

# 臨床生化、血清檢驗常規

上海市立医学化驗所 編

科技卫生出版社

## 前 言

本書包括本所經常採用的生化檢驗和血清檢驗等操作方法，如血液化學分析、肝臟及腎臟機能試驗、尿糞及脊髓液化學檢驗、華康氏肥達氏等血清試驗，分前後二編共八十餘種。各項檢驗方法皆採自國內外前輩的經驗，同時我們于操作中根據經驗，也略有改進。

本書今由科技衛生出版社出版，但錯誤遺漏在所難免，希望讀者先進們，予以批評和指正。

上海市立醫學化驗所 1968, 8, 20

# 目 次

## 前編 臨床生化檢驗操作常規

一、血液檢驗 .....	1
1. 當量溶液之配制 .....	1
2. 无蛋白血濾液之制备 .....	3
3. 葡萄糖之測定 .....	4
4. 非蛋白氮(簡稱NPN)之測定 .....	6
5. 尿酸氮之測定(一) .....	8
6. 尿酸氮之測定(二) .....	10
7. 尿酸廓清試驗 .....	11
8. 肌酐之測定 .....	13
9. 肌酸之測定 .....	13
10. 尿酸之測定 .....	15
11. 胆固醇之測定 .....	16
12. 胆固醇酯之測定 .....	17
13. 蛋白質总量, 白蛋白与球蛋白之測定(一) .....	18
14. 蛋白質总量, 白蛋白与球蛋白之測定(二) .....	19
15. 纖維蛋白元之測定 .....	21
16. 氯化物之測定(一) .....	21
17. 氯化物之測定(二) .....	22
18. 鉀之測定 .....	24
19. 鈉之測定 .....	26
20. 抗坏血酸之測定 .....	27
21. 淀粉酶之測定 .....	28
22. 脂肪酶之測定 .....	29
23. 鈣之測定 .....	30
24. 无机磷之測定 .....	32
25. 磷酸酶之測定 .....	33
26. 二氧化碳結合量之測定 .....	35
27. 血清轉氨基酶試驗 .....	39

谷-草轉氨酶(SGOT).....	39
谷-丙轉氨酶(SGPT).....	40
28. 丙酮酸試驗.....	42
29. 17酮類固醇之測定.....	43
30. 血清鉄之測定.....	44
31. 黃疸指數之測定.....	46
32. 樊登白氏定性測定.....	46
33. 樊登白氏定量測定.....	47
34. 高田-荒二氏試驗.....	48
35. 麝香草酚油度試驗(簡稱 T. T. T.).....	49
36. 麝香草酚絮狀試驗(簡稱 T. F. T.).....	50
37. 腦磷脂胆固醇絮狀試驗.....	50
38. 硫酸鋅油度試驗.....	51
二、尿液檢驗.....	52
1. 蛋白定性測定.....	52
2. 蛋白定量測定.....	52
3. 葡萄糖定性測定.....	53
4. 葡萄糖定量測定.....	53
5. 醋酮定性測定.....	54
6. 双醋酸定性測定.....	54
7. 乙羧醋酸定性測定.....	55
8. 尿胆色素之測定.....	55
9. 尿胆元之測定.....	55
10. 尿胆素之測定.....	56
11. 尿藍母之測定.....	56
12. 重氮反應.....	57
13. 隱血之測定.....	57
14. 淀粉酶之測定.....	57
15. 尿鈣之測定.....	57
16. 尿酸之測定.....	58
17. 肌酐之測定.....	60
18. 肌酸之測定.....	60
19. 无机磷之測定.....	61
20. 尿素氮之測定.....	62
21. 酚紅排泄試驗(P. S. P. 試驗).....	63
22. 馬尿酸之測定(一).....	64

23. 馬尿酸之測定(二).....	66
三、糞便檢驗.....	66
1. 胆色素之測定.....	66
甲、胆紅質之檢驗.....	66
乙、尿胆素之檢驗.....	66
2. 隱血之測定.....	67
3. 糞胆元之定量測定.....	67
4. 脂肪之測定.....	67
四、腦脊髓液檢驗.....	68
1. 蛋白定性測定.....	68
甲、羅奔二氏試驗.....	68
乙、潘氏試驗.....	68
丙、隆阿二氏試驗.....	69
丁、李文生氏試驗.....	69
戊、色氨酸試驗.....	69
2. 蛋白定量測定.....	70
甲、三氯代醋酸沉淀法.....	70
乙、硫柳酸沉淀法.....	70
3. 葡萄糖之測定.....	70
4. 氯化物之測定.....	71
5. 胶体金之測定.....	71

## 后編 臨床血清檢驗操作常規

一、康氏試驗.....	73
甲、血清試驗.....	73
乙、脊髓液試驗.....	75
丙、康氏抗原製造.....	76
二、華氏試驗.....	78
甲、華氏補體結合試驗總則.....	78
乙、華氏試驗前之準備.....	78
丙、正式試驗.....	88
三、肥達氏試驗.....	96
四、波浪熱試驗.....	97
五、嗜異性血球凝集試驗.....	98
甲、基本試驗.....	98

乙、荷兰猪肾脏悬液吸收試驗 .....	98
丙、牛紅血球吸收試驗 .....	99
六、診斷原发性非典型性肺炎之血球凝集試驗 .....	101
附 录	
(一) 鈉量滴定換算表 .....	102
(二) 比色計算表 .....	103
(三) 比色計使用法 .....	109
(四) 金斯勃蛋白比色管制备法 .....	113
(五) 达脫氏溶血素制备法 .....	114

## 前編 臨床生化檢驗操作常規

### 一、血液檢驗

#### 1. 當量溶液之配制

1. 當量草酸溶液 精確稱取純草酸結晶 68.08 克( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 置于干燥清潔之燒杯內, 加蒸溜水若干使其完全溶解。再將此已溶解之草酸液傾入 1000 毫升量瓶內; 并用蒸溜水將燒杯洗滌數次, 洗滌液亦傾入量瓶中(每次傾入宜緩慢小心切勿遺漏于瓶外); 最后以蒸溜水稀釋至 1000 毫升刻度處混和之, 置于潔淨之玻璃瓶內標以瓶簽。此液可保存甚久, 用以校正檢液之用。

2. 當量氫氧化鈉溶液 稱取純氫氧化鈉( $\text{NaOH}$ ) 100 克, 使溶于 200 毫升蒸溜水中靜置一周; 俟其中碳酸鹽類沉淀后, 吸取上層清液 100 毫升置于 1000 毫升量瓶內, 以蒸溜水稀釋至 1000 毫升刻度處混和之。

另取小燒瓶一個(錐形平底), 加入當量草酸溶液 10 毫升及蒸溜水約 50 毫升; 1% 酚酞酒精溶液一滴作為指示劑, 以配就之上述氫氧化鈉溶液滴定之。每滴入一滴時將燒瓶內溶液充分搖勻, 直至最后一滴使瓶內溶液突然變成不褪之紅色為止。

由滴定所用去之氫氧化鈉溶液量, 再計算其濃度。例如滴去之氫氧化鈉溶液為 9.5 毫升, 則每 9.5 毫升之氫氧化鈉溶液需再加水 9.5 毫升, 即成當量氫氧化鈉溶液。

3. 當量硫酸溶液 量取 28 毫升純濃硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$  比重 1.84), 徐徐加入已盛有蒸溜水 800 毫升之 1000 毫升量瓶中, 再以蒸溜水稀釋至 1000 毫升刻度處混和之。

硫酸當量溶液 10 毫升, 應以氫氧化鈉當量溶液滴定(其量應相等, 即 10:10 之比)。

4. 當量鹽酸溶液 量取純濃鹽酸( $\text{HCl}$  比重 1.18~1.19) 即

85~87%)100毫升,徐徐加入已盛有蒸溜水約700毫升之1000毫升量瓶中,再稀釋至1000毫升刻度处混和之。以当量氢氧化鈉溶液滴定之。

5. 当量过錳酸鉀溶液 精确称取过錳酸鉀 31.6克溶于蒸溜水中,再稀釋至1000毫升。滴定方法如下:

吸取当量草酸溶液10毫升,及10%硫酸溶液10毫升置于锥形燒瓶中混和,以上述之过錳酸鉀溶液滴定之,直至溶液呈粉紅色而可能維持一分鐘不褪色为止。在滴定过程中,应将燒瓶浸于65~70°C之温水浴內。同样再取蒸溜水10毫升及10%硫酸溶液10毫升,亦以同样方法用上述之过錳酸鉀溶液滴定,作为空白对照。例如滴定当量草酸溶液时用去过錳酸鉀溶液9.6毫升,空白滴定时用去0.1毫升,則 $9.6 - 0.1 = 9.5$ ,即每9.5毫升之过錳酸鉀溶液应再加水0.5毫升,始成为当量过錳酸鉀溶液。

6. 十分之一当量碘液 于1000毫升量瓶內加入蒸溜水100毫升及碘化鉀24克;待碘化鉀全部溶解后,再加入升华純碘13.5克;待碘完全溶解后再以蒸溜水稀釋至1000毫升刻度处。

此十分之一当量碘液,可与十分之一当量硫代硫酸鈉溶液滴定之。

7. 十分之一当量硫代硫酸鈉溶液 溶解硫代硫酸鈉約25克,及碘酸鈉0.2克,于新煮沸已冷却之蒸溜水中,使成1000毫升。

取此溶液与十分之一当量碘液或十分之一当量重鉻酸鉀溶液,按下法滴定之:

精确量取1/10当量重鉻酸鉀溶液80毫升,置于有玻璃塞之燒瓶內,加蒸溜水50毫升稀釋之,加入碘化鉀2克及盐酸5毫升,塞住瓶塞靜置10分鐘后,再加蒸溜水100毫升稀釋之。以1/10当量硫代硫酸鈉溶液,滴定釋出之碘,当溶液已呈淡黃綠色时,加入淀粉試液,并繼續滴定至淀粉之藍色消失为止(此溶液应經常校正)。

淀粉試液之配制:称取淀粉(可溶性)1克,加水10毫升研和之,徐徐傾入200毫升沸水內,煮至呈透薄漿状为止(不可久煮,否則失去敏感性);靜置片刻后,吸取上层清液供用(此試液必須于临用时新鮮配制)。



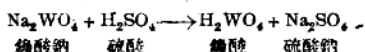
8. 十分之一当量重铬酸钾溶液 取純重铬酸钾研成粉末,置于120° C烘箱內烤干,再移于干燥箱內于室温下使冷却。精确称取4.9035克溶于蒸溜水內,使成1000毫升。

9. 10%氢氧化钠溶液 称取純氢氧化钠(NaOH)100克,使溶于100毫升蒸溜水中,静置一周;待其中碳酸盐类沉淀后,吸取上层清液1毫升,置于一小燒瓶內,加19毫升蒸溜水,再加1%酚酞酒精溶液一二滴,作为指示剂,以当量盐酸滴定之,直至最后一滴,使瓶內溶液从紅色褪止无色为止。由滴定所用去之当量盐酸毫升数×4=每100毫升氢氧化钠所含之克数。再由已知量之氢氧化钠原液計算稀釋成10%氢氧化钠溶液。

## 2. 无蛋白血滤液之制备

福林氏与吳宪氏法

原理 使钨酸钠与硫酸混合而生成钨酸,乃能沉淀血液中蛋白質。滤去蛋白沉淀,即得无蛋白血滤液。如:



试剂 (1) 10%钨酸钠溶液: 取钨酸钠10克溶于50毫升蒸溜水中,再加蒸溜水稀釋至100毫升。此液应呈中性或微硷性,可以酚酞指示剂試之。若加入后,不呈紅色,则为中性。若加入后,变紅,则以钨酸钠溶液10毫升,加0.1当量盐酸0.4毫升,再以酚酞試之,应不呈紅色。此液过酸或过硷皆可影响蛋白質之沉淀。如过硷可加0.1当量盐酸直至酚酞剂不呈紅色;如过酸可加0.1当量氢氧化钠直至酚酞剂初呈不褪之粉紅色。此液可保存約半年。

(2) 2/3当量硫酸溶液: 于一份蒸溜水中,加两份当量硫酸溶液混和。

方法 置蒸溜水7份于250毫升錐形瓶中。精确吸取草酸盐血液1份(最好用奧斯华特氏吸管),将血置于蒸溜水底层,再用上层清水将吸管中血全部洗下,混和,待血球全部溶化,加10%钨酸钠溶液1份,搖匀,滴加2/3当量硫酸液1份,随加随搖匀。静置10分鐘,血液由紅色变成暗棕色凝块。以佳质不含氮之滤紙过滤。此

滤液每毫升含 0.1 毫升血液，进行各种试验之前，须将滤液摇匀。

振荡时，不应发生泡沫。若有泡沫，即表示蛋白质未全部沉淀。如有此种现象，可用滤纸（须不含氮的）过滤，加数滴胶性铁溶液于滤液中，加热至凝聚现象发生之后，再过滤，即得无泡沫之滤液。

### 3. 葡萄糖之测定

福林氏与吴宪氏法

**原理** 葡萄糖能将高铜还原，成为红色低铜沉淀物，利用此点，将无蛋白血液与硷性高铜液混和加热，使成低铜沉淀物，再以磷钼酸溶解之，使成蓝色物质。与同样处理之已知标准葡萄糖管比色，即可求得血葡萄糖之含量。

**试剂** (1) 硷性铜溶液：取无水碳酸钠 40 克，溶于蒸馏水 400 毫升内；取酒石酸 7.5 克，溶于蒸馏水 300 毫升内；取硫酸铜结晶 4.5 克溶于蒸馏水 200 毫升内；各加热使溶解，冷却后，将酒石酸溶液倾入碳酸钠溶液内；再将硫酸铜液倾入，并加蒸馏水使成 1000 毫升。此溶液置久后可能有少许沉淀形成，此时可吸取上层清液供用。

(2) 磷钼酸试剂：

钼酸	35 克
钨酸钠	5 克
10% 氢氧化钠溶液	200 毫升
磷酸(85%，比重 1.71)	125 毫升
蒸馏水	加至 500 毫升

先将前三项加蒸馏水 200 毫升，煮沸 20~40 分钟，以除去钼酸内可能存在之氮；冷却后倾入量瓶，并用蒸馏水将原杯完全洗下，一并加入。加入磷酸，混和后，加蒸馏水使至 500 毫升。

(3) 0.25% 安息香酸溶液：溶解 2.5 克安息香酸于煮沸之蒸馏水 1000 毫升内，则成饱和之安息香酸溶液。冷却后，以蒸馏水补足 1000 毫升。

(4) 葡萄糖标准贮存液(1 毫升 = 10 毫克)：精确称取纯粹无水之葡萄糖 1 克溶于 0.25% 安息香酸 50 毫升内，再加 0.25% 安息

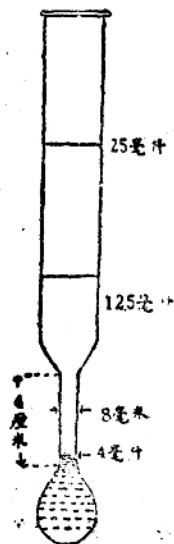
香酸至 100 毫升。

(5) 葡萄糖标准淡应用液 (1 毫升 = 0.1 毫克): 以 5 毫升葡萄糖标准贮存液, 加 0.25% 安息香酸溶液至 500 毫升容量瓶刻度处。此溶液至少可保存半年。

(6) 葡萄糖标准浓应用液 (1 毫升 = 0.2 毫克): 制法如上, 惟取葡萄糖标准贮存液 10 毫升, 加入 0.25% 安息香酸溶液至 500 毫升容量瓶刻度处。

方法 取福林氏与吴宪氏血糖试管三枚, 分别标明: 二支标准管, 一支测定管。

加 入	标准管 I	标准管 II	测定管
葡萄糖标准淡应用液 (1 毫升 = 0.1 毫克)	2 毫升	—	—
葡萄糖标准浓应用液 (1 毫升 = 0.2 毫克)	—	2 毫升	—
无蛋白血液	—	—	2 毫升
硷性铜液	2 毫升	2 毫升	2 毫升
混和后, 沸水内 煮 2 分钟			
冷水内 3 分钟 (勿 摇晃以免氧化)			
磷酸液	2 毫升	2 毫升	2 毫升
混和, 放置 2 分钟			
用蒸馏水稀释至	25 毫升	25 毫升	25 毫升



混和后, 以相近色泽之标准管比色 (选择标准管之色泽, 须比测定管之色泽较深)。

图 1 福林氏与吴宪氏血糖试管

### 计算法

$$\frac{\text{标准读数}}{\text{测定读数}} \times \text{标准液内葡萄糖含量 (毫克)} \times \frac{100 (\text{毫升血液})}{\text{测定时实际应用血液 (毫升)}}$$

= 每 100 毫升血液内葡萄糖含量毫克数

〔公式简化〕 若选用淡应用标准液者乘 100; 浓液者乘 200。

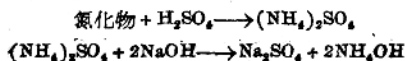
举例: 标准读数 15; 测定读数 10; 葡萄糖标准应用液是淡溶液。

$$\frac{15}{10} \times 0.2 \times \frac{100}{0.2} = \frac{15}{10} \times 100 = 150 \text{ 毫克}$$

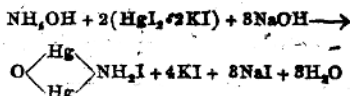
正常值：80~120毫克%。

#### 4. 非蛋白氮(简称NPN)之測定

**原理** 无蛋白血滤液内之氮化物，被强酸消化后转变成成为硫酸铵；再与氢氧化钠作用而成为氢氧化铵；与奈氏试剂作用而显棕黄色；再与同样加奈氏试剂之标准铵盐溶液比色，以求得其含量。



氢氧化铵与奈氏试剂中之碘化钾汞双盐  $\text{HgI}_2 \cdot 2\text{KI}$  作用，而形成棕黄色之碘化双汞铵  $\text{Hg}_2\text{ONH}_2\text{I}$ 。



#### 试剂 (1) 强酸消化剂：

饱和硫酸钾溶液	100 毫升	} 混和即成
浓硫酸	90 毫升	
5% 硫酸铜	10 毫升	

(2) 奈氏试剂：溶解碘化钾 80 克于蒸馏水 20 毫升内，再加入碘 22.5 克振摇使其溶解，于此碘液内加入纯汞 30 克，用力振摇之。待温度升高时，将烧瓶浸于冷水内，并继续摇匀，直至暗棕碘色转变为淡黄绿色为止。将上层溶液倾出，并以蒸馏水少许洗涤烧瓶，将洗涤液一并倾入。吸取此配成之溶液一二滴，加于 1% 可溶性淀粉溶液 1 毫升内，以试验有无多余之碘存在。如无显色(即无多余碘存在)可加入碘液(碘化钾 3 克，碘 2.5 克溶于蒸馏水 10 毫升内配成)数滴于配成之溶液内，直至此液加于淀粉溶液内初显蓝色为止。将此溶液以蒸馏水稀释成 200 毫升，加于 10% 氢氧化钠溶液 975 毫升内，混和后，即成奈氏试剂。静置数日，待其沉淀后再吸取上层清晰液供用。

(3) 硫酸铵标准液 (1 毫升 = 0.025 毫克): 取纯硫酸铵置于 110° C 干燥箱内半小时, 使其干燥, 继续置于干燥器内待其冷却。精确称此干燥之硫酸铵 0.4716 克置于 1000 毫升量瓶内, 加蒸馏水若干使其溶解; 再加入纯浓盐酸 1 毫升 (防止溶液生霉), 复以蒸馏水稀释至刻度处即成原液 (1 毫升 = 0.1 毫克氮)。再吸取上液 25 毫升, 加数滴浓盐酸, 以蒸馏水稀释至 100 毫升, 即可 (每 1 毫升 = 0.025 毫克氮)。

**方法** 吸取无蛋白滤液 0.5 毫升, 置于一硬质消化管内 (此管壁有 20 毫升及 12.5 毫升两刻度), 加强酸消化液 0.25 毫升; 再加温, 消化, 至管内液体由黑色变为棕色, 由棕色又转变为透明无色为止。

待冷却后, 加蒸馏水至 12.5 毫升刻度处加奈氏试剂 4 毫升, 再加水至 20 毫升刻度处, 混和, 与标准管比色之。

另取与测定管相当之试管一枚作标准管, 加入硫酸铵应用液 (1 毫升 = 0.025 毫克氮) 0.5 毫升, 加强酸消化液 0.25 毫升, 加水至 12.5 毫升, 加奈氏试剂 4 毫升, 再加水至 20 毫升, 混和以供比色之用。

#### 计算法

$$\frac{\text{标准读数}}{\text{测定读数}} \times 0.0125 \times \frac{100}{0.05}$$

$$= \frac{a}{u} \times 25 = \text{毫克\%}$$

正常值: 25~35 毫升%。

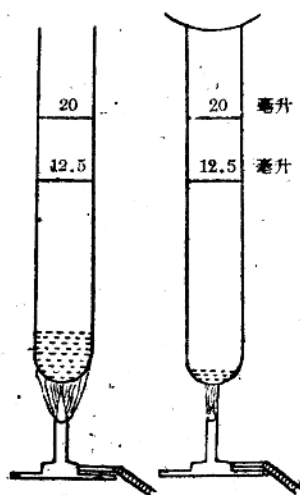


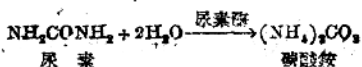
图 2 硬质消化管  
左: 开始煮沸消化时; 右: 消化将完全时。

## 5. 尿素氮之測定(一)

### 卡尔氏法

#### 原理

无蛋白血清液内之尿素，经过尿素酶之分解处理后而成碳酸铵，再用奈氏试剂使其显色，与经同样处理之标准管比色以求其含量。



试剂 (1) 尿素酶液：取变通质(即人造沸石)3克，置于500毫升烧瓶内，加入2%醋酸溶液50毫升混和后，待变通质沉淀，倾弃上层清液，再把蒸馏水每次用50毫升连续洗涤二次，弃去上层洗液。加大豆粉15克，15%酒精100毫升，继续摇匀15分钟后，置冰箱内过夜。次晨吸取上层溶液过滤后保存于冰箱内备用。此液大约可保存一个月。

(2) 醋酸钠缓冲液：用醋酸钠结晶( $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )20克先溶解于10毫升蒸馏水中，加10%醋酸溶液2.2毫升，再以蒸馏水稀释至100毫升，加甲苯或氯仿数滴为防腐剂。

(3) 尿素氮标准贮存液(5毫升=1.5毫克)：取尿素( $\text{NH}_2\text{CO}-\text{NH}_2$ )0.1286克溶于少许蒸馏水后，稀释至200毫升。

(4) 尿素氮标准应用液(5毫升=0.075毫克)：取尿素氮标准贮存液5毫升以蒸馏水稀释至100毫升即成。

(5) 奈氏试剂郭霍与麦克米金二氏配方：碘化钾30克，溶解于蒸馏水20毫升内，再加入碘22.5克，振摇使溶解加入纯汞30克，用力摇和，待温度升高时，将烧瓶浸于冷水内再摇匀，直至棕色变为淡黄绿色为止。将上层溶液倾出，并以蒸馏水少许洗滌烧瓶，将洗滌液一并倾入。

至此，吸取配成之溶液一、二滴，加入1毫升之1%“可溶性”淀粉溶液内，以试有无多余之碘，如不呈蓝色即表示无多余碘存在于该溶液内，可用碘液数滴加于配成之溶液内，直至该液加于淀粉液内初呈蓝色为止。

碘液的配制：碘化鉀 3 克，碘 2.5 克，溶于蒸溜水 10.0 毫升。

再将試驗后显出有多余碘之溶液以蒸溜水稀釋成 200 毫升后，加入 10% 氫氧化鈉溶液 975 毫升混和后即成。新配成之溶液如显混浊，可靜置数天后待其沉淀用其上层清液。

(6) 格替(ghatti)树脂液：取格替树脂 2 克，裹以紗布，浸于 100 毫升蒸溜水内一晚，次晨再将紗布袋内之胶汁輕輕挤入水内，再以棉花滤过即得。将此液保存于玻璃瓶内，每次应用上层清液，可用甚久(亦可再加入 10% 安息香酸酒精溶液 1 毫升作为防腐剂)。

方法 取試管二枚，操作如下：

放	入	标准管	測定管
尿素氮标准应用液(5 毫升 = 0.075 毫克)		5 毫升	-
无蛋白血滤液		-	5 毫升
尿素酶液		5 滴	5 滴
缓冲液		0.5 毫升	0.5 毫升
于 50°C 水箱内 10 分鐘		+	+

取二試管有 22.5 及 25 毫升刻度者，将上述二試管内液体分別傾入新管内，并以蒸溜水少許洗滌試管二次，将洗液一并傾入。

放	入	标准管	測定管
格替树脂液		2 滴	2 滴
加蒸溜水至		12.5 毫升	12.5 毫升
加奈氏试剂至		25 毫升	25 毫升

混和，比色。

計算法

$$\frac{\text{标准讀数}}{\text{測定讀数}} \times 0.075 \times \frac{100}{0.5} = \frac{\text{标准讀数}}{\text{測定讀数}} \times 15 = \text{每 100 毫升血液内}$$

所含尿素氮之毫克数

正常值：10~15 毫克% 尿素氮，尿素含量 = 尿素氮毫克数 × 2.143。

## 6. 尿素氮之測定(二)

福林、吳氏改良法

試劑 (1) 标准液, 以硫酸銨配制(1 毫升 = 0.05 毫克氮)。

1) 硫酸銨标准貯存液(1 毫升 = 1 毫克氮): 取純硫酸銨置于 110° C 干燥箱內半小時, 使其干燥, 繼置于干燥器內待其冷卻。

精確稱取干燥之硫酸銨 4.716 克置于 1000 毫升量瓶內, 加蒸溜水若干使其溶解, 再加入純濃鹽酸 1 毫升(防止溶液生霉), 復以蒸溜水稀釋至刻度處即成。

因硫酸銨之分子量為 132.06, 而其中氮占 28, 故

$$132.6:28=4.716:1$$

即 4.716 克 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 中氮占 1 克, 將此量之硫酸銨溶于 1000 毫升水中, 可使每 1 毫升水中含氮 1 毫升。

2) 硫酸銨标准应用液(1 毫升 = 0.05 毫克氮): 取上述标准貯存液 5 毫升, 置于 100 毫升量瓶內, 加入純濃鹽酸 0.1 毫升, 以蒸溜水稀釋至刻度處即成。

(2) 磷酸鈉 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 溶液: 稱取 8.9 克 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 結晶, 溶成 1000 毫升。

(3) 尿素酶溶液: 取 0.5 克大豆粉(或巨豆粉), 加 20 毫升 90% 酒精, 用力搖和, 10 分鐘, 過濾, 此濾液应当日配制。

方法 全血 1 毫升  
蒸溜水 1 毫升  
Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 溶液 0.5 毫升  
尿素酶溶液 0.5 毫升

置于 56° C 水溫箱內 20 分鐘, 每隔約 5 分鐘搖一次, 取出后加 3 毫升水, 2 毫升 10% 鎢酸鈉, 2 毫升 2/SN 硫酸混和后, 過濾之。然后操作如下:

放 入	測 定 管	标 准 管
濾液	2 毫升	—
标准液	—	0.5 毫升 (1 毫升 = 0.05 毫克)
蒸溜水	6 毫升	7.5 毫升
納氏試劑	2 毫升	2 毫升
水至	16 或 20 毫升	16 或 20 毫升



## 計算法

$$\frac{\text{标准讀数}}{\text{測定讀数}} \times 0.025 \times \frac{100}{0.2} = \text{毫克\% (尿素氮)}$$

$$\text{尿素氮} \times 2.143 = \text{毫克\% 尿素}$$

正常值：尿素氮10~15毫克%。

## 7. 尿素廓清試驗

烏拉氏、麥金托許氏、范斯萊克氏法

**原理** 1904年克萊脫氏利用  $\frac{U}{B}$  之比率作为肾脏功能量之指数。此試驗基于血液經過肾脏时每分鐘所排出之尿素，虽尿素之排出量与食品之蛋白質有关，但其排出之百分率在正常情形下常为固定。

測定尿素廓清試驗时須同时考虑到三个因素：尿中尿素之濃度，血中尿素之濃度，及每个单位時間內排出之尿量。

**方法** [時候] 在早晨八至十二时施行为最相宜，因此时期內之排泄波动最少。八时，令患者仅食中量之早餐，但忌飲茶与咖啡，亦不能作剧烈运动。九时，使患者排尿一次，小便之暢流須加以促进，如此可避免尿在尿道及膀胱內滞留而生錯誤。此尿可弃掉，无须保留。給患者飲开水 100 毫升。十时，排尿將膀胱完全排空，保留此标本。給患者飲开水 100 毫升。十时半，取血。抽靜脉血約 4 毫升置于抗凝剂試管內。十一时，使患者將尿全部漏出，保留此标本。

**【注】** 两次排尿量不需相隔 1 小时，其相隔時間可稍长或稍短，但必使每次尿量在 50 毫升以上，以减少因滞留而产生之錯誤。收集二次之目的系在互相比較，以資正确，每次收集之時間須正确记录，以便求出每一分鐘內排泄尿液之毫升数。

[測量] 首先測量每次尿量标本之容积及每一分鐘之排泄量，及尿素之含量，最后測定血液尿素之含量。

**計算法** (1) 如每分鐘尿液排泄量超过 2 毫升者，称为“最大廓清量”，按下式可求得每分鐘尿素被完全廓清之毫升数(正常：平均值 = 75 毫升)。

$$U = \text{尿中尿素含量(尿素氮毫克\%)}$$