

Curso: Farmácia-Bioquímica
Disciplina: Física aplicada à Farmácia
Docente Responsável: Henrique Antonio Mendonça Faria

Lista de exercícios 05 - BIV Fluidos (Partes A e B)

Duran Capítulo 6

5. A pressão média com que o coração bombeia o sangue para a artéria aorta é 100 mm Hg. Se a seção transversal dessa artéria for $\approx 3 \text{ cm}^2$, qual a força média exercida pelo coração sobre o sangue que está entrando na artéria aorta? Resposta: $F \cong 5 \text{ N}$

25. A densidade do gelo é de $0,9 \text{ g/cm}^3$. Um cubo de gelo é colocado sobre a água. Que fração do volume do gelo estará acima do nível da água? Resposta: 10%

43. A velocidade v_m do sangue através do centro de um capilar é de $0,66 \text{ mm/s}$. O comprimento L do capilar é 1 mm e seu raio, $r = 2 \times 10^{-4} \text{ cm}$.

- Qual o fluxo de fluido através do capilar?
- Estime o número total de capilares no corpo sabendo que a vazão de sangue através da aorta é de $83 \text{ cm}^3/\text{s}$.

Resposta: a) $j \cong 4,15 \cdot 10^{-9} \text{ cm}^3/\text{s}$ b) $N \cong 2 \cdot 10^{10} \text{ capilares}$

Okuno Capítulo 19

6. A transfusão de sangue é feita ligando-se, à veia do paciente, com um tubo, uma bolsa contendo plasma ($\rho_p \cong 1,04 \text{ g/cm}^3$) a uma altura h acima do paciente.

- Se a altura h for 1 m , qual será a pressão do plasma ao entrar na veia em mmHg?
- A que altura mínima deve ser colocada a bolsa de plasma se a pressão venosa for 3 mmHg ?
- Qual seria a altura mínima em que se deveria colocar a bolsa de plasma num planeta cuja aceleração de gravidade fosse 70% do valor da aceleração gravitacional da Terra?
(Observação: Devido à viscosidade do plasma, a bolsa deve ser colocada em alturas maiores que as calculadas. Este fato será considerado no próximo capítulo.)

8. A área de seção transversal de uma seringa hipodérmica é $3,0 \text{ cm}^2$ e a da agulha, $0,6 \text{ mm}^2$.

- Qual a força mínima que deve ser aplicada ao êmbolo para injetar o fluido na veia, se a pressão sangüínea venosa for 12 mmHg ?
- Qual a pressão manométrica do fluido dentro da seringa se a força aplicada ao êmbolo for uma vez e meia maior que a força mínima?

Okuno Capítulo 20

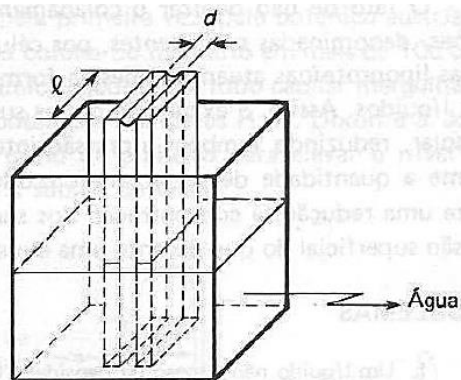
9. Um líquido não-viscoso de densidade igual a 950 kg/m^3 flui por um tubo de $4,5 \text{ cm}$ de raio. Numa região constrita do tubo, de raio igual a $3,2 \text{ cm}$, a pressão é $1,5 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ menor que na tubulação principal. Determine a velocidade do líquido no tubo. Qual é a vazão desse líquido?

4. As concentrações e as massas moleculares médias das três principais proteínas dissolvidas no plasma sanguíneo são:

albumina	—	45 g/l ,	$69\,000 \text{ u.m.a.}$
globulina	—	25 g/l ,	$140\,000 \text{ u.m.a.}$
fibrinogênio	—	3 g/l ,	$400\,000 \text{ u.m.a.}$

Se as paredes dos capilares forem impermeáveis a essas proteínas, qual será a pressão osmótica do plasma provocada por elas? Dê sua resposta em mmHg.

8. Considere duas placas de vidro quadradas, de 15 cm de lado e separadas por uma pequena distância d . Se essas placas forem molhadas e mergulhadas perpendicularmente em uma cuba contendo água, qual deve ser a separação d para que todo o espaço entre elas seja preenchido por ação capilar? Suponha que o ângulo α formado pela direção da força \vec{F}_γ , devida à tensão superficial, e a vertical seja quase nulo e que a viscosidade de água durante a experiência seja $7,2 \times 10^{-2} \text{ N/m}$. A parte mergulhada das placas corresponde a $1/3$ do total.



10. Numa transfusão de sangue, o recipiente que o contém está colocado a $1,5 \text{ m}$ acima da agulha ligada à veia. Suponha que o diâmetro interno da agulha seja $0,4 \text{ mm}$ e seu comprimento $3,14 \text{ cm}$, e que $4,5 \text{ cm}^3$ de sangue passem pela agulha por minuto. Quanto vale a viscosidade do sangue se sua densidade for $1,05 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, e a pressão na veia igual à atmosférica?

13. a. Sabe-se que a vazão de sangue bombeado pelo coração é da ordem de 5 l/min . Com que velocidade média o sangue passa por uma aorta cuja área é $4,5 \text{ cm}^2$?

b. Ao chegar nos capilares de diâmetro médio igual a $8 \mu\text{m}$, o fluxo sanguíneo continua aproximadamente igual a 5 l/min . Determine a velocidade média do sangue ao passar por um capilar, admitindo que existem cerca de 5×10^9 deles na rede capilar.

Respostas Okuno Cap. 19 e 20

CAPÍTULO 19

5. $3,99 \text{ N}$

6. a. $76,6 \text{ mmHg}$; b. $39,1 \times 10^{-3} \text{ m}$;
c. $55,95 \times 10^{-3} \text{ m}$

8. a. $0,48 \text{ N}$; b. $2\,400 \text{ N/m}^2$

9. a. $7,056 \text{ N}$; b. $0,76 \text{ m/s}^2$; c. zero

12. $6,4 \text{ g}$

13. $2,88 \text{ cm}$

15. a. $5,53\%$; b. $106,4 \text{ mmHg}$;
c. $74,29\%$; d. $2,54 \text{ l}$

CAPÍTULO 20

1. $1,03 \text{ m/s}$, $6,6 \text{ l/s}$

2. $1,81 \text{ mm}^2$

4. $16,19 \text{ mmHg}$

6. $671,8 \text{ J}$

8. $0,15 \text{ mm}$

10. $4,12 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s/m}^2$

13. a. $1,84 \times 10^{-1} \text{ m/s}$; b. $3,3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Duran Capítulo 7

- 9.** O coeficiente de difusão da água é $2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$. Quanto tempo levará um terço da população de moléculas de água a difundir pelo menos 1 mm desde sua posição inicial?

Resposta: $\Delta t = 80 \text{ s}$

- 15.** A concentração e a massa molecular média das três principais proteínas dissolvidas no plasma sanguíneo são: albumina, 45 g/l e 75.000 u.m.a.; globulina, 20 g/l e 170.000 u.m.a.; e fibrinogênio, 3 g/l e 400.000 u.m.a. Supondo que as paredes dos capilares fossem impermeáveis a essas proteínas, calcule:
- a osmolalidade total do plasma;
 - a pressão osmótica do plasma causada pelas proteínas dissolvidas nele.

Resposta: a) $C_M = 0,72 \cdot 10^{-3} \text{ osmol/L}$ b) $\Pi \cong 14,1 \text{ mmHg}$

- 17.** Considerando que a massa molecular do açúcar (sacarose) é 342,3 u.m.a.:
- Qual a osmolalidade de uma solução com 1% de açúcar (1 g de açúcar dissolvido em 100 g de água)?
 - Se cada molécula de NaCl dissocia-se em uma solução em íons de Na^+ e Cl^- , qual a osmolalidade de uma solução com 15 g de sal?

Resposta: a) $C_M = 0,029 \text{ osmol/L}$ b) $C_M = 0,34 \text{ osmol/L}$

- 19.** Se o coeficiente de difusão da sacarose em água é $4 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$, calcule:
- a distância média que se moverá uma típica molécula de sacarose depois de uma hora;
 - o tempo que levará uma molécula de sacarose para difundir-se do centro ao extremo exterior de um capilar de $8 \times 10^{-6} \text{ m}$ de diâmetro. Comente seu resultado.

Resposta: a) $\Delta x = 0,003 \text{ cm}$ b) $\Delta t = 7 \text{ ms}$

- 25.** Qual será a diferença de pressão osmótica desenvolvida nas faces de uma membrana semipermeável se, em um dos lados, 10 g de sacarose (massa molar = 360 g) forem dissolvidos em 1 litro de água a 87°C ? Admita que, na outra face, haja apenas água à mesma temperatura.

Resposta: a) $\Pi \cong 0,83 \text{ atm} \cong 623,9 \text{ mmHg}$