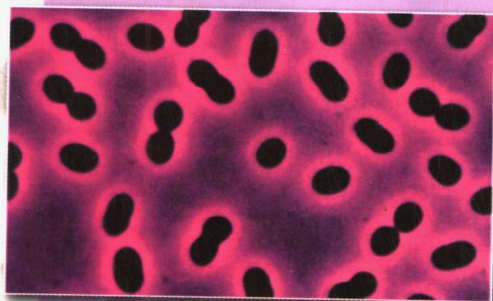
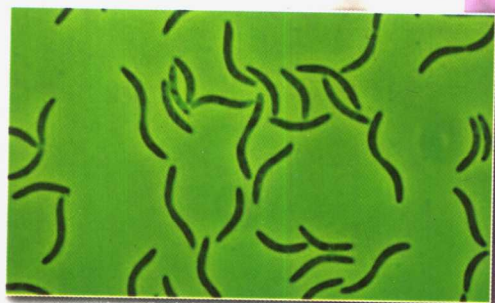
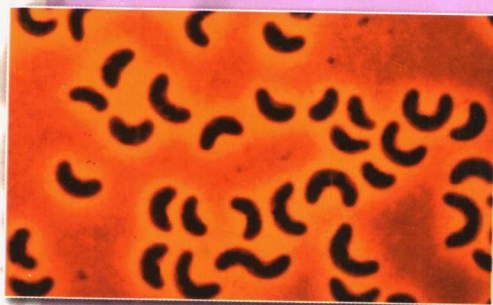
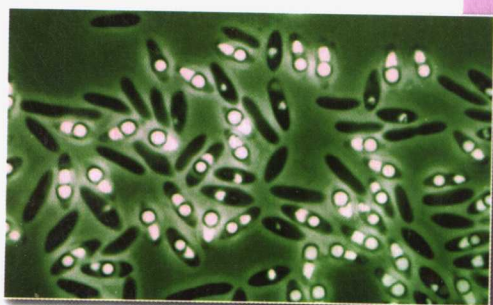


微生物学 学习指导与习题解析

主编 肖 敏 沈 萍



高等教育出版社

微生物学 学习指导与习题解析

主 编 肖 敏

编 著 者(按姓氏笔画)

王静怡

卢振祖

白 钢

张甲耀

杨文博

杨复华

陈向东

周德庆

唐 兵

唐晓峰

彭珍荣



高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

微生物学学习指导与习题解析/肖敏,沈萍主编.
北京:高等教育出版社,2005.6
ISBN 7-04-016333-0

I. 微... II. ①肖...②沈... III. 微生物学—高等学校—自学参考资料 IV. Q93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 056072 号

策划编辑 吴雪梅 责任编辑 吕庆娟 吴雪梅
封面设计 张楠 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总机 010-58581000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京民族印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 12.25
字 数 300 000

版 次 2005 年 6 月第 1 版
印 次 2005 年 11 月第 2 次印刷
定 价 17.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16333-00

前 言

《微生物学学习指导与习题解析》是武汉大学沈萍教授主编的普通高等教育“十五”国家级规划教材——《微生物学》(第2版)的配套用书,也是六校(武汉大学、北京大学、复旦大学、山东大学、南开大学、北京师范大学)共同承担的百门精品“微生物学立体化精品教材建设”项目的组成部分。本书旨在提高学生对微生物学的理解能力和学习效率,为积极主动的“学”及获得优异成绩(包括考研)提供学习指导。编写内容通过理解讨论的方式,从微生物学的各个方面引导学生思考和理解。本书共分15章,与配套的《微生物学》的章节分布完全一样,每章包括以下内容:

一、要点提示

简明扼要地概述每章所涉及的主要内容,明确应该掌握的知识 and 达到的目标。

二、重点、难点剖析

以列举要点、提纲或采用表格、表解等方式,对本章内容给予总结或比较性总结,对每章学习目标中包括的重点、难点进行概要性论述。

三、术语或名词

给出了每章术语或名词的定义或解释,并将术语或名词用英语注出。

四、习题

通过以下4类习题练习,巩固和检查学生的学习情况,并通过习题解答帮助学生进一步提高理解能力和判断能力。

(一) 填空题

(二) 选择题(4个答案选1)

(三) 是非题

(四) 问答题

五、习题解答

填空题、选择题和是非题给出确定答案,问答题给出答题主要要点或思路。

六、主要参考书目

列出每章学习的主要参考阅读书目、文献。

本书是由沈萍教授主编的《微生物学》(第2版)的主要编写人员共同完成的。由于编者的水平和能力有限,难免会有不当或错漏之处,欢迎广大师生和读者批评指正。

衷心希望本书可以帮你在微生物学课程学习上获得优异的成绩。

肖 敏

minxiao@sdu.edu.cn

2005.2.20

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

传 真：(010)82086060

E - mail: dd@ hep. com. cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第 1 章 绪论	(1)
一、要点提示	(1)
二、重点、难点剖析	(2)
三、术语或名词	(3)
四、习题	(4)
五、习题解答	(7)
六、主要参考书目	(8)
第 2 章 微生物的纯培养和显微镜技术	(9)
一、要点提示	(9)
二、重点、难点剖析	(9)
三、术语或名词	(11)
四、习题	(13)
五、习题解答	(16)
六、主要参考书目	(17)
第 3 章 微生物细胞的结构与功能	(18)
一、要点提示	(18)
二、重点、难点剖析.....	(19)
三、术语或名词	(22)
四、习题	(26)
五、习题解答	(30)
六、主要参考书目	(35)
第 4 章 微生物的营养	(36)
一、要点提示	(36)
二、重点、难点剖析.....	(36)
三、术语或名词	(40)
四、习题	(43)
五、习题解答	(46)
六、主要参考书目	(48)
第 5 章 微生物的代谢	(49)
一、要点提示	(49)
二、重点、难点剖析.....	(50)
三、术语或名词	(62)
四、习题	(64)
五、习题解答	(68)
六、主要参考书目	(72)

第 6 章 微生物的生长繁殖及其控制	(73)
一、要点提示	(73)
二、重点、难点剖析	(74)
三、术语或名词	(76)
四、习题	(78)
五、习题解答	(81)
六、主要参考书目	(83)
第 7 章 病毒	(84)
一、要点提示	(84)
二、重点、难点剖析	(85)
三、术语或名词	(88)
四、习题	(92)
五、习题解答	(94)
六、主要参考书目	(96)
第 8 章 微生物遗传	(97)
一、要点提示	(97)
二、重点、难点剖析	(98)
三、术语或名词	(101)
四、习题	(104)
五、习题解答	(109)
六、主要参考书目	(110)
第 9 章 微生物基因表达的调控	(111)
一、要点提示	(111)
二、重点、难点剖析	(112)
三、术语或名词	(113)
四、习题	(115)
五、习题解答	(118)
六、主要参考书目	(119)
第 10 章 微生物与基因工程	(120)
一、要点提示	(120)
二、重点、难点剖析	(120)
三、术语或名词	(124)
四、习题	(125)
五、习题解答	(127)
六、主要参考书目	(128)
第 11 章 微生物的生态	(129)
一、要点提示	(129)
二、重点、难点剖析	(130)
三、术语或名词	(134)
四、习题	(136)

五、习题解答.....	(137)
六、主要参考书目.....	(139)
第 12 章 微生物的进化、系统发育和分类鉴定	(140)
一、要点提示.....	(140)
二、重点、难点剖析	(141)
三、术语或名词.....	(144)
四、习题.....	(145)
五、习题解答.....	(148)
六、主要参考书目.....	(148)
第 13 章 微生物物种的多样性.....	(150)
一、要点提示.....	(150)
二、重点、难点剖析	(151)
三、术语或名词.....	(155)
四、习题.....	(156)
五、习题解答.....	(157)
六、主要参考书目.....	(159)
第 14 章 感染与免疫.....	(160)
一、要点提示.....	(160)
二、重点、难点剖析	(161)
三、术语或名词.....	(165)
四、习题.....	(168)
五、习题解答.....	(171)
六、主要参考书目.....	(172)
第 15 章 微生物工业和产品.....	(173)
一、要点提示.....	(173)
二、重点、难点剖析	(174)
三、术语或名词.....	(178)
四、习题.....	(180)
五、习题解答.....	(184)
六、主要参考书目.....	(186)

第1章 绪论

一、要点提示

1. 微生物与人类关系的重要性,你怎么强调都不过分,微生物是一把十分锋利的双刃剑,它们在给人类带来巨大利益的同时也带来“残忍”的破坏。微生物包括:无细胞结构且不能独立生活的病毒、亚病毒(类病毒、拟病毒、朊病毒);具原核细胞结构的真细菌、古生菌,以及具真核细胞结构的真菌(酵母、霉菌、蕈菌等)、单细胞藻类、原生动物等。大多数微生物肉眼难以看清,但也有少数是肉眼可见的。微生物的主要特征是:个体小、结构简单、繁殖快、易培养、易变异和分布广。它一方面具有其他生物不具备的生物学特性,另一方面它也具有其他生物共有的基本生命特征。

2. 在人们真正看到微生物之前,实际上已经猜想或感觉到它们的存在,甚至人们已经在不知不觉中应用它们。微生物是由荷兰商人列文虎克首先发现的,至今有 300 多年的历史。微生物学诞生于 19 世纪中期,其奠基人是法国的巴斯德和德国的柯赫,20 世纪获得全面发展,形成了许多分支学科。微生物学是研究微生物在一定条件下的形态结构、生理生化、遗传变异、基因和基因组以及微生物的进化、分类、生态等生命活动规律及其应用的一门学科。

3. 我国劳动人民很早就已认识到微生物的存在和作用,也是最早应用微生物的少数国家之一。但作为一门学科发展起始于 20 世纪初,并且曾在某些病原菌的研究和防治以及微生物在工、农业上的应用等方面,做出具国际先进水平的工作。近年来,在微生物基因组的研究工作方面与国际发展前沿接轨,在微生物应用方面已取得可喜成绩。

4. 21 世纪的微生物学将更加绚丽多彩。微生物基因组学将继续作为人类基因组计划的主要模式生物,在后基因组研究(认识基因与基因组功能)中发挥不可取代的作用,以了解微生物之间、微生物与其他生物、微生物与环境的相互作用为研究内容的微生物生态学、环境微生物、细胞微生物学等,将在基因组信息学的基础上获得长足发展,微生物生命现象的特性和共性将更加受到重视。微生物学与其他学科将实现更广泛的交叉,获得新

的发展。微生物的广泛应用和产业发展将呈现全新的局面,为全世界的经济和社会发展做出更大贡献。

二、重点、难点剖析

1. 微生物给人类带来的利益不仅是享受,而且实际上涉及到人类的生存,例如:面包、奶酪、啤酒、抗生素、疫苗、维生素及酶等重要产品的生产,在冶金、石油、能源、材料及信息等方面的应用,微生物起着不可替代的作用。同时也是人类生存环境中必不可少的成员,有了它们才使得地球上的物质进行循环,否则地球上的所有生命将无法繁衍下去。此外,以基因工程为代表的现代生物技术的发展及其美妙的前景也是微生物对人类做出的又一重大贡献。微生物的“残忍”性给人类带来的灾难有时甚至是毁灭性的。1347年的鼠疫几乎摧毁了整个欧洲,实际上消灭了大约75%的欧洲人口。今天,艾滋病正在全球蔓延;许多已被征服的传染病(如肺结核、疟疾、霍乱等),也有“卷土重来”之势;随着环境的污染日趋严重,一些以前从未见过的新的疾病,如:军团病、埃博拉病毒病、霍乱 O139 新菌株、O157、疯牛病以及 SARS 等,又给人类带来了新的威胁。因此,正确地使用微生物这把双刃剑,造福于人类是我们学习和应用微生物学的目的,也是每一个微生物学工作者义不容辞的责任。

2. 微生物学(microbiology)一般定义为研究肉眼难以看清的(也有少数成员是肉眼可见)称之为微生物的生命活动的科学。但也有的微生物学家提出不同的看法,认为确定微生物学领域不应只是根据生物的大小,而且也应该根据有别于动、植物的研究技术。例如:微生物的分离、纯培养、消毒灭菌和无菌操作等,来定义微生物学。微生物学的不断发展,已形成了基础微生物学和应用微生物学,它又可分为许多不同的分支学科(其主要的分科见教材图1-1),并还在不断地形成新的学科和研究领域,如:分子微生物学、细胞微生物学和微生物基因组学。

生物界分类无论是1969年Whittaker提出的五界系统,还是1977年Woese提出的三域系统,微生物都占据了绝大多数的“席位”,分别为整个生物界的3/5和2/3,充分体现出微生物的多样性以及独特的生物学特性,使微生物学在整个生命科学中占据着举足轻重的地位。

3. 我国在8000年以前出现的曲蘖酿酒,几千年前就有了的酿酱、醋和用曲治病。古埃及人的烘制面包和酿制果酒等,说明自古以来人们就在应用微生物,对它们有一定认识,但是真正看见并描述微生物的第一个人是17世纪的安东·列文虎克,他利用自制的显微镜发现了微生物世界。以后的200年间,微生物的研究基本上停留在形态描述和分门别类的阶段。直到19世纪中期,以法国的巴斯德和德国的柯赫为代表的科学家才将微生物的研究从形态描述推进到生理学研究阶段,揭露了微生物是造成腐败发酵和人畜疾病的原因,并建立了分离、培养、接种和灭菌等一系列独特的微生物技术,从而奠定了微生物学的基础,同时开辟了医学和工业微生物学等分支学科。19世纪中期到20世纪初,微生物研究作为一门独立的学科已经形成,并进行着自身的发展,其研究的主要内容是感染疾病的因子、免疫、寻找新的化学治疗药物以及微生物代谢等。20世纪40年代一直到现在,随着生物学的发展,许多生物学难以解决的理论和和技术问题十分突出,特别是遗传学上的争论问题,使得微生物这样一种简单而又具完整生命活动的小生物成了生物学研究的“明星”。微生物学很快与生物学主流汇合、交叉,并进一步与迅速发展起来的分子生物学理论和技术以及其他学科汇合,使微生物学发展成为生命科学领域中一门发展最快、影响最大、体现生命科学发展主流的前沿学科。微生物的应用也获得重大进展,抗生素、有机酸、氨基酸、维生素及酶制剂等的生产已成为现代化的大企业,微生物已广泛用于农、工、医各方面,传统的微生物发酵工业已从多方面发生

了质的变化,成为现代生物技术的重要组成部分。

4. 微生物学在整个生命科学带领下飞速发展的同时,也为生命科学的发展做出了巨大的贡献。例如:生命科学许多重大理论问题的突破,微生物学起了重要甚至关键的作用,特别是对分子遗传学和分子生物学的影响最大,如长期争论而不能得到解决的“遗传物质的基础是什么?”的重大理论问题,只有在以微生物为材料进行研究所获得的结果才无可辩驳地证实;所谓“跳跃基因”(可转座因子)的发现,虽然首先来源于对玉米的研究,但最终得到证实和公认是由于对人肠杆菌的研究;基因结构的精细分析、重叠基因的发现,最先完成的基因组测序等都与微生物学发展密不可分;通过研究大肠杆菌诱导酶的形成机制而提出的操纵子学说,阐明了基因表达调控的机制,为分子生物学的形成奠定了基础。此外,DNA、RNA、蛋白质的合成机制以及遗传信息传递的“中心法则”的提出等都涉及到微生物学家所做出的卓越贡献。由于微生物学的分离、培养、消毒灭菌及无菌操作等技术的渗透和应用的拓宽及发展,动、植物细胞也可以像微生物一样在平板或三角瓶中培养,可以进行分离、培养,也可以像微生物工业那样,在发酵罐中生产所需产品。今天的转基因动物、转基因植物的转化技术也源于微生物转化的理论和技术。微生物学的许多重大发现,包括质粒载体,限制性内切酶、连接酶、反转录酶等,才导致了DNA重组技术和遗传工程的出现,使整个生命科学翻开了新的一页,使人类定向改变生物、根治疾病、美化环境的梦想将成为现实。

5. 21世纪微生物基因组学将在继续作为人类基因组计划的主要模式生物,在后基因组研究(认识基因与基因组功能)中发挥不可取代的作用外,会进一步扩大到其他微生物,特别是与健康、人口、环境、资源和工农业有关的重要微生物。并且为从本质上认识微生物自身、利用和改造微生物将产生质的飞跃,也将带动分子微生物学等基础研究学科的发展。微生物具备生命现象的特性、共性、广泛的应用性,将是21世纪进一步解决生物学重大理论问题,如生命起源与进化,物质运动的基本规律等,以及实际应用问题,如新的微生物资源的开发利用,能源、粮食等的最理想的材料。微生物学将进一步向地质、海洋、大气、太空渗透,使更多的边缘学科得到发展,如:微生物地球化学、海洋微生物学、大气微生物学、太空(或宇宙)微生物学以及极端环境微生物学等。微生物与能源、信息、材料、计算机的结合也将开辟新的研究和应用领域。微生物学的研究技术和方法也将会在吸收其他学科的先进技术的基础上,向更加准确、敏感、快速、简便和自动化高速发展。此外,微生物工业将生产各种各样的新产品,例如,降解性塑料、DNA芯片、生物能源等,在21世纪将出现一批崭新的微生物工业,为全世界的经济和社会发展做出更大贡献。

三、术语或名词

1. **微生物(microorganism)** 因太小,一般用肉眼看不清楚的生物。这些微小生物包括:无细胞结构不能独立生活的病毒、亚病毒(类病毒、拟病毒、朊病毒);具原核细胞结构的真细菌、古生菌以及具真核细胞结构的真菌(酵母、霉菌、蕈菌等)、单细胞藻类、原生动物等。但其中也有少数成员是肉眼可见的。

2. **微生物学(microbiology)** 研究肉眼难以看清的称之为微生物的生命活动的科学,分离和培养这些微小生物需要特殊技术。

3. **分子微生物学(molecular microbiology)** 在分子水平上研究微生物生命活动规律的科学。

4. **细胞微生物学(cellular microbiology)** 重点研究微生物与寄主细胞相互关系的科学。

5. **微生物基因组学(microbic genomics)** 研究微生物基因组的分子结构、信息含量及其编码的基因产物的科学。

6. 自生说 (spontaneous generation) 一个古老的学说,认为一切生命有机体能够从无生命的物质自然发生的。

7. 安东·列文虎克 (Antony van Leeuwenhoek, 1632—1723) 荷兰商人,他是真正看见并描述微生物的第一人,他利用自制放大倍数为 50 ~ 300 倍的显微镜发现了微生物世界(当时被称之为微小动物),首次揭示了一个崭新的生物世界——微生物界。

8. 路易斯·巴斯德 (Louis Pasteur, 1822—1895) 法国人,原为化学家,后来转向微生物学研究领域,为微生物学的建立和发展做出了卓越的贡献,成为微生物学的奠基人。主要贡献:用曲颈瓶实验彻底否定了“自生说”,从此建立了病原学说,推动了微生物学的发展;研究了鸡霍乱,发现将病原菌减毒可诱发免疫性,以预防鸡霍乱病;其后他又研究了牛、羊炭疽病和狂犬病,并首次制成狂犬疫苗,证实其免疫学说,为人类防病、治病做出了重大贡献;分离到了许多引起发酵的微生物,并证实酒精发酵是由酵母菌引起的,也发现乳酸发酵、醋酸发酵和丁酸发酵都是不同细菌所引起的,为进一步研究微生物的生理生化和工业微生物学奠定了基础。

9. 罗伯特·柯赫 (Robert Koch, 1843—1910) 德国人,著名的细菌学家,曾经是一名医生,对病原细菌的研究做出了突出的贡献:(1)具体证实了炭疽病菌是炭疽病的病原菌;(2)分离、培养了肺结核病的病原菌,这是当时死亡率极高的传染性疾病,因此柯赫获得了诺贝尔奖;(3)提出了证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则——柯赫氏定律。他也是微生物学的奠基人。

10. 伍连德 (1879—1960) 我国广东香山人,著名公共卫生学家,我国海港检疫创始人。他用微生物学理论和技术对鼠疫和霍乱的病原进行研究和防治,在中国最早建立起卫生防疫机构,培养了第一支预防鼠疫的专业队伍,在他的领导和组织下,有效地战胜了 1910—1911 和 1920—1921 年间我国东北各地鼠疫的大流行,被国际上誉为著名的防疫专家,世界鼠疫会议 1911 年 4 月在我国沈阳举行时,他任大会主席和中国首席代表。著有“论肺型鼠疫”、“鼠疫概论”和“中国医史”等。

11. 汤飞凡 (1879—1958) 我国湖南醴陵人,著名的医学微生物学家,在医学细菌学、病毒学和免疫学等方面的某些领域做出了显著的贡献,特别是首次应用鸡胚卵黄囊接种法从病人的眼结膜刮屑物中分离、培养沙眼衣原体的成功,确证了沙眼衣原体的存在,为世界上首创,成为医学微生物学方面的重大成果。

12. SARS Severe Acute Respiratory Syndrome 的简称,严重急性呼吸道综合征,即我国称为的非典型肺炎,也简称为非典。

四、习 题

填空题

1. 微生物与人类关系的重要性,你怎么强调都不过分,微生物是一把十分锋利的双刃剑,它们在给人类带来_____的同时也带来_____。
2. 1347 年的一场由_____引起的瘟疫几乎摧毁了整个欧洲,有 1/3 的人(约 2 500 万人)死于这场灾难。
3. 2003 年 SARS 在我国一些地区迅速蔓延,正常的生活和工作节奏严重地被打乱,这是因为 SARS 有很强的传染性,它是由一种新型的_____所引起。
4. 微生物包括:_____细胞结构不能独立生活的病毒、亚病毒(类病毒、拟病毒、朊病毒);具_____细胞结构的真细菌、古生菌;具_____细胞结构的真菌(酵母、霉菌、蕈菌等)、单细胞藻类、原生动物等。

5. 著名的微生物学家 Roger Stanier 提出,确定微生物学领域不应只是根据微生物的大小,而且也应该根据有别于动、植物的_____。
6. 重点研究微生物与寄主细胞相互关系的新型学科领域,称为_____。
7. 公元6世纪(北魏时期),我国贾思勰的巨著“_____”详细地记载了制曲、酿酒、制酱和酿醋等工艺。
8. 19世纪中期,以法国的_____和德国的_____为代表的科学家,揭露了微生物是造成腐败发酵和人畜疾病的原因,并建立了分离、培养、接种和灭菌等一系列独特的微生物技术,从而奠定了微生物学的基础,同时开辟了医学和工业微生物学等分支学科。_____和_____是微生物学的奠基人。
9. 20世纪中后期,由于微生物学的_____、_____等技术的渗透和应用的拓宽及发展,动、植物细胞也可以像微生物一样在平板或三角瓶中分离、培养和在发酵罐中进行生产。
10. 目前已经完成基因组测序的3大类微生物主要是_____,_____及_____。而随着基因组作图测序方法的不断进步与完善,基因组研究将成为一种常规的研究方法,为从本质上认识微生物自身以及利用和改造微生物将产生质的飞跃。
11. 微生物从发现到现在的短短的300年间,特别是20世纪中期以后,已在人类的生活和生产实践中得到广泛的应用,并形成了继动、植物两大生物产业后的_____。

选择题(4个答案选1)

1. 当今,一种新的瘟疫正在全球蔓延,它是由病毒引起的()。
 - (1) 鼠疫
 - (2) 天花
 - (3) 艾滋病(AIDS)
 - (4) 霍乱
2. 微生物在整个生物界的分类地位,无论是五界系统,还是三域(domain)系统,微生物都占据了()的“席位”。
 - (1) 少数
 - (2) 非常少数
 - (3) 不太多
 - (4) 绝大多数
3. 微生物学的不断发展,已形成了基础微生物学和应用微生物学,它又可分为()的分支学科。
 - (1) 几个不同
 - (2) 少数有差别
 - (3) 许多不同
 - (4) 4个不同
4. 公元9世纪到10世纪我国已发明()。
 - (1) 曲蘖酿酒
 - (2) 用鼻苗法种痘
 - (3) 烘制面包
 - (4) 酿制果酒
5. 安东·列文虎克制造的显微镜放大倍数为()倍,利用这种显微镜,他清楚地看见了细菌和原生动物。
 - (1) 50~300
 - (2) 10左右
 - (3) 2~20
 - (4) 500~1 000
6. 据有关统计表明,20世纪诺贝尔奖的生理学或医学奖获得者中,从事微生物问题研究的就占了()。
 - (1) 1/10
 - (2) 2/3
 - (3) 1/20
 - (4) 1/3
7. 巴斯德为了否定“自生说”,他在前人工作的基础上,进行了许多试验,其中著名的()无可辩驳地证实:空气中确实含有微生物,它们引起有机质的腐败。
 - (1) 厌氧试验
 - (2) 灭菌试验
 - (3) 曲颈瓶试验
 - (4) 菌种分离试验
8. 柯赫提出了证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则——()。
 - (1) 巴斯德原则
 - (2) 柯赫原则
 - (3) 菌种原则
 - (4) 免疫原理
9. 微生物基因组序列分析表明,在某些微生物中存在一些与人类某些遗传疾病相类似的基因,因

此可以利用这些微生物作为()来研究这些基因的功能,为认识庞大的人类基因组及其功能做出重要贡献。

(1) 模式生物 (2) 受体 (3) 供体 (4) 突变材料

10. 我国学者汤飞凡教授的()分离和确证的研究成果,是一项具有国际领先水平的开创性成果。

(1) 鼠疫杆菌 (2) 沙眼病原体 (3) 结核杆菌 (4) 天花病毒

是非题

1. 微生物是人类生存环境中必不可少的成员,有了它们才使得地球上的物质进行循环,否则地球上的所有生命将无法繁衍下去。
2. 由于现代生物技术的应用,尤其是基因治疗和基因工程药物的产生,许多已被征服的传染病,例如:肺结核、疟疾、霍乱、天花等,不可能有“卷土重来”之势。
3. 当今研究表明:所有的细菌都是肉眼看不见的。
4. 微生物学家要获得微生物的纯种,通常要首先从微生物群体中分离出所需的纯种,然后还要进行培养,因此研究微生物一般要使用特殊的技术,例如:消毒灭菌和培养基的应用等,这也是微生物学有别于动、植物学的。
5. 巴斯德不仅用曲颈瓶实验证明微生物非自然发生,推翻了争论已久的“自生说”,而且做了许多其他重大贡献,例如:证明乳酸发酵是由微生物引起的,首次制成狂犬疫苗,建立了巴氏消毒法等。
6. 细菌学、真菌学、病毒学、原生动物学、微生物分类学、发酵工程、细胞工程、遗传工程、基因工程、工业微生物学、土壤微生物学、植物病理学、医学微生物学及免疫学等,都是微生物学的分支学科。
7. 微生物学的建立虽然比高等动、植物学晚,但发展却十分迅速,其重要原因之一,动、植物结构的复杂性及技术方法的限制而相对发展缓慢,特别是人类遗传学的限制大。
8. 微生物学与迅速发展起来的分子生物学理论和技术以及其他学科汇合,使微生物学全面进入分子研究水平,并产生了其分支学科“分子微生物学”。
9. 在基因工程的带动下,传统的微生物发酵工业已从多方面发生了质的变化,成为现代生物技术的重要组成部分。
10. DNA 重组技术和遗传工程的出现,才导致了微生物学的许多重大发现,包括质粒载体,限制性内切酶、连接酶、反转录酶等。
11. 微生物个体小、结构简单、生长周期短,易大量繁殖,易变异等特性,因而与动、植相比,十分难于实验操作。
12. 现在,微生物学研究的不可替代性,并将更加蓬勃发展,这是因为微生物具有其他生物不具备的生物学特性;又具有其他生物共有的基本生物学特性,及其广泛的应用性。

问答题

1. 用具体事例说明人类与微生物的关系。
2. 为什么说巴斯德和柯赫是微生物学的奠基人?
3. 为什么微生物学比动、植物学起步晚,但却发展非常迅速?
4. 简述微生物学在生命科学发展中的地位。
5. 试述微生物学的发展前景。

五、习题解答

填空题

1. 巨大利益 “残忍”的破坏
2. 鼠疫杆菌
3. 病毒
4. 无 原核 真核
5. 研究技术
6. 细胞微生物学
7. 齐民要术
8. 巴斯德 柯赫 巴斯德 柯赫
9. 消毒灭菌 分离培养
10. 模式微生物 特殊微生物 医用微生物
11. 第三大产业

选择题

1. (3)
2. (4)
3. (3)
4. (4)
5. (1)
6. (4)
7. (3)
8. (2)
9. (1)
10. (2)

是非题

1. +
2. -
3. -
4. +
5. +
6. -
7. +
8. +
9. +
10. -
11. -
12. +

问答题

1. 微生物与人类关系的重要性,可以从它们在给人类带来巨大利益的同时也可能带来极大的危害两方面进行分析。能够例举:面包、奶酪、啤酒、抗生素、疫苗、维生素及酶等重要产品的生产;微生物使得地球上的物质进行循环,是人类生存环境中必不可少的成员;过去瘟疫的流行,现在一些病原体正在全球蔓延,许多已被征服的传染病也有“卷土重来”之势;食品的腐败等等具体事例说明。
2. 这是由于巴斯德和柯赫为微生物学的建立和发展做出了卓越的贡献,使微生物学作为一门独立的学科开始形成。巴斯德彻底否定了“自然发生”学说;发现将病原菌减毒可诱发免疫性,首次制成狂犬疫苗,进行预防接种;证实发酵是由微生物引起的;创立巴斯德消毒法等。柯赫对病原细菌的研究做出了突出的成就:证实了炭疽病菌是炭疽病的病原菌,发现了肺结核病的病原菌,提出了证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则——柯赫原则,创建了分离、纯化微生物的技术等。
3. 其原因从下列几方面分析:微生物具有其他生物不具备的生物学特性;微生物具有其他生物共有的基本生物学特性;微生物个体小、结构简单、生长周期短,易大量培养,易变异,重复性强等优势,十分易于操作。动、植物由于结构的复杂性及技术方法的限制而相对发展缓慢。微生物的广泛的应用性,能迅速地符合现代学科、社会和经济发展的需求。
4. 20世纪40年代,随着生物学的发展,许多生物学难以解决的理论和技术问题十分突出,特别是遗传学上的争论问题,使得微生物这样一种简单而又具完整生命活动的小生物成了生物学研究的“明星”。微生物学很快与生物学主流汇合,并被推到了整个生命科学发展的前沿,获得了迅速的发展,为整个生命科学的发展做出了巨大的贡献(可举例说明),在生命科学的发展中占有重要的地位。
5. 可从以下几方面论述微生物学的发展前景:微生物基因组学研究将全面展开;以了解微生物之间、微生物与其他生物、微生物与环境的相互作用为研究内容的微生物生态学、环境微生物学、细胞微生物学等,将在基因组信息的基础上获得长足发展,为人类的生存和健康发挥积极的作用;微生物生命现象的特性和共性将更加受到重视;与其他学科实现更广泛的交叉,获得新的发展;微生物产业将呈现全新的局面。

六、主要参考书目

1. Prescott L M, Harley J P, Klein D A 著. 微生物学. 第5版. 中文版. 沈萍, 彭珍荣主译. 北京: 高等教育出版社, 2003
2. Talaro K P. Foundations in Microbiology. 5th ed. Chapter 1: The Main Themes of Microbiology. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2005

(沈 萍)

第2章

微生物的纯培养和显微镜技术

一、要点提示

1. 由于微生物个体微小,在绝大多数情况下对微生物的研究、利用都是使用其群体,称为培养物。由于一般情况下只有纯培养物才能提供可以重复的结果,因此从混杂的天然微生物群中分离获得某特定的微生物纯培养,是研究和利用微生物的最重要的环节之一。采用稀释涂布或平板划线技术在琼脂平板上得到微生物的单菌落是最常用的纯种分离手段,而在分离、转接及培养微生物纯培养时防止被其他微生物污染的无菌操作技术是进行微生物学研究的基础,并广泛地被其他学科和生产实际所利用。

2. 通过分离纯化得到的微生物纯培养物,必须通过各种保藏技术使其在一定时间内不死亡、不会因发生变异而丢失重要的生物学性状、不会被其他微生物污染或因自身泄漏而污染环境,否则就无法真正保证微生物研究和应用工作的顺利进行。传代培养、冷冻真空干燥保藏、低温冰箱保藏及液氮保藏是通常使用的微生物菌种保藏技术。

3. 微生物个体微小,通常必须通过显微镜才能观察到其个体形态,而进行显微观察时,分辨率和反差是决定显微观察效果的两个最重要的因素。它们与显微镜的特性有关,也取决于样品的制备与观察技术。无论是光学显微镜还是电子显微镜,其设备和技术发展迅速,应用面越来越广泛和深入。

4. 在显微镜下微生物的大小与形态千差万别,丰富多彩,是区分不同微生物和对其进行分类、鉴定的重要依据之一。

二、重点、难点剖析

1. 无菌技术是最基本的微生物学实验操作技术,其核心是无菌概念的建立,以及正确而严格地按实验教材和实验课的要求,掌握在各种情况下的具体应用原则和操作规程。

2. 分离获得某特定的微生物纯培养,是研究和利用微生物的基础。获