

总主审 王鸿利 沈霞 洪秀华 熊立凡 吴文俊
总主编 胡翊群 王学锋

TEN
THOUSAND
临床检验 Q & A
一万个为什么
分子生物学检验分册

主编 童建华 姜加陶 刘湘帆



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

上海交通大学

总主审 王鸿利 沈霞 洪秀华 熊立凡 吴文俊

总主编 胡翊群 王学锋

临床检验

一万个为什么

分子生物学检验分册

主 审 洪秀华

主 编 童建华 娄加陶 刘湘帆

副主编 钟政荣 林琳 李美星

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床检验一万个为什么.分子生物学检验分册/童建华,姜加陶,刘湘帆主编.—北京:人民卫生出版社,2018

ISBN 978-7-117-26335-1

I. ①临… II. ①童…②姜…③刘… III. ①临床医学-医学检验②分子生物学-医学检验 IV. ①R446.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第064704号

人卫智网 www.ipmph.com 医学教育、学术、考试、健康,
购书智慧智能综合服务平台
人卫官网 www.pmph.com 人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

临床检验一万个为什么
分子生物学检验分册

总主编:胡翊群 王学锋

主编:童建华 姜加陶 刘湘帆

出版发行:人民卫生出版社(中继线010-59780011)

地址:北京市朝阳区潘家园南里19号

邮编:100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印刷:三河市宏达印刷有限公司(胜利)

经销:新华书店

开本:787×1092 1/16 印张:18

字数:438千字

版次:2018年5月第1版 2018年5月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-26335-1/R·26336

定价:79.00元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

编者(以姓氏笔画为序)

- 丁洁颖 上海交通大学医学院附属第九人民医院
马硝惟 上海交通大学医学院附属仁济医院
王琳 上海交通大学附属胸科医院
王文涓 上海交通大学附属第六人民医院
叶星辰 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
吕少刚 上海交通大学附属胸科医院
朱勇梅 上海交通大学医学院附属瑞金医院
刘湘帆 上海交通大学医学院
李佳 上海交通大学附属第一人民医院
李美星 上海交通大学医学院附属新华医院
吴蓓颖 上海交通大学医学院附属瑞金医院
张宸梓 上海交通大学附属胸科医院
陈小颖 上海交通大学医学院附属仁济医院
林琳 上海交通大学医学院附属瑞金医院
林佳菲 上海交通大学医学院附属瑞金医院
孟俊 上海交通大学医学院附属瑞金医院
赵明娜 上海交通大学附属胸科医院
钟政荣 上海交通大学医学院附属第九人民医院
娄小燕 上海交通大学医学院附属精神卫生中心
娄加陶 上海交通大学附属胸科医院
耿朝晖 上海交通大学医学院附属第九人民医院
郭巧梅 上海交通大学附属胸科医院
梁璆荔 上海交通大学医学院
童建华 上海交通大学医学院附属瑞金医院
潘晓蓉 上海交通大学医学院

秘书 潘晓蓉(兼)

内容简介

本书在注重理论知识的基础上，着重介绍了近年来各种分子生物学检验技术在疾病检验、诊断、疗效监测和预后判断等方面的临床应用，强调“科学性”和“实用性”，可作为临床医护人员、初中级检验人员、医学生乃至患者及其家属学习和阅读的参考材料。

本书是《临床检验一万个为什么》丛书的分册之一。分子诊断专业是近年来临床医学中发展最快的领域之一，本书编者均为上海交通大学及医学院附属医院长期从事临床分子生物学检验与研究的人员。在本书的编写过程中，编者参考了大量的相关文献和书籍以及我国最新颁布的各种分子诊断方面的法规，力求呈现最准确的描述。本书共分为七章，第一章主要介绍分子生物学相关的基本理论知识；第二章介绍了多种日新月异的分子生物学新技术；第三至七章则分别介绍分子生物学检验技术在感染性疾病、肿瘤、靶向药物选择、优生优育、移植配型等诸多领域的临床应用。本书以一问一答的形式编写，努力做到“准确、简明、易读”，旨在揭开分子诊断的“神秘面纱”，让每位读者能够根据自己的需求，在书中找到相应的答案。

序言

“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置”。科学普及要求广大科技工作者以提高全民科学素质为己任，把普及科学知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法作为义不容辞的责任。在医学发展的当下，普及医学知识，更好地服务人民大众，显得尤为重要。在上海交通大学医学院（原上海第二医科大学）建校 65 周年之际，在我国著名检验医学教育家，也是我的亦师亦友的王鸿利、沈霞、洪秀华、熊立凡和吴文俊教授等指导下，我的同事和挚友胡翊群和王学锋教授领衔组织我院所属 12 所附属医院的三代“检验学人”精诚合作、和衷共济，共同编写了《临床检验一万个为什么》，并将由人民卫生出版社出版。对此，我由衷地感到高兴，并乐意为此写上几句，以表敬意和祝贺。

《临床检验一万个为什么》是一套系列的临床检验科普实用型丛书，由基础检验、血液学检验、输血检验、病原检验、免疫学检验、生物化学检验、分子生物学检验、遗传检验、检验质量管理及特殊检验等 10 个分册组成，是检验医学专业专著的新尝试。全书特点鲜明，既体现了科普理念和服务模式的创新，又增强了医学科普教育的知识性趣味性。我以为，该丛书至少有如下三个特点：其一，内容丰富、全面。丛书以临床检验为主线，串联着体外诊断器材（仪器设备、试剂）、实验室检测（技术和方法，质量管理）和临床应用（诊治、预防）三大板块，贯穿着检验医学的各个方面和各个系统。其二，格式新颖、别致。全书均以“问”“答”格式阐述，以提出问题为“锁”，以回答问题为“钥匙”，一问一答专一性和针对性极强，配合十分默契，宛如“一把钥匙开一把锁”。其三，临床解惑、实用。全书 80% 以上的内容为科普实用型，10%~20% 为基础进展型。因此，“普及”和“实用”是本书的重要特点，适用于广大民众和中、初级检验人员对检验医学知识的渴望和需求。

随着科技的发展，人类已跨入“大健康”和“精准医疗”时代，检验医学也随之进入“大检验”和“精准检验”阶段。我期待《临床检验一万个为什么》系列丛书作为医学知识普及和专业知识更新的读物，能有力地推动我国检验事业的发展和提高，更为普遍提高全民检验医学科学素质做出贡献。

陈国强

中国科学院院士

上海交通大学医学院院长

上海交通大学副校长

2017 年 4 月 15 日

前言

今年是上海交通大学医学院建校 65 周年。为庆祝母校华诞，我们组织了本校从事临床检验诊断的教师、专业技术人员及部分校友，共同编写《临床检验一万个为什么》丛书，作为检验医学专业同仁向母校校庆献礼；也借此机会，为我国的检验医学事业做出一些贡献。

光阴似箭，逝者如斯。丛书编写团队中不论是古稀之年的老教授，还是正当年华、经验丰富的检验工作者，他们都见证了祖国检验医学事业飞速发展并趋于国际先进水平的历程；也见证了我国医学检验教育事业从无到有、从小到大、由弱至强的各个发展阶段。当前，检验医学在疾病诊断、治疗、预防和康复各个方面都发挥着无可替代的作用；尤其随着基因组学、蛋白组学和代谢组学的腾飞，精准检验与个体化治疗得以实施，检验医学各个亚专科正在蓬勃发展。

丛书名为《临床检验一万个为什么》，意指编者以“问”“答”显而易见的编写格式向大众、读者介绍临床检验领域内的丰富、普及与实用的医学知识。丛书共有 10 个分册，力求涵盖检验医学的亚专科，分别为《基础检验分册》《血液学检验分册》《免疫学检验分册》《分子生物学检验分册》《病原检验分册》《输血检验分册》《生物化学检验分册》《遗传检验分册》《特殊检验分册》与《检验质量管理分册》。每本分册既独立成书，又与其他分册紧密联系。

期待本书的出版能够为广大中初级医师、临床检验专业人员、患者及家属答疑解惑，成为读者的良师益友。我们将不定期对丛书的内容进行更新，使之与医学事业的发展同步。由于编者人数众多，水平有限，整个丛书难免出现瑕疵，敬请专家和读者不吝指正，在此谨致以衷心的感谢。

胡翊群 王学锋

2017 年 9 月 1 日于上海

目录

第一章 分子生物学基本知识	1
第一节 基因与基因组	1
1. 什么是核酸	1
2. 为什么 DNA 变性后可以复性	1
3. 为什么亲代的遗传信息能够完整准确地传递给子代	1
4. 什么是染色体	2
5. 为什么小小的细胞核内可以容纳下大量的遗传信息	2
6. 为什么提到遗传人们就会联想到基因	2
7. 为什么真核细胞的线粒体基因具有不同于核基因的特征	2
8. 为什么真核细胞的线粒体 DNA 具有异质性和阈值效应	3
9. 什么是基因组	3
10. 为什么人类基因组计划的完成对于认识人类生命活动具有重要的意义	3
11. 为什么病毒基因组结构简单而有效	4
12. 为什么要进行分子生物学检验	4
第二节 RNA 与 RNA 分类	4
13. 什么是 RNA	4
14. 为什么 RNA 具有多种不同的功能	5
15. 为什么真核生物的 mRNA 可以在细胞内稳定存在	5
16. 为什么少量的 mRNA 就可以实现蛋白质的大量合成	5
17. 为什么生物体可以解读 mRNA 所携带的遗传信息	6
18. 为什么微小 RNA 可以参与多种基因的表达调控	6
19. 为什么过去被认为基因噪音的长链非编码 RNA 有重要的研究价值	6
20. 为什么说环状 RNA 是一类特殊的非编码 RNA 分子	6
第三节 蛋白质与蛋白质组	7
21. 为什么说蛋白质是生命活动的体现者	7
22. 为什么细胞具有相同的基因结构却存在不同的蛋白质表达	7
23. 为什么在基因组计划完成后又提出“后基因组时代”	7
24. 什么是蛋白质组和蛋白质组学	7

25. 为什么蛋白质组研究需要重视技术平台的建设	8
26. 什么是蛋白质芯片技术	8
27. 为什么蛋白质印迹技术具有广泛的用途	8
28. 为什么双向电泳被认为是目前最有效的蛋白质组分离技术	8
29. 什么是质谱技术	9
30. 为什么蛋白质谱技术在蛋白质组学研究中应用广泛	9
第四节 核酸分子标志物分类	9
31. 为什么核酸分子标志物的发展将推动个体化医学和精准医学的发展	9
32. 什么是基因突变	10
33. 为什么点突变不一定引起蛋白质的变化	10
34. 什么是插入/缺失突变	10
35. 什么是动态突变	10
36. 为什么 DNA 会发生损伤	11
37. 为什么紫外线可以引起基因突变	11
38. 为什么生物经过很强的太阳光照射后一般不会发生基因突变	11
39. 为什么 DNA 多态性的检测具有重要的应用价值	11
40. 什么是限制性片段长度多态性	12
41. 为什么小卫星或微卫星多态性可用于疾病的遗传分析	12
42. 什么是单核苷酸多态性	12
43. 为什么拷贝数多态性可用于疾病的诊断	13
44. 为什么基因组会有不稳定性	13
45. 为什么细胞具有 DNA 修复机制还会出现基因组不稳定性	13
46. 为什么表观遗传是一种特殊而重要的遗传方式	13
47. 什么是 DNA 甲基化	14
48. 为什么 DNA 甲基化能有效调控基因表达	14
49. 为什么组蛋白乙酰化修饰可以影响基因的转录活性	14
50. 什么是 RNA 干扰	15
51. 为什么要检测线粒体 DNA	15
52. 为什么要检测线粒体 DNA 的拷贝数	15
53. 为什么人体中可以检出外源性基因组	16
54. 为什么非编码 RNA 可以作为临床检测的分子标志物	16
第五节 核酸分子标志物来源	16
55. 为什么全血是基因组研究最常使用的样本	16
56. 为什么红细胞不能作为基因组研究的样本	16
57. 为什么用全血提取核酸时要避免选用肝素作为抗凝剂	16
58. 为什么血清或血浆中会有循环核酸	17
59. 为什么血液也可以进行“活检”	17
60. 为什么循环肿瘤细胞对于肿瘤的研究意义重大	17

61. 为什么外泌体在未来临床应用中有广阔的前景	17
62. 为什么要检测痰液中的核酸分子	18
63. 为什么肺泡灌洗液对于下呼吸道疾病诊断及判断预后有重要意义	18
64. 为什么磁珠法是提取粪便中病毒核酸的较好方法	18
65. 为什么产前诊断需选择合适的方法获取胎儿细胞	18
66. 为什么羊水穿刺要选择合适的时间	19
67. 为什么尿沉渣细胞核酸提取较尿液游离核酸提取容易	19
第六节 核酸样本提取	19
68. 为什么核酸提取需要遵循一定原则	19
69. 为什么核酸裂解液中常使用十二烷基硫酸钠	19
70. 为什么基因组 DNA 提取时使用苯酚与氯仿	20
71. 为什么用苯酚与氯仿抽提 DNA 时, 还要加少量的异戊醇	20
72. 为什么提取核酸需要使用 pH 8.0 的 Tris 水溶液饱和酚	20
73. 为什么提取核酸时要防止有机溶剂或金属离子残留	20
74. 为什么乙醇和异丙醇可以用于浓缩沉淀核酸	21
75. 为什么在沉淀 DNA 前常使用醋酸钠或氯化钠	21
76. 为什么提取人基因组 DNA 动作要轻柔	21
77. 为什么有些情况会导致基因组 DNA 获得率很低	21
78. 为什么人基因组 DNA 可以在 pH 8.0 的 TE 缓冲液中长期保存	22
79. 为什么提取线粒体 DNA 需分两步完成	22
80. 为什么提取细菌基因组 DNA 要用溶菌酶	22
81. 为什么蜗牛酶法可提取真菌基因组 DNA	22
82. 为什么可用异硫氰酸胍和苯酚法获取 RNA	22
83. 为什么提取 DNA 与 RNA 的试剂 pH 不同	23
84. 为什么临床上多采用吸附柱法或磁珠法提取核酸	23
85. 为什么核酸提取自动化应用越来越多	23
86. 为什么临床多采用商品化试剂盒提取血浆游离 DNA	23
87. 为什么建议采用专用的商品化试剂盒提取微小 RNA	24
88. 为什么提取 RNA 时要使用 RNA 酶抑制剂	24
89. 为什么可用紫外分光光度法测定核酸浓度	24
90. 为什么可用紫外分光光度法判断核酸纯度	25
91. 为什么可以用电泳判断核酸的完整性	25
第二章 临床分子生物学检验技术	26
第一节 聚合酶链反应	26
92. 为什么说 PCR 技术是 20 世纪生物医学领域最伟大的发明之一	26
93. 为什么 PCR 技术是分子生物学技术的核心	26

94. 为什么说 PCR 模拟了体内天然的 DNA 复制过程	27
95. 什么是 PCR 的反应体系和反应条件	27
96. 为什么 PCR 能够在短时间内大量扩增 DNA 片段	27
97. 为什么 PCR 所获得的产物拷贝数并非以 2^n (n 为扩增循环数) 扩增	28
98. 为什么 PCR 引物的设计必须要遵循一定的原则	28
99. 为什么参与 PCR 的 DNA 聚合酶通常选择 Taq DNA 聚合酶	29
100. 为什么 PCR 中使用热启动聚合酶和 UNG 酶能够预防非特异性扩增和污染	29
101. 为什么 PCR 对模板有一定的要求	29
102. 为什么以 RNA 作为 PCR 模板时必须先将 RNA 反转录为 cDNA	30
103. 为什么临床基因扩增检验的开展必须要有规范化的实验室设置	30
104. 为什么应对临床基因扩增检测进行质量控制	30
105. 为什么 PCR 会出现假阴性或假阳性结果	31
106. 为什么 PCR 扩增会受到标本因素的影响	31
107. 什么方法可对 PCR 产物进行检测和分析	32
108. 为什么巢式 PCR 的灵敏度高于普通 PCR	32
109. 为什么要采用多重 PCR	32
110. 为什么锚定 PCR 可用于分析可变末端的 DNA 序列	33
111. 为什么连接酶链反应是筛查无症状感染者的较好方法之一	33
112. 为什么甲基化特异性 PCR 是进行肿瘤相关研究的主要方法	33
113. 为什么可以用原位 PCR 检测组织细胞内单拷贝 DNA 或低含量 RNA	34
114. 为什么免疫 PCR 可以检测微量抗原	34
115. 为什么不对称 PCR 为 PCR 产物的序列测定带来了便捷	35
116. 为什么反向 PCR 可以用于分析已知 DNA 旁侧的未知序列	35
117. 为什么随机扩增多态性 DNA 检测无需预知靶基因的核苷酸序列	35
118. 为什么随机引物 PCR 能反映待分析基因组的特征	36
119. 什么是实时荧光定量 PCR	36
120. 为什么说荧光染料法定量 PCR 是一种通用的检测方法	37
121. 为什么荧光探针技术可以实现 PCR 定量分析	37
122. 为什么基于 TaqMan 探针的定量 PCR 是一种高度特异的 PCR 技术	37
123. 为什么 TaqMan MGB 探针比常规的 TaqMan 探针更有优势	38
124. 为什么分子信标技术进行 PCR 定量有优势	38
125. 为什么实时荧光定量 PCR 的扩增曲线呈“S”型	38
126. 为什么实时荧光定量 PCR 的熔解曲线可以用来判断扩增产物的特异性	39
127. 为什么在荧光定量 PCR 技术中引入阈值循环数的概念	39
128. 为什么实时荧光定量 PCR 的结果需要通过阈值循环数计算	39
129. 为什么荧光定量 PCR 有时需要设置两个参照系统	40
130. 为什么采用荧光定量 PCR 检测时不宜将质控品位置固定	40

131. 为什么说实时荧光定量 PCR 优于普通 PCR 技术	40
132. 为什么说荧光定量 PCR 技术在定量上仍有一定的缺陷	41
133. 为什么探针扩增阻滞突变系统可直接区分基因的野生型和突变型	41
134. 为什么利用高分辨率熔解曲线可对样品进行基因分型和突变的分析	41
135. 为什么数字 PCR 能够对核酸分子进行绝对定量	42
136. 为什么全基因组扩增技术可用于单细胞研究	42
137. 什么是核酸序列依赖扩增	43
138. 为什么荧光核酸恒温扩增检测技术具有广阔的应用前景	43
139. 什么是环介导等温扩增法	44
第二节 核酸测序技术	44
140. 核酸测序技术经历了哪些发展阶段	44
141. 为什么双脱氧核苷三磷酸的引入是 Sanger 法测序技术的关键	45
142. 为什么 Sanger 测序法是临床基因序列分析的金标准	45
143. 为什么 Sanger 测序法具有一定的局限性	45
144. 什么是自动 DNA 测序仪的工作原理	46
145. 为什么用于临床检测的测序仪所使用的消耗品都需要有电子标签	46
146. 为什么 Sanger 测序反应产物在上机前需要进行纯化	46
147. 为什么需要评价 Sanger 测序的数据质量	46
148. 什么是焦磷酸测序技术	47
149. 为什么焦磷酸测序技术可用于临床检测	47
150. 什么是下一代测序技术	48
151. 为什么文库构建是下一代测序成功的关键	48
152. 为什么下一代测序建库过程中要进行严格的质量控制	48
153. 为什么要以 DNA 簇作为下一代测序的模板	49
154. 为什么要对下一代测序得到的数据进行生物信息分析	49
155. 什么是下一代测序技术平台的共同特点	50
156. 为什么下一代测序技术有重要的临床应用价值	50
157. 为什么临床上进行 DNA 测序不能完全依赖于下一代测序技术	50
158. 什么是全基因组测序	50
159. 为什么要进行全外显子测序	51
160. 为什么目标区域测序技术在临床检测中会有更广泛的应用	51
161. 什么是转录组测序	52
162. 为什么转录组测序的建库流程不同于基因组测序	52
163. 为什么多个文库可以合并一起测序	52
164. 为什么下一代测序的结果受多种因素的影响	52
165. 为什么下一代测序临床应用需要严格的质量管理体系	53
166. 为什么下一代测序技术在临床应用前需要进行性能验证	53
167. 为什么下一代测序技术检测项目需要监管	54

168. 为什么下一代测序数据的质量评价包括一些特殊的指标	54
169. 为什么要按规范对下一代测序检测到的基因变异进行注释和报告	54
170. 为什么下一代测序可以提升疾病的诊断水平	55
171. 什么是第三代测序技术	55
172. 什么是单分子实时荧光测序技术	56
173. 为什么纳米孔测序技术可以进行单个分子的测序	56
第三节 核酸杂交技术	56
174. 什么是核酸杂交技术	56
175. 为什么在核酸杂交反应中 DNA 分子需要先变性	57
176. 为什么核酸杂交一般选用带正电荷的尼龙膜	57
177. 为什么盐溶液的浓度、温度和碱基的不完全互补会影响杂交速率	57
178. 为什么核酸杂交过程中需要先进行预杂交	58
179. 为什么在核酸固定时烘烤法和紫外线法都必须控制好时间	58
180. 为什么杂交后要对薄膜进行充分洗脱	58
181. 什么是探针	59
182. 什么是探针的分类	59
183. 为什么 DNA 探针是最常用的核酸探针	59
184. 为什么生物素和地高辛可作为非放射性探针的标记物	60
185. 为什么在检测核素探针的放射自显影过程中需要注意感光胶片的选择	60
186. 为什么化学发光底物可提高检测的灵敏度	60
187. 为什么大多数固相杂交时要求探针浓度过量	61
188. 为什么设计寡核苷酸探针时要注意探针的结构序列和长度	61
189. 什么是 RNA 探针的制备方法	61
190. 为什么随机引物法是标记 DNA 探针最常用的方法	61
191. 为什么 DNA 缺口平移标记依赖于 DNA 水解酶 I 和大肠埃希菌 DNA 聚合酶 I	62
192. 什么是 Southern 印迹杂交	62
193. 为什么 Southern 印迹杂交可以检测基因的点突变	62
194. 为什么 Northern 印迹杂交是分析基因表达水平的经典方法	63
195. 为什么点杂交和狭缝杂交被广泛地用于遗传性疾病的基因诊断	63
196. 为什么反向点杂交能够一次性筛出多种不同的序列	63
197. 什么是原位杂交	63
198. 为什么原位杂交实验需固定组织和细胞	64
199. 什么是荧光原位杂交技术	64
200. 为什么荧光原位杂交技术被用于比较基因组杂交	64
201. 为什么荧光原位杂交技术有助于绘制精细的基因图谱	65
202. 为什么荧光原位杂交技术在产前诊断中较常规的染色体核型分析具有 优势	65

203.	为什么荧光原位杂交技术可用于白血病的辅助诊断	65
204.	为什么分支链 DNA 技术可用于病毒 DNA 或 RNA 的检测	65
第四节 生物芯片技术		66
205.	什么是生物芯片	66
206.	什么是生物芯片的分类	66
207.	为什么用于芯片制备的固相材料要进行预处理	66
208.	为什么基因芯片技术要根据检测目的选择不同的杂交反应条件	67
209.	为什么设计表达型芯片探针时序列特异性应放在首位	67
210.	为什么检测特定基因突变区时要采用叠瓦式策略设计芯片探针	67
211.	为什么生物芯片具有重大的应用价值	68
212.	为什么芯片序列捕获技术相比较传统 PCR 富集技术具有绝对的优势	68
213.	为什么检测复杂疾病的相关基因变异需要应用芯片序列捕获技术	68
214.	为什么应用生物芯片技术可检测单核苷酸多态性位点	69
215.	为什么基因芯片技术在临床应用中仍有一定的局限性	69
216.	为什么表达谱芯片能够判断基因差异表达	69
217.	为什么表达谱芯片能用于肿瘤等疾病的诊断	69
218.	为什么表达谱芯片能够指导临床疾病治疗方案的选择	70
219.	为什么表达谱芯片能够指导临床合理用药	70
220.	为什么蛋白质芯片上固定的生物分子并不局限于蛋白质或多肽	70
221.	为什么蛋白质芯片用途不同其制作方法也不一样	70
222.	什么是蛋白质芯片信号检测原理	71
223.	为什么蛋白质芯片能够进行疾病的诊断、筛查和机制研究	71
224.	为什么蛋白质芯片能够进行药物筛选及新药的研发	71
225.	为什么蛋白质芯片尚无法在临床中普及应用	71
226.	什么是液态芯片	72
227.	什么是液态芯片检测的优点	72
228.	为什么液相芯片能在一个反应体系中同时进行上百个指标检测	72
229.	为什么液态芯片技术适合在临床推广应用	73
230.	为什么细胞免疫芯片能够实现对细胞样品的快速检测和分析	73
231.	为什么微量电穿孔细胞芯片为研究细胞间物质传导和细胞内化学反应 调控提供了可能	73
232.	为什么组织芯片在临床应用中越来越受到欢迎	74
233.	为什么组织芯片能够应用于新药开发	74
234.	为什么组织芯片在临床应用中仍有一定的局限性	74
235.	为什么芯片实验室是生物芯片技术发展的最终目标	75
第五节 生物信息分析		75
236.	为什么要研究生物信息学	75
237.	为什么 20 世纪 90 年代至今被称为生物信息学的高速发展时期	75

238. 什么是生物信息学的主要研究内容和范畴	75
239. 为什么生物信息学研究重点已逐步转移到功能基因组学研究	76
240. 为什么要建立重要的国际数据机构	76
241. 什么是国际生物信息中心	76
242. 什么是国际生物信息数据库的主要内容	77
243. 为什么需要建立核酸数据库	77
244. 为什么需要开发多种 DNA 分析软件	77
245. 为什么可以通过 Ensembl 获得基因组注释及突变数据	78
246. 什么是 RNA 数据库及其主要内容	78
247. 为什么要开发不同的 RNA 分析软件	78
248. 为什么 Transterm 数据库可用于翻译及翻译水平调控的研究	79
249. 为什么核糖体数据库得以广泛的应用	79
250. 什么是 Entrez 数据库查询系统	79
251. 为什么序列检索系统功能非常强大	80
252. 什么是常用的核酸同源性序列比对分析软件	80
253. 为什么数据库相似性搜索是生物信息处理中最基本的应用	80
254. 为什么 BLAST 和 FASTA 是数据库序列相似性比较分析主要的工具	81
255. 为什么说 BLAST 和 FASTA 在常规数据库搜索中是不同的	81
256. 为什么核酸序列比对分析需要看懂 FASTA 格式	81
257. 为什么说 BioEdit 是一个性能优良的免费生物序列编辑器	82
258. 为什么核酸序列分析要进行开放阅读框的分析	82
259. 为什么启动子预测在核酸序列分析中非常重要	82
260. 为什么瑞士蛋白质数据库是最重要的蛋白质氨基酸序列数据库	83
261. 什么是瑞士蛋白质数据库	83
262. 为什么分析蛋白质时需要参考不同的网站或程序	83
263. 为什么可以直接从蛋白质一级结构序列预测三级结构	84
264. 为什么蛋白质三级结构预测是生物信息领域的一个重要方向	84
265. 为什么可以通过蛋白质的一级结构预测蛋白质的功能	84
266. 为什么生物信息学将为研究人类疾病及诊治开辟全新的途径	84
267. 为什么生物信息学可以用于疾病易感基因的筛选和预测	85
268. 为什么生物信息学在药物靶点设计中具有优势	85
第三章 感染性疾病分子生物学检验	86
第一节 细菌感染性疾病分子检测	86
269. 为什么淋病实验诊断除了传统涂片镜检及细菌培养外还可采用分子检测	86
270. 什么方法可用于淋病奈瑟菌核酸检测	86
271. 为什么尿液可以作为淋病奈瑟菌分子检测的标本	86

272. 为什么会出现涂片镜检革兰阴性双球菌但淋病奈瑟菌核酸检测却为阴性	87
273. 为什么一张基因芯片可以同时鉴定分枝杆菌属的群或种	87
274. 为什么分子生物学方法是临床上检测结核分枝杆菌的常用方法	87
275. 为什么 <i>rpoB</i> 基因可用于结核分枝杆菌多重耐药的检测	88
276. 为什么要同时检测结核分枝杆菌的多个耐药基因	88
277. 为什么分子生物学方法在结核分枝杆菌的耐药检测中不可取代	89
278. 为什么嗜肺军团菌感染推荐使用分子检测方法	89
279. 为什么采用 PCR 法检测嗜肺军团菌会出现假阴性结果	89
280. 为什么孕晚期推荐进行 B 群链球菌核酸检测	90
281. 为什么孕妇检测 B 群链球菌核酸时推荐阴道和肛门分别取样	90
282. 为什么推荐使用分子生物学方法检测 B 群链球菌	90
283. 为什么要检测细菌耐药基因	90
284. 为什么临床上 <i>mecA</i> 基因可作为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌检测的分子标志	91
285. 为什么药敏试验中碳青霉烯酶敏感的肺炎克雷伯菌其碳青霉烯酶核酸检测可能阳性	91
286. 为什么 <i>van A</i> 和 <i>van B</i> 基因可作为耐万古霉素肠球菌检测的靶基因	91
287. 为什么要进行肺炎支原体核酸分子检测	92
288. 为什么要进行肺炎衣原体核酸分子检测	92
289. 为什么可用分子生物学检测泌尿生殖系统感染标本的支原体与衣原体	92
第二节 病毒感染性疾病分子检测	93
290. 为什么乙肝患者要定期监测乙肝病毒 DNA 载量	93
291. 为什么建议乙肝患者同时检测乙肝两对半和 HBV-DNA 载量	93
292. 为什么血清 HBsAg 阴性仍可出现 HBV-DNA 检测结果阳性	93
293. 为什么某些慢性乙肝患者需要检测 HBV-DNA	94
294. 为什么采用 PCR 技术检测 HBV-DNA 载量不宜用直接煮沸法提取核酸	94
295. 为什么要用超敏 PCR 方法检测 HBV-DNA	94
296. 为什么要检测乙型肝炎病毒的耐药突变	95
297. 为什么要检测乙型肝炎病毒的基因型	95
298. 什么方法可以检测乙型肝炎病毒耐药突变	96
299. 为什么乙肝患者体内 HBV-DNA 存在两种形式	96
300. 为什么 HBV-DNA 检测无反应性或低于检测下限也不能表示乙肝病毒完全被清除	96
301. 为什么检测肝细胞内 HBV-cccDNA 比血清 HBV-DNA 更能反映 HBV 复制情况	96
302. 为什么乙肝患者血清中也能够检测出 HBV-cccDNA	97
303. 为什么检测 HBV-cccDNA 需要特殊的引物	97

304. 为什么可以有多种方法检测 HBV cccDNA	97
305. 什么是丙型肝炎病毒基因组结构的特征	98
306. 为什么丙型肝炎可以采取直接抗病毒药物治疗	98
307. 为什么丙型肝炎病毒基因分型具有重要的临床意义	98
308. 为什么丙型肝炎病毒容易发生基因变异	99
309. 为什么丙型肝炎直接抗病毒药物治疗需要采用超敏 PCR 技术监测 HCV-RNA 水平	99
310. 为什么 HCV-RNA 样本保存要求高于 HBV-DNA 样本	99
311. 为什么会出现丙型肝炎病毒抗体阳性而 HCV-RNA 阴性	100
312. 为什么会出现 HCV-RNA 阳性而丙型肝炎病毒抗体阴性	100
313. 为什么人乳头瘤病毒检测以分子生物学方法为主	100
314. 为什么临床上可采用多种人乳头瘤病毒分子检测方法	100
315. 为什么 HPV-DNA 检测要区分高危型和低危型	101
316. 为什么建议有性生活的妇女定期进行 HPV-DNA 分型筛查	101
317. 为什么 HPV-DNA 高危型初次检测为阳性时建议定期复查	102
318. 为什么 HPV-DNA 检测引物多针对人乳头瘤病毒的 L1 区	102
319. 为什么采用 HPV-DNA 通用引物检测阳性时需要进一步进行分型检测	102
320. 为什么 HPV-DNA 分型检测需要与液基薄层细胞学检测联合进行	102
321. 为什么可以用多重 PCR 方法进行人乳头瘤病毒分型检测	103
322. 为什么临床上通常不进行 HPV-DNA 载量分析	103
323. 为什么杂交捕获二代法能有效地对人乳头瘤病毒进行初筛	104
324. 为什么会出现 HPV-DNA 杂交捕获法阳性而 PCR 检测结果为阴性	104
325. 为什么检测 HPV-DNA 的同时还要进行人乳头瘤病毒 E6/E7 mRNA 检测	104
326. 为什么人乳头瘤病毒感染除了与宫颈癌有关外还与其他肿瘤有关	105
327. 为什么可以使用多种标本检测人巨细胞病毒核酸	105
328. 尿液 HCMV-DNA 的定量检测有助于监测肾移植后人巨细胞病毒的感染	105
329. 为什么 HCMV-DNA 定量检测有助于人巨细胞病毒感染的早期治疗和 预防	105
330. 为什么人巨细胞病毒感染性肺炎建议使用下呼吸道分泌物标本检测 HCMV-DNA	106
331. 为什么孕妇及胎儿的 HCMV-DNA 检测可以采用孕妇宫颈脱落细胞 标本	106
332. 为什么新生儿 HCMV-DNA 检测不能使用脐带或新生儿血液	106
333. 为什么人巨细胞病毒的 mRNA 检测能说明人巨细胞病毒活动性感染	107
334. 为什么核酸依赖性扩增检测技术对检测 HCMV-mRNA 具有独特的优势	107
335. 为什么不同 EB 病毒相关性疾病进行核酸检测时需选择不同标本	107
336. 为什么需要对 EBV-DNA 进行定量分析来诊断 EB 病毒相关性疾病	107
337. 为什么 EB 病毒急性感染 2 周后不推荐检测血清 EBV-DNA 载量	108