

临床医学检验答疑

临床医学检验

答疑

L C Y X J Y D Y

温贵祥
等主编

R446.1/MGX

学苑出版社

XUEYUANCHUBANSHE 学苑出版社
LINCHUANGYIXUEJIANYANDAYI

图书在版编目(CIP)数据

临床医学检验答疑/温贵祥主编. —北京:学苑出版社,
1998.3

ISBN 7-5077-1242-7

I. 临… II. 温… III. 临床医学-医学检验-基本知识-问答 N.R446.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 22126 号

学苑出版社出版 发行

社址:北京万寿路西街 11 号 邮政编码:100036

北京广内印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/16 16.5 印张 300 千字

1998 年 1 月北京第 1 版 1998 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:0001—2000

定价:19.00 元

前 言

《临床医学检验答疑》一书解答和探讨了医学检验理论与实践诸多疑难问题。内容包括医学检验基础、临床检验、生化检验、微生物检验、临床免疫学检验、血型与血库等共六章。文中还包括某些临床意义、标本的采集,检验的新仪器、新方法及展望等新知识、新理论。本书适用于临床检验工作者、临床医务人员、卫生防疫人员学习参考,以提高其专业水平、丰富临床经验、少走弯路,同时也适于患者阅读,了解某些检验的意义及检验前的注意事项、标本的留取。

本书在编写过程中得到许多教授、老师的帮助,脱稿后承许德顺教授在百忙中进行审校,并提出许多宝贵意见,在此一并致谢!

因时间仓促,加之水平有限,错误之处在所难免,敬请各位老师、同道批评、指正。

温贵祥

目 录

第一章 医学检验基础	(1)
1. 医学检验的性质、特点、任务与组织形式	(1)
2. 医学检验进展和要求	(2)
√ 3. 显微镜的构造及各部件作用	(3)
\ 4. 用显微镜油镜为何须加香柏油	(4)
√ 5. 显微镜的保养	(4)
√ 6. 使用离心机的注意事项	(4)
7. 使用电冰箱的注意事项	(5)
8. 电热恒温干燥箱的使用及维修	(5)
9. 天平的分级和常用的型号	(6)
10. 天平的部分名词	(6)
11. 分析天平使用方法	(7)
12. 摩尔和摩尔质量	(7)
13. 摩尔浓度	(8)
14. 百分浓度	(8)
15. 当量方面的概念	(8)
16. 溶液浓度互算	(9)
17. 溶液的 pH	(9)
18. 水的离子积	(10)
19. 同离子效应	(10)
20. 强酸强碱与一元弱酸溶液 pH 计算	(10)
21. 缓冲溶液的缓冲作用	(11)
22. 缓冲液加入少量酸(碱)pH 的变化	(11)
23. 渗透压及其计算	(12)
24. 正常血浆渗透压	(12)
25. 渗透压在医学上的应用	(13)
26. 离子活度	(13)
27. 离子强度	(14)
28. 比色分析法	(14)
29. 重量分析	(14)
30. 容量分析	(15)
31. 标准曲线	(15)
32. 基准物应具备的条件	(15)
33. 标准溶液的配制	(16)
34. 回收率的意义	(16)

35. 有机化合物的分类	(17)
36. 实验室常用的醇、酚、醚	(17)
37. 甲醛的聚合反应	(18)
38. 氨基酸的两性电离	(18)
39. 羧酸的分类和重要的羧酸	(19)
40. 糖与碳水化合物	温贵祥(19)
第二章 临床检验	(20)
√1. 血液的组成及功能	(20)
2. 血浆和血清	(20)
3. 血细胞计数仪	(20)
4. 血细胞体积分析及分布图	(21)
5. 白细胞分类的自动化	(22)
6. 血液流变学	(23)
7. 血红蛋白的组成	(24)
8. 血红蛋白衍生物及意义	(25)
9. 血红蛋白的测定方法	(25)
10. 异常血红蛋白	(26)
11. 改良牛氏计算板的构造	(26)
12. 白细胞、红细胞、血小板计数的计算公式	(26)
13. 白细胞、红细胞计数的校正	(27)
14. 做血常规、血小板、出凝血时间测定的取血顺序	(28)
15. 影响红细胞计数的因素	(28)
16. 血小板稀释液的种类	(28)
17. 血小板计数的注意事项	(29)
18. 瑞氏染色原理	(29)
19. 瑞氏染色的注意事项	(30)
20. 血片的快速染色	(31)
21. 常用的几种嗜酸性粒细胞计数稀释液	(31)
22. 嗜酸性粒细胞直接计数的意义	(32)
23. 嗜碱性粒细胞计数	(33)
24. 单核细胞计数	(33)
25. 淋巴细胞计数	(33)
26. 网织红细胞计数	(34)
27. 网织红细胞生成指数	(34)
28. 网织红细胞分型及意义	(35)
29. 血小板的分型及意义	(36)
30. 红斑狼疮细胞检查	(36)
31. 尿化学检查半自动仪器	(36)
32. 尿化学检查全自动分析仪	(37)

33. 尿沉淀检验的自动化	(37)
34. 肾前性、肾性、肾后性、生理性蛋白尿	(37)
35. 尿中常见的结晶	(38)
36. 尿中常见的管型	(39)
37. 尿中红细胞、酵母菌、真菌孢子鉴别	(40)
38. 肾小球与非肾小球性血尿的鉴别	(40)
39. 尿糖的产生	(40)
40. 血糖正常,尿糖阳性,为什么	(41)
41. 血糖明显增高,尿糖为何阴性	(41)
42. 尿蛋白阳性为何沉渣镜检正常	(41)
43. 尿妊娠诊断试验有几种方法	(42)
44. 痢疾变形虫与结肠变形虫的鉴别	(43)
45. 便潜血试剂的选择	(43)
46. 便潜血试验注意事项	(43)
47. 精液的采集和运送	(44)
48. 精子活动力的报告	(44)
49. 漏出液和渗出液的鉴别	(45)
50. 浆膜腔液与尿液的鉴别试验	(45)
51. 脑脊液分光分析	(46)
52. 脑脊液中酶的测定	(46)
53. 浆膜腔积液酶活性测定	温贵祥(47)
第三章 生化检验	(48)
1. 临床化学的自动化分析	(48)
2. 自动分析仪的发展	(48)
3. 自动生化分析仪使用注意事项	(49)
4. 终点分析法	(49)
5. 动态分析法	(50)
6. 原子吸收分光光度法	(51)
7. 电化学分析法	(52)
8. 分光光度计	(54)
9. 实验方法选择	(56)
10. 方法性能指标评价	(57)
11. 两方法比较	温贵祥(58)
12. 实验误差的来源和纠正	(60)
13. 与质控有关的基本概念	(61)
14. 室内质控图的绘制	(62)
15. OCV、RCV	(64)
16. VIS 与 CCV	(64)
17. 质控用控制物	(65)

18. 参考值	(67)
19. 医学决定性水平	(67)
20. 室内质量控制	(68)
21. 室间质量评价	(71)
22. 室间评价结果不佳的主要原因	(73)
23. 酶动力学与酶试剂方法	(74)
24. 延迟期	(74)
25. 非线性	(75)
26. 酶的特性	(76)
27. 酶作用的影响因素	(76)
28. 同工酶	(77)
29. 肝癌的酶学检查	(77)
30. 胆碱酯酶与有机磷中毒	(78)
31. 腺苷脱氨酶的临床意义	(79)
32. 淀粉酶及其同工酶的临床意义	(79)
33. 急性心肌梗塞的实验室检查	(80)
34. 急性胰腺炎的实验室检查	(82)
35. 血清铁蛋白在缺铁和铁负荷过多疾病中的意义	(83)
36. 铁缺乏症的实验诊断与评价	吕 明(84)
37. 结合珠蛋白的结构和功能	(84)
38. 结合珠蛋白测定的临床意义	(85)
39. 载脂蛋白特征及功能	(86)
40. 载脂蛋白的分类和测定方法	(86)
41. 载脂蛋白测定的临床意义	(87)
42. 唾液酸测定的临床意义	(88)
43. N-乙酰- β -D-氨基葡萄糖苷酶(NAG)测定的临床意义	(88)
44. 葡萄糖检测方法	(89)
45. 葡萄糖耐量试验	(90)
46. 血肌酐测定方法有几种	(91)
47. 血液尿素氮(BUN)测定方法	(93)
48. 血清总蛋白测定	(95)
49. 血清白蛋白和球蛋白测定	(96)
50. 血清 β_2 -微球蛋白(β_2 -mG)测定	(97)
51. 总胆固醇测定	(98)
52. 高密度脂蛋白胆固醇测定	(100)
53. 甘油三酯测定	(101)
54. 血脂及脂蛋白测定的标准化问题	(102)
55. 钠、钾测定	胡 杰(105)
56. 氯测定方法有几种	(108)

57. 钙测定	(111)
58. 离子选择电极测血清游离钙	(114)
59. 血清铁比色法测定	(115)
60. 血清总铁结合力测定	(117)
第四章 微生物检验	(119)
1. 细菌检验工作者的基本条件	(119)
2. 细菌检验工作守则	(119)
3. 细菌室注意事项	(120)
4. 菌种保管	(120)
5. 微生物和医学微生物学	(121)
6. 微生物与人类的关系	(122)
7. 微生物的命名和分类	(122)
8. 细菌的基本形态和结构	(123)
9. 细菌繁殖的基本条件和生长曲线	(124)
10. 细菌的特殊结构	(124)
11. 不染色细菌标本的镜检	(125)
12. 细菌染色基本步骤	(126)
13. 革兰氏染色、抗酸染色的原理	(127)
14. 常用染色液及染色方法	(128)
15. 细菌鞭毛染色法	(130)
16. 荚膜染色法	(131)
17. 芽胞染色法	(132)
18. 负染色、活体染色及荧光染色法	(132)
19. 正常菌群与菌群失调	(132)
20. 细菌的致病物质	(133)
21. 消毒、灭菌、无菌、防腐	冯 杰 (134)
22. 抗菌素的抑菌、杀菌作用	(134)
23. 细菌耐药性形成机理	(134)
24. 细菌的人工培养和意义	(135)
25. 细菌的培养法	(135)
26. 培养基的主要成分及作用	(137)
27. 培养基的制备程序	(138)
28. 培养基氢离子浓度的测定	(139)
29. 培养基制备的注意事项	(140)
30. 常用培养基的种类	(142)
31. 菌种的保存	(149)
32. 细菌药敏试验须知	(151)
33. 药敏试验的方法	(152)
34. 药敏试验的质量控制	(155)

35. 药敏自动化检测系统	赵 宣(157)
36. 细菌药敏试验结果的读取	(158)
37. 临床细菌检验记录单的设计和应用	(159)
38. 室间质控	(159)
39. 分离细菌的基本要领	(160)
40. 细菌的一般培养法	(161)
41. 临床鉴定细菌的简要程序	(162)
42. 血液标本的细菌学检验	(165)
43. 化脓及创伤感染标本的细菌学检验	(167)
44. 尿液的细菌学检验	(170)
45. 粪便标本的细菌学检验	郭晓英(173)
46. 痰液标本的细菌学检验	(178)
47. 穿刺液标本的细菌学检验	李 旭(181)
48. 生殖器官分泌物标本的细菌学检验	(183)
49. 脑脊髓液标本的细菌学检验	(186)
50. 烧伤标本的细菌学检验	肖新华(187)
第五章 临床免疫学检验	(191)
1. 免疫的概念	(191)
2. 免疫学的有关概念	(191)
3. 非特异性免疫	(192)
4. 特异性免疫	(193)
5. 免疫系统的组成	许 影(194)
6. 免疫球蛋白的特性和作用	(195)
7. 细胞免疫	(196)
8. 体液免疫	(196)
9. 人工自动免疫	(196)
10. 人工被动免疫	(197)
11. 变态反应	(197)
12. I 型变态反应	(197)
13. II 型变态反应	邱 璐(198)
14. III 型变态反应	(198)
15. IV 型变态反应	(198)
16. T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞	(199)
17. 试述下列反应的原理	(199)
18. T 淋巴细胞亚群的检测方法	吕桂秋(201)
19. T 淋巴细胞亚群测定的临床意义	(202)
20. NK 细胞活性测定方法的种类及特点	(203)
21. NK 细胞活性改变的临床意义	(203)
22. 脂蛋白(a)的组成及测定方法	(204)

23. Lpa 测定的注意事项和临床意义	贾静慧(205)
24. 甲型肝炎病毒的血清学标志和诊断	(206)
25. 乙型肝炎病毒有何特征	(206)
26. 乙型肝炎病毒标志物特征及意义	(207)
27. 乙型肝炎病毒标志物血清学组合模式	(208)
28. 综合分析乙型肝炎病毒标志物各模式的意义	李晓梅(209)
29. 病毒复制	(210)
30. 哪些乙型肝炎病毒标志物表示乙型肝炎病毒正在复制	(211)
31. 乙型肝炎哪种抗体属保护性抗体	(212)
32. 哪些乙型肝炎病毒标志物是具有感染性的指标	李淑琴(212)
33. 单项表面抗原阳性有何意义	(213)
34. 乙型肝炎病毒特异性实验室诊断	(214)
35. 丙型肝炎病毒特征及检测方法	(214)
36. 丙型肝炎病毒 RNA 检测方法及其意义	(215)
37. 丙型肝炎病毒抗体检测的意义	施 杰(216)
38. 用 PCR 检测丙型肝炎病毒 RNA 有何优缺点	(216)
39. 丁型肝炎病毒及血清学标志的意义	(217)
40. 丁型肝炎病毒特异性实验室诊断	(217)
41. 戊型肝炎病毒及血清学标志	(218)
42. 戊型肝炎病毒的特异性免疫诊断试验	(218)
43. PCR 反应原理	(219)
44. PCR 技术有几种	陆 旻(219)
45. PCR 不强调设阳性对照的原因	(220)
46. PCR 污染的监测	(220)
47. 预防和消除 PCR 污染的措施	(221)
48. PCR 在病毒感染诊断中的价值	(221)
49. 红细胞免疫功能	(222)
50. 红细胞免疫功能与造血系统疾病	王福民(222)
第六章 血型与血库	(224)
1. 血型及血型系统	(224)
2. 血型物质	(224)
3. ABO 系统血型的检查	(224)
4. ABO 血型鉴定发生错误的常见原因	(226)
5. Rh 血型检测	(226)
6. ABO 血型亚型检测及其意义	(229)
7. 唾液中 ABH 血型物质的检测	(230)
8. 标准 ABO 血清的制备	(231)
9. 标准红细胞悬液的制备	(231)
10. 抗 A ₁ 试剂血清的制备	(232)

11. 试剂红细胞的冷冻保存	(233)
12. 交叉配血方法的选择	(235)
13. 交叉配血方法	(235)
14. 解决交叉配血中的不配合性问题	(237)
15. 配血试验前的要求	(239)
16. 库存血液的检查及领发	(239)
17. 浓缩红细胞(RCC)制备	(240)
18. 代血浆血	(241)
19. 少白细胞的红细胞(LPRC)	(241)
20. 洗涤红细胞(WRC)	(242)
21. 浓缩血小板(PC)	(243)
22. 冷沉淀	(244)
23. ABO 血型的分泌型与非分泌型	(244)
24. 组织相容性试验	(245)
25. 鉴定 HLA 型的方法	(246)
26. HLA 与疾病有什么关系	(246)
27. HLA 用于父权鉴定	(246)
28. 献血员血液检查	(246)
29. 血型与亲子关系	(247)
30. 全凝集与多凝集	(248)
31. ACD-1 血液保存液的组成成分和作用	(249)
32. 配制保存液应注意什么	(249)
33. 全血在 ACD 保存液中有何变化	(250)
34. 疑似输血反应应采取的措施	(250)
35. 输血引起传染病的种类	(251)
36. 血管内、外溶血	曹永平(251)

第一章 医学检验基础

1. 医学检验的性质、特点、任务与组织形式

(1) 医学检验的性质:

医学检验学即实验诊断学,其性质是用物理学、化学、生物学等手段对样品进行分析,达到为临床医学、预防医学、卫生学、遗传学、法医学等诊断、估价和咨询提供证据的目的。

(2) 医学检验的特点:

①医学检验是一个综合学科:医学检验是以实验医学为基础,密切联系基础医学与临床医学的综合学科。因此做为一名优秀的检验工作者,不但要有熟练的实验技能,还要系统地了解 and 掌握基础医学与临床医学的理论知识。

②医学检验是一个服务性较强的学科,医学实验是辅助临床的医技科室,其服务对象是人。为病人诊断、治疗与预后转归提供客观依据。为人的卫生防病治病、防护和保健服务。因此要求检验人员要树立全心全意为人民服务的思想,工作要热情周到,与医学各科配合好。满足医学各科的需要。

③医学检验是一个提供客观证据的学科,医学检验以实验医学为基础,要实验就有误差,准确是相对的,误差是绝对的。因此在实践工作中应拒绝过失误差,减少偶然误差和系统误差。这就要求检验人员要有科学的态度,严肃认真一丝不苟的工作作风,熟练的掌握医学检验的技能,不断提高检验结果的准确性。

(3) 医学检验的任务与组织形成

临床医学检验的任务,是为临床提供诊断、治疗、预后转归的证据。

组织形式:检验科,下设临床检验室,生化室、微生物检验室、免疫室、放射免疫室、血库、血液病或血细胞检验室等。

①临床检验室:主要负责体液,排泄物,分泌物等,常规检验和寄生虫检验,较广泛地为临床提供定性定量的证据。

②血液病或血细胞检验室:主要负责骨髓像,溶血像,纤溶像,凝血像,组织化学检查,白血病,细胞免疫分型,血液免疫学检验以及一些特殊血液学检验。为贫血、白血病、粒细胞缺乏症,血小板减少性紫癜、血液凝固障碍等血液疾病提供诊断、治疗、预后转归的指标。

③血库:主要负责血型鉴定与交叉试验、采血、贮血、血液成份制品制备、输血反应与输血免疫等检验,为临床输血与输血反应提供客观的指标。

④生化室:主要负责血、尿、穿刺液、头发等标本的糖、蛋白、脂肪、核酸、无机盐等正常人体化学成份测定,酶、激素、维生素等三大活性物质测定,微量元素测定,血中药物浓度测定以及少数病理成份测定,为临床提供生化定量指标。

⑤微生物检验室:主要负责细菌涂片染色、培养、生化反应,血清学鉴定与动物试验以及立克次体病血清学反应等检验,为临床提供生物学病因依据,药物敏感度试验与血液中药物浓度测定,为病人提供治疗依据,真菌鉴定为皮肤癣菌病与真菌性食物中毒提供证据,病毒检验、L型细菌、支原体、螺旋体鉴定等。

⑥免疫室:主要负责非特异性免疫,体液免疫,细胞免疫功能检测,超敏反应性疾病,自身免疫性疾病,免疫增殖病与免疫缺陷病检验,传染病免疫,肿瘤免疫,血液病免疫与移植免疫等检验。为临床提供免疫病因学证据,指导临床进行免疫治疗和判断病人的预后和转归。

⑦放射免疫室:主要负责用同位素标记的抗原或抗体,进行免疫学检验和生化学检验。

技术力量强的医院,有的不设检验科,各室直接归院长或医务部领导。也有的某一实验室归院、部直接领导。如血库、放射免疫室等。除此之外大型医院有的设有中心实验室,负责科研项目,检查和实验室项目研究。

2. 医学检验进展和要求

由于科学技术的不断发展,特别是近十几年来,半自动、全自动现代化的精密仪器,正在越来越普遍的进入更多的检验科。微型计算机技术及其他高精尖技术应用于血细胞计数仪,不但可进行多项参数计数,还引入某些新的形态学参数,如RDW PDW以及细胞分布图形分析,令人高兴的是白细胞分类技术也得以实现。手用Vcs技术(体积测量法、电导性、光散射法,三项高科技)处理每个白细胞进而快速、准确地分辨出5种不同的白细胞。尿化学检查全自动化,尿沉渣镜检的自动化均已成为现实,相信在不久的将来,将走入我们的检验室。电子计算机是科学实验的有力助手,能担任大量的数据收集、存储、分析、计算和控制的工作,已应用于实验室。

生化全自动化分析仪,近几年发展极其迅速,已普及到市、县级医院检验科,性能高,功能多,使用范围广,自动化程度高,速度快的高档分析仪不断推出。

细菌的自动化鉴定,血培养同位素法,自动化分析,微生物药敏试验自动化分析,细菌的自动化鉴定系统,资料处理系统,免疫诊断系统等也应用于临床检验。

免疫方面也有部分项目实现了自动化。

随着科学技术的高度发展,现代化自动化的精密仪器不断的推出。许多过去被认为高难深的实验项目会逐渐普及。

临床检验是一门综合性的医学应用科学,涉及面广。我们必须具备较好的数理化知识,才能灵活应用各种检验仪器,理解和掌握各种检验手段,方法,结合一定的基础医学和临床一些知识,理解各项结果的临床意义,探索疾病的规律。

临床科学又是一门技术科学,须通过反复实验操作,才能真正掌握各项检验技术,做到操作正规无误。无论临床诊治或实验研究都应精神集中,做事严谨,有条不紊,一丝不苟,养成严肃认真,实事求是的工作作风。

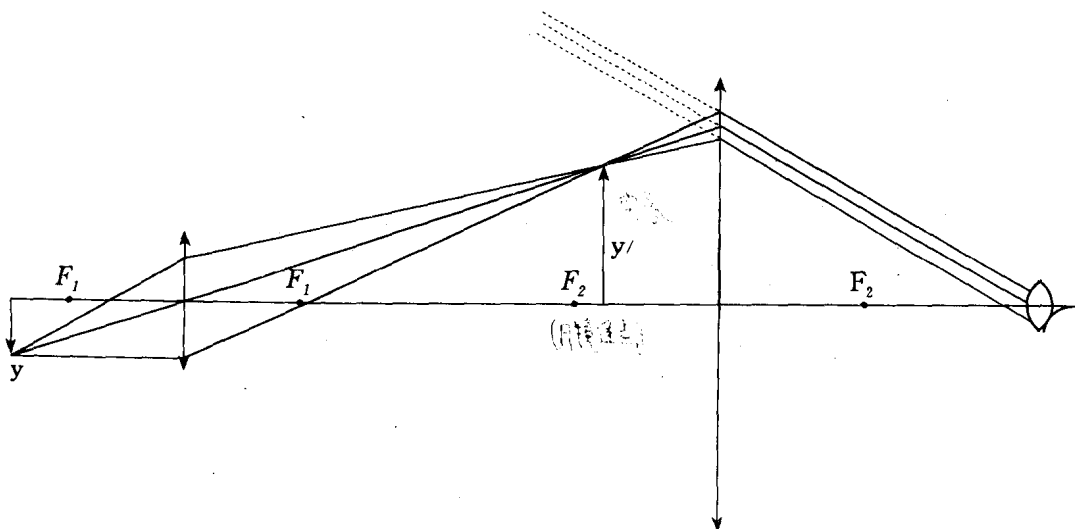
医学检验的内容随着科学技术的发展日新月异,为了适应检验方法不断更新,检验质量不断提高的需要,必须努力学习,掌握复杂的现代化检验技术,适应科技现代化的需要。

3. 显微镜的构造及各部件作用

依显微镜的原理和结构不同,可分为光学显微镜,非光学显微镜(电镜),光电结合显微镜。光学显微镜依用途不同又分为:普通型、特殊型、高级型。

普通型光学显微镜:

原理:入射光线经反光镜反射至聚光镜,会集在被观察的标本处,使标本得到照明,由标本所透射的照明光线经物镜进入 45°的棱镜,场镜,光线就会集在成像平面上,由于被照明的标本在平面上成一实像,该像经目镜进入人的眼睛,人的视觉便得到一个放大而清晰的虚像。



显微镜由两组会聚透镜组成,左边小透镜代表第一组透镜,称物镜,右边的透镜代表另一组透镜,称目镜。物镜的焦距较短,被观察的物体 y 放在它的焦点稍远的地主,使成一个放大的倒立实像 y' 。目镜的作用和放大镜相同,目的是使眼睛可以更靠近来观察 y' ,增加视角。因此 y' 的位置是在目镜的焦点上或焦点稍内处,人的视觉就会得到一个放大而清晰的倒立虚像。

显微镜的结构及各部件作用:

显微镜由机械、放大、照明三系统组成。

(1)机械系统:支持和调正两个系统。

支持系统:镜座,镜臂,镜筒,物镜转换器,载物台及机械台。

调正系统:粗动调正,微动调正手轮,聚光镜,调解螺旋,聚光镜聚焦螺旋,可见视场光阑,机械台控制器。

(2)放大系统:为一套透镜系统,分两组,一组装于镜筒下边称为物镜。另一组装在镜筒上端,称目镜。

①物镜:由一组或多组透镜组成。低倍镜放大 10 倍以下;中倍镜,10~25 倍;高倍镜放大 40~80 倍;油镜,放大 90~100 倍。

②目镜:由 2~6 片透镜分两组三组构成,进一步扩大物镜所形成的放大像。

(3)照明系统:包括光源,反射镜,光阑,滤光器等部分。

①照明方式:反射照明,临床照明,柯拉照明。

②光源:自然光源,电光源。

③聚光镜:将光源射来的光线集成光束,增加照明度。

4. 用显微镜油镜为何须加香柏油

显微镜的分辨力,物镜是主要的,而物镜的分辨力,则取决于光波波长和数值孔径。

数值孔径:是物体与物镜间媒质的折射率 n 与物镜孔角的一半 β 的正弦值的乘积。 $NA = n \cdot \sin\beta$ 。 NA 代表数值孔径。 β 为物镜孔径角的一半 $\left(\frac{110^\circ 4''}{2}\right)$ 。 n 为不同介质的折射率。干物镜 NA 为 $0.05 \sim 0.95$ 。水浸物镜 NA 为 $0.1 \sim 1.2$ 。油浸物镜 NA 为 $0.85 \sim 1.30$,最高可达 1.60 。

分辨率:镜下能判别的最小微粒的大小或两点间的最小距离的本领。分辨被检物微细结构的能力。 $S = \frac{0.61\lambda}{NA}$, S 分辨距离。 λ 波长。可见 NA 越大,分辨距离越小,分辨能力越强。由此可见,在镜口角相同时,油浸物镜滴加香柏油,其数值孔径 NA 可由空气(干物镜)的 0.95 ,水浸物镜的 1.2 增加到 1.30 ,甚至达到 1.60 ,从而提高了显微镜的分辨本领。

人肉眼分辨力约为 0.1mm ,所以显微镜的放大率等于人眼分辨力除以显微镜的分辨率 0.0002 即等于 500 。为了使眼睛不经常处于高分辨力状态,常将放大率再提高 $1 \sim 2$ 倍,即放大 $1000 \sim 1500$ 倍,将 $0.2\mu\text{m}$ 的粒子放大成为 $0.2 \sim 0.3\text{mm}$ 的像,观察起来就不吃力了。

5. 显微镜的保养

(1)光学镜头不要随便擦拭,如有灰尘附着物,可用吹气球吹去,若吹不掉用柔软的刷子轻轻擦拭,若有擦不去的灰尘、油污、手印时,可用擦镜纸,顺镜头的直径方向擦,不要绕圆擦。因为一旦不慎刻出条纹,直径方向的条纹对成像影响小,圆周方向的条纹影响大。

(2)显微镜的油浸物镜,是用树脂粘合的,在用香柏油作介质观察完标本后,可用二甲苯去油,然后立即用擦镜纸将残留的二甲苯全部擦净,残留在镜头上的二甲苯可能会使镜片脱胶。

(3)显微镜应放在干燥、无尘的地方。如果镜头表面发现发霉长霉,可用酒精擦拭,但小心别让酒精渗到镜头内部,以免损坏镜头。

(4)显微镜禁忌阳光直射,也不要接近热源,因高热可使树脂融化,造成镜头脱胶。

(5)显微镜不要与腐蚀性酸碱类化合物、挥发性强的化学药品放在一起,以免被侵蚀。

(6)在使用中应小心,防止碰撞。

6. 使用离心机的注意事项

实验室常用的台式离心机,构造简单,类型较多,使用时应注意以下几点:

(1)离心机应放置在平稳的台上,核定电源电压后再接电源并接上接地线。

(2)分离物需先平衡重量,然后对称放入离心管离心,以防由于负重不平衡而导致振动,转轴弯曲。

(3)离心管中的溶液,不能装得太满,尤其是酸碱溶液,不然溶液甩出后,会造成机壳短路或零件损坏。

(4)离心前将顶盖盖上,再接通电源,慢慢推动变速调节杆,使转数逐渐加快,直至所需转数。若变速过快,会剧烈振动。用完后先调节速度至最低点,再切断电源。急速断电,易使电机线圈过热而损伤机件。

(5)套管底部应垫上相同重量的胶皮,以免玻璃试管破碎。一旦离心管研碎应马上停机,清理净玻璃及残液,并用消毒液处理。

(6)保证半年或一年检修一次,更换轴承油。

(7)如离心机漏电,冒烟,声音不正常马上停机,修复后再用。

(8)电刷很容易磨损,需经常调整电刷的推近螺丝,保持电刷与整流子的良好接触。若电刷磨损严重需更换新的,电刷磨损产生的灰粒极易附在电机转子上,久之会形成一薄导电层,引起离心机带电,所以应定期把电刷炭粉清除干净。

7. 使用电冰箱的注意事项

(1)冰箱应放置平稳,通风,干燥,无阳光直射,距墙 10cm 以上,远离热源的地方。电源电压电源线容量应符合冰箱要求并接好地线。

(2)温度控制器上的刻度,数字越大温度越低。零点(或停点)时,接点断开;数字仅是调解箱内温度的参考标记,不是冷柜内的实际温度,要求定温度时,应放一温度计进行温度调整。

(3)电冰箱的门不应当经常开启,取东西应半开门取,放物应迅速。否则大量外界空气不断进入冰箱内,虽然机器连续运行也不易达到要求温度。

(4)冷柜内温度不是完全一样的。靠近蒸发器的部位温度低些,远离蒸发器的部位温度高些。所放物品应按其对温度的要求放在适当的地方。摆放的物品应留一定的空隙,以便空气对流,使温度尽量一致。有挥发性的物品,怕潮的物品,均应先密封好再放入冰箱。

(5)冰霜太厚,会影响冰箱的效率,须进行化霜处理。给冰箱停一段时间电,即能除霜,切不可用锐器撬刮,以免损坏蒸发器。

(6)冰箱内要保持清洁,每月用肥皂水清洗一次,冷凝器应经常清扫,以免灰尘隔热导致制冷效率降低。

8. 电热恒温干燥箱的使用及维修

使用方法,将温度计放入箱顶的插孔内。接通电源,开启电炉丝分组开关,待温度上升到所需温度时,调节自动恒温旋钮,直至温度适合,且指示灯忽红忽绿为止。如果器室内有潮气,可打开进气,放气调节器,开启鼓风机,排气完毕后关闭鼓风机。到达时间后,将开关关好,切断电源。

注意事项:需灭菌玻璃器皿须先洗净并干燥后进行灭菌,放入箱内灭菌的器皿不能放得过挤,不得使器皿与内层底板直接接触。160°维持 2 小时可达到灭菌的目的,超过 170°以上,器皿外包的纸、棉塞会被烤焦,甚至燃烧。灭菌完毕后,不能立即开门取物,应关闭电源,待温度下降至 50°以下再开门取出。否则玻璃器材可因骤冷而爆裂。烤干器皿时,温度为 120℃左右约 30

分钟,打开顶部气孔使水蒸气散出。

常见故障的排除:

- (1)电炉丝烧断。抽出器室底部隔板,取下断电炉丝,换上新的同规格的电炉丝。
- (2)指示灯不亮,灯泡损坏,拆开电气门换上同规格的新灯泡。
- (3)电动机不转,可能是炭刷磨损,换上同规格新炭刷即可。

9. 天平的分级和常用的型号

依据名义分度值与最大称量之比值,将天平分为 10 级。见表。

表一 天平的分级

级别	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
名义分度值与最大称量之比值	1×10^{-7}	2×10^{-7}	5×10^{-7}	1×10^{-6}	2×10^{-6}	5×10^{-6}	1×10^{-5}	2×10^{-5}	5×10^{-5}	1×10^{-4}

国内普遍应用的是刀口式杠杆分析天平,常见的有下列几种型号。见表。

表二 杠杆式等臂天平

型号	TG332A 微量天平	TG328A 光学读数天平	TG328B 光学读数天平	TG335 精密微量天平	TG128 精密微量天平
最大称量	20g	200g	200g	2.0g	200g
分度值	0.01mg	0.1mg	0.1mg	0.001mg	0.02mg
光学读数范围	0.01~1mg	0.1±10mg	0.1~10mg		
机械加码范围	1~99mg	0.01~199.99g	10~999mg		

TG:表示杠杆天平,第一位数字:天平的级别,第 3、4 位数字:天平的型号,A:代表全自动。

10. 天平的部分名词

(1)零点:天平空载时,横梁自由摆动静止后,横梁处在水平状态,指针在标牌上所处的位置称为零点。

(2)平衡点:称量过程中,被称物与砝码达到平衡,天平经自由摆动静止后,指针在标牌上所处的位置称平衡点,也称停点。

(3)天平的灵敏度:天平指针的线位移与引起该位移的重量之比,称为天平的灵敏度。

设线位移= $n\lambda$ 其中 λ 为每一分度的宽度(mm), n 为指针偏移的分度数。引起该位移的重量为 P ,则可表示为 $E=\frac{n\lambda}{P}$ 。 E 为天平灵敏度。即天平觉察两盘中重物的重量之差的能力,灵敏度越高能觉察到重量之差越小,天平性能越好。

(4)分度值:使天平指针在标牌上产生一个分度位移所需要的重量值。 $S=\frac{1}{E}$ 。 S 代表分度值,单位 mg/分度。对于一台天平,灵敏度与分度值互为倒数。分度值越小天平越灵敏。

(5)天平值不变性:指条件不变时,多次开启天平,其每次停点的重点性,即天平精密度。

(6)天平的稳定性:是指天平受到扰动后,自动回到初始平衡位置的能力。