

臨床檢驗新法匯編

福建省立醫院檢驗科 編著

富德馨 陳尙志 申校

上海科學技術出版社

內 容 提 要

本汇编是福建省立医院檢驗科把实际应用中的技术革新資料汇编而成。内容包括四个部分,方法 61 种。其中如:血小板离心計算、血清鈣快速直接滴定、脑磷脂稳定悬液的制备、康华氏綜合快速試驗、尿液葡萄糖簡易測定、細菌对葯物敏感性微量試管測定等等,可供各地檢驗工作者参考試用。

临 床 檢 驗 新 法 汇 編

福建省立医院檢驗科 編著

高德馨 陈尙志 审校

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路 2004 号)

上海市书刊出版业营业许可证出 093 号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总經售

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 2 5/16 字数 69,000

1959 年 7 月第 1 版 1959 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—10,000

統一書号: 14119·822

定价: (十二) 0.34 元

前 言

在党的英明领导和亲切关怀下,我科同志和全国医务工作者一样,在去年秋季轟轟烈烈地投入技术革命运动。当时,为了向党汇报我們的小成績,为了与同道者交流經驗,我們將檢驗革新的部分內容編写成“临床檢驗新法汇编”。这本小册子出版后受到同道們的欢迎,紛紛来函索取。为了能够更广泛地与大家交流經驗,俾获抛磚引玉之效;我們征得上海科学技术出版社的同意,由該社給予出版。在审訂中并蒙他們积极的帮助和支持,使本書能够早日与讀者見面。

本書因限于我們的水平和編写能力,其中文辭欠通以及錯誤的地方恐所难免,敬望同道們多予指正和批評!

福建省立医院檢驗科

1959年2月4日

目 录

一、全血部分	1
(一) 血小板离心計算	1
(二) 紅血球离心計算	2
(三) 血色素管比色測定	3
(四) 白血球——血色素綜合操作	4
(五) 紅血球脆性微量試驗	4
(六) 血容量微量測定	5
(七) 血液各种指数尺图計算表用法說明	5
(八) 无蛋白滤液的微量制备	7
(九) 非蛋白氮微量測定	8
(十) 非蛋白氮快速測定	9
(十一) 血糖微量測定	11
(十二) 尿素及尿素氮微量測定	12
(十三) 全血鉄微量測定	13
(十四) 氯化物汞量測定	14
(十五) 氯化物微量測定	16
(十六) 全血胆固醇微量測定	16
二、血清部分	17
(一) 鈣快速直接測定	17
(二) 鈣微量測定	19
(三) 鈉快速沉淀測定	20
(四) 鈉微量測定	21
(五) 鉀改良測定	22
(六) 轉氨基酶改良測定	24
(七) 淀粉酶快速測定	28
(八) 蛋白測定及其計算表的应用	29
(九) 血清胆固醇改良測定	31
(十) 血清胆固醇酯改良測定	33

(十一) 脑磷脂稳定悬液的制备	84
(十二) 蛋白离心沉淀测定	84
(十三) 血清电解质浓度电导测定	85
(十四) 各种生化测定结果计算表用法	87
(十五) 康华氏综合快速试验	89
(十六) 肥达氏快速显色试验	40
三、血浆部分	41
(一) 纤维蛋白微量测定	41
(二) 抗坏血酸改良测定	42
(三) 血浆总蛋白微量测定	43
四、尿液部分	44
(一) 尿液常规综合快速操作	44
(二) 沉渣快速计算	45
(三) 尿胆元管比色测定	46
(四) 蛋白离心快速测定	46
(五) 胆红素试验	47
(六) 醋酮试验	47
(七) 17-酮类固醇改良测定	48
(八) 钙快速直接滴定	49
(九) 葡萄糖简易测定	50
(十) 氯化物改良测定	52
(十一) 尿素及尿素氮改良测定	52
(十二) 马尿酸离心沉淀测定	53
(十三) 马尿酸滴定试验计算表用法	54
五、其他部分	56
(一) 粪便寄生虫卵改良集中检查	56
(二) 胃酸新指示剂的应用	56
(三) 胸(腹)水蛋白改良测定	57
(四) 细菌对药物敏感性微量试管测定	57
(五) 两管十用培养基	59
(六) 浓缩牛肉膏汤的制备	62
(七) 培养基的快速分装法	62
(八) 细菌荚膜简易染色法	63

六、器械部分.....	64
(一) 血清蛋白电泳整流器的装置.....	64
(二) 血色素計的制造和使用.....	66
(三) 小型小便比重計的制造.....	67
(四) 改装血浆二氧化碳結合力測定器.....	67
(五) 多組集卵器的制造和使用.....	69

一、全血部分

(一) 血小板离心計算

原 理

血小板的比重約相等於 1.1% 濃度的草酸鈉溶液。用 1.3% 草酸鈉溶液以离心的方法使血小板與紅血球分离，然後得單純之血小板懸混液供作檢查。

試 藥

1.3%草酸鈉溶液的配制：取經過干燥處理之無水草酸鈉 1.3 克於 100 毫升之量瓶中，加蒸溜水至刻度處，即成。

器 械

1. 白血球吸管。
2. 橡皮圈。
3. 水平式离心机。

步 驟

1. 用白血球吸管吸末梢血液至 0.5 記號處。
2. 再吸入 1.3%草酸鈉溶液稀釋至 11 記號處。
3. 用橡皮圈套上吸管，緊迫兩端。
4. 1000 轉/分离心二分鐘。
5. 离心後紅血球沉於吸管的末端，血小板的比重輕於草酸鈉溶液，故均浮於吸管壺腹部的上層。脫去橡皮圈，再振蕩吸管 2~3 分鐘，使血小板在吸管的壺腹部與草酸鈉溶液混勻。
6. 用橡皮吸管接以注射針頭，從吸管之上端插入壺腹部吸出溶液，滴於血球計算室中進行計算。
7. 選計算紅血球用的中格，計算五個中格（體積 0.02 立方毫米）乘以 1000 即為每立方毫米血液中之血小板數。

正常值

正常人之血小板數每立方毫米為 200,000~400,000。

(二) 紅血球离心計算

原 理

按正常成人紅血球每立方毫米 500 万与血容量 45% 的固定比值关系, 从而間接得出紅血球之数目。

試 药

0.85% 氯化鈉溶液: 称取干燥过之氯化鈉 0.85 克, 加水至 100 毫升即成。

器 械

1. 紅血球吸管: 紅血球吸管必須有十等分刻度的, 同时它的壺腹部应略带橄欖形(图1所示)为佳, 若吸管之壺腹部呈三角形(图2所示)則不合使用。

2. 橡皮圈。

3. 水平式离心机。

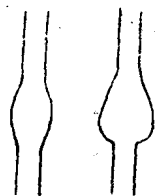


图 1 图 2

步 驟

1. 用紅血球吸管先吸入末梢血液至 1.0 記号处。繼即吸入空气少許, 然后再吸入血液一格, 最后用 0.85% 氯化鈉溶液稀釋至 101 記号处(稀釋量不严格要求, 它仅是防止血液凝固的作用)。

2. 用橡皮圈套上吸管, 紧迫两端。

3. 1500 轉/分离心五分鐘。

4. 离心后紧压于吸管末端的紅血球每一格即等于每立方毫米血中之紅血球的百万数, 余类推之。

5. 吸管的洗滌, 应将紅血球吸管先浸于清水中数分鐘讓清水渗入管内后按常法洗滌之。

討 論

紅血球的离心計算法, 严格的說来似不妥当, 因为它受到了紅血球体积的影响。但是, 紅血球的原来直接計算法也受着仪器技术等許多因素的影响, 由于这些原因, 我們过去在工作中确实发现过許多患者, 在短時間里甚至同一天內, 紅血球檢查結果前后互有矛盾, 而离心法則无此弊, 对貧血患者用这个方法当然是不妥当的, 但它对一般患者做常規檢驗是有它实际的应用价值, 这个嘗試我們希望能得到同志們的指正, 使紅血球計算方法更加

完善合理。

(三) 血色素管比色測定

原 理

用新鮮人血与盐酸作用变成棕黄色的盐酸血色素，根据这一原理配成含量不同的标准管，就可与测定管比色。

試 药

1. N/10 盐酸溶液。
2. 甘油盐酸溶液：取当量盐酸 10 毫升，加入甘油 20~30 毫升，然后再加蒸馏水至 100 毫升。
3. 血球：用实验剩余的全血（如血沉、血糖等血液）离心后弃去血浆即得。

步 驟

1. 吸取患者末梢血液 20 立方毫米与 0.8 毫升之 N/10 盐酸溶液混和，待十分鐘后与标准管进行比色。

2. 标准管的配制法：

(1) 取血球 2~3 毫升置于三角烧瓶中，加 N/10 盐酸 10~20 毫升混和，静置于室温中数小时。

(2) 用八重毛边紙过滤，再把所得之滤液用中等速度离心 20 分鐘，将上层清液移置于另一烧瓶中。

(3) 吸上項清液 0.8 毫升于标准的沙氏血色素計之刻度比色管中，加水稀释至与标准色板顏色相同为止。观察液面所占之克数，即該滤液所含血色素之濃度(克%)，然后測量全部滤液之总量，按下式算出欲糾正滤液为 15 克%时所需要之甘油盐酸稀释量。

$$\frac{\text{滤液总量} \times \text{滤液之血色素含量(克)}}{15} - \text{滤液总量}$$

- 糾正成标准血色素含量 (15 克%) 时所需加入甘油盐酸之容量数(毫升)

(4) 取上項糾正的滤液 (15 克%血色素之标准液) 与甘油盐酸液按下表配成濃度不同的标准管。

(5) 用木塞塞紧各管,并加蜡封固。

血色素含量 (克%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15克%血色素 标准液(毫升)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
甘油盐酸溶液 (毫升)	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	/

(四) 白血球——血色素綜合操作

原 理

血液加稀釋盐酸稀釋作白血球計算,其后将其剩余之稀釋血液繼作血色素測定。

步 驟

1. 置 N/10 盐酸 0.8 毫升,于康氏管中。
2. 用血色素吸管取末梢血液 20 立方毫米加于盐酸管中。
3. 搖匀,置一滴上述混和液于血球計算室中进行白血球計算。
4. 計算四大方格 (0.4 立方毫米) 中的白血球数,設白血球数为 N 則

$$N \times \frac{1}{0.4} \times 40, \text{簡式即 } N \times 100.$$

5. 將剩余之稀釋血液进行血色素測定(方法詳血色素管比色測定)。

(五) 紅血球脆性微量試驗

紅血球脆性試驗,系測定紅血球于不同濃度之低滲盐水溶液內开始溶血(最小抗力)及完全溶血(最大抗力)之界限。正常紅血球,开始溶血于 0.40~0.46 % 氯化鈉溶液,完全溶血于 0.30~0.36 % 氯化鈉溶液。

步 驟

1. 备小試驗管十二支按下表进行稀釋成各种不同濃度之氯化鈉溶液。

試 管 号 碼	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0.5%氯化鈉 溶液(毫升)	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28
蒸溜水(毫升)	/	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22
管內氯化鈉 溶液(%)	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28

2. 用血色素吸管取末梢血液每管放 10 立方毫米。

3. 置于室温中二小时，觀察結果。

結果判斷

1. 开始溶血呈淡紅色，用肉眼可觀察到管底尚有一些未完全溶解的紅血球沉淀現象。

2. 完全溶血其溶液呈完全透明紅色，用肉眼觀察不到管底有紅血球沉淀的現象。

(六) 血容量微量測定

原 理

利用紅血球吸管的十等分刻度，用离心方法以紧压紅血球，从而获得其容量。

試 药

0.85% 盐水(干燥过之氯化鈉 0.85 克加蒸溜水稀釋至 100 毫升)。

器 械

1. 紅血球吸管(參閱本書紅血球离心計算法)。

2. 橡皮圈。

3. 水平式离心机。

步 驟

1. 用紅血球吸管吸入血液至 1.0 記号处。

2. 繼吸紅血球稀釋液至 101 記号处。

3. 用橡皮圈套上吸管，紧迫两端。

4. 1500 轉/分离心五分鐘。

5. 离心后紧压于吸管末端的紅血球每一格即等于紅血球容量 10% 的讀数，余类推之。

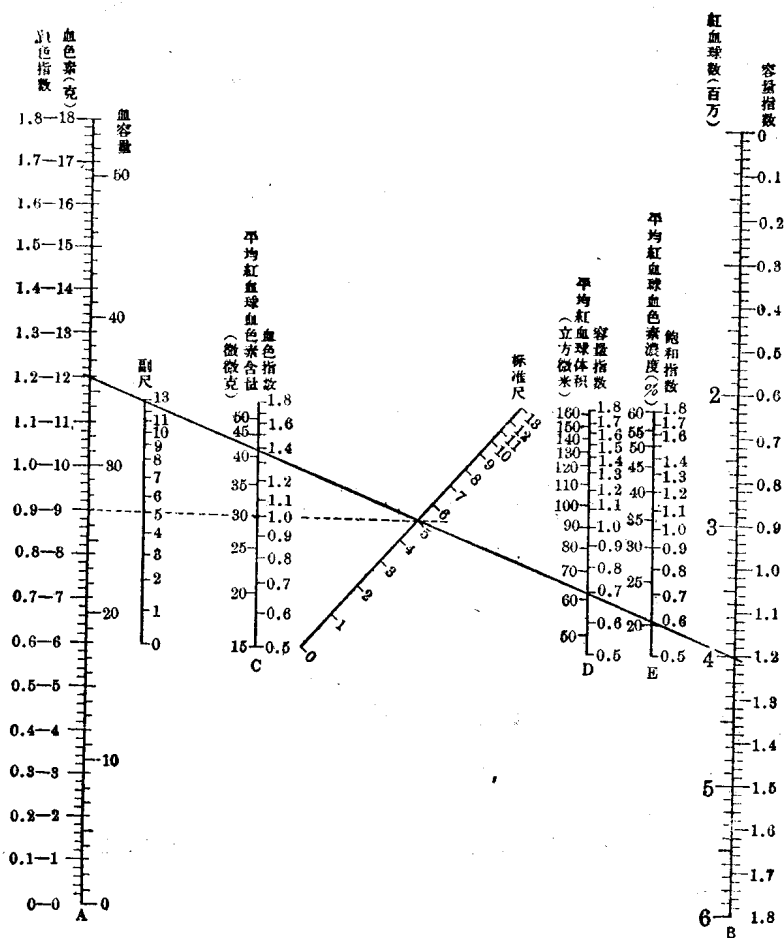
(七) 血液各种指数尺图計算表用法說明

1. 預先測知患者的紅血球，血色素及血球容量之数值。

2. 由 A 尺上找出血色素值(克%)及 B 尺上找出紅血球之数值(百万数)，联此二点成一直綫，于标准尺上的交叉点，即为标准点。

3. 在副尺上找出与标准点相同数值的位置，然后通过該位置及标准点

血液各种指数尺图计算表



〔附〕 六种惯用的代号:

C. I. 血色指数。 M.C.H. 平均红血球色素含量。

V. I. 容量指数。 M.C.V. 平均红血球体积。

S. I. 饱和指数。 M.C.H.C. 平均红血球色素浓度。

之直綫与C尺上的交叉点,可同时找出血色指数及平均紅血球色素含量。

4. 联接A尺上血球容量数值(%)及B尺上紅血球数值(百万数)在标准尺上所交叉的标准点,再与副尺上同数目的位置相联接的延长綫,所交叉在D尺上,同时可檢出容量指数及平均紅血球体积。

5. 由A尺上找出上法所求得的血色指数及B尺上找出上法所求得的容量指数;联此二点在标准尺上所交叉的标准点,再与副尺上同数目的位置相联接,其延长綫交叉在E尺上可同时获知饱和指数及平均紅血球色素濃度。

6. 举例:某患者預先測出其紅血球为4百万,血色素为12克,血球容量为40%,由表中測知各种指数的数值如下:

(1) 联A尺上的血色素12克之数值及B尺上紅血球4百万之数值,做一直綫交叉在标准尺上“5”的位置上;即为标准点(見图上斜直綫)。

(2) 联标准点“5”与副尺上同数目之位置“5”做一直綫在C尺上的交叉点(見图上横虛綫),获知其血色指数为1,平均紅血球色素含量为30微微克。

(3) 联A尺上的血容量40%之数值及B尺上紅血球4百万之数值,做一直綫交叉在标准尺上“6”的位置,再与副尺上“6”位置相联接的延长綫在D尺上的交叉点可获知容量指数为1.12,平均紅血球体积为100立方微米(图省略)。

(4) 联A尺上由上法求得的血色指数1,与B尺上由上法求得的容量指数1.12,做一直綫交叉在标准尺上“4.2”的位置,再与副尺上“4.2”位置相联的延长綫在E尺上的交叉点获知饱和指数为0.92,平均紅血球色素濃度为31%(图省略)。

(八) 无蛋白滤液的微量制备

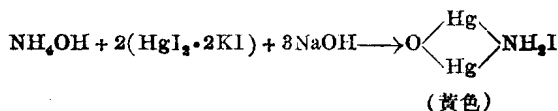
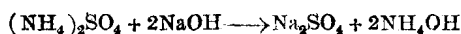
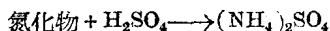
1. 取小試管一支放蒸溜水1.7毫升,及2/3 N硫酸0.1毫升。
2. 吸取末梢血液0.1毫升,加入上述小試管中混和之。
3. 加10%錳酸鈉0.1毫升顛倒混和数次,使蛋白沉淀。
4. 离心五分鐘后,把上清液移置于另一小試管中备用,此清液即为无蛋白滤液。

〔注〕 微量制备只适用于微量測定;一般測定仍普遍用錳酸法制备。

(九) 非蛋白氮微量測定

原 理

无蛋白血滤液中之氮化合物，被强酸消化后，转变为硫酸铵，再与氢氧化钠作用而成为氢氧化铵，与奈氏（Nessler）显色剂作用而显黄色，再与同样处理的硫酸铵标准液进行比色，以求其含量。



試 药

1. 强酸消化液：称取二氧化硒（ SeO_2 ）1克，溶解于100毫升的50%硫酸溶液中。

2. 奈氏试剂贮存液：称取碘化钾150克，碘110克及蒸馏水100毫升与汞150克共置于烧瓶中用力振摇十数分钟，至碘色将转变时，溶液此时发生高热，把烧瓶浸在冷水中继续振摇，直至溶液由棕红色转变成带绿色为止，加蒸馏水至2000毫升，混匀，静置片刻，取上清液备用。

3. 奈氏稀释溶液：取10% NaOH 210毫升，奈氏试剂贮存液40毫升，加水至1000毫升为止，混和之，如显混浊，可静置一日，次日倾取上清液即成。

4. 硫酸铵标准液（1毫升=0.15毫克氮）：取纯硫酸铵经110°C干燥半小时后，置于干燥器中使冷却后，精确称取此干燥之硫酸铵0.707克，再加入N/100 HCl 1000毫升，使溶解即可保存应用。

5. 格替树胶液：取格替树胶2克，裹以纱布，浸于100毫升蒸馏水内过夜，次晨再将此纱布袋内之胶汁轻轻加压（弄去残渣）；胶液最后再用棉花过滤即得。

步 骤

1. 取试管二支标明：

标准管 测定管

2. 硫酸铵标准液：

0.1毫升 —

3. 无蛋白滤液(微量制备法): ——— 1 毫升
4. 强酸消化液: ——— 0.1 毫升
5. 把测定管用酒精灯加热消化之。
6. 待冷后加格替树胶: 0.3 毫升 0.3 毫升
7. 奈氏稀溶液: 5 毫升 5 毫升
8. 混和, 比色。
9. 计算法:

$$\frac{\text{标准读数}}{\text{测定读数}} \times 0.015 \times \frac{100}{0.05} = \text{毫克\%} \quad \text{或} \quad \frac{\text{标准读数}}{\text{测定读数}} \times 30 = \text{毫克\%}$$

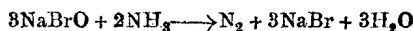
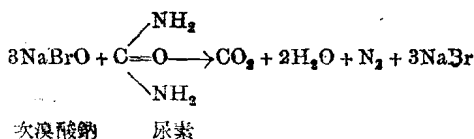
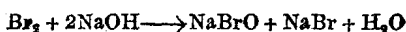
正常值

25~35 毫克%。

(十) 非蛋白氮快速滴定

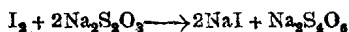
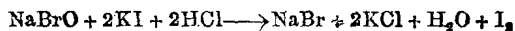
原 理

在弱硷性溶液中, 次溴酸盐可以被氮化合物还原而变成溴离子, 再测定次溴酸盐的消耗量, 可推算氮化合物的含量。反应按下列方程式进行:



次溴酸钠 氨

由上述方程式中可以看出次溴酸盐可以被尿素及氨所还原, 也同样会被肌酐、肌酸、尿酸等含氮的化合物所还原, 因此可以用碘量法测定剩余的次溴酸盐含量, 而间接测知氮化合物的含量。



試 药

1. 1% 淀粉溶液(須加热使溶解)。
2. 35% 碘化钾溶液。

3. 濃鹽酸。

4. 溴-溴化鈉混合液：稱取溴化鈉 10 克，先溶於 25~30 毫升的水中，加入 1.8 毫升純溴，攪拌到溴完全溶解為止，加水稀釋至 500 毫升。

5. 緩沖混合液：溶 3.3 克氫氧化鈉於少量水中，加入 20 毫升濃醋酸，用水稀釋至 200 毫升。每 100 毫升再加入飽和氟化鈉 60 毫升及 27% 氫氧化鈉溶液 20 毫升混合後保存。

6. 次溴酸鹽溶液（應臨時配制）：取溴-溴化鈉混合液一份加緩沖混合液九份即得。

7. 硫酸銨標準液（1 毫升含氮 0.025 毫克）：稱取純粹無水硫酸銨 $[(NH_4)_2SO_4]$ 118 毫克溶於 1000 毫升 0.1% 的鹽酸中即得。

8. 硫代硫酸鈉標準液（1 毫升相等於 0.025 毫克的氮）：稱取硫代硫酸鈉結晶 $(Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O)$ 0.3 克溶於 100 毫升蒸餾水中，然後取硫酸銨標準液（1 毫升含氮 0.025 毫克）1 毫升代替血濾液按下法進行滴定。然後糾正使硫代硫酸鈉標準液的滴定差數（空白管滴定數——標準液滴定數）為 1 毫升為止。

糾正公式：

$$(\text{未糾正硫代硫酸鈉的毫升數} \div \text{滴定差數}) - \text{未糾正硫代硫酸鈉的} \\ \text{毫升數} = \text{糾正時應加蒸餾水之毫升數}$$

步 驟

1. 血液一份，加水七份，2/3 N 硫酸一份，及 10% 鎢酸鈉溶液一份，搖勻，待數分鐘後過濾，以除去蛋白質。

2. 取無蛋白濾液 1 毫升加新鮮配制的次溴酸鹽溶液 5 毫升於三角瓶中，搖勻，待 3~5 分鐘後，加 35% 碘化鉀溶液 5 滴及濃鹽酸 1.5 毫升，待三分鐘後，用標準硫代硫酸鈉滴至呈淺黃色時再加 1% 淀粉溶液 2 滴，繼續用標準硫代硫酸鈉滴定至藍色褪盡為止。記錄滴定用量（毫升）。

3. 空白管：用水 1 毫升代替血濾液，其他操作步驟與上同。

4. 計算法：

$$(\text{空白管滴定之毫升數} - \text{測定管滴定之毫升數}) \times \\ 0.025 \times 10 \times 100 = \text{非蛋白氮之毫克\%}$$

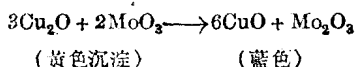
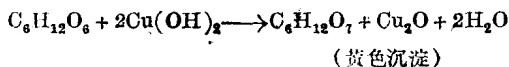
正常值

25~40 毫克%。

(十一) 血糖微量測定

原 理

无蛋白血清液中的葡萄糖，在硷性溶液中分裂成多种还原性化合物，使硷液中之 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 还原成氧化低铜(Cu_2O)而呈现綠黄色及紅色的胶状沉淀。氧化低铜又与磷铜酸反应，使为一价铜复氧化为二价铜，同时使磷铜酸的六价鉬还原为三价鉬之藍色物质，然后与同样处理的标准糖液进行比色以求其含量。



試 药

1. 硷性硫酸铜溶液：取无水碳酸钠 40 克和酒石酸 7.5 克共溶于 500 毫升蒸馏水中，再取硫酸铜结晶 4.5 克溶于 100 毫升水中，然后将硫酸铜液徐徐倾入碳酸钠和酒石酸混合液中，搖匀之，并加水至 1000 毫升止。

2. 磷铜酸试剂：取氢氧化钠 40 克，鉬酸 70 克，及錒酸钠 10 克共溶于 800 毫升蒸馏水中，煮沸 30 分鐘后，以除去试剂中可能存在之氨；冷却后加入濃磷酸(85%比重 1.71)250 毫升，再加水至 1000 毫升为止。

3. 葡萄糖标准貯存液(1 毫升 = 10 毫克)：精确称取純葡萄糖 1 克溶于 100 毫升的 0.25% 安息香酸水溶液中。

4. 葡萄糖应用标准液(1 毫升 = 0.05 毫克)：取葡萄糖标准貯藏液用 0.25% 安息香酸液稀釋 200 倍。

步 驟

- | | | |
|------------------|------|------|
| 1. 取試管二支标明： | 标准管 | 測定管 |
| 2. 葡萄糖标准液： | 1 毫升 | —— |
| 3. 无蛋白滤液(微量制备法)： | —— | 1 毫升 |
| 4. 硷性硫酸铜溶液： | 1 毫升 | 1 毫升 |
| 5. 水浴煮沸 10 分鐘。 | | |
| 6. 冷水浴冷却之。 | | |
| 7. 加磷鉬酸： | 1 毫升 | 1 毫升 |