

類 科：醫學工程

科 目：生物輸送原理

考試時間：2小時

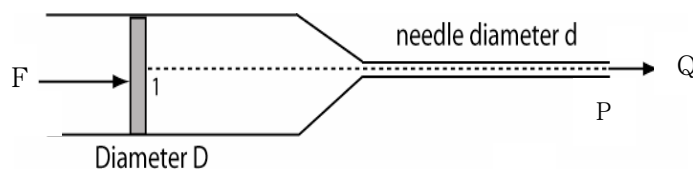
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、請敘述血壓計量測原理。(20分)

二、當藥物由直徑為  $D$  的注射筒推擠至直徑為  $d$  的針頭，並以固定流量  $Q$  進入血管時（如圖所示），請問此時推擠注射器的力（ $F$ ）為何？假設液體黏度為  $\mu$ ，密度為  $\rho$ ，液體在管道間皆為層流（laminar flow），血壓為  $P$ 。利用 Bernoulli equation 並寫出所有其他假設條件。(25分)



三、根據下表，分別計算出鈉離子、鉀離子、葡萄糖與尿素在尿液與血中濃度的比值。並說明那種物質在腎臟的超過濾現象是受到限制？(20分)

Molecule	Filtration rate	Excretion rate
H <sub>2</sub> O	180 L/day	1.44 L/day
Na <sup>+</sup>	15200 mmole/day	150 mmole/day
K <sup>+</sup>	720 mmole/day	100 mmole/day
Ca <sup>++</sup>	270 mmole/day	5 mmole/day
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4320 mmole/day	2 mmole/day
C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	800 mmole/day	0.5 mmole/day
CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	900 mmole/day	467 mmole/day

四、為了此次準備考試，焚膏繼晷，日以繼夜讀書，更由於過度緊張導致常常失眠，精神不濟。昨晚不小心又多喝了幾杯咖啡，徹夜難眠，一大清早電話又響不停。總總因素導致你今天一早異常頭疼，但為了參加考試必須解決此一問題。從藥櫃中找到一瓶治療頭疼的藥，瓶身上標示30分鐘內即可解除症狀，試問：（每小題10分，共20分）

(一)必須服用多少藥量（in milligrams）才能解除頭疼狀況？

(二)多久之後適合再次使用此藥物？

註：下列為此藥物使用的相關資料：

藥物排除速率常數（Elimination rate constant）= 0.277/hr

藥物分布體積（Apparent distribution volume）= 35 liters

藥物吸收率（Fraction absorbed）= 80%

藥物濃度（Therapeutic range）= 10~20 μg/ml

五、解釋下列名詞意義：（每小題5分，共15分）

(一) Fahraeus - Lindquist effect

(二) Casson fluid

(三) Bohr effect