

腎臓のろ過と再吸収

共通テスト生物基礎 | 要点と解き方 1/1 | 独自演習6問

氏名： _____ 取り組んだ日： _____

濃度ではなく「量の差」で考える

血液が糸球体でろ過され、ボーマンのうに入った液体が原尿である。血球や大部分のタンパク質は通常ろ過されにくい。原尿から水や必要な物質が血液へ戻る過程が再吸収である。

求めるもの	考え方
含まれる物質の量 (g)	濃度 (g/L) × 液体の体積 (L)
再吸収された量	原尿に入った量 - 尿として出た量
再吸収率 (%)	再吸収された量 ÷ 原尿に入った量 × 100

この教材の「物質質量」は含まれる質量を指し、単位はgまたはmgである。化学のmolを用いた計算ではない。濃度が高くなっても、液体の体積が小さくなれば、含まれる量が増えたとは限らない。

原尿量の手がかりになる物質

イヌリンなど、ろ過されるが再吸収・分泌されない物質では、同じ時間に原尿に入る量と尿に出る量が等しい。問題文でその条件を確認する。

例題：原尿中0.20 g/L、尿中20 g/L、尿量1.0 L/日の物質Xがあり、再吸収・分泌・分解されない。
原尿量 × 0.20 = 1.0 × 20より、原尿量 = 100 L/日。

水の再吸収率を体積から近似するなら、 $(100 - 1.0) \div 100 \times 100 = 99\%$ 。水分以外の体積の寄与は無視する。尿素など再吸収される物質に、この原尿量の求め方をそのまま使ってはいけない。

計算順序：①単位と時間をそろえる ②Xから原尿量を求める ③各物質の原尿中・尿中の量を求める ④差と割合を求める。

腎臓のろ過と再吸収 | 原尿量と水の再吸収

ある1日の尿量は1.5 Lであった。表の濃度はその日の体積で重み付けした平均値である。物質Xは自由にろ過され、再吸収・分泌・分解を受けない。グルコースと尿素についても、ろ過・再吸収以外の出入りや生成・分解はないとする。

物質	原尿中の濃度 (g/L)	尿中の濃度 (g/L)
物質X	0.10	10.0
グルコース	1.0	0
尿素	0.30	20.0

問1

この1日の原尿量を求めよ。物質Xの量の関係を式で示せ。

問2

水の再吸収量と再吸収率を求めよ。原尿・尿の体積をそれぞれ水の体積とみなす。

腎臓のろ過と再吸収 | グルコースと尿素

ある1日の尿量は1.5 Lであった。表の濃度はその日の体積で重み付けした平均値である。物質Xは自由にろ過され、再吸収・分泌・分解を受けない。グルコースと尿素についても、ろ過・再吸収以外の出入りや生成・分解はないとする。

物質	原尿中の濃度 (g/L)	尿中の濃度 (g/L)
物質X	0.10	10.0
グルコース	1.0	0
尿素	0.30	20.0

この日の原尿量は150 Lである。

問3

グルコースのろ過された量・再吸収された量・再吸収率を求めよ。

問4

尿素のろ過された量・尿中へ出た量・再吸収された量・再吸収率を求めよ。再吸収率は小数第1位まで求めよ。

腎臓のろ過と再吸収 | 条件が変わった資料

別の日の物質Xの原尿中濃度は0.10 g/L、尿中濃度は8.0 g/L、尿量は2.0 L/日であった。Xの性質は前の資料と同じであり、各濃度はその日の体積で重み付けした平均値である。

問5

別の日の原尿量を求めよ。尿中濃度が下がったことだけから、原尿量も減ったと判断できるか。

問6

物質Yはろ過された後、一部が再吸収される。Yに「原尿中濃度×原尿量＝尿中濃度×尿量」を用いることが適切でない理由を説明せよ。分泌・分解はないものとする。
