

醫檢師國考大補帖

臨床生物化學

盧佳雯 編著



合記圖書出版社 發行

醫檢師國考大補帖

臨床生物化學

盧佳雯 編著



合記圖書出版社 發行

醫檢師國考大補帖：臨床生物化學 / 盧佳雯 編著。

— 初版。— 臺北市：合記，民 89

面；公分。

ISBN 957-666-621-x (平裝)

1. 醫學檢驗—問題集 2. 生物化學—問題集

415.12022

88017823

書名 醫檢師國考大補帖：臨床生物化學
編著 盧佳雯
發行人 吳富章
發行所 合記圖書出版社
登記證 局版臺業字第 0698 號
社址 臺北市內湖區(114)安康路 322-2 號
電話 (02)27940168
傳真 (02)27924702

總經理 合記書局
北醫店 臺北市信義區(110)吳興街 249 號
電話 (02)27239404
臺大店 臺北市中正區(100)羅斯福路四段 12 巷 7 號
電話 (02)23651544 (02)23671444
榮總店 臺北市北投區(112)石牌路二段 120 號
電話 (02)28265375
臺中店 臺中市北區(404)育德路 24 號
電話 (04)2030795
高雄店 高雄市三民區(807)北平一街 1 號
電話 (07)3226177

郵政劃撥 帳號 19197512 戶名 合記書局有限公司
法律顧問 蕭雄淋 律師 (北辰著作權事務所)

中華民國八十九年一月十日 初版一刷

編輯的話.....

出版“醫檢師國考大補帖”的目的，是爲了即將參加國家醫檢師考試的同學，能確實地掌握住考試的方向和重點，合記特別推出一套六冊的考試用書，包括：血清免疫學、微生物學、臨床生理學與病理學、臨床鏡檢學、臨床生物化學、臨床血液學，在每一分科，分別列出重點摘要，並將歷屆國考、高考試題分類彙整。如此充實的內容讓赴考的同學複習並在國考中打一場勝仗。

最後要感謝盧佳雯小姐的協助，在資料上的收集、編寫和校對，讓這套書能順利編製完成。

編輯部

1999.12.4

醫檢師國考大補帖

臨床生物化學 目錄

第 1 章 檢體的採集.....	1
第 2 章 儀器.....	7
第 3 章 品質管制.....	43
第 4 章 胺基酸.....	63
第 5 章 醣類.....	93
第 6 章 非蛋白氮化物及腎機能檢查.....	121
第 7 章 酵素.....	151
第 8 章 脂質.....	209
第 9 章 荷爾蒙.....	239
第 10 章 肝臟功能檢查.....	273
第 11 章 無機元素.....	289
第 12 章 酸鹼平衡.....	319
第 13 章 Tumor Markers.....	325
第 14 章 歷屆綜合試題.....	335
八十五年 第一次專門職業及技術人員檢覈筆試試題.....	361
八十五年 第二次專門職業及技術人員檢覈筆試試題.....	376
八十五年 公務人員高等考試三級考試試題.....	388
八十五年 專門職業及技術人員高等考試試題.....	401
八十六年 第一次專門職業及技術人員檢覈筆試試題.....	415

八十六年	第二次專門職業及技術人員檢覈筆試試題.....	429
八十六年	公務人員高等考試三級考試試題.....	443
八十六年	專門職業及技術人員高等考試試題.....	457
八十七年	第一次專門職業及技術人員檢覈筆試試題.....	470
八十七年	第二次專門職業及技術人員檢覈筆試試題.....	483
八十七年	公務人員高等考試三級考試第二試試題.....	496
八十七年	專門職業及技術人員高等考試試題.....	509
八十八年	第一次專門職業及技術人員檢覈筆試試題.....	527
八十八年	第二次專門職業及技術人員檢覈筆試試題.....	542
八十八年	公務人員高等考試三級考試第二試試題.....	555

第 1 章 檢體的採集

一、血液檢體

血液種類	測定項目	特性
全血 (Whole Blood)	血糖、尿素、氣體分析、鉛、G-6-PD、血色素分析	未凝固之前的血液，通常加入適當的抗凝固劑。
血清(Serum)	幾乎所有的生化檢驗項目都是用血清做檢體。	血液凝固後分離出來不含纖維蛋白原、凝固因子和抗凝劑。
血漿(plasma)	纖維蛋白原、凝固因子	加入抗凝劑，經離心所得的上清部份（不含血球者）為血漿，含纖維蛋白原、凝固因子、抗凝劑。

二、採血時間

空腹採血：指禁食 8—10 小時後採血。

隨機採血：指任何時間採血。

飯後採血：指飯後四小時內採血。

三、抗凝固劑

為獲得全血或血漿，通常須加入適當的抗凝劑，以防止血液凝固。抗凝劑依作用原理大致兩類：

1. 除去鈣離子：有 EDTA、草酸鹽 (oxalate)、檸檬酸鹽 (citrate-)、氟化鈉等可以結合鈣離子，而使血液失去凝固作用。

2. 抑制凝血酶原 (prothrombin)、凝血酶 (thrombin) 及凝血活酶 (thromboplastin) 的作用，如肝磷酯 (heparin) 屬之。

抗凝劑不適合之檢查項目

抗凝固劑	不適合之檢查項目
EDTA	膽紅素、鈣、鹼性磷酸酶、肌酸激酶、澱粉酶、解脂
草酸鹽	TTT、ZTT、膽紅素、鈣、澱粉酶
二重草酸鹽	尿素氮、氨、澱粉酶
檸檬酸鹽	TTT、ZTT、鈣、澱粉酶
氯化鈉	尿素氮
肝磷脂	TTT、ZTT、尿素氮、CK同功酶、脂蛋白

四、檢體的處理

1. 使用血漿或血清作生化檢查者，血液採取 2 小時內，應立即分離出血漿或血清之部份。
2. 若欲快速獲得血清，可使用 Corva、SST 等含有玻璃質或矽活化劑的試管，在 10～15 分鐘內迅速凝固。
3. 離心時，應加蓋，以免空氣污染、CO₂ 流失導致 pH 上升。
4. 對於較不穩定的分析，如氨、血液氣體、血液應放在冰水中運送及保存，分離血清時，也應使用低溫度離心機。

五、離心力

離心機之使用，轉速 (rpm) 並不能充份代表離心力，應以離心力 (g force) 為準。

$$\text{相對離心力 (RCF)} = 1.118 \times 10^{-5} \times r \times (\text{rpm})^2 \text{ g units}$$

r = 離心軸之半徑 (cm)

rpm = 每分鐘之迴轉速

六、溶血、脂血與黃疸對血清的影響

異常狀態	影響	處理
溶血	造成比色干擾，造成血糖、膽固醇的偽陽性增加，造成鈣的假性減少。因溶血造成 K^+ ，無機磷、鐵、AST、ALT、LDH、aldolase、Creatine的血清濃度增加。	
脂血	脂肪粒吸收300—500波長的光，所以會干擾比色，影響酵素、Albumine、 Ca^{2+} ，磷、膽固醇、 β -lipoprotein、glucose測定。	用超高速離心機或清脂劑去除乳糜粒子。
黃疸	膽紅素過量($>2.5\text{mg/dl}$)，會吸收350—490nm的光，造成比色時的偽陽性增加。	追加blank，或作雙波長比色校正。

七、紅血球細胞內外成份之比較

項目	單位	紅血球	血清	紅血球／血清
葡萄糖	mg/dl	74	90	0.82
尿素氮	mg/dl	14	17	0.82
尿酸	mg/dl	2.5	4.6	0.54
膽固醇	mg/dl	139	194	0.72
鈉	mEq/L	16	140	0.11
鉀	mEq/L	100	4.4	22.7
氯	mEq/L	52	104	0.5
鈣	mEq/L	0.5	5.0	0.10
無機磷	mg/dl	2.5	3.2	0.78
重碳酸鹽 HCO_3^-	mEq/L	19	26	0.73
酸性磷酸酶(AcP)	U	200	3.0	67
乳酸脫氫酶(LDH)	U	58000	360	160
轉胺酶(AST)	U	1200	30	40
轉胺酶(ALT)	U	167	25	6.7

■ 考題

- (B) 1. 當抗血液凝固劑，EDTA 比 Oxalate 理想的理由是：
(82 年，第二次)
- (A) 試藥較穩定 (B) 對血球形態的影響較小
(C) 使用試藥量較小 (D) 試藥價格較低
- (C) 2. 下列何種抗凝劑對生化測定干擾最少？(82 年，第一次)
- (A) EDTA (B) 草酸鉀
(C) 肝素 (D) 氟化鈉
- (D) 3. Sodium fluoride 在血中的作用是？(82 年，第一次)
- (A) 抗凝固 (B) 抗糖酵解
(C) 抗微生物生長 (D) 抗糖解及抗凝固
- (B) 4. 採血試管內含有 Iodoacetate 可防止血糖分解，其作用機制是：(81 年，第一次)
- (A) 拿掉鈣離子
(B) 抑制 glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase
(C) 抑制 enolase
(D) 拿掉鉀離子
- (B) 5. 下列哪一化合物不屬抗凝固劑？(84 年，高考)
- (A) EDTA (B) Acetate
(C) Oxalate (D) Citrate
- (B) 6. 當抗血液凝固劑，每 ml 血液需多少 EDTA 最適當？
(84 年，高考)

- (A) 0.1mg (B) 1mg
(C) 5mg (D) 10mg

(C) 7. 選出無抗血液凝固作用的試劑：(84 年，升等考)

- (A) 草酸鈉 (B) 草酸鉀
(C) 草酸鈣 (D) 草酸鉍

(C) 8. 下列抗血液凝固劑中，選出一種與其他作用不同者：
(84 年，高考)

- (A) Potassium oxalate (B) EDTA
(C) Heparin (D) Sodium citrate

(D) 9. 有加 Heparin 的血液，不適合用於 Phosphate 定量的理由是：(84 年，升等考)

- (A) Phosphate 定量一定用血清
(B) Heparin 會干擾 Phosphate 化學反應
(C) Heparin 會破壞 Phosphate
(D) Heparin 產品常混有 Phosphate

(C) 10. Heparin 是一種：(84 年，特考)

- (A) Nucleoprotein (B) Mucoprotein
(C) Polysaccharide (D) Fatty acid

(C) 11. 測定血鈣濃度的檢體可用何種抗凝劑？(83 年，第二次)

- (A) 草酸鉀 (B) 草酸鉍
(C) 肝素 (D) 乙二胺四乙酸

第2章 儀器

臨床分析儀器之名稱及原理總表

原理別分類	儀器類型名稱	測定型式
吸光光度法	分光光度計 紫外線分光光度計、比濁計 原子吸光分光光度計 反射光度計	吸光度 吸光度 吸光度 反射吸光度
發光光度法	光敏光度計 螢光光度計 原子螢光光度計 散射比色計Nephelometer	發光光度 發光光度 發光光度 散射發光度
電化學法	pH meter 電子選擇電極測定計 測氯計 酵素電極分析儀 過氧化氫電極分析儀 離子層析儀	電位差 電位差 測氯法 定電位 定電位 當量傳導度
分離式分析法	氣相層析儀 高效液相層析儀 電泳裝置 超離心裝置	層析法、熱及電傳導度 層析法、吸光度、螢光等 電泳、吸光度、螢光等 遠心分離、光屈折量

一、光的特性

$$E = \frac{hc}{\lambda} = h\nu$$

E=能量； ν =頻率； λ =波長；c=光速；h=Planck 常數

各種電磁波之波長

能量	頻率	波長	電磁能種類	波長(nm)
↑ *	↑	↓	伽瑪線 Gamma ray	< 0.1
			X光線 X-ray	0.1 ~ 10
			紫外線 Ultraviolet	180 ~ 380
			可見光 Visible light	380 ~ 750
			紅外線 Infrared	750 ~ 400,000
			無線電波 Radiowave	> 250 × 10 ⁶

Beer's Law

當一單色光穿過一定寬度的比色管時，部份光會被吸收，其吸光度和溶液濃度成正比。

Beer-Lambert Law: $A = abc$

A 是吸光度 (Absorbance), a 是吸光係數, b 是光徑, c 是濃度。

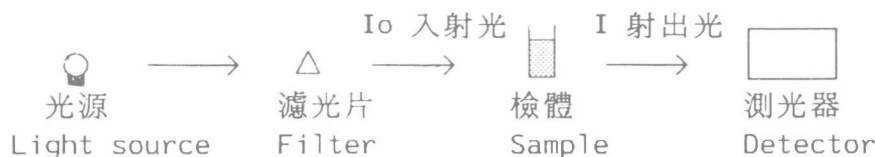


圖2-1

$$\frac{I}{I^{\circ}} = e^{-abc} \quad T\% = \frac{I}{I^{\circ}} \times 100\%$$

I 是射出光是， I° 是完全射入光量，T 是指透光度 (Transmittancy)，T% 表示透光百分率。

$$abc = -\log T\% - 100 = \log 100 - \log T\% = 2 - \log T\%$$

a、b 分別為吸光性係數 (absorptivity) 及光徑，可視為常數 K。因此， $Kc = 2 - \log \%T$ ，也就是溶液的濃度和透光量的對數反比。

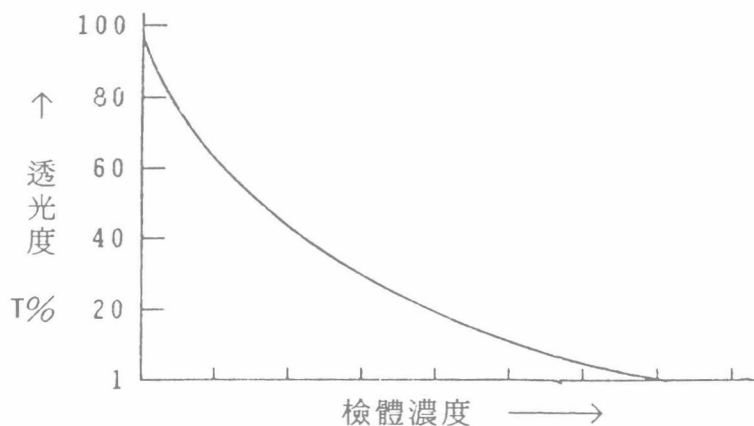


圖2-2 透光度為濃度之函數

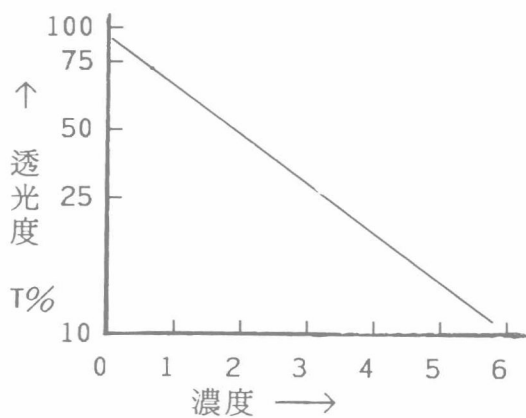


圖2-3 透光度與濃度之對數關係

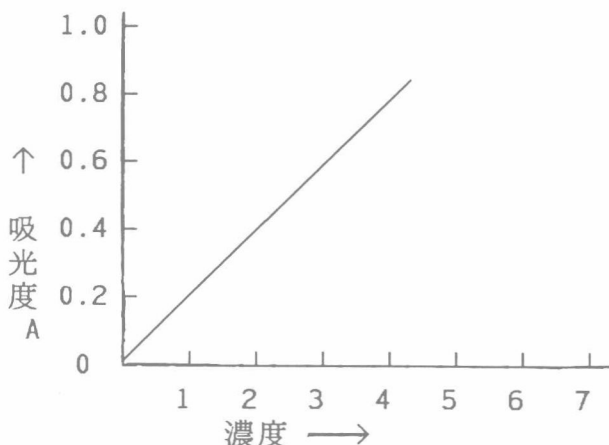


圖2-4 吸光度與濃度之關係

二、分光光度計

比色法 (colorimetry) 廣義泛指以比較光線而測得物質之濃度。狹義指以肉眼判斷光之強弱而測出濃度者。在生化檢查中，大部的項目 (70~80%)，係利用光電比色計測出物質之吸收光量或穿透光之量，此即光電比色法 (photometry)。一般光量的測定係利用光電效果，以光電池或光電管 (光電子倍增管) 接光器。若使用三菱鏡 (prism) 或光柵 (grating) 而設計出可調之連續光譜，以選擇不同的波長，此種光電比色計稱為分光光度計 (spectrophotometer)。利用分光光度計以測定溶液濃度者，稱為分光光度測量法 (spectrophotometry)。

雙光束分光光度計 (double beam spectrophotometer) 與單光束分光光度計 (single beam spectrophotometer) 在操作上相同，但有一優點，可以將光源的不穩狀況得以消除。因為在比色過程中，任何光源變動時，造成通過比色管的變化，得以等比率消除。

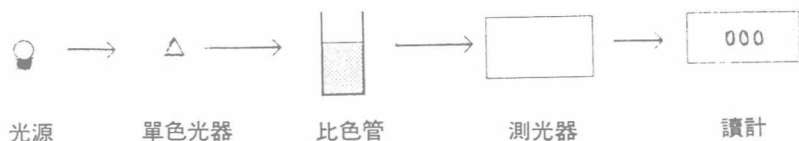


圖2-5 比色計之基本構造

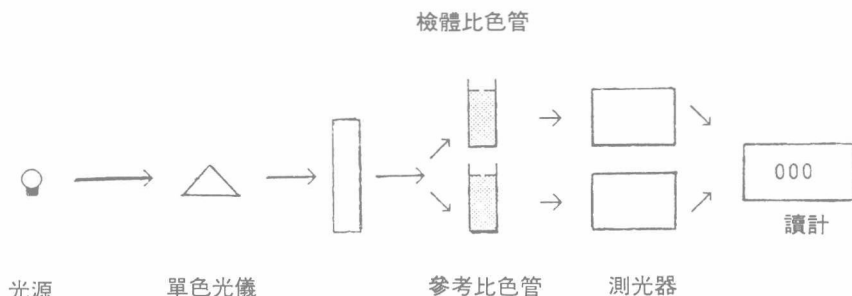


圖2-6 空間性雙光束分光光度計之基本構造

三、火焰比色計

金屬原子經火焰燃燒後，外圍的電子被激發成高能狀態，並且很不穩定，隨時回到低能狀態而釋放出特有的光譜。利用此原理設計出火焰比色計 (flame photometer)，使用於臨床生化測定一些金屬元素。

火焰比色計的光學原理與分光光度計相似，含有濾光片的單色器、光電管、讀計等。測定時，先以噴霧器將檢體噴成霧狀蒸汽，再以火焰燃燒使金屬原子產生有色之火焰，經比色而測出其濃度。火焰比色計測定一般也遵循畢爾定律，而精度良好。

主要用來測鈉、鉀離子，因兩者的激發能會互相干擾，所以稀釋液及標準液中加入鋰離子 (15mEq/L) 作為內標準，同時也有緩衝的作用。