL		尿素		
	問	原尿中には存在するが尿中に				
5	は全く存在しないから。					
問	Na <sup>+</sup> の原尿と、尿での値を「濃度」でしか見ておらず、単なる数値の引き算をしたことが間違いである。正しくは					
6	原尿中の濃度に原尿量をかけてNa <sup>+</sup> 量を算出し、同様に尿中の濃度に尿量をかけてNa <sup>+</sup> 量を算出し、これらの差が再吸収量である。					
	正しいNa <sup>+</sup> の再吸収量		訂正箇所			
	404.6 mg					
問	原尿量は1分間あたり120mLであり、この成分のほとんどが水である。よって、この120mLは水分量と考え、					
7	この値から1分間の尿量1mLを差し引いた値、119mLが再吸収された水分量である。さらに、この値を、原尿中の水分量で割った値が再吸収量になる。					

年	組	番	氏名
---	---	---	----

点
---

(7月23日改訂)

(ア) 神経系と内分泌系による調節

① 体内環境の維持の仕組み

この部分の評価問題を作成した。

コンセプトは、「少し視点を変えればこれまで普通に使っていた問題も評価問題になる」ということにした。

従って、今回の問題は、どの学校でも出題すると考えられる腎臓に関する資料問題である。

このように、これまで用いた問題を少し作りかえるだけで、思考力・表現力を問題ができれば、それほど苦なく問題作成ができると考えている。

出題意図

小問番号	問いたい力	出題意図
問1	知識	ヒトの腎臓の基本単位であるネフロンの構造を理解しているか。
問2	知識	タンパク質のような高分子化合物は濾過されないことを理解しているか。
問3	知識・技能	尿の原料である原尿量を表を活用して計算できる技能を有しているか。
問4	技能	濃縮率を計算できる技能を有しているか。
問5	思考力・表現力	表を正しく見ることができ、再吸収が100%であることをわかりやすく説明できる表現力を有しているか。
問6	技能・思考力・表現力	誤答の原因を分析し、それをわかりやすく説明できる表現力を有しているか。また、正しい再吸収量を計算できるか。
問7	思考力・表現力	原尿及び尿の主成分が水であることから、これらの差が再吸収量であることに気づき、それをわかりやすく説明できる表現力を有しているか。