

检验操作规程

(中篇)

中山医学院第二附属医院检验科

1972年11月

毛主席语录

认真看书学习，弄通马克思主义。

通过实践而发现真理，又通过实践而证实真理和发展真理。从感性认识而能动地发展到理性认识，又从理性认识而能动地指导革命实践，改造主观世界和客观世界。

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

知识的问题是一个科学问题，来不得半点的虚伪和骄傲，决定地需要的倒是其反面——诚实和谦逊的态度。

目 录

第一章 血液化学分析

一、血糖测定(邻—甲苯胺法)	(1)
二、血糖微量测定(铁还原法)	(2)
三、葡萄糖耐量试验	(4)
四、血清酮体测定	(6)
五、血液非蛋白氮测定(比色法)	(7)
六、血液非蛋白氮测定(滴定法)	(9)
七、血液尿素氮测定	(11)
八、体液总氮测定(凯氏法)	(13)
九、血液尿酸测定	(15)
十、血液肌酐、肌酸测定	(17)
十一、血浆对氨马尿酸测定	(19)
十二、血液乳酸测定	(20)
十三、血清黄疸指数测定	(22)
十四、血清胆红质测定(偶氮试验)	(23)
十五、血清胆红质测定(直接胆红质和间接胆红质定量)	(26)
十六、血清白蛋白、球蛋白测定	(27)
十七、血浆纤维蛋白元测定	(30)
十八、血清丙种球蛋白测定	(31)
十九、血清粘蛋白测定	(33)
二十、血清血红蛋白测定	(34)
二十一、血清蛋白纸上电泳	(36)
二十二、血红蛋白纸上电泳	(39)
二十三、抗硷血红蛋白测定	(42)
二十四、血液高铁血红蛋白测定	(44)
二十五、高铁血红蛋白还原试验	(46)
二十六、血清脂蛋白纸上电泳	(47)
二十七、血清氯化物测定	(48)

二十八、血清溴化物测定	(50)
二十九、血清钾测定(钴亚硝酸盐法)	(51)
三十、血清钾半定量试验	(53)
三十一、血清钾钠测定(火焰光度计法)	(54)
三十二、血清钠测定(比色法)	(57)
三十三、血清铁测定	(59)
三十四、血清结合铁测定	(61)
三十五、血液铁测定	(63)
三十六、血清铜测定	(64)
三十七、血清钙测定	(66)
三十八、血清镁测定	(68)
三十九、血清无机磷测定	(69)
四十、血中丙酮酸测定	(71)
四十一、血清胆固醇测定(醋酐抽提法)	(72)
四十二、血清胆固醇测定(一试剂法)	(73)
四十三、血清胆固醇酯测定	(74)
四十四、血清三酸甘油酯测定	(76)
四十五、血清磷酸酯测定(卵磷脂)	(78)
四十六、血清总脂质测定(比浊法)	(79)
四十七、麝香草酚浊度试验(T.T.T.)	(80)
四十八、脑磷脂胆固醇絮状试验(C.C.F.T.)	(81)
四十九、脑磷脂胆固醇絮状试验(牛心抽出液法)	(83)
五十、硫酸锌浊度试验	(84)
五十一、高田-荒氏试验	(85)
五十二、溴磺酚酞钠试验	(86)
五十三、血清(尿液)淀粉酶测定(快速法)	(87)
五十四、血清脂酶测定	(89)
五十五、血液胆硷酯酶活力测定	(90)
五十六、血清磷酸酶测定	(91)
五十七、血清转氨酶活力测定(比色法)	(95)
五十八、谷-丙转氨酶简易测定	(98)
五十九、血清乳酸脱氢酶测定	(99)
六十、血清 γ -谷氨酰转酞酶测定	(101)
六十一、血液氧含量测定	(102)

六十二、血氧容量测定	(105)
六十三、血浆二氧化碳含量测定(容积测量法)	(106)
六十四、血浆二氧化碳含量测定(滴定法)	(111)
六十五、血浆容量、血液容量测定	(115)

第二章 尿液化学分析

一、尿液肌酐、肌酸测定	(116)
二、尿总氮测定	(117)
三、尿液尿酸测定	(117)
四、尿液中尿素测定	(119)
五、清除率试验	(120)
六、尿液淀粉酶测定	(125)
七、尿液钾测定	(125)
八、尿液钠测定(比色法)	(126)
九、尿液钾、钠测定(火焰光度计法)	(127)
十、尿液钙测定(半定量法)	(127)
十一、尿液钙测定(滴定法)	(128)
十二、尿液氯化物测定	(129)
十三、尿液中磷酸盐测定	(131)
十四、尿液糖定量测定	(131)
十五、尿中紫胆元检验	(133)
十六、尿中卟啉检验(红环试验)	(134)
十七、马尿酸试验	(135)
十八、尿中蛋白质测定	(137)
十九、尿中17-羟皮质类固醇测定法(17-OHCS)	(138)
二十、尿中17-酮类固醇测定	(140)
二十一、尿磷苯二酚胺测定	(143)
二十二、3-甲氧基-4-羟基-苦杏仁酸(简称VMA)测定	(146)

第三章 脑脊液及其他体液化学分析

一、脑脊液蛋白质测定	(149)
二、脑脊液糖测定	(150)

三、脑脊液氯化物测定	(150)
四、胸液及腹水之蛋白、糖、氯化物测定	(150)
五、脑脊液胶金试验	(151)

第四章 常 见 毒 物 检 验

一、氰化物定性试验	(153)
二、亚硝酸盐的测定	(154)
三、石炭酸及拉苏的检验	(155)
四、砷化物的检定	(156)
五、金属毒物的检出(砷、汞、锑、铋)	(158)
六、巴比妥类药物的检验	(159)
七、冬眠灵的检定	(160)
八、眠尔通的检定	(161)
九、敌百虫与敌敌畏的检验	(161)
十、D.D.T.的检验	(163)

第五章 其 他 试 验

一、红血球沉降率测定	(164)
二、血浆复钙时间和凝血酶元时间测定	(164)
三、福马林试验	(167)
四、水试验(谢氏球蛋白试验)	(168)
五、人乳测定	(168)
六、结石分析	(170)
七、粪便中总脂肪测定(重量法)	(173)

附录:

检验室常用药物中英文对照表

第一章 血液化学分析

一、血糖测定（邻—甲苯胺法）

正常值：

80—120mg%

原理：

利用邻—甲苯胺在加热时与血糖生成绿色的反应，然后与同样处理的葡萄糖标准比色而求血糖值。本法不用预先沉淀血蛋白，而且使用一试剂一试管的方法，故对临床检验实为方便。其测得的结果和还原铁法相一致。

试剂中加入硫脲是使反应生成澄清绿色和降低空白液的颜色。

试剂：

I 邻—甲苯胺试剂

在 1000ml 量瓶中加入冰醋酸约 500ml

硫脲	1.5g
邻—甲苯胺	60ml 摇动溶解
冰醋酸	加至1000ml

贮于有色瓶中，可保存两个月。

II 葡萄糖标准液（1ml=2mg）

葡萄糖	200mg
苯甲酸饱和液	加成100ml

方法：

- | | | | |
|--------------------|------|----------------|----------------|
| 1. 试管编号 | S | R ₁ | R ₂ |
| 2. 放入血清或血浆 | ml — | 0.1 | 0.05 |
| 葡萄糖标准液(II) 1ml=2mg | 0.1 | — | — |
| 邻—甲苯胺试剂(I) | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
3. 摇匀。放入沸水中猛烈沸腾10分钟。
4. 放入冷水中 3—5 分钟。
5. 选择接近 S 管色泽的 R 管在光电比色计内比色，用红滤光板，蒸馏水作零点，读光密度。

计算：

$$\text{使用 } R_1 \quad \frac{R_1}{S} \times 200 = \text{mg\% 血糖}$$

$$\text{使用 } R_2 \quad \frac{R_2}{S} \times 400 = \text{mg\% 血糖}$$

附 注:

[1] 若是使用 B_2 计算血糖结果在600mg%以上时, 要将血清稀释再行试验。

二、血糖微量测定(铁还原法)

原 理:

血无蛋白滤液中的糖, 还原铁氰化钾($K_3Fe(CN)_6$)而成亚铁氰化钾($K_4Fe(CN)_6$), 再与高铁盐作用而生成蓝色的普鲁士蓝, 和同样处理的糖标准比色而求得结果。

试 剂:

I 钨酸液:

10%钨酸钠液2ml, 放入100ml量瓶内, 加蒸馏水大半瓶, 再加入2/3N硫酸2ml, 加蒸馏水至刻度, 摇匀。此液当天配制。

II 0.1M 碳酸钠液

无水碳酸钠 10.8g

蒸馏水 加至1000ml

III 铁氰化钾液

铁氰化钾 $K_3Fe(CN)_6$ 0.6g

0.1M碳酸钠液 加至100ml

IV 铁氰化钾稀释液

铁氰化钾液(III) 10ml

0.1M碳酸钠液(II)加至 100ml 贮在密塞瓶, 避光, 放在冰箱可保存一星期。

V 硫酸铁铵液

硫酸铁铵 $FeNH_4(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 0.5g

1N盐酸 100ml

冰醋酸 450ml

蒸馏水加至 1000ml

VI 葡萄糖标准贮存液(1ml=1mg)

葡萄糖 0.100g

苯甲酸饱和液 加至100ml

VII 葡萄糖标准应用液(1ml=0.01mg)

葡萄糖标准贮存液(VI) 1ml

苯甲酸饱和液 加至100ml

方 法:

1. 离心管中放入钨酸液(I) 2ml

血 液^[1] 0.02ml 并用钨酸液反复洗吸管, 摇匀。

2. 放置几分钟, 离心。

3. 试管三支编号

B S R

- | | | | | |
|-------------|----|-----|-----|-----|
| 4. 放入离心后上清液 | ml | — | — | 0.5 |
| 葡萄糖标准应用液(Ⅱ) | | — | 0.5 | — |
| 蒸馏水 | | 0.5 | — | — |
| 铁氰化钾稀释液(Ⅳ) | | 1 | 1 | 1 |
5. 摇匀, 放在沸水中煮 5 分钟, 放入冷水中冷却。
6. 加硫酸铁铵液(Ⅴ)
- | | | | |
|--|---|---|---|
| | 6 | 6 | 6 |
|--|---|---|---|
7. 摇匀, 在15—20分钟比色, 用581型光电比色计, 红滤光板 B 作 0 点, 读光密度。
- 计 算:**

$$\frac{R}{S} \times 0.01 \times 0.5 \times \frac{100}{\frac{0.02}{2} \times 0.5} = \frac{R}{S} \times 100 = \text{mg\% 血糖。}$$

附 注:

[1] 本法可在耳垂或指头取血, 取血后立即放入钨酸液中。

临床意义:

在临床上血糖增加或减少之情况如下:

血糖过多症 { 轻度: 130—140mg%
中度: 150—180mg%
重度: 190mg% 以上

1. 由于肝淀粉糖化作用加速:

- (1) 酸中毒时: 如由于糖尿病、妊娠期恶性呕吐, 麻醉后等。
- (2) 甲状腺机能亢进
- (3) 惊厥(癫痫、子痫)
- (4) 运动后
- (5) 肾上腺素分泌增加时

2. 由于组织对葡萄糖利用之减退

- (1) 胰岛素分泌缺乏所致之糖尿病
- (2) 脑垂体机能亢进

3. 其他如饭后, 颅内病灶等

血糖过低症 { 轻度: 60—70mg%
中度: 40—50mg%
重度: 30mg% 以下

1. 由于肝淀粉糖化作用之减少

- (1) 甲状腺机能不全
- (2) 肾上腺机能不全
- (3) 脑垂体恶病质

2. 肝淀粉贮存缺乏:

患急性进行性肝脏疾患如急性黄色肝萎缩，急性肝炎、肝癌，磷及砒中毒，肝硬化之末期等。

3. 由于组织对葡萄糖利用之增加

(1) 胰岛素注射过量

(2) 脑垂体机能不全

(3) 甲状腺机能不全

(4) 胸腺淋巴体质

(5) 进行性肌肉萎缩

4. 其他如禁食时，妊娠及哺乳期。

三、葡萄糖耐量试验

原 理：

正常人血糖的浓度为80—110mg%，维持血糖量的平衡，一方面依小肠吸收与肝淀粉分解；另一方面，依肝脏的氧化、贮藏及转变为脂肪。食物的糖量增加至极限而没有糖尿症状者，谓之耐量。正常人于餐后每小时每公斤体重能贮藏葡萄糖1.8克于肝脏内，是以测验葡萄糖耐量应于禁食后12小时每体重/公斤给葡萄糖1.75克。当小肠吸收时，血糖量增高，吸收后约45分钟，即达最高浓度（正常人约130—160mg%），约2小时后降回禁食浓度。此类血糖曲线仍依身体内之平衡机能以调节之。当血糖浓度增高时，肝淀粉分解及肝脏改造氨基酸为葡萄糖之机能均被阻止。因高浓度血糖刺激胰岛分泌胰岛素，使血糖浓度降低，同时阻止脑下垂体分泌致糖尿病激素，使不致改造氨基酸为糖，此乃平衡机能的主要因子。

若肝脏机能损害或胰岛素缺乏，身体平衡机能即发生障碍，在此情形之下，施行葡萄糖耐量试验，血糖浓度可增高很大的幅度，如超过160—180mg%，葡萄糖即由肾脏排出。正常人之血糖浓度如超过160—180mg%，即有糖尿出现，此种血糖浓度谓之肾阈。如正常人平衡机能适当，血液糖量不会超过肾阈浓度，故尿亦不会有糖；但如肾脏重吸收机能有缺陷，即血糖未达到肾阈浓度，亦有糖尿出现，此为肾性糖尿症，因此只检验有无糖尿，无法确定是否真糖尿症，故必须检验血糖浓度方可鉴定；如有糖尿出现，同时血糖浓度增高，可能是真糖尿症；如血糖浓度未增高，可能是肾性糖尿症，此种鉴定，在治疗上很重要。

试 剂：

同血糖测定。

方 法：

1. 试验前三天，患者应停止使用胰岛素制剂，并且服正常的饮食^[1]。
2. 患者于试验前夕晚餐后即不再进食物，次晨空腹（禁食后12小时）取血液和收集尿液标本测定其含糖量^[2]。
3. 随即以每公斤体重计算，服葡萄糖1.75克^[3]（每克溶于2.5ml水内）一次服下。
4. 服后半小时，1小时，2小时，3小时抽取血液，同时收集尿液。血液按血糖方法测定其含糖量；尿液则作糖定性分析，并绘出曲线。

附 注：

[1] 如患者在试验前数天食物缺乏碳水化合物，则呈饥饿状态，试验结果的糖曲线可升高甚多，而下降亦慢，颇似糖尿病患者之曲线；反之，如试验前曾摄入多量之碳水化合物食物，则曲线变低，即耐量增加。

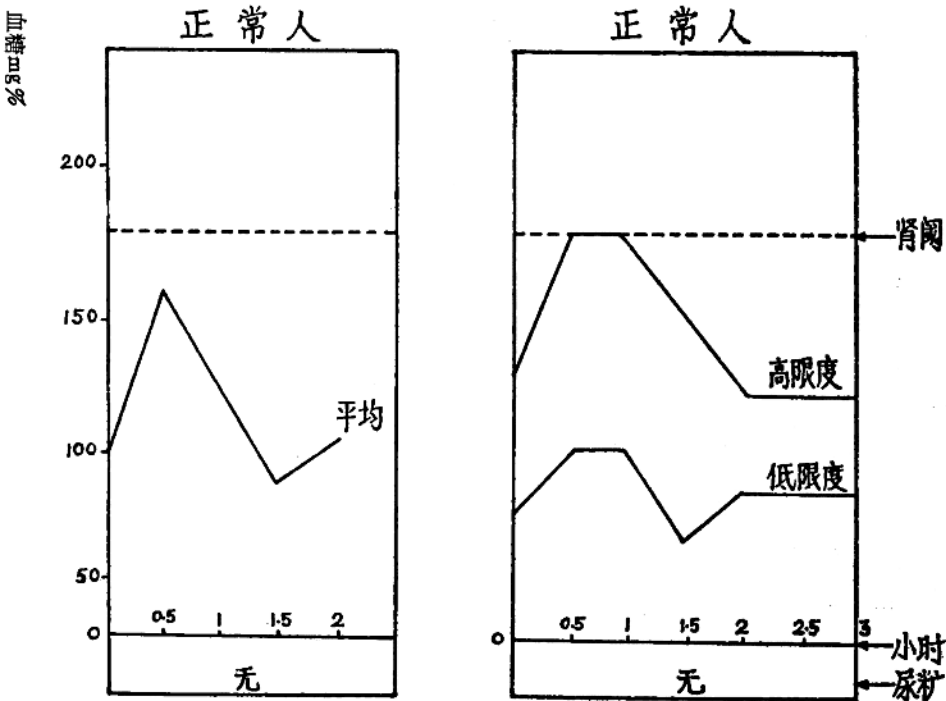
〔2〕尿液可作糖定性试验，不必作定量。

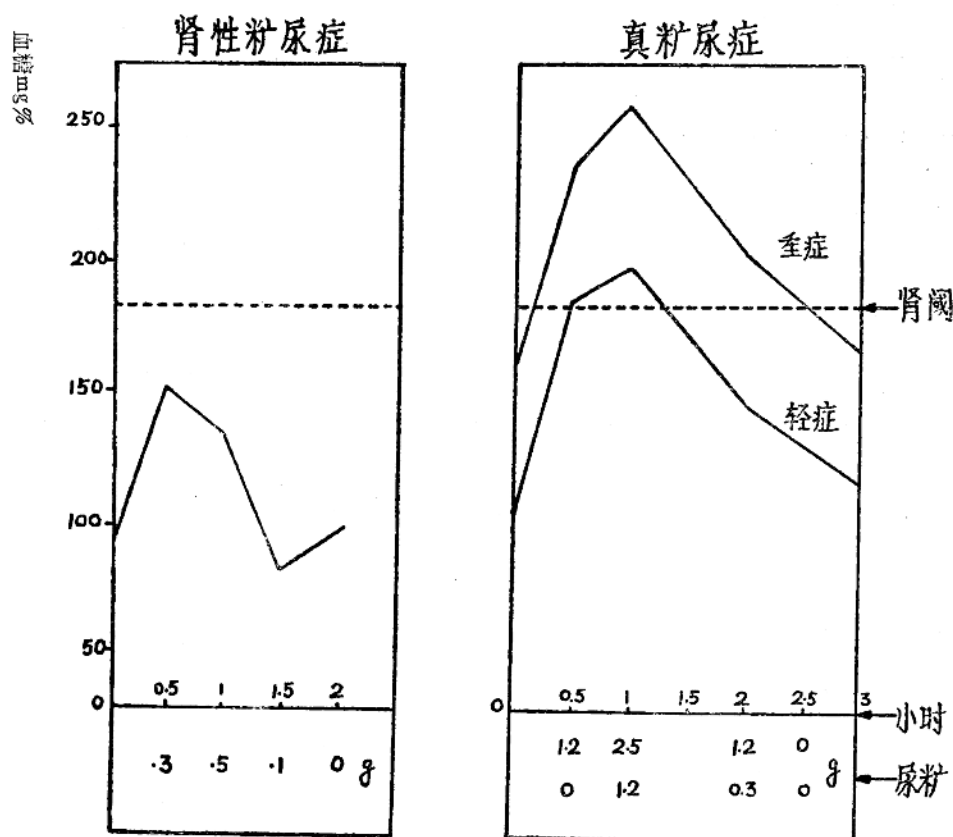
〔3〕成人有平均高度及肌肉发育者，可给予葡萄糖 100 克，溶于 300ml 水中；如儿童或距离平均值相差很大之成人可按每公斤体重用 1.75 克服用。

〔4〕与炭水化合物代谢有关的疾病，于作葡萄糖耐量试验时尿液与血液含量之变化如下：

原 因	疾 病	尿 糖	血 糖	
			空腹时	耐 量 试 验 时
吸收过慢	甲状腺机能不全 脂肪下痢	无	正 常	耐量曲线甚平坦
吸收过速	甲状腺机能亢进	无或有	正 常	曲线升高甚速，偶与糖尿病曲线相似
代谢失常	糖尿病 肝脏疾患	有 有或无	增高或正常 低 或 高	曲线甚高，回复至空腹值颇为缓慢 曲线颇高，但下降亦快，于 3、4 小时，往往较空腹值更低
	胰岛腺机能亢进 阿狄森氏病	无	低或正常	曲线正常，但降低甚快，致血糖低于正常
	脑垂体机能不全	无	低或正常	曲线平坦，血糖可低于正常
肾脏性	肾性糖尿病	有	正 常	正 常

其曲线如下图所示：





四、血清酮体测定

正常值:

阴性反应。

原理:

溶液中含有酮体10mg%时,在有氨基的硷性环境下,对亚硝基铁氰酸盐呈紫色的反应。低于此浓度则没有颜色反应。因此将血清作不同浓度的稀释,而求取其阳性反应的稀释最大浓度。推算其含有酮体的近似量。

剂:

亚硝基铁氰化钠混合物

亚硝基铁氰化钠 1 克在研钵中研碎,加入硫酸铵20克;无水碳酸钠20克混匀,但不要研磨,保存于干燥玻璃塞瓶中,可保存一年^[1]。

方法:

1. 在白瓷板上放入亚硝基铁氰化钠混合物少许(约0.25克)。

2. 试管中放入血清^[2] 1 ml, 加蒸馏水 1 ml 混和。
3. 取稀释血清一滴^[3], 放在白瓷板上的亚硝基铁氰化钠混合物内, 观察其反应(约一分钟后有紫红色出现, 即为丙酮阳性)。
4. 如呈阳性反应, 则加入蒸馏水 1 ml 于试管中将血清再度稀释(稀释三倍)重作试验。
5. 如此试验一直至呈阴性为止, 求出阳性反应的最高稀释度。

计 算:

$$\text{稀释倍数} \times 10 = \text{mg\% 酮体}$$

附 注:

- [1] 试剂必须干燥保存, 潮湿后即不能使用。
- [2] 溶血即难于观察其反应, 因此须避免标本溶血。
- [3] 在试验时虽然每次都从稀释血清中取出 1 滴, 但对稀释度的影响不大, 不会影响实验结果。
- [4] 轻症或极轻的酮血症时, 血清酮体含量不超过 20mg%, 糖尿病的酸中毒时几乎都在 50mg% 以上。本法是一种简单半定量试验, 在临床上颇为实用。对鉴别糖尿病昏迷与其他原因的昏迷有肯定的帮助。对于肾功能障碍时有严重酮血症而酮尿却轻微的情况的发现也是有用的。
- [5] 本法也适用于尿酮体测定, 只需以尿代替血清进行同样操作即可。

五、血液非蛋白氮测定(比色法)

正常值:

$$25-35\text{mg\%}$$

原 理:

血液中的蛋白质经钨酸处理而沉淀, 非蛋白氮存在于滤液中, 取其滤液的一部分, 用硫酸消化, 加二氧化硒为接触剂, 使其含氮化合物成为硫酸铵, 然后与奈氏试剂作用而呈黄色, 再与同样处理之标准溶液比色, 求其非蛋白氮量。

试 剂:

I 2/3N 硫酸液

II 10% 钨酸钠液

III 二氧化硒——硫酸液: 二氧化硒^[1] 1 克, 用水约 30ml 冲入 100ml 量瓶中, 将瓶浸在冷水内, 然后徐徐加入浓硫酸 50ml, 随加随摇, 冷后, 加蒸馏水至刻度。

IV 奈氏试剂: 在 500ml 三角瓶中加入碘化钾 30 克, 碘片 22.5 克, 蒸馏水 20ml, 溶解后加水银 30 克^[2], 将瓶浸在冷水摇荡直至溶液变黄色为止。将黄色液尽行倾入 250ml 量筒中, 取出此液一滴, 与 1% 淀粉液混和, 如不显蓝色证明碘量不足, 则添碘液 (KI 30:I 22.5:水 20) 二滴于量筒液中, 摇匀, 再取出一滴如上法试验, 直至显蓝色反应为止。加蒸馏水成 200ml, 再加入 10% 氢氧化钠液 975ml, 摇匀即成。如混浊须静置数天, 使用其上清液。

V 氮标准贮存液 (1 ml = 0.1mg)。

硫酸铵 0.2358 克加水溶解, 加入浓盐酸 0.5ml (防止生霉) 加蒸馏水成 500ml。

VI 氮标准应用液 (1 ml = 0.01mg)。

氮标准贮存液(V)10ml, 加蒸馏水成100ml。

方 法:

1. 于圆底离心管中放入水 3.4ml
2/3N硫酸液(I) 0.2ml
血 液 0.2ml
10%钨酸钠液(II) 0.2ml
2. 摇匀, 静置几分钟变色后^[3], 离心。
3. 取15×120mm 试管 编号 R
放入离心上清液 0.5ml
二氧化硒—硫酸液(III) 0.2ml
4. 用微火煮沸^[4], 水份蒸发后, 液体由黑色最后变成透明无色, 继续煮3—4分钟, 去火放冷。
5. 另取同样试管两支 编号 B·S 和 R 管排列
6. 于各管放入下液

	B	S	R
二氧化硒—硫酸液(III)	ml 0.2	0.2	—
氮标准应用液(VI) 1 ml=0.01mg	—	1	—
蒸馏水	4	3	4
奈氏试剂(IV)	3	3	3
7. 用光电比色计比色。蓝滤光板, B 管作零点, 读光密度

计 算:

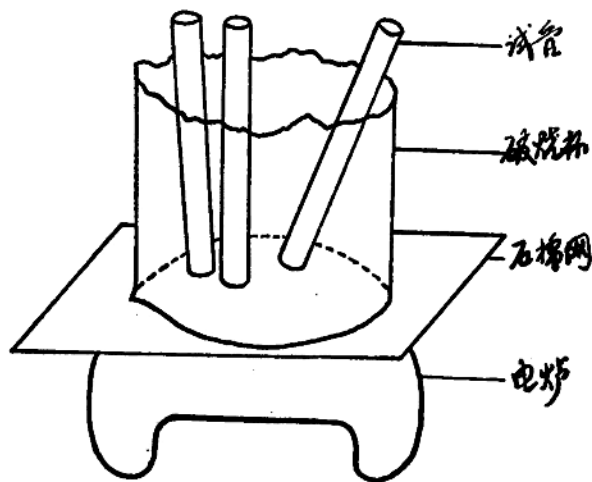
$$\frac{R}{S} \times 0.01 \times 1 \times \frac{100}{\frac{0.2}{4} \times 0.5} = \frac{R}{S} \times 40 = \text{mg\% 非蛋白氮}$$

附 注:

[1] 二氧化硒可用硒粉来制备。在蒸发皿中放入浓硝酸10ml, 在水浴上微温, 将硒粉6克逐少量放入硝酸中(俟泡沫消散后才加入第二次)。全部硒粉加入后, 再在水锅上加热蒸发至干, 即成白色的二氧化硒。贮在玻璃瓶中。此物有吸湿性。可保存在干燥器中。

本法可用50%硫酸代替二氧化硒—硫酸液。方法是各管都用50%硫酸0.2ml代替二氧化硒—硫酸液。在滤液加热消化时, 俟水份蒸发, 溶液变黑色时, 停火、稍冷后滴入30%过氧化氢1滴, 继续加热, 则溶液变澄清, 以后步骤相同。

[2] 水银不用精密的称量, 简便的方法是用一小块滤纸, 在滤纸的中央用针刺数十小孔, 将滤纸接叠成漏斗形, 盛入水银少许。



左手执滤纸上端，用右手手指夹压滤纸内的水银，使从小孔流出。这样可随意取出水银，便于称取。

[3] 滤液放置后，沉淀应为暗棕色，滤液应澄清如水，若是仍带红色，则是蛋白质尚未能完全沉淀，这样的情形出现可能在由于血液的抗凝剂（草酸钾）用量过多；或是由于硫酸和钨酸钠两者的浓度比例不符合。可滴入10%硫酸液1滴用力摇动，稍待片刻，如不变色再加入硫酸1滴继续摇动，直至摇动时不生泡沫，颜色渐变褐为止。

[4] 在初时加热可用大的火焰，使水份蒸发。至发白色酸雾时，则将火焰缩小或将试管稍向上移动，只烧试管底部的溶液部分，使酸不致过多的蒸发。若是同时进行多个样本消化，可在电炉上放一块石棉网，网上放置一个破底的烧杯。将试管竖立在杯里（如图）这样可同时烧煮十多个标本，节约很多时间。

六、血液非蛋白氮测定（滴定法）

原 理：

次亚溴酸盐在硷性溶液时，氧化无蛋白血液中的氮化合物，而使氮游离。其消耗次亚溴酸盐之量与氮量保持正确的关系，然后用硫代硫酸钠滴定其过量的次亚溴酸盐，从而求得非蛋白氮量。

试 剂：

I 除蛋白剂：

钨酸钠	9.0克	
枸橼酸钠	4.0克	
无水硫酸钠	12.8克	
蒸馏水	1600.0ml	溶解后再加
1 N硫酸	89.6ml	
硫酸镉	4.0克	
蒸馏水	加至2,000ml	

II 硼酸氟化钠液：

甲、硼酸溶液：

硼酸	338.0克
氢氧化钠	62.4克
蒸馏水	约1,500ml 放在2升烧瓶溶解后煮沸30分钟，放冷至室温加水成4,000 ml。

乙、氟化钠饱和液：

氟化钠	96.0克
蒸馏水	2,400 ml 溶解，不清时须过滤

丙、27%氢氧化钠溶液：

氢氧化钠216克加蒸馏水溶解成800 ml。

将甲、乙、丙三种溶液混合保存之。

III 溴溶液（约0.1 N）

溴化钾	10克
蒸馏水	25ml 溶解后加
溴素	4 克 （1.25ml）

轻轻摇动至溴素完全溶解，加水成500ml，摇匀，保存于有色玻塞瓶中。此液每月配制，长期放置则失其效力。此液应保存在冰箱内。

IV 脱氨基剂：

溴溶液 (I) 1 体积

硼酸氯化钠液 (II) 9 体积

此液配制后，避光密塞放在冰箱内，每天滴定 B 管一次（如方法 3）。B 管的滴定数字可能逐日减低，若是小于 8 ml，则不要应用，应从新配制。

V 盐酸（约 5 N）

浓盐酸 830ml

蒸馏水 1170ml 混和

VI 1% 淀粉液：氯化钠 25 克加蒸馏水 100ml 溶解，用烧杯放入可溶性淀粉 1 克，加入上配的氯化钠溶液少许，用玻璃棒搅成浆状，然后将全部氯化钠液倾入。煮沸、放冷、贮于瓶中，此液可长久保存。

VII 碘化钾：碘化钾应贮于褐色瓶中，避免暴露于阳光，每月检验其有无游离碘存在。须使用不含有游离碘的碘化钾。

检查方法：将碘化钾 1 克用水约 8 ml 溶解，加入 5 N 盐酸 2.5ml 和淀粉液 2 滴，应不显蓝色。

VIII 0.1N 碘酸钾标准液：取碘酸钾 (Potassium iodate) 约 5 克置于表皿中放入干燥器内两天使干燥。准确称取 3.567 克，溶于水成 1000ml，此液须盛于砂塞瓶放在冷处。

IX 0.2N 硫代硫酸钠溶液：硫代硫酸钠 A.R. ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 49.6 克，无水碳酸钠 0.2 克溶于新煮沸放冷的水中成 1000ml。贮存于玻塞瓶中。放置 8—14 天后才应用。

X 0.005N 硫代硫酸钠：在 2000ml 量瓶内放入无水碳酸钠 0.4 克和蒸馏水约 1000ml 溶解，再用吸管吸取 0.2N 硫代硫酸钠液 (IX) 50ml 放入量瓶内，加蒸馏水至刻度，摇匀，如下法进行标定。以后每月标定一次。制备此液的蒸馏水须经煮沸而冷却的。

硫代硫酸钠液的标定方法：取 150ml 三角瓶，放入 0.1N 碘酸钾标准液 0.5ml，蒸馏水 10ml，碘化钾 (VII) 0.2 克，5 N 盐酸 (V) 2.5ml。将 0.005N 硫代硫酸钠液自 10ml 滴管放入，滴定至成淡黄色时加入 1% 淀粉液 (VI) 2 滴，继续滴入硫代硫酸钠液至蓝色消失。记录消耗硫代硫酸钠液的 ml 数，如下求其因数。

若是硫代硫酸钠液的滴定量为 10.00ml，则它的溶液浓度恰为 0.005N；若是滴定用量不等于 10.00ml，可用下列式求其因数：

$$\frac{10}{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ 液滴定 ml 数}} = \text{因数 (f)}$$

方 法：

1. 取离心管放入除蛋白剂 (I) 3.9ml，血液 0.1ml。

2. 摇匀，待血液变褐色后离心 3—5 分钟。

3. 取 50ml 三角瓶 4 个，标号

4. 放入离心上清液

除蛋白剂 (I)

脱氨基剂 (IV)

	B	B	B	R
ml—	—	—	—	3
除蛋白剂 (I)	3	3	3	—
脱氨基剂 (IV)	5	5	5	5

5. 轻力摇匀, 放置 2 分钟。

6. 放入碘化钾结晶(V) 粒约 5 5 5 5
5 N 盐酸(V) ml 2.5 2.5 2.5 2.5

7. 即时用 0.005 N 硫代硫酸钠液(X)滴定, 至溶液成淡黄色加入淀粉液(VI) 2 滴, 继续滴至无色为止, 若 R 瓶滴定数少于 1 ml, 须取较少量的血滤液重作试验。记录各个滴定数。

计 算:

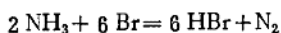
先计算三个 B 瓶的算术平均数, 再用下式计算血液非蛋白氮的含量。

$$(B \text{ 滴定 ml} - R \text{ 滴定 ml}) \times f \times 0.0233^{[1]} \times \frac{100}{\frac{0.1}{4} \times 3}$$

$$= (B \text{ 滴定 ml} - R \text{ 滴定 ml}) \times f \times 31.1 = \text{mg\% 非蛋白氮}$$

附 注:

[1] 血液中氮化物以 NH_3 为代表与脱氨基剂中的溴作用, 其反应如下:



上反应氮一原子相当于溴的三原子, 因此 0.005 N 硫代硫酸钠液 1 ml 相当于:

$$\frac{14(\text{氮的原子量})}{3} \times 0.005 = 0.0233 \text{mg 氮}$$

临床意义:

血液非蛋白氮增高可见于下列情况:

1. 肾脏病: 亚急性或慢性肾炎, 中毒性肾病、尿毒症, 手术后肾功能衰竭, 化脓性肾病、肾结核、肾盂积水、两侧肾石阻塞, 肾脏之淀粉样变性, 血红蛋白尿。
2. 非肾性(肾外尿毒症): 大量呕吐及腹泻, 幽门痉挛及肠阻塞, 严重烧伤, 甲状腺机能亢进之末期。
3. 泌尿生殖系阻塞: 前列腺肥大或肿瘤所致之尿道阻塞、膀胱子宫、结肠之癌肿所致之两侧输尿管阻塞。

血液非蛋白氮减少可见于下列情况、

1. 肝脏病: 中毒性肝炎, 急性黄色肝萎缩、胆道手术后。
2. 食物内蛋白质不足。
3. 生理情况: 成长中之儿童, 妊娠期(尤以六个月后为多)

七、血液尿素氮测定

正常值:

9—15mg% 尿素氮

19—32mg% 尿素

原 理:

血液中的尿素经尿素酶作用, 分解为碳酸铵, 用钨酸将血液中的蛋白质沉淀。取定量的滤液加入奈氏