

1. 下図を参照して、以下の問いに答えなさい。(22点)

異なった濃度の溶質を含む2つの管が接しており、両者の管壁を介して溶質が拡散できる条件では、溶液の流れ方向が同じ場合(a)は、最終濃度は両液の平均値となるが、溶液の流れ方向が反対の場合(b)は管の上下方向の連続的な濃度勾配が維持される。また、左右の管をつないだ場合(c)はその濃度勾配を保って循環することができる。このような系を(ア)という。

さらに一定のエネルギーが供給され、(イ)輸送により溶質を一方向的に移動させることができる場合(d)は、あらかじめ濃度差がなくても、(上下方向の)濃度勾配が徐々に形成され、その濃度勾配は維持される。また管を長くすることにより、ますます濃度を上げることができる。このような系を(ウ)という。

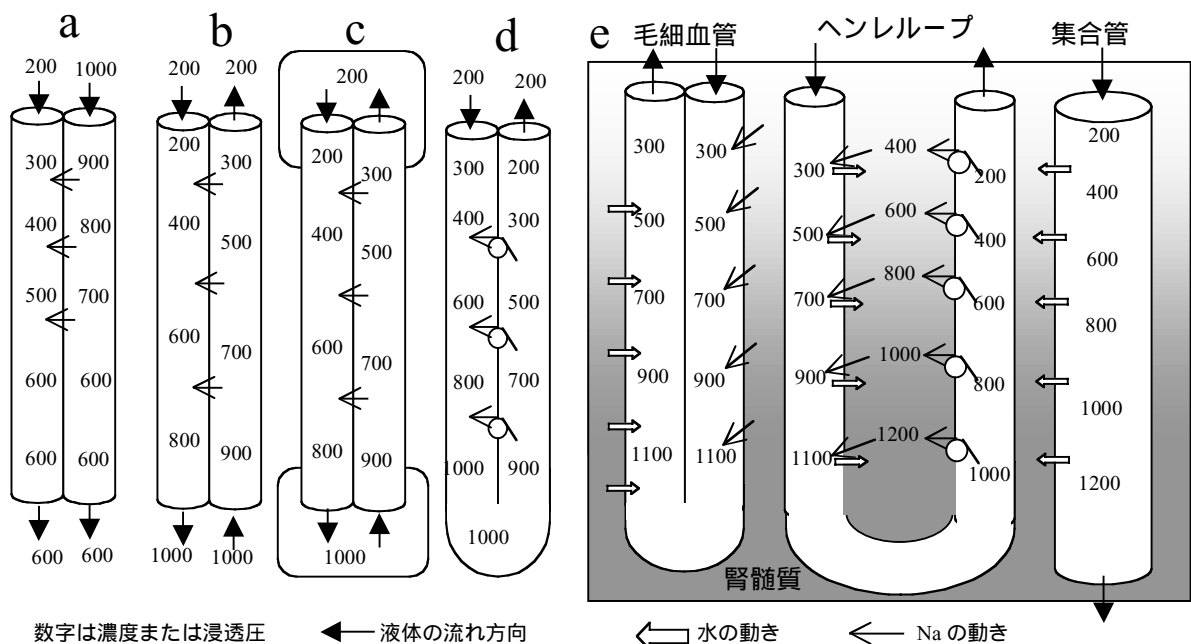
ほ乳類の腎臓が濃縮尿を作る機構を説明する簡単なモデル(e)では、

- ・ヘンレーループ上行脚は水の透過性が(エ)く、 Na^+ を管内から間質へ(イ)的に再吸収しているため、溶液の浸透圧は移動に伴い(オ)くなり、間質は管内より浸透圧が(カ)くなる。
- ・一方、間質に蓄積された Na^+ (の一部) はヘンレーループ下行脚に入り、また下行脚の管内から間質へ水が透過するため、下行脚管内の溶液の浸透圧は移動に伴い(キ)くなる。
- ・このように間質に(上下方向の)浸透圧勾配が形成され、またそれが維持される。
- ・上行脚で再吸収された Na^+ 、および下行脚と集合管で再吸収された水はこの付近に存在する(ク)により髄質から運び出される。
- ・(ケ)は水透過性が高く、溶液の浸透圧は移動に伴い(コ)される。

問1：空所に適切な語句を答えなさい。(10点)

問2：腎臓に作用して体の浸透圧を調節するホルモンのうち、浸透圧を下げる作用するものについて、その作用機序等を説明しなさい。(6点)

問3：浸透圧を上げるものについて、その作用機序等を説明しなさい。(6点)



II. ホルモンと神経伝達物質の共通点と相違点について、およびホルモンとビタミンの共通点と相違点について解説しなさい。(16点)

III. 感覚機構における側方抑制について説明しなさい。(15点)

IV. 胃液分泌に関する次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。(22点)

胃液は、ヒトで約(1)/日分泌される。胃腺には3種類あり、胃の入り口付近にある噴門腺は(2)を分泌する。胃体部にある(3)腺では、(2)以外に、(4)が(5)細胞から、および(6)が(7)細胞から分泌される。胃の出口付近にある幽門腺ではこれら以外に(8)が(9)細胞から分泌される。

(7)細胞の細胞膜には(8)受容体、(10)受容体(特に(11)受容体)、および(12)受容体(特に(13)受容体)があり、これらによって(6)分泌が調節されている。(8)と(10)は(14)を介して小胞体からの(15)放出を高め、(12)はGsを介してアデニル酸シクラーゼを活性化し(16)を増やして、(6)分泌を増やす。

(10)は中枢神経系からの刺激、あるいは食物による胃の直接刺激により(17)の(節後)神経終末より分泌される。また、(12)は胃粘膜に存在する(18)細胞から分泌される。(18)細胞には(8)と(10)の受容体があり、これらの受容体刺激により、(12)分泌が促進される。

問1: 上の文章の(1)~(18)に入る適切な言葉を書きなさい。(各1点)

問2: 胃壁の攻撃因子および防御因子にはどのようなものがあるか、考えられるものを各々できるだけ多く挙げなさい。(4点)

V. コレステロールに関する次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。(25点)

コレステロールは(1)の一種で、(2)の主要構成成分であり、また、(1)の消化に必要な(3)_(A)や、ステロイドホルモンの原料にもなる。コレステロールは、食品から摂取される以外に、主に体内の(4)で合成される。コレステロールを含む(1)はそのままの状態では血中に溶けず、(5)と呼ばれる複合体として血中を流れている。この複合体を形成するタンパク質を(6)という。(5)には、比重の軽い順に(7)、(8)、(9)、(10)、(11)の5種類が知られており、コレステロールを含む複合体は、主に(10)と(11)に分けられる。血中に(10)が増加すると、(12)の原因となる。_(B)

問1: 上の文章の(1)~(12)に入る適切な言葉を書きなさい。(各1点)

問2: 下線部Aに関して、腸肝循環について説明しなさい。(5点)

問3: 下線部Bに関して、(10)と(11)各々の主な生理的役割について説明しなさい。また、血中の(10)が増加すると(12)の原因となる理由(機序)を述べなさい。(8点)