

腎臓のろ過と再吸収 | 問1・問2の解答

問題で用いた資料を再掲する。

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

尿中のXは $10.0 \times 1.5 = 15$ g。原尿量をV Lとすると $0.10 \times V = 15$ より $V = 150$ L。尿中と原尿中のXの濃度が等しいのではなく、同じ期間の量が等しい。

問2

$150 - 1.5 = 148.5$ L、 $148.5 \div 150 \times 100 = 99\%$ 。 $150 \div 1.5 = 100$ は濃縮の倍率であり、再吸収率そのものではない。

腎臓のろ過と再吸収 | 問3・問4の解答

問題で用いた資料を再掲する。

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

ろ過量 $1.0 \times 150 = 150$ g、尿への排出量0 g、再吸収量150 g、再吸収率100%。「尿中にない」ことは「原尿に入らなかった」ことを意味しない。

問4

ろ過量 $0.30 \times 150 = 45$ g、尿への排出量 $20.0 \times 1.5 = 30$ g、再吸収量 $45 - 30 = 15$ g、再吸収率 $15 \div 45 \times 100 = 33.3\%$ 。尿素濃度は上がる一方で、尿へ出る尿素の量はろ過された量より少ない。

腎臓のろ過と再吸収 | 問5・問6の解答

問題で用いた資料を再掲する。

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

$8.0 \times 2.0 \div 0.10 = 160$ L/日。前の150 L/日より多い。尿中濃度だけではなく、尿量との積で排出量を求める必要がある。

問6

再吸収によってYの一部が血液へ戻るなので、原尿に入るYの量は尿へ出るYの量より多い。等式は再吸収量を0とした場合にしか成り立たない。

参考資料

範囲・概念の確認に用いた公的資料。問題・数値・図は独自制作であり、共通テストの過去問ではない。

宮崎県教育研修センター | 生物基礎評価問題（腎臓）

文部科学省 | 高等学校学習指導要領解説 理科編・理数編