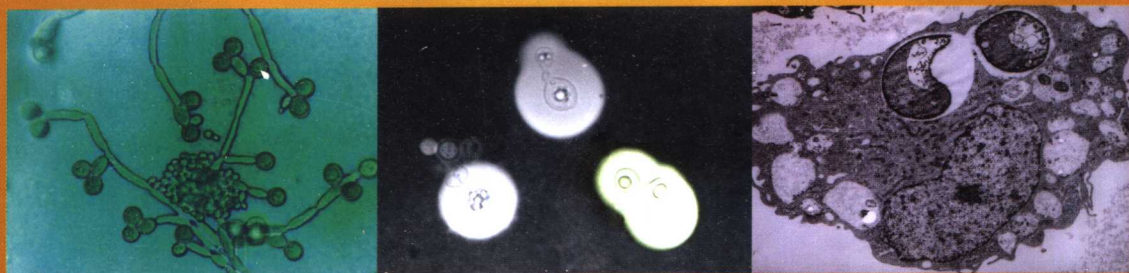


附
考研疑难
100解

微生物学

考研习题集

童应凯 主编 杜连祥 主审



化学工业出版社
生物·医药出版分社

微生物学

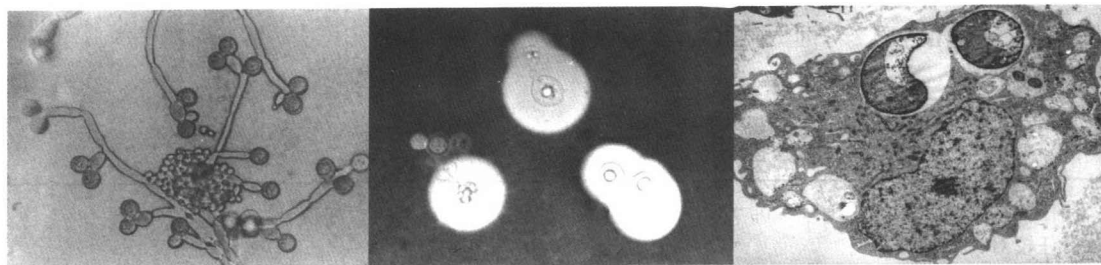
考研习题集

童应凯 主编

杜连祥

主审

藏书



化学工业出版社

生物·医药出版分社

·北京·

本书严格根据最新版本综合大学微生物学教材,参考医学、环境、农业和食品专业的微生物学教材,总结作者多年教学经验,归纳总结了各章的重点、难点及目的要求。每章分为五大部分,即名词解释(共800余题)、选择题(共近450题)、填空题(共近700余题)、判断题(共近450题)、问答题(共500余题),章后都附有参考答案;并设有考研疑难100解。本书内容丰富,层次清晰,习题覆盖教学大纲要求的全部内容,是一本新颖、系统、实用的备考书。

本书可作为大学本科生微生物学课程学习、硕士研究生入学考试复习的练习用书,同时对高职(专科)升本入学考试复习、博士研究生入学考试复习等也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

微生物学考研习题集/童应凯主编. —北京:化学工业出版社, 2007.7

ISBN 978-7-122-00384-3

I. 微… II. 童… III. 微生物学-研究生-入学考试-习题
IV. Q93-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 063137 号

责任编辑:杨燕玲 李少华 韩文阳
责任校对:顾淑云

装帧设计:潘 峰

出版发行:化学工业出版社 生物·医药出版分社
(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张15 字数510千字

2007年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.00 元

版权所有 违者必究

前 言

微生物学是现代生物学的重要组成部分，也是生物技术、生物工程、生物化工等学科的重要专业基础课程之一。在生命科学越来越受到重视并且日益发挥重要作用的今天，微生物学也将在各个领域发挥重要影响。笔者在从事微生物教学多年中，发现学生对课程的学习往往是机械性的，对知识的掌握难以融会贯通。因此，深感编写一本习题集对帮助学生更好地理解 and 掌握知识的重要性。

我们希望这本习题集能够汇集百家经典，准确反映微生物学的核心内容，以帮助学生理解微生物学的精髓，灵活应用所学知识。也希望这本习题集能够帮助考生提高应试能力，使其在各种考试中发挥自如，取得好成绩。

本书有关章节内容及其编写人员如下：

第一部分 普通微生物学

绪论

童应凯 沈 微

第一章 原核微生物的形态、构造和功能

司美茹 黄 亮

第二章 真核微生物的形态、构造和功能

胡 滨 司美茹 黄 亮

第三章 病毒和亚病毒

童应凯 来航线 靳 亮

第四章 微生物的营养和培养基

王素英 韦东胜

第五章 微生物的新陈代谢

王 敏 杨永涛 王代娣

第六章 微生物的生长和控制

韦东胜 胡 滨 黄海东

第七章 微生物的遗传变异和育种

权桂芝 童应凯

第八章 微生物的生态

洪坚平 韦东胜 刘 伊

第九章 传染与免疫

童应凯 洪坚平 韦青侠

第十章 微生物的分类和鉴定

韦东胜 王晓琴 任小青

第十一章 微生物学实验

王 敏 王 玉

第二部分 应用微生物学

第十二章 环境微生物学

王荣伟 卢显芝 张德超

第十三章 食品微生物学

王素英 孔庆学 吴 疆

第十四章 农业微生物学

来航线 韦东胜 田呈明

考研疑难 100 解

李 政 童应凯

本书在编写过程中，受到许多大学老师和研究所同行以及在读研究生的大力支持和协助，生物技术专业的孙永健、余国华、潘海滔、张涛等同学在录入整理各校考研试卷方面付出了辛勤劳动，在此一并表示衷心感谢。

本书虽然经过认真编辑和审定，但由于编者水平有限，书中疏漏和欠妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

童应凯

2007 年 4 月于天津

目 录

第一部分 普通微生物学

绪论	1	一、名词解释	72
一、名词解释	1	二、选择题	72
二、选择题	1	三、填空题	74
三、填空题	2	四、判断题	75
四、判断题	2	五、问答题	75
五、问答题	2	参考答案	76
参考答案	3	第六章 微生物的生长和控制	82
第一章 原核微生物的形态、构造和功能	8	一、名词解释	82
功能	8	二、选择题	83
一、名词解释	8	三、填空题	84
二、选择题	8	四、判断题	86
三、填空题	10	五、问答题	87
四、判断题	12	参考答案	89
五、问答题	13	第七章 微生物的遗传变异和育种	99
参考答案	14	一、名词解释	99
第二章 真核微生物的形态、构造和功能	24	二、选择题	100
功能	24	三、填空题	102
一、名词解释	24	四、判断题	104
二、选择题	25	五、问答题	104
三、填空题	26	参考答案	105
四、判断题	28	第八章 微生物的生态	117
五、问答题	29	一、名词解释	117
参考答案	30	二、选择题	117
第三章 病毒和亚病毒	42	三、填空题	119
一、名词解释	42	四、判断题	119
二、选择题	43	五、问答题	120
三、填空题	44	参考答案	121
四、判断题	44	第九章 传染与免疫	130
五、问答题	45	一、名词解释	130
参考答案	45	二、选择题	131
第四章 微生物的营养和培养基	57	三、填空题	133
一、名词解释	57	四、判断题	134
二、选择题	57	五、问答题	135
三、填空题	59	参考答案	136
四、判断题	60	第十章 微生物的分类和鉴定	149
五、问答题	61	一、名词解释	149
参考答案	62	二、选择题	149
第五章 微生物的新陈代谢	72	三、填空题	150

四、判断题	151	二、选择题	165
五、问答题	152	三、判断题	165
参考答案	153	四、问答题	166
第十一章 微生物学实验	162	参考答案	167
一、填空题	162		

第二部分 应用微生物学

第十二章 环境微生物学	171	三、填空题	191
一、名词解释	171	四、判断题	193
二、选择题	171	五、问答题	194
三、填空题	173	参考答案	194
四、判断题	174	第十四章 农业微生物学	199
五、问答题	175	一、名词解释	199
参考答案	176	二、选择题	199
第十三章 食品微生物学	189	三、填空题	200
一、名词解释	189	四、问答题	201
二、选择题	189	参考答案	201

考研疑难 100 解

参考文献	231
------------	-----

第一部分 普通微生物学

绪 论

一、名词解释

1. 微生物 (microorganism, microbe)
2. 微生物学 (microbiology)
3. 科赫法则 (Koch's postulates)
4. 自生说 (spontaneous generation)
5. 有生源论 (panspermia)
6. 比面值 (surface to volume ratio)
7. 五界系统 (five-kingdom system)

二、选择题

1. 所有微生物的共同特征是 ()。
A. 多细胞 B. 均有真正的细胞核 C. 个体微小
D. 必须在显微镜下才能看见 E. 用肉眼均无法看到
2. 第一个真正观察到并描述细菌的人是 ()。
A. J. Watson B. Robert Hooke C. 列文虎克 D. 巴斯德 E. Crick
3. 第一个发现丝状真菌的科学家是 ()。
A. J. Watson B. Robert Hooke C. 列文虎克 D. 巴斯德 E. Crick
4. 巴斯德对微生物学的贡献很多,除了 ()。
A. 证明乳酸发酵是由微生物引起的 B. 建立巴氏消毒法 C. 研究狂犬疫苗
D. 发现了结核杆菌 E. 开创了免疫学
5. 科赫是著名的细菌学家,他对病原细菌研究做出的突出贡献是 ()。
A. 证明炭疽病是由炭疽杆菌引起的 B. 发现了肺炎链球菌 C. 发现了肺结核病的病原菌
D. 提出科赫法则 E. 证明某种疾病是由特定病原微生物引起的
6. 在分类系统中细菌、蓝细菌皆属于 ()。
A. 原核生物 B. 原生动物 C. 真核生物 D. 多细胞 E. 非细胞
7. 在微生物学中提出采用化学治疗剂治疗疾病是由于 ()。
A. 发展了细胞工程 B. 电子显微镜的发展 C. 阐明了 DNA 的结构
D. 发现了抗生素 E. 发现了病毒
8. 人类利用微生物生产的食品有 ()。
A. 香肠 B. 黄瓜 C. 酸乳酪 D. 火腿 E. 以上都不对
9. 自然界中大多数微生物属于 () 生物。
A. 多细胞 B. 非细胞 C. 单细胞 D. 单细胞和多细胞 E. 以上都不对
10. () 不属于真核类。
A. 支原体 B. 酵母菌 C. 霉菌 D. 蕈菌 E. 原生动物
11. 巴斯德采用曲颈瓶试验来 ()。
A. 证明微生物致病 B. 认识微生物形态 C. 区别细菌与病毒
D. 驳斥自然发生学说 E. 支持自然发生学说
12. 微生物基本操作技术是由科赫创立的,这些技术不包括 ()。
A. 用固体培养基分离纯化微生物 B. 消毒外科技术 C. 配制固体培养基
D. 创立了许多显微镜技术 E. 鞭毛染色

13. 微生物五大共性中 () 决定了其余 4 个共性。
A. 生长旺, 繁殖快 B. 吸收多, 转化快 C. 体积小, 面积大 D. 适应强, 易变异 E. 以上都有
14. 显微镜的发明人是 ()。
A. 巴斯德 B. 列文虎克 C. 科赫 D. 胡克 E. 罗纳德
15. 微生物学发展史中科学家 E. büchner 是 ()。
A. 微生物学的先驱 B. 微生物学的奠基人 C. 细菌学奠基人
D. 生物化学奠基人 E. 分子生物学奠基人

三、填空题

1. 分类地位属于真核微生物的有藻类、真菌和_____。
2. 微生物学的发展简史可分为_____, _____, _____, _____和_____, 现处于_____。
3. 根据细胞核的结构与特性, 可将微生物分为_____和_____。
4. 微生物根据细胞结构的有无, 可分为_____和_____。
5. 原核微生物包括_____, _____, _____, _____, _____和_____。
6. 属于真核类的真菌包括_____, _____和_____。
7. _____、_____和_____是目前发展的较病毒更为简单的亚病毒。
8. 微生物的五大共性_____, _____, _____, _____和_____。
9. 微生物与其他生物的共同特征有_____, _____, _____, _____和_____。
10. 微生物学根据研究对象可分为_____, _____, _____和_____等分支学科; 目前正在兴起的前沿分支学科有_____, _____和_____等。
11. 微生物学发展简史中的初创期和奠基期实质上分别为_____和_____。
12. 17 世纪下半叶, 荷兰商人_____利用自制的显微镜首先发现了微小生物, 从此人类见到了微生物。
13. 巴斯德利用实验阐明了_____是由微生物引起的。
14. 沃森和克里克发现了_____, 从而使微生物学进入了分子生物学阶段。
15. 微生物学的奠基人是_____; 细菌学奠基人是_____。
16. 测量和表示单位, 细菌等必须用_____作单位; 病毒必须用_____作单位。
17. 微生物种类多, 主要体现在以下 5 个方面_____, _____, _____, _____和_____。
18. 科赫首先试验用_____作为固体培养基的固化物质。

四、判断题

1. 所有微生物皆可引起传染性的疾病。()
2. 所有微生物皆能进行光合作用。()
3. 英国科学界罗伯特·虎克在观察的标本中观察到了一段线状的细菌。()
4. 因为显微镜稀少, 列文虎克逝世后微生物学未能迅速发展。()
5. 巴斯德实验证明了牛肉汤变酸的原因。()
6. 微生物和其他各界生物中共有的特征是都有细胞骨架。()
7. 真菌、原生动物和单细胞藻类属于真核生物界。()
8. 蘑菇、香菇、灵芝属于蕈菌。()
9. 巴斯德的曲颈瓶试验说明生命是自然发生的。()
10. 第一个用自制显微镜观察到微生物的人是科赫, 他是微生物学的先驱。()
11. 微生物由于个体小、结构简单、繁殖快、与外界环境直接接触、以二分裂法繁殖等原因, 所以容易发生变异。()
12. 微生物在自然界中, 除了“明火”、火山喷发中心和人为的无菌环境外, 到处都有分布。()
13. 按照与疾病的关系将微生物学分为流行病学、免疫生物学、水生微生物学等。()
14. 生命科学中许多重大理论问题如“操纵子学说”的突破, 微生物学都起到了重要甚至关键作用。()

五、问答题

1. 微生物有哪些主要类群? 各主要类群的微生物分属哪一界?

2. 人类迟至 19 世纪才真正认识微生物, 其中主要克服了哪些重大障碍?
3. 微生物与其他生物的共同点是什么? 微生物独有的特点是什么?
4. 微生物学有哪些分支学科?
5. 试述列文虎克在微生物学发展史上的杰出贡献。
6. 巴斯德在微生物学发展史上有何杰出贡献?
7. 科赫在微生物学发展史上有何杰出贡献?
8. 试述微生物学在生命科学中的重要地位, 微生物学对生命科学基础理论的研究有何重大贡献? 为什么能发挥这种作用?
9. 微生物有哪五大共性? 其中最基本的是哪一个? 为什么? 试讨论五大共性对人类的利弊。
10. 试述我国古代对微生物的认识和利用。
11. 微生物的生物多样性表现在哪些方面?
12. 简述微生物学发展史上的 5 个时期的特点和代表人物。
13. 试述微生物在解决人类面临的五大危机中的作用。
14. 现代微生物学的特点及其发展趋势是什么?
15. 简述微生物在工业中的应用。
16. 试述微生物与农业生产的关系。
17. 微生物对人类生存环境有何影响?
18. 试论述微生物与食品工业的关系。
19. 简述微生物在医疗保健战线上的六大战役及其成就。
20. 简述微生物在工业发展过程中的六个里程碑。

参考答案

一、名词解释

1. 微生物 是对所有形体微小、单细胞或个体结构较为简单的多细胞, 甚至无细胞结构的低等生物的总称, 或简单地说是从一切肉眼看不见或看不清的微小生物的总称。主要包括原核类的细菌(真细菌和古细菌), 属于真核类的真菌(酵母菌、霉菌和蕈菌)、原生动物和显微藻类, 以及属于非细胞类的病毒和亚病毒(类病毒、拟病毒和朊病毒)。

2. 微生物学 是研究微生物及其生命活动规律的科学, 即研究微生物的形态结构、生理生化、遗传变异、生态分布、分类进化及其与人类、动植物、自然界之间的相互作用等, 微生物在工业、农业、医疗、卫生、环保、食品等各个领域中的应用等。

3. 科赫法则 科赫提出的证明病原体的学说, 其要点是: 病原微生物总是出现在患病的动物中而在健康个体中不出现; 将微生物从动物体分离出来并培养为纯培养物; 把纯培养物接种到敏感动物体后出现特有的症状; 进一步再从患病的实验动物中把该微生物重新分离出来并在实验室中再次培养, 最后它仍然与原始病原微生物相同。

4. 自生说 又称无生源论, 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或由另一类截然不同的生物产生。

5. 有生论 又称生生论, 认为生物只能由亲代生物产生, 不能自然发生。是胚种论的一种学说, 该理论认为地球上的生命是由搭顺风车的、乘撞击地球的小行星或彗星的细菌或是生物化学物带来的。巴斯德用曲颈瓶实验证明, 细菌也不能自然发生, 只能由亲代细菌或孢子繁殖而来。

6. 比面值 某一物体单位体积所占有的表面积值。物体的体积越小, 其比面值就越大。

7. 五界系统 1969 年, 魏特克(R. Whittaker)根据细胞结构及营养方式将真菌从植物界中分离另立为界, 提出了生物分类的五界系统, 即原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界和动物界。

二、选择题

1. C 2. C 3. B 4. D 5. B 6. A 7. D 8. C 9. C 10. A 11. D 12. B 13. C 14. B 15. D

三、填空题

1. 原生动物; 2. 史前期, 初创期, 奠基期, 发展期, 成熟期, 成熟期; 3. 原核微生物, 真核微生物;

4. 细胞生物, 非细胞生物; 5. 细菌, 放线菌, 蓝细菌, 支原体, 立克次体, 衣原体; 6. 酵母菌, 霉菌, 蕈菌; 7. 类病毒, 拟病毒, 朊病毒; 8. 体积小, 面积大; 吸收多, 转化快; 生长旺, 繁殖快; 适应强, 易变异; 种类多, 分布广; 9. 细胞物质组成是基本相同, 都以核酸作为携带遗传信息的物质, 都以 ATP 作为能量代谢的能量载体, 合成生物大分子的单体的过程基本相同, 将生物大分子单体聚合大分子物质的过程相同; 10. 细菌学, 放线菌学, 真菌学, 病毒学, 分子微生物学, 宇宙微生物学, 微生物基因组学; 11. 形态描述阶段, 生理学水平研究阶段; 12. 列文虎克; 13. 葡萄酒变酸; 14. DNA 双螺旋结构; 15. 巴斯德, 科赫; 16. 微米, 纳米; 17. 物种的多样性, 生理代谢类型的多样性, 代谢产物的多样性, 遗传基因的多样性, 生态类型的多样性; 18. 琼脂。

四、判断题

1. × 2. × 3. × 4. √ 5. × 6. × 7. √ 8. √ 9. × 10. × 11. √ 12. √ 13. × 14. √

五、问答题

1. 微生物可分为非细胞生物和细胞生物, 非细胞生物包括病毒和亚病毒等。细胞生物分原核生物和真核生物, 原核生物包括古细菌和真细菌。真核微生物包括酵母菌、霉菌、单细胞藻类和原生动物。古细菌和真细菌属原核生物界。酵母菌和霉菌属真菌界。单细胞藻类和原生动物属原生生物界。病毒和亚病毒属病毒界。

2. 人类迟至 19 世纪才真正认识微生物, 其主要原因就是它们的个体过于微小、群体外貌不显、种间杂居混生以及形态与其作用的后果之间很难被人认识等这四大障碍。

由于显微镜的发明、灭菌技术的运用、纯种分离和培养技术的建立等研究技术的出现和应用, 人类逐步克服了重大障碍, 极大地促进了微生物的发展。

3. 共有的基本生物学特性: 微生物和其他生物一样, 具有新陈代谢、生长繁殖、衰老死亡及遗传变异共同属性。①遗传信息都是由 DNA 链上的基因所携带, 除少数特例外, 其复制、表达与调控都遵循中心法则。②微生物的初级代谢途径如蛋白质、核酸、多糖、脂肪酸等大分子物的合成途径基本相同。③微生物的能量代谢都以 ATP 作为能量载体。

微生物由于其体形都极其微小, 因而导致了一系列与之密切相关的五个重要共性(微生物独有的特点), 即体积小, 面积大; 吸收多, 转化快; 生长旺, 繁殖快; 适应强, 易变异; 分布广, 种类多。

4. 现根据其性质简单归纳成下列 6 类。

(1) 按研究微生物的基本生命活动规律为目的来分 总学科称普通微生物学, 分科如微生物分类学, 微生物生理学, 微生物遗传学, 微生物生态学, 微生物分子生物学, 微生物基因组学, 细胞微生物学等。

(2) 按微生物领域来分 总学科称应用微生物学, 分科如工业微生物学, 农业微生物学, 医学微生物学, 药用微生物学, 诊断微生物学, 抗生素学, 食品微生物学, 乳品微生物学, 石油微生物学, 水产微生物学等。

(3) 按研究的微生物对象分 如细菌学, 真菌学(菌物学), 病毒学, 原核生物学, 放线菌学, 原生动物学, 藻类学, 自养菌生物学和厌氧菌生物学等。

(4) 按生物所处的生态环境分 如土壤微生物学, 微生物生态学, 海洋微生物学, 环境微生物学, 水微生物学和宇宙微生物学等。

(5) 按学科间的交叉, 融合分 如化学微生物学, 分析微生物学, 微生物生物工程学, 微生物化学分类学, 微生物数值分类学, 微生物地球化学和微生物信息学等。

(6) 按实验方法, 技术分 如实验微生物学, 遗传工程学, 微生物研究方法等。

5. 荷兰科学家列文虎克在 17 世纪下半叶, 用自制的可放大 160 倍的简单显微镜观察并发现了许多微生物, 包括一些细菌和原生动物, 首次揭示了一个崭新的生物世界——微生物, 吸引着各国的学者去研究和探索, 推动了微生物学的形态学的建立和发展。

6. 主要集中在以下几个方面:

①彻底否定了“自生说”(认为一切生物是自然发生的学说)。②研究了几种重要的疾病的病原菌及其防治方法。如鸡霍乱病、牛羊炭疽病和狂犬病。③创立了免疫学。④证实发酵是由微生物引起的。⑤创立巴氏消毒法。

7. (1) 病原菌方面

①具体证实了炭疽杆菌是炭疽病的病原菌；②发现了肺结核的病原菌；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——科赫法则。

(2) 微生物基本操作技术方面

①用固体培养基分离纯化微生物的技术，这是微生物学的基本前提，这项技术沿用至今；②配制培养基的技术

8. 微生物由于其“五大共性”加上培养条件简便，因此是生命科学工作者在研究理论问题时最乐于选用的研究对象（“模式生物”，model organism）。

(1) 对生命科学基础理论的研究方面的重大贡献 历史上自然发生说的否定；糖酵解机制的认识；基因与酶关系的发现；突变本质的阐明；核酸是一切生物遗传变异的物质基础的证实；操纵子学说的提出；遗传密码的揭示；断裂基因的发现；所谓“跳跃基因”（可转座因子）的最终得到证实和公认是由于对大肠杆菌的研究；基因结构的精细分析、重叠基因的发现，最先完成的基因组基因工程的开创；PCR（DNA 聚合酶链反应）技术的建立；真核细胞内共生学说的提出；生物三域理论的创建。

(2) 微生物还是代表当代生物学最高峰的分子生物学三大来源之一 在经典遗传学的发展过程中，由于先驱者们意识到微生物具有繁殖周期短、培养条件简单、表型形状丰富和多数是单倍体等种种特别适合作遗传学研究对象的优点，纷纷选用各种微生物作为研究材料，很快揭示了许多遗传变异的规律，并使经典遗传学迅速发展成为分子遗传学。

(3) 基因工程中的主角 微生物是外源基因的重要供体和基因工程的主要载体；也是基因工程的主要受体；又是基因工程操作中的各种“工具酶”的提供者。

(4) 对生命科学研究技术方面的贡献 高等动、植物组织培养和细胞培养技术的发展；微生物实验室使用的一整套独特的研究方法、技术，急剧向生命科学和生物工程各领域发生横向扩散。例如显微镜和有关制片染色技术，消毒灭菌技术，无菌操作技术，纯种分离、培养技术，合成培养基技术，选择性和鉴别性培养技术，突变性标记和筛选技术，深层液体培养技术以及菌种冷冻保藏技术等。

9. ①体积小、面积大。②吸收多、转化快。为微生物的高速生长和合成大量代谢产物提供了充分的物质基础，从而使微生物能在自然界和人类实践中更好地发挥其超小型“活的化工厂”的作用。③生长旺、繁殖快。使科学研究周期大为缩短，空间减少，经费降低，效率提高。若危害人、畜、农作物的病原微生物或会使物品霉腐变质的有害微生物对人类会带来极大损失或祸害。④适应性强、易变异。有益的变异可为人类创造巨大的经济效益，如通过诱变育种手段可大大提高各种抗生素产生菌的生产能力；有害的变异则是人类各项事业中的大敌，如各种致病菌的耐药性变异使原本已得到控制的传染病变的无药可治，而各种优良菌种生产性状的退化则会使生产无法正常维持等。⑤分布广、种类多。一方面为寻找各种各样的有益微生物资源带来很大便利，另一方面各种有害菌也是广泛存在的。

最基本的共性是体积小、面积大，因为一个小体积大面积系统，必然有一个巨大的营养物质吸收面、代谢废物的排泄面和环境信息的交换面，并由此产生其他 4 个共性。

10. 我国在 8000 年以前已经出现了曲蘖酿酒了；4000 多年前我国酿酒已十分普遍；2500 年前我国人民已发明酿酱、醋，知道用曲治消化道疾病；公元 6 世纪（北魏时期），我国贾思勰的巨著《齐民要术》详细地记载了制曲、酿酒、制酱和酿醋等工艺；公元 9~10 世纪我国已发明用鼻苗法种痘，用细菌浸出法开采铜；我国明末（1641 年）医生吴又可也提出“戾气”学说，认为传染病的病因是一种看不见的“戾气”，其传播途径以口、鼻为主。

11. (1) 微生物的形态与结构多样性 大多是单细胞或简单的多细胞构成，甚至还无细胞结构，仅有 DNA 或 RNA；形态上也仅是球状、杆状、螺旋状或分枝丝状等，细菌和古菌形态上除了那些典型形状外还有许多特殊形状。放线菌和霉菌的形态有多种多样的分枝丝状。细胞的显微结构更是具有明显的多样性，如革兰阳性细菌和阴性细菌细胞壁的化学组成和结构不同，古菌的细胞壁组成更是与细菌有着明显的区别，真菌细胞壁结构又与古菌、细菌有很大的差异。

(2) 微生物的代谢多样性 微生物能利用的基质十分广泛，微生物的代谢方式多样，代谢的中间体和产物更是多种多样，代谢速率也是任何其他生物所不能比拟的，代谢产物更是多种多样。

(3) 微生物的繁殖与变异多样性 细菌以二裂法为主，个别可由性接合的方式繁殖；放线菌可由菌丝和分生孢子繁殖；霉菌可由菌丝、无性孢子和有性孢子繁殖，无性孢子和有性孢子又各有不同的方式和形态；酵母菌可由出芽方式和形成子囊孢子方式繁殖。微生物由于个体小，结构简单，繁殖快，与外界环境直接接

触等原因,很容易发生变异,而且在很短时间内出现大量的变异后代。变异具有多样性,其表现可涉及任何性状,如形态构造、代谢途径、抗性、抗原性的形成与消失、代谢产物的种类和数量等。

(4) 微生物的抗性多样性 微生物具有极强的抗热性、抗寒性、抗盐性、抗干燥性、抗酸性、抗碱性、抗压性、抗缺氧、抗辐射和抗毒物等能力,显示出其抗性的多样性。

(5) 微生物的种类多样性 目前已确定的微生物种数在十万种左右,仍正以每年发现几百至上千个新种的趋势在增加。微生物横跨了生物六界系统中无细胞结构生物病毒界和细胞结构生物中的原核生物界、原生生物界、菌物界,除了动物界、植物界外,其余各界都是为微生物而设立的,范围极为宽广。

(6) 微生物的生态分布多样性 微生物在自然界中,除了“明火”、火山喷发中心区和人为的无菌环境外,到处都有分布,上至几十千米外的高空,下至地表下几百米的深处,海洋上万米的水底层,土壤、水域、空气,动植物和人类体内外,都分布有各种不同的微生物。即使是同一地点同一环境,在不同的季节,如夏季和冬季,微生物的数量、种类、活性、生物链成员的组成等都有明显的不同,显示了微生物生态分布的多样性。

12. (1) 史前期 代表人物是各国劳动人民。未见细菌等微生物,凭实践经验进行了利用微生物的许多有益活动。

(2) 初创期 代表人物是列文虎克。他利用自制显微镜观察到细菌等微生物并进行了形态描述。

(3) 奠基期 代表人物是巴斯德、科赫。特点是微生物学开始建立;创立了一整套独特的微生物学基本研究方法;建立了许多应用性分支学科;进入寻找人类和动物病原菌的黄金时期。

(4) 发展期 代表人物是 E. Büchner。特点是发现微生物的代谢统一性;普通微生物学开始形成;开展广泛寻找微生物的有益代谢产物;青霉素的发现推动了微生物工业化培养技术的猛进。

(5) 成熟期 代表人物是 J. Watson 和 F. Crick。特点是以基因工程为主导把传统的工业发酵提高到发酵工程新水平;大量理论性、交叉性、应用性和实验性分支学科飞速发展;微生物学的理论基础和独特实验技术推动了生命科学各领域飞速发展;微生物基因组的研究促进了信息学时代的到来。

13. (1) 微生物与粮食增产 微生物在提高土壤肥力、改进作物特性、促进粮食增产、防治粮食作物病虫害、防止粮食霉腐以及在粮食加工、转化、增殖和把秸秆转化成饲料、粮食等方面,都是可以大有作为的。

(2) 微生物与能源供应 当前,化石能源正处于日益枯竭之中。微生物在未来能源的生产上具有巨大的潜力。①把自然界蕴藏量极其丰富且可再生的纤维素资源转化成乙醇。②秸秆、有机垃圾和污水等生物物质通过产甲烷菌的厌氧发酵可形成甲烷,通过产氢产乙酸菌、光合细菌、蓝细菌或梭菌等“能源微生物”的发酵,则可形成绿色能源——氢,这是一项利国、利民、利生态、利子孙的具有战略意义的工作。③通过厌氧微生物发酵产气或黄单胞菌产生的黄原胶等代谢产物可提高石油的采收率。④由糖类发酵成脂肪酸,再由微生物转变为正烷烃燃料。⑤研制微生物电池并使之实用化。

(3) 微生物与资源开发 微生物能把地球上永无枯竭的纤维素、半纤维素、木质素等生物物质转化成化工、轻工、纺织和制药等各种工业原料。由于发酵工程具有代谢产物种类多、原料来源广、能源消耗低、反应条件温和、环境污染少和经济效益高等优点,故有可能逐步取代需高温、高压、能耗大和“三废”严重的许多化学工艺。微生物过滤技术在对一些金属矿藏资源的深度开发和变废为宝中也有重要的作用。

(4) 微生物与环境保护 微生物可在环境保护和污染环境的生物修复中发挥不可取代的重大作用。例如:①利用微生物肥料、杀虫剂或农用抗生素等来取代会严重污染环境和不可降解的化学肥料或化学农药。②利用微生物生产的 PHB、PHA 或聚乳酸制造降解的医用塑料、快餐盒等制品以减少“白色污染”。③利用微生物的降解、氧化等生化活性来净化生活污水、有毒工业污水和生活有机垃圾。④利用微生物来检测环境的污染度。

(5) 微生物与人类健康 由微生物细胞或其成分的生物制品(菌苗、疫苗、类毒素),由微生物代谢产物(抗生素、白介素、干扰素、链激酶等),以及由微生物生物转化形成的甾体激素类药物,在防治人类和动物的传染病方面,发挥着无可比拟的巨大作用。

14. (1) 研究工作向着纵深方向和分子水平发展。由于人类基因组计划(HGP)的巨大推动力,更促进了微生物基因组学、微生物信息学、微生物分子进化学、微生物功能基因组学、微生物结构生物学和微生物蛋白质组学等的形成和发展,并由此迎来了后基因组生物学时代的到来。

(2) 基础研究不断深入,一批新学科、潜学科正在形成。如厌氧菌生物学、嗜热菌生物学、嗜极菌生物

学、古细菌学、亚病毒学和固氮遗传学等。

(3) 学科间的渗透、交叉和融合,形成了新的边缘学科。如微生物生态学、基因芯片学。

(4) 新技术、新方法在微生物学发展中的广泛应用。例如,现代电子显微镜技术,电泳技术,层析技术,质谱技术,电子计算机技术,免疫学技术,蛋白质和核酸的测序技术,PCR技术,分子克隆技术,传感器技术,免疫标记技术以及微生物的快速鉴定技术等的应用,已把微生物的研究从原来的以静态、描述、定性为主的研究,逐步提高到以动态、定量、定序、定位和定立体构象等全新的研究水平上。

(5) 向着复合生态系统和宏观范围拓宽。微生物除了向纵深方向研究微生物生命活动的规律外,还有向宏观的、各种复合生态系统发展的趋向,例如资源微生物学,热带真菌学,海洋微生物生态学,人体微生物学和嗜极菌生态学等。

(6) 一大批应用性高技术微生物学分科正在孕育和形成。如细菌冶金学、代谢途径工程、药用真菌学等。

(7) 微生物产业将呈现全新的局面,微生物工业将生产更多的各种各样的新产品。

15. 要点:①酿酒工业。白酒(四大名酒,五大香型)、啤酒、黄酒、葡萄酒(威士忌、白兰地、伏特加、朗姆、金酒);②酒精工业;③溶剂工业(丙酮、丁醇);④有机酸工业 乳酸、柠檬酸、衣康酸、延胡索酸、琥珀酸、苹果酸、酒石酸等;⑤抗生素工业;⑥酶制剂工业;⑦氨基酸工业;⑧酵母工业;⑨多糖工业。黄原胶、右旋糖苷等;⑩石油发酵;⑪生物活性物质。核酸类、维生素等;⑫其他。微生物农药、沼气发酵、生物制品(菌苗、疫苗)等。

16. ①土壤的形成及其肥力的提高有赖于微生物的作用。②作为生物农药可以用来防治农作物病虫害和杂草。③制作微生物肥料,有机肥料的堆制和腐熟要依赖微生物的分解转化。④可以制作发酵饲料和饲料添加剂。⑤可以直接作为蔬菜,如食用菌。⑥用于农产品的加工和贮藏,如调味品和各种酒类。⑦制作用于畜禽疾病防治的疫苗等生物制品。

17. ①微生物菌种是人类宝贵的自然资源,是地球生物多样性中的重要成员。②微生物是环境中有机物的主要分解者。③微生物是环境中无机物的重要转化者。④微生物是参与环境污染物综合利用、变废为宝的积极分子。⑤某些致病微生物及微生物代谢产生的有毒有害化学物质,可通过水体、空气、土壤、食品等环境媒介广为传播,污染环境,危害人体健康。⑥在特定的环境中,微生物可大量产生 CO_2 、 CH_4 、 N_2O 等温室气体,又可能助长大气温室效应。

18. (1) 微生物与食品生产

①应用微生物菌体。如食用菌、单细胞蛋白、某些微生态保健品等。②应用微生物的代谢产物。酸乳、酒精饮料等。③应用微生物的酶。如果胶酶用于果汁澄清、淀粉酶用于糖化等。

(2) 微生物与食品腐败变质

①微生物在食品加工前后的消长变化引起食品的各种腐败变质。②微生物可以病原菌或其有毒的代谢产物引起食物中毒。

(3) 微生物与食品贮藏 通过加热加工、低温保存、干燥、辐射灭菌、糖盐腌制、加入化学防腐剂等方法来抑制微生物的生长以便延长食品的保藏时间。

(4) 微生物与食品检验检测 微生物种类与数量的检测是食品质量与卫生检验检测的重点。

19. 六大战役:①外科消毒术的建立;②寻找人畜病原菌;③免疫防治法的应用;④化学治疗剂的发明;⑤抗生素治疗的兴起;⑥用遗传工程和生物工程技术手段使微生物生产生化药物。

成就:①细菌引起的疾病的死亡率大大下降;②天花被灭绝;③抗生素治疗的普及。

20. ①自然发酵与食品、饮料的制造;②罐头保藏;③厌氧纯种发酵技术;④深层液体通气搅拌培养技术;⑤代谢调控理论在发酵工业上的应用;⑥生物工程的兴起。

第一章 原核微生物的形态、构造和功能

一、名词解释

1. 核区 (nuclear region)
2. 荚膜 (macrocapsule)
3. 气泡 (gas vesicle)
4. 孔蛋白 (porin)
5. 皮层 (cortex)
6. 异形胞 (heterocyst)
7. 芽孢衣 (spore coat)
8. 磷壁酸 (teichoic acid)
9. LPS (lipopolysaccharide)
10. 假肽聚糖 (pseudopeptidoglycan)
11. PHB (poly- β -hydroxybutyrate)
12. 藻青素 (cyanophycin)
13. 放线菌 (actinomycetes)
14. 性菌毛 (sex pilus)
15. 始体 (initial body)
16. 细胞质 (cytoplasm)
17. 细胞质膜 (cytoplasmic)
18. 细菌 (bacteria)
19. 孢子丝 (sporophore)
20. 轴丝 (axial fiber)
21. 原体 (elementary body)
22. 原核微生物 (prokaryotic microorganism)
23. 抗酸染色 (acid-fast staining)
24. 菌毛 (fimbria)
25. 类支原体 (mycoplasma-like organisms)
26. 菌苔 (lawn)
27. 鞭毛 (flagellum)
28. 静息孢子 (akinetete)
29. 羧酶体 (carboxysome)
30. 蓝细菌 (cyanobacteria)
31. 鞭毛蛋白 (flagellin)
32. 孢囊 (cyst)
33. 黏肽 (mucopolysaccharide)
34. 整合蛋白 (integral protein)
35. 内含物 (inclusion body)
36. 异染粒 (metachromatic granule)
37. 磁小体 (magnetosome)
38. 基体 (basal body)
39. 肽聚糖 (peptidoglycan)
40. 中间体 (mesosome)
41. 链丝段 (hormogonium)
42. 外膜蛋白 (outer membrane)
43. 黏液层 (slime layer)
44. 鞭毛钩 (hook)
45. 周质空间 (periplasmic space)
46. 肽桥 (peptide interbridge)
47. 类囊体 (thylakoid)
48. 螺旋体 (spirochaeta)
49. 螺菌 (spirillum)
50. 古细菌 (archaea)
51. 贮藏物 (reserve material)
52. O-抗原 (O-specific side chain)
53. “拴菌”实验 (tethered-cell experiment)

二、选择题

1. 维持革兰阴性菌 LPS 结构的稳定性时, 必须有足够的 () 存在。
A. Mg^{2+} B. Ca^{2+} C. Fe^{2+} D. Fe^{3+} E. 以上全是
2. 革兰阴性菌细胞壁的成分比阳性菌的高。
A. 肽聚糖 B. 磷壁酸 C. 类脂质 D. 蛋白质 E. D 项和 C 项
3. 细菌因肽聚糖细胞壁“散架”而死亡, 这是由于溶菌酶易于水解 () 而致。
A. β -1,4-糖苷键 B. α -1,4-糖苷键 C. β -1,2-糖苷键 D. α -1,2-糖苷键 E. A 项和 C 项
4. () 可作为噬菌体的特异性吸附受体, 且能贮藏磷元素。
A. 脂多糖 B. 磷壁酸 C. 质膜 D. 葡聚糖 E. 藻青素
5. 下列微生物中, () 属于革兰阴性菌。
A. 大肠杆菌 B. 金黄色葡萄球菌 C. 芽孢杆菌 D. 肺炎双球菌 E. 枯草杆菌
6. 类脂 A 是革兰阴性菌 () 的物质基础。
A. 外毒素 B. 内毒素 C. 细胞壁 D. 半乳糖 E. 质膜
7. () 种类决定了沙门菌可用血清学方法进行鉴定, 这在传染病的诊断中有重要作用。

- A. 核心多糖 B. 孔蛋白 C. O-特异侧链 D. 碱基 E. 氨基酸
8. 革兰阳性菌对青霉素 ()。
- A. 不敏感 B. 无法判断 C. 敏感
9. 聚- β -羟丁酸可用 () 染色。
- A. 碘液 B. 伊红 C. 美蓝 D. 番红 E. 苏丹黑
10. 真细菌中的多糖类贮藏物以 () 为主。
- A. 淀粉 B. 糖原 C. 半乳糖 D. 乳糖 E. 阿拉伯糖
11. 精氨酸和天冬氨酸残基按 1:1 构成的分枝多肽是组成蓝细菌细胞中的 ()。
- A. 异形胞 B. 静息孢子 C. 藻青素 D. 磁小体 E. 异染粒
12. 一些自养细菌细胞中存在 ()，它在细胞的 CO_2 固定中起着关键作用。
- A. 羧化体 B. 磁小体 C. 羧酶体 D. A、C 皆是 E. A、B、C 皆是
13. 芽孢的芽孢衣主要含 ()，因此它赋予芽孢抗酶解、抗药物的特性。
- A. 角蛋白 B. 疏水性角蛋白 C. 胶原蛋白 D. 微纤丝 E. 整合蛋白
14. 苏云金芽孢杆菌可产生称作伴孢晶体的 () 内毒素，因此可作为细菌杀虫剂。
- A. d B. α C. β D. γ E. ϵ
15. 从野油菜黄单胞菌的黏液层中可提取一种用途极广的 ()，它可用于印染和食品等工业。
- A. 果聚糖 B. 纤维素 C. 海藻酸 D. 黄原胶 E. 透明质酸
16. 革兰染色法乙醇脱色步骤后革兰阴性菌 ()。
- A. 呈现蓝紫色 B. 呈现红色 C. 呈现无色 D. 呈现深绿色 E. 呈现蓝红色
17. 原核生物细胞膜的两个成分是 ()。
- A. 核酸和糖类 B. ATP 和肽聚糖 C. 蛋白质和脂类 D. DNA 和 RNA E. ATP 和脂类
18. 原核生物细胞染色体形态为 ()。
- A. 长的线型构型 B. X 构型 C. C 构型 D. 闭环构型 E. 双链开环构型
19. 细菌细胞壁的基本成分是 ()。
- A. 几丁质 B. 纤维素 C. 肽聚糖 D. 麦角醇 E. 蛋白质
20. 细菌芽孢是 ()。
- A. 繁殖体 B. 营养体 C. 休眠体 D. A 项和 B 项 E. B 项和 C 项
21. 参与肽聚糖生物合成的高能磷酸化合物是 ()。
- A. ATP B. GTP C. UTP D. CTP E. TTP
22. *Bacillus subtilis* 在生长发育的一定时期能形成 ()。
- A. 孢囊 B. 芽孢 C. 伴孢晶体 D. 子实体 E. 荚膜
23. 磁小体的作用是 ()。
- A. 吸收营养 B. 传递作用 C. 附着其他菌体 D. 导向作用 E. 以上全是
24. 革兰染色的关键操作步骤是 ()。
- A. 结晶紫染色 B. 碘液固定 C. 酒精脱色 D. 番红复染 E. 以上全是
25. G^+ 和 G^- 细菌的主要区别在于 ()。
- A. G^+ 细菌有鞭毛 B. G^+ 细菌有荚膜， G^- 细菌无荚膜 C. G^+ 细菌有肽聚糖， G^- 细菌无肽聚糖
D. G^+ 细菌有磷壁酸， G^- 细菌无磷壁酸 E. G^+ 细菌有肽聚糖， G^- 细菌无鞭毛
26. 下面错误的回答是：*Staphylococcus aureus* 是 ()。
- A. 球菌 B. G^+ 细菌 C. 无芽孢 D. 无鞭毛 E. 杆菌
27. DPA-Ca 为 () 这类结构所特有。
- A. 芽孢 B. 肽聚糖 C. 孢囊 D. 荚膜 E. 鞭毛
28. 细菌的呼吸链在 () 上。
- A. 细胞膜 B. 细胞壁 C. 线粒体 D. 质粒 E. 细胞液中
29. () 是革兰阴性的介于细菌和病毒之间的原始而小型的原核生物。
- A. 衣原体 B. 噬菌体 C. 伴孢晶体 D. 支原体 E. 古细菌
30. 放线菌是抗生素的主要产生菌，许多著名常用的抗生素都是 () 属的次生代谢产物。

A. 链霉菌 B. 小单胞菌 C. 诺卡菌 D. 放线菌 E. 放线单胞菌

31. 海水中的微生物具有的特点是 ()。

A. 嗜热 B. 嗜碱 C. 嗜酸 D. 嗜盐 E. 以上都是

32. 固定细菌细胞外形的为 ()。

A. 细胞壁 B. 细胞质 C. 细胞膜 D. B项和C项 E. A项和C项

33. 下列微生物中 () 类群没有细胞壁但有固醇。

A. *Rickettsia* B. *Mycoplasma* C. *Spirochaeta* D. *Chlamydia* E. 以上都是

34. 细菌的 H 抗原在 ()。

A. 细胞壁 B. 细胞膜 C. 细胞质 D. 鞭毛 E. 荚膜

35. 细菌鞭毛运动所需 ATP 来源于 ()。

A. 细胞壁 B. 细胞膜 C. 细胞质 D. 间体 E. 染色体

36. 细菌中最普遍的是 ()。

A. 球菌 B. 杆菌 C. 螺旋菌 D. 弧菌 E. 以上都是

37. 无鞭毛的细菌有 ()。

A. 分枝杆菌 B. 螺旋菌 C. 蓝细菌 D. 黏细菌 E. 假单胞菌

38. 有荚膜的细菌有 ()。

A. 圆褐固氮菌 B. 假单胞菌 C. 硅酸盐细菌 D. 葡萄球菌 E. 蓝细菌

39. () 可用作细菌的分类鉴定指标。

A. 芽孢 B. 鞭毛 C. 荚膜 D. 革兰染色 E. 以上都是

40. 磷壁酸能够调节细胞内 () 的活力, 可以防止细胞因自溶而死亡。

A. 酶 B. 自溶素 C. 溶酶体 D. 激素 E. 以上都不是

三、填空题

1. 细菌和微生物在显微镜镜检前必须染色, 因为它们的细胞质通常是_____。

2. 除了支原体外, 所有细菌都有_____。

3. 质膜的主要成分是_____和_____。

4. G^- 细菌细胞壁分为内壁层和外壁层, 内壁层由_____组成, 外壁层可再分为内、中、外三层, 最外层为_____, 中间层为_____, 内层为_____。

5. 磷壁酸是_____细菌所特有的成分, 根据其主链组成不同, 可分为_____型和_____型两种。

6. 用电子显微镜观察细菌细胞的超薄切片, 在细胞质中可见到一个或数个较大的不规则的层状、管状或囊状物称为_____。

7. 细菌细胞大小的度量单位_____, 而其亚细胞要用_____来作为度量单位。

8. 细胞质的主要成分为_____, _____, _____, _____, _____, _____等。

9. 糖被按其有无固定层次及层次的厚薄可分为_____, _____, _____, _____。

10. 糖被的一般成分是_____, 少数是_____或_____。

11. 在实验室常用_____对菌体产生的荚膜进行负染色。

12. 芽孢皮层主要含有_____和_____。

13. 放线菌细胞壁的主要成分为_____, 绝大多数革兰染色后呈_____性。

14. 细菌染色时, 活菌用_____或_____染色。

15. 有些细菌细胞质内含聚 β -羟基丁酸, 这是_____和_____贮藏物质, 而异染颗粒主要成分_____是_____, 它是一种_____的贮藏物质。

16. G^+ 细菌细胞壁特有成分是_____, 而 G^- 细菌细胞壁特有成分是_____。

17. G^+ 细菌细胞壁化学成分是肽聚糖和_____, 其中肽聚糖又由_____, _____, _____组成。

18. 细菌芽孢抗热性强, 主要是因为芽孢内含有一种细胞内不含有的营养_____。

19. 芽孢的形成过程是_____, _____, _____, _____, _____, _____和_____7个阶段。

20. G^- 细菌细胞壁脂多糖由_____, _____和_____三部分构成。

21. 细胞壁缺陷细菌按其来源不同, 可以有自发脱壁的叫_____, 人工脱壁的叫_____和_____, 自然界进化形成的叫_____。

22. 芽孢具有较强的抗逆性, 这是因为_____和_____透性差及_____所致。
23. 双糖单位是细菌细胞壁中肽聚糖的组成成分之一, 它的形成过程为 *N*-乙酰葡萄糖胺和_____通过 β -1,4-糖苷键形成的。
24. 异染料(甲苯胺蓝或甲烯蓝)染色后不呈蓝色而呈_____色, 故称异染颗粒。
25. 异染粒是细菌_____的储存形式。
26. 细菌的贮藏物中, _____和_____能够降低细胞的渗透压。
27. 细胞一端有许多鞭毛的那些细菌描述其鞭毛特征为_____。
28. 放线菌菌丝体分为_____菌丝和_____菌丝, 在无性繁殖中分化为_____。
29. 有休眠状态的芽孢变成营养状态细菌的过程称为芽孢的萌发, 它包括_____、_____和_____三个阶段。
30. 在显微镜下不同细菌的形态千差万别, 但就单个有机体而言, 其基本形态可分为_____、_____和_____三种。
31. 细菌肽聚糖由_____和_____交替交联形成基本骨架, 再由_____交差相连, 构成网状结构。
32. 微生物的个体(细胞)虽然用肉眼看不见, 但是由无数个体组成的群体即_____, 却是可以用肉眼看见的。
33. 细菌的形体十分简单, 基本上只有球状、杆状和_____。放线菌是一类呈菌丝生长, 主要以孢子繁殖和陆生性强的_____生物。
34. 细菌的荚膜形成与环境条件密切相关。例如, 肠膜明串珠菌只有生长在含糖量_____、含氮量_____的培养基中, 才能生成大量的荚膜。
35. 用溶菌酶处理可将革兰阳性细菌的细胞壁完全去掉, 剩下的部分叫做_____, 用同样的方法则不能将革兰阴性细菌的细胞壁完全去掉, 剩下的部分叫做_____。
36. 极端嗜盐古生菌(盐球菌)的细胞壁是_____组成的, 而盐杆菌的细胞壁是_____组成的。
37. 微生物细胞质内含物主要有_____、_____、_____和_____。
38. 球菌中唯一能形成芽孢的菌是_____。
39. _____细菌等原核微生物负载遗传信息的主要物质基础。
40. 革兰阳性菌可用_____符号表示, 其细胞壁组成中特征成分为_____。
41. 荚膜的主要成分是_____, 而鞭毛的主要成分为_____。
42. 细菌伞毛(纤毛)中有一种粗长者称为_____伞毛, 其功能为_____。
43. 原核微生物的鞭毛由_____, _____和_____三部分构成。
44. 糖被的功能为_____、_____、_____、_____和_____。
45. 脂多糖是_____所含有的一种化学成分。
46. 细菌的芽孢是某些细菌在生活周期的特定阶段形成的_____体。
47. 细菌的繁殖方式有_____和_____两种, 其中一种方式又分为_____、_____和_____三种。
48. 细菌芽孢的亚显微结构包括_____、_____、_____、_____四个部分。
49. 细菌鞭毛按其着生位置可区分为四种主要类型, 即_____、_____、_____和_____。
50. *Streptomyces* 的个体形态特征是_____、_____、_____。
51. 革兰阴性致病菌可借助_____使自己牢固黏附在宿主的呼吸道、消化道等黏膜上。
52. 芽生细菌包括_____、_____、_____、_____、_____和_____等。
53. 蓝细菌的类囊体中含有_____和_____两种物质。
54. 用电子显微镜观察细菌细胞的超薄切片, 在细胞质中可见到一个或数个较大的、不规则的层状、管状或囊状物, 称为_____。
55. 芽孢的结构组成为_____、_____、_____、_____、_____、_____。
56. 芽孢衣中主要含有_____, 它对抗酶解、_____及_____有作用。
57. 凡产芽孢的细菌, 其菌落特征属于_____、_____、_____型菌落。
58. 革兰阳性细菌细胞壁中肽聚糖短肽尾特有结构成分为_____, 革兰阴性细菌中肽聚糖短肽尾特有结构成分为_____。
59. 细菌主要是以_____方式进行个体的增殖。内毒素是革兰阴性细菌的外壁物质, 主要成分