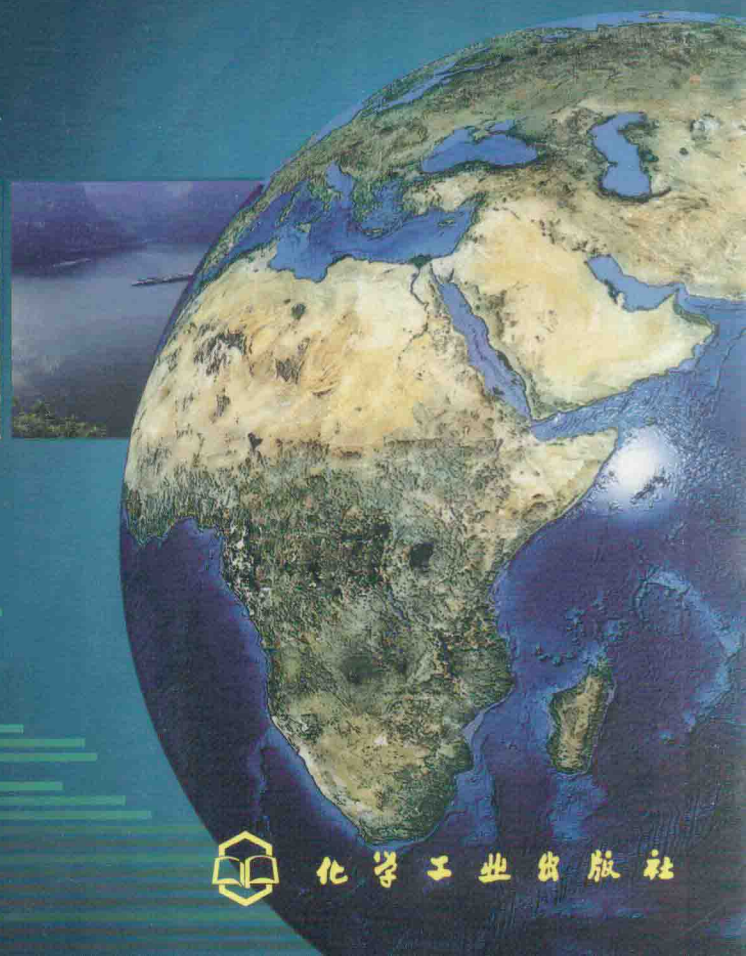
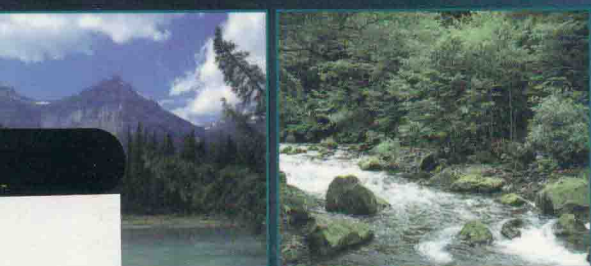


普通高等教育“十二五”规划教材

环境工程微生物学习题集

王 哲 姜庆宏 陈莉荣 主 编



化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

环境工程微生物学习题集

王哲 姜庆宏 陈莉荣 主编



化学工业出版社

本书涵盖了环境工程微生物学要求的全部章节,并在每章后面给出了参考答案。主要包括单元自测及答案、模拟试题及答案、考研试题及答案。本书主要作为环境类和其他相关专业本科生的教学用书,也可作为报考环境工程专业硕士研究生的参考用书,还可供各类从事环境保护的工作者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

环境工程微生物学习题集/王哲,姜庆宏,陈莉荣主编. —北京:化学工业出版社,2015.2

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-22602-0

I. ①环… II. ①王…②姜…③陈… III. ①环境微生物学-高等学校-习题集 IV. ①X172-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 300675 号

责任编辑:满悦芝

装帧设计:张 辉

责任校对:王素芹

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

印 装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 10 $\frac{3}{4}$ 字数 269 千字 2015 年 5 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:38.00 元

版权所有 违者必究

前 言

“环境工程微生物学”是环境工程专业和环境科学专业的一门重要学科基础课。在环境保护越来越受到重视的今天，系统地了解微生物学方面的基础理论，掌握微生物在环境中所处的地位以及在废水、废气及有机固体废物处理中的重要作用，可以更好地利用微生物为环境治理工程服务。

本书共分为三篇：第一篇为按章节列出测试题和答案，根据不同类型习题可对“环境工程微生物学”的内容进行对比、横向联系，选择正确答案，有利于启发思维。为拓宽学生的知识面，及时更新知识，在编写的过程中增加引导学生思考的试题，同时包括了必要的记忆性内容。第二篇为10套模拟试卷，适当扩大习题涵盖范围的基础上突出了重点，并且特别照顾到重点章节难点及理论和应用研究方面新的进展。第三篇列出5套考研试题，可作为报考环境工程和市政工程等专业硕士研究生的参考用书。

我们希望这本习题集能够汇集百家之长，准确反映环境工程微生物学的核心内容，能够帮助学生提高应试能力，使其在各种考试中发挥自如，取得好成绩。由于编者水平有限，编写时间仓促，书中存在的欠缺之处，敬请读者批评指正。

编者

2015年3月于内蒙古科技大学

目 录

第一篇 单元自测及答案	1
第〇章 绪论	2
第一章 非细胞结构的超微生物——病毒	6
第二章 原核微生物	13
第三章 真核微生物	23
第四章 微生物的生理	28
第五章 微生物的生长繁殖与生存因子	38
第六章 微生物的遗传和变异	46
第七章 微生物生态	55
第八章 微生物在环境物质循环中的作用	60
第九章 微生物在环境工程中的应用	65
第十章 实验部分	81
第二篇 模拟试题及答案	100
模拟试题一	101
模拟试题二	106
模拟试题三	111
模拟试题四	115
模拟试题五	118
模拟试题六	122
模拟试题七	126
模拟试题八	130
模拟试题九	134
模拟试题十	137
第三篇 考研试题及答案	141
考研试题一	142
考研试题二	147
考研试题三	154
考研试题四	158
考研试题五	162
参考文献	168

第一篇 单元自测及答案

第〇章 绪 论

一、填空题

1. 真正看见并描述微生物的第一个人是荷兰商人_____。
2. 19 世纪中期,以法国的_____和德国的_____为代表的科学家将微生物的研究从形态描述阶段推进到生理学研究阶段。
3. 柯赫在微生物基本操作技术方面的贡献为_____;
_____。这两项技术不仅是具有微生物学研究特色的重要技术,而且也为当今动植物细胞的培养作出了十分重要的贡献。
4. 当前,人类社会正面临着_____,_____,_____,_____,_____五大危机。
5. 20 世纪 70 年代末美国伊利诺斯大学的 C. R. Woese 等提出了三域学说,“域”是一个比界更高的界级分类单元,三个域指的是_____,_____和_____。
6. 在界级分类系统中,最小的分类单位是_____。
7. 微生物具有_____;_____;_____;_____;_____;_____等特点。
8. 请用二名法命名下列微生物(不写人名):大肠埃希杆菌_____;枯草芽孢杆菌_____。
9. 在具有细胞构造的微生物中,按其细胞,尤其是细胞核的构造和进化水平上的差别,可把它们分为_____和_____两个大类。
10. 原核微生物包括古菌、_____,_____,_____,_____,_____,支原体、衣原体和螺旋体等。
11. 真核微生物包括除蓝藻以外的藻类、_____,_____,_____,_____等。
12. 发现了肺结核病原菌和证明炭疽病菌是炭疽病的病原菌的科学家是_____。
13. 巴斯德首次制成了_____疫苗。
14. 证实酒精发酵是由酵母菌引起的科学家是_____。
15. 我国科学家王大耜教授提出的六界分类系统是:_____,_____,_____,_____,_____和_____。

二、判断题

1. 在界级分类系统中,最小的分类单位是株。()
2. 真正看见并描述微生物的第一个人是荷兰商人安东·列文虎克。()
3. 首次制成狂犬疫苗的是巴斯德。()
4. 巴斯德的免疫学试验彻底否定了自生说。()
5. 列文虎克证实了发酵是由微生物引起的。()
6. 柯赫发现了肺结核的病原菌。()
7. 微生物的命名法是采用生物学中的二名法,即用两个拉丁字命名一个微生物的属和种。()

三、不定项选择题

- 下列哪些是属于真核微生物细胞器? ()
A. 拟核 B. 线粒体 C. 中心体 D. 光合作用片层
- 下列属于巴斯德为微生物学的建立和发展作出的卓越贡献的有 ()。
A. 彻底否定了“自生说”学说 B. 免疫学——预防接种
C. 证实发酵是由微生物引起的 D. 巴斯德效应
- 下列属于柯赫为微生物学的建立和发展作出的卓越贡献的有 ()。
A. 证实了炭疽病菌是炭疽病的病原菌 B. 发现了肺结核的病原菌
C. 提出了柯赫法则 D. 否定了自生说
- 下列属于微生物特点的是 ()。
A. 体积小、面积大 B. 吸收多、转化快
C. 生长旺、繁殖快 D. 适应强、易变异
E. 分布广、种类多
- 用二名法对大肠埃希杆菌的命名, 正确的是 ()。
A. *Escherichia coli* B. *Coli escherichia*
C. *Bacillus subtilis* D. *Subtilis bacillus*
- 下列属于原核微生物的是 ()。
A. 细菌 B. 放线菌 C. 酵母菌 D. 霉菌

四、名词解释

巴斯德消毒法

五、简答题

- 微生物是如何命名的? 试举一例。
- 微生物具有哪些特点?
- 原核微生物和真核微生物有哪些区别?
- 巴斯德为微生物学的建立和发展作出了哪些贡献?
- 柯赫在病原菌研究方面和在微生物基本操作技术方面的贡献有哪些?
- 微生物在解决人类面临的五大危机中的作用是什么?
- 何谓原核微生物? 它包括哪些微生物?
- 何谓真核微生物? 它包括哪些微生物?
- 微生物是如何分类的?
- 写出大肠埃希杆菌和枯草芽孢杆菌的拉丁文全称。

本章习题参考答案

一、填空题

- 安东·列文虎克
- 巴斯德, 柯赫
- 用固体培养基分离纯化微生物的技术, 配制培养基
- 粮食危机, 能源短缺, 资源耗竭, 生态恶化, 人口剧增
- 细菌域, 古生菌域, 真核生物域

6. 种
7. 体积小面积大, 吸收多转化快, 生长旺盛繁殖快, 适应强易变异, 分布广种类多
8. *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*
9. 原核微生物, 真核微生物
10. 真细菌, 放线菌, 蓝细菌, 黏细菌, 立克次体
11. 酵母菌, 霉菌, 原生动物, 微型后生动物
12. 柯赫
13. 狂犬
14. 巴斯德
15. 病毒界, 原核生物界, 真核原生生物界, 真菌界, 动物界, 植物界

二、判断题

1. × 2. √ 3. √ 4. × 5. × 6. √ 7. ×

三、不定项选择题

1. BC 2. ABCD 3. ABC 4. ABCDE 5. A 6. AB

四、名词解释

巴斯德消毒法: 是在 60~65℃ 作短时间加热处理, 杀死有害微生物的一种消毒法。

五、简答题

1. 答: 微生物的命名是采用生物学中的二名法, 即用两个拉丁字命名一个微生物的种。这个种的名称由一个属名和一个种名组成, 属名和种名都用斜体字表达, 属名在前, 用拉丁文名词表示, 第一个字母大写。种名在后, 用拉丁文形容词表示, 第一个字母小写。如大肠埃希杆菌的名称是: *Escherichia coli*。

2. 答:

(1) 个体极小。微生物的个体极小, 有微米级的, 要通过光学显微镜才能看见。大多数病毒小于 0.2 微米, 是纳米级的, 在光学显微镜可视范围外, 要通过电子显微镜才可看见。

(2) 分布广, 种类繁多。因为微生物极小, 很轻, 附着于尘土随风飞扬, 漂洋过海, 栖息在世界各地, 分布极广。同一种微生物世界各地都有。自然界物质丰富, 品种多样, 为微生物提供丰富食物。微生物的营养类型、代谢途径、呼吸类型呈多样性, 再加上环境的多样性造就了微生物的种类繁多和数量庞大。

(3) 繁殖快。大多数微生物以裂殖的方式繁殖后代, 在适宜的环境条件下, 十几分钟至二十分钟就可繁殖一代, 在物种竞争上取得优势, 这是生存竞争的保证。

(4) 易变异。多数微生物为单细胞, 结构简单, 整个细胞直接与环境接触, 易受外界环境因素影响, 引起遗传物质 DNA 的改变而发生变异。或者变异为优良菌种, 或使菌种退化。

3. 答: (1) 原核微生物的核很原始, 发育不全, 只是 DNA 链高度折叠形成的一个核区, 没有核膜, 核质裸露, 与细胞质没有明显界限, 叫拟核或似核。原核微生物没有细胞器, 只有由细胞质膜内陷形成的不规则的泡沫结构体系, 也不进行有丝分裂。(2) 真核生物有发育完好的细胞核, 核内有核仁和染色质。有核膜将细胞核和细胞质分开, 使两者有明显的界限。有高度分化的细胞器, 进行有丝分裂。

4. 答: (1) 彻底否定了“自生说”学说; (2) 免疫学——预防接种; (3) 证实发酵是由微生物引起的; (4) 一直沿用至今的巴斯德消毒法和家蚕软化病问题的解决。

5. 答: 病原菌研究方面的贡献有: (1) 具体证实了炭疽病菌是炭疽病的病原菌; (2) 发现了肺结核病的病原菌; (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——柯赫

法则。

在微生物基本操作方面的贡献有：(1) 用固体培养基分离纯化微生物的技术；(2) 配制培养基。

6. 答：由于微生物自身的一系列优势，使得它们在解决人类面临的各种危机中有可能发挥其他生物所不可代替的独特作用，具体分述如下。

(1) 微生物与粮食生产：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等方面是可以大有作为的；

(2) 微生物与能源供应：可以利用微生物把秸秆等转化为清洁能源沼气、氢气等，还可以研制微生物电池等；

(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等生物物质转化成化工、轻工、纺织和制药等各种工业原料；

(4) 微生物与环境保护：环境保护和污染环境的生物修复是 21 世纪全球性的一项战略任务，微生物可在其中发挥不可取代的重大作用；

(5) 微生物与人类健康：由微生物细胞或其成分制成的生物制品，由微生物代谢产物制成的各种药品，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。

7. 答：(1) 原核微生物的核很原始，发育不全，只有 DNA 链高度折叠形成的一个核区，没有核膜，核质裸露，与细胞质没有明显界限，叫拟核或似核。原核微生物没有细胞器，只有由细胞质膜内陷形成的不规则的泡沫体系，如间体和光合作用层片及其他内褶，也不进行有丝分裂。(2) 原核微生物包括古菌（即古细菌）、真细菌、放线菌、蓝细菌、立克次体、支原体、衣原体和螺旋体。

8. 答：真核微生物有发育完好的细胞核，核内有核仁和染色质。有核膜将细胞核和细胞质分开，使两者有明显的界限。有高度分化的细胞器，如线粒体、中心体、高尔基体、内质网、溶酶体和叶绿体等。进行有丝分裂。真核微生物包括除蓝藻以外的藻类、酵母菌、霉菌、原生动物、微型后生动物等。

9. 答：为了识别和研究微生物，将各种微生物按其客观存在的生物属性（如个体形态及大小、染色反应、菌落特征、细胞结构、生理生化反应、与氧的关系、血清学反应等）及它们的亲缘关系，有次序地分门别类排列成一个系统，从大到小，按域、界、门、纲、目、科、属、种等分类。把主要的、基本属性类似的微生物分列为域，在域内从类似的微生物中找出它们的差别，再列为界。以此类推，一直分到种。“种”是分类的最小单位，“株”不是分类单位。

10. 答：大肠埃希杆菌的名称是 *Escherichia coli*；枯草芽孢杆菌的名称是 *Bacillus subtilis*。

第一章 非细胞结构的超微生物——病毒

一、填空题

1. 典型病毒粒的基本成分是_____和_____。
2. 引起疯牛病的病原体是_____。
3. 动物病毒、植物病毒和噬菌体的繁殖过程大体上都包括如下四步，即_____、
_____、_____、_____。
4. 噬菌体有_____噬菌体和_____噬菌体两种类型，侵入宿主细胞后，随即引起宿主细胞裂解的噬菌体称作_____。
5. 含有温和噬菌体核酸的宿主细胞被称作_____。
6. 大肠杆菌溶原性噬菌体的全称为 *Escherichia coli* K₁₂ (λ)，其中 *Escherichia* 是_____, *coli* 是_____, K₁₂ 是_____, (λ) 是_____。
7. 病毒的蛋白质根据其是否存在于毒粒中分为_____蛋白和_____蛋白。
8. 根据低温不会使病毒灭活这一特点，通常将病毒在_____℃下保存。
9. 日光中的紫外线辐射和人工制造的紫外线辐射均具有灭活病毒的作用，其灭活的部位是病毒的_____。
10. 根据对醚类等脂溶剂是否敏感，可以鉴别病毒有无_____。
11. 病毒是没有_____结构，专性寄生在活的敏感宿主体内的超微小微生物。
12. 能够特异性地识别细胞受体并与之结合的毒粒表面的结构蛋白分子称为_____。
13. 被病毒吸附蛋白特异性地识别并与之结合，介导病毒进入细胞，启动感染发生的细胞表面组分称为_____。
14. 类病毒是_____分子，朊病毒只是_____。
15. 病毒没有细胞结构，整个病毒体分两部分：蛋白质衣壳和核酸内芯，两者构成_____。
16. 由于衣壳粒的排列组合不同，使病毒有三种对称性构型。第一种是_____；第二种是_____；第三种是_____。
17. 生活中，常用甲醛消毒器皿和空气，甲醛只破坏病毒的_____，不改变病毒的抗原特性。
18. 病毒进入细胞后，具有感染性的毒粒消失，存在于细胞内的是具有繁殖性的_____。
19. 病毒对敏感细胞的感染，因最终的感染结果可分为两类，一类是_____，另一类是_____。
20. 病毒的非增殖性感染有三种类型：_____、_____和_____。

二、判断题

1. 病毒是超微小的单细胞微生物。 ()
2. 一种病毒可兼有 DNA 和 RNA。 ()
3. 引起疯牛病的病原体是朊病毒。 ()

4. 艾滋病的病原微生物是近年来发现的细菌。 ()
5. 类病毒是一种小片段的 RNA 分子, 没有外壳包裹。 ()
6. 在离体条件下, 病毒能以无生命的生物大分子状态存在, 并可长期保持其侵染活力。 ()
7. 原噬菌体指的是在溶原细胞内的温和噬菌体。 ()
8. 紫外线灭活病毒的部位是病毒的蛋白质。 ()
9. 酚能破坏病毒的蛋白质衣壳。 ()
10. 甲醛只破坏病毒的蛋白质, 不改变病毒的抗原特性。 ()
11. 凡对醚类等脂溶剂敏感的病毒为有被膜的病毒。 ()
12. 在潜伏期的前一段, 受染细胞内检测不到感染性病毒。 ()
13. 朊病毒是一类不含核酸的传染性蛋白质分子。 ()
14. 类病毒只含具有独立侵染性的 RNA 组分。 ()
15. 拟病毒只含不具独立侵染性的 RNA 组分。 ()

三、不定项选择题

1. 下列说法正确的是 ()。
A. 病毒是单细胞微生物
B. 病毒是多细胞微生物
C. 病毒是非细胞微生物
D. 病毒是原核微生物
2. 下列叙述病毒的特点正确的是 ()。
A. 没有细胞结构, 主要组成为核酸和蛋白质
B. 每一种病毒只含一种核酸, 不是 DNA 就是 RNA
C. 以核酸和蛋白质等元件的装配实现其大量繁殖
D. 在离体条件下, 能以无生命的生物大分子状态存在, 并可长期保持侵染活力
3. 下列能鉴别病毒有无被膜的物质是 ()。
A. 溴
B. 醚
C. 氯仿
D. 强酸
4. 不含核酸的病毒是 ()。
A. 类病毒
B. 拟病毒
C. 朊病毒
D. HIV 病毒
5. 下列哪些是病毒所具有的组分 ()。
A. 核糖体
B. 核酸
C. 光合作用片层
D. 蛋白质
6. 关于病毒的复制叙述正确的是 ()。
A. 借用宿主细胞的合成机构复制核酸
B. 侵入时, 整个病毒粒都侵入宿主细胞
C. 利用自身的合成机构复制核酸
D. 侵入时, 蛋白质外壳留在宿主细胞外
7. 紫外线辐射对病毒具有灭活作用, 其灭活部位是 ()。
A. 蛋白质
B. 尾丝
C. 被膜
D. 核酸

四、名词解释

1. 结构蛋白; 2. 非结构蛋白; 3. 核衣壳; 4. 病毒吸附蛋白; 5. 细胞受体; 6. 潜伏期;
7. 隐蔽期; 8. 烈性噬菌体; 9. 温和噬菌体; 10. 溶原细胞; 11. 原噬菌体

五、简答题

1. 简述病毒的特点。
2. 叙述大肠杆菌 T 系噬菌体的繁殖过程。

3. 怎样判断病毒有无被膜?
4. 能作为病毒培养基的敏感细胞应该具备哪些条件?
5. 病毒的分类依据是什么? 分为哪几类病毒?
6. 病毒具有怎样的化学组成和结构?
7. 什么叫毒性噬菌体? 什么叫温和噬菌体?
8. 什么叫溶原细胞? 什么叫原噬菌体?
9. 解释 *Escherichia coli* K₁₂ (λ) 中的各词的含义。
10. 病毒在固体培养基上有怎样的培养特征?
11. 噬菌体在液体培养基和固体培养基中各有怎样的培养特征?
12. 什么叫噬菌斑? 什么是 PFU?
13. 破坏病毒的物理因素有哪些? 它们是如何破坏病毒的?
14. 紫外线如何破坏病毒?
15. 灭活宿主外病毒的化学物质有哪些? 它们是如何破坏病毒的?
16. 破坏病毒的蛋白质衣壳的化学物质有哪些? 核酸和脂类被膜的化学物质有哪些?
17. 病毒在水体和土壤中的存活时间主要受哪些因素影响?
18. 病毒有哪些危害? 如何控制病毒病?
19. 噬菌体有哪些方面的应用? 如何应用?

六、作图题

简单图示有被膜的二十面体病毒的基本结构并标出各部分名称。

本章习题参考答案

一、填空题

1. 蛋白质, 核酸
2. 朊病毒
3. 吸附, 侵入, 复制和聚集, 成熟病毒粒子的释放
4. 毒(烈)性, 温和, 毒(烈)性噬菌体
5. 溶原细胞
6. 属名, 种名, 株名, 溶原性噬菌体
7. 结构, 非结构
8. -75
9. 核酸
10. 被膜
11. 细胞
12. 病毒吸附蛋白
13. 细胞受体
14. RNA, 蛋白质
15. 核衣壳
16. 立体对称型, 螺旋对称型, 复合对称型
17. 核酸
18. 病毒基因组

19. 增殖性感染, 非增殖性感染

20. 流产感染, 限制性感染, 潜伏感染

二、判断题

1. × 2. × 3. √ 4. × 5. √ 6. √ 7. × 8. ×
9. √ 10. × 11. √ 12. √ 13. √ 14. √ 15. √

三、不定项选择题

1. C 2. ABCD 3. BC 4. C 5. BD 6. AD 7. D

四、名词解释

1. 结构蛋白: 是构成一个形态成熟的有感染性的病毒颗粒所必需的蛋白质。
2. 非结构蛋白: 是指由病毒基因组编码的, 在病毒复制过程中产生并具有一定功能, 但不结合于病毒粒中的蛋白质。
3. 核衣壳: 病毒的核酸内芯和蛋白质衣壳合称核衣壳。
4. 病毒吸附蛋白: 是能够特异性地识别细胞受体并与之结合的毒粒表面的结构蛋白分子。
5. 细胞受体: 是指被病毒吸附蛋白特异性地识别并与之结合, 介导病毒进入细胞, 启动感染发生的细胞表面组分。
6. 潜伏期: 是毒粒吸附于细胞到受染细胞释放出子代毒粒所需的最短时间。
7. 隐蔽期: 在潜伏期的前一段, 受染细胞内检测不到感染性病毒, 后一阶段, 感染性病毒在受染细胞内的数量急剧增加, 自病毒在受染细胞内消失到细胞内出现新的感染性病毒的时间为隐蔽期。
8. 烈性噬菌体: 潜入宿主细胞后, 随即引起宿主细胞裂解的噬菌体。
9. 温和噬菌体: 潜入宿主细胞后, 其核酸附着并整合在宿主染色体上, 和宿主的核酸同步复制, 宿主细胞不裂解而继续生长, 这种不引起宿主细胞裂解的噬菌体称作温和噬菌体。
10. 溶原细胞: 含有温和噬菌体核酸的宿主细胞称为溶原细胞。
11. 原噬菌体: 在溶原细胞内的温和噬菌体核酸称为原噬菌体。

五、简答题

1. 答: (1) 形体极其微小; (2) 没有细胞构造; (3) 每一种病毒只含一种核酸, 不是 DNA 就是 RNA; (4) 既无产能酶系, 也无蛋白质和核酸合成酶系, 只能利用宿主活细胞内现成代谢系统合成自身的核酸和蛋白质组分; (5) 以核酸和蛋白质等元件的装配实现其大量繁殖; (6) 在离体条件下, 能以无生命的生物大分子状态存在, 并可长期保持其侵染活力; (7) 对一般抗生素不敏感, 但对干扰素敏感; (8) 有些病毒的核酸还能整合到宿主的基因组中, 并诱发潜伏性感染。

2. 答: 其繁殖过程包括如下四步。

(1) 吸附: 大肠杆菌 T 系噬菌体以它的尾部末端吸附到敏感细胞表面上某一特定的化学成分。

(2) 侵入: T 系噬菌体的尾部借尾丝的帮助固着在敏感细胞的细胞壁上, 尾部的酶水解细胞壁的肽聚糖形成小孔, 尾鞘消耗 ATP 获得能量而收缩将尾髓压入宿主细胞内, 尾髓将头部的 DNA 注入宿主细胞内, 蛋白质外壳留在宿主细胞外。

(3) 复制与聚集: 噬菌体侵入宿主细胞后, 立即引起宿主细胞的代谢改变, 宿主细胞内的核酸不能按自身的遗传特性复制和合成蛋白质, 而由噬菌体核酸所携带的遗传信息控制, 借用宿主细胞的合成机构合成噬菌体的蛋白质, 核酸和蛋白质聚集成新的噬菌体。

(4) 宿主细胞裂解和成熟噬菌体粒子的释放: 噬菌体粒子成熟后, 噬菌体的水解酶水解宿

主细胞壁而使宿主细胞裂解，噬菌体被释放出来。

3. 答：含脂类被膜的病毒对醚、十二烷基硫酸钠等脂溶剂敏感而被破坏。无被膜的病毒对上述物质不敏感。所以可用上述物质鉴别有无被膜的病毒。凡对醚类等脂溶剂敏感的病毒为有被膜的病毒，对醚类不敏感的病毒为不具被膜的病毒。

4. 答：(1) 必须是活的敏感动物或是活的敏感动物组织细胞；(2) 能提供病毒附着的受体；(3) 敏感细胞内没有破坏特异性病毒的限制性核酸内切酶，病毒进入细胞就可生长繁殖。

5. 答：病毒是根据病毒的宿主、所致疾病、病毒粒子的大小、病毒的结构和组成、核酸的类型、复制的模式、有或无被膜等进行分类的。

根据专性宿主分类：有动物病毒、植物病毒、细菌病毒（噬菌体）、放线菌病毒（噬放线菌体）、藻类病毒（噬藻体）、真菌病毒（噬真菌体）。

按核酸分类：有 DNA 病毒（除细小病毒组的成员是单链 DNA 外，其余所有的病毒都是双链 DNA）和 RNA 病毒（除呼肠弧病毒组的成员是双链 RNA 外，其余所有的病毒都是单链 RNA）。

6. 答：病毒的化学组成：病毒的化学组成有蛋白质和核酸，个体大的病毒如痘病毒，除含蛋白质和核酸外，还含类脂类和多糖。

病毒的结构：病毒没有细胞结构，却有其自身独特的结构。整个病毒体分两部分：蛋白质衣壳和核酸内芯，两者构成核衣壳。完整的具有感染力的病毒体叫病毒粒子。病毒粒子有两种：一种是不具被膜（亦称囊膜）的裸露病毒粒子；另一种是在核衣壳外面由被膜包围所构成的病毒粒子。寄生在植物体内的类病毒和拟病毒结构更简单，只具 RNA，不具蛋白质。

7. 答：毒性噬菌体：就是指侵入宿主细胞后，随即引起宿主细胞裂解的噬菌体；是正常表现的噬菌体。

温和噬菌体：就是指侵入细胞后，其核酸附着并整合在宿主染色体上，和宿主细胞的核酸同步复制，宿主细胞不裂解而继续生长，这种不引起宿主细胞裂解的噬菌体称作温和噬菌体。

8. 答：溶原细胞就是指含有温和噬菌体核酸的宿主细胞。原噬菌体就是指在溶原细胞内的温和噬菌体核酸，又称为前噬菌体。

9. 答：溶原性噬菌体的命名是在敏感菌株的名称后面加一个括弧，在括弧内写上溶原性噬菌体 λ 。大肠杆菌溶原性噬菌体的全称为 *Escherichia coli* K₁₂ (λ)，*Escherichia* 是大肠杆菌的属名，*coli* 是大肠杆菌的种名，K₁₂ 是大肠杆菌的株名，括弧内的 λ 为溶原性噬菌体。

10. 答：将噬菌体的敏感细菌接种在琼脂固体培养基上生长形成许多个菌落，当接种稀释适度的噬菌体悬液后引起点性感染，在感染点进行反复的感染过程，宿主细菌菌落就一个个被裂解成一个个空斑，这些空斑就叫噬菌斑。

11. 答：(1) 噬菌体在固体培养基上的培养特征如上；(2) 噬菌体在液体培养基上的培养特征是：将噬菌体的敏感细菌接种在液体培养基中，经培养后敏感细菌均匀分布在培养基中而使培养基浑浊。然后接种噬菌体，敏感细菌被噬菌体感染后发生菌体裂解，原来浑浊的细菌悬液变成透明的裂解溶液。

12. 答：将噬菌体的敏感细菌接种在琼脂固体培养基上生长形成许多个菌落，当接种稀释适度的噬菌体悬液后引起点性感染，在感染点进行反复的感染过程，宿主细菌菌落就一个个被裂解成一个个空斑，这些空斑就叫噬菌斑。

原代或传代单层细胞被病毒感染后，一个个细胞被病毒蚀空成空斑（亦称蚀斑）。一个空斑表示一个病毒，病毒的空斑单位称为 PFU。

13. 答：共有三类。

(1) 温度 高温使病毒的核酸和蛋白质衣壳受损伤, 高温对病毒蛋白质的灭活比对病毒核酸的灭活要快。蛋白质的变性阻碍了病毒吸附到宿主细胞上, 削弱了病毒的感染力。低温不会灭活病毒。

(2) 光及其他辐射

① 紫外辐射: 其灭活部位是病毒的核酸, 使核酸中的嘧啶环受到影响, 形成胸腺嘧啶二聚体, 尿嘧啶残基的水合作用也会损伤病毒。

② 可见光: 在氧气和染料存在的条件下, 大多数肠道病毒对可见光很敏感而被杀死, 这叫“光灭活作用”。染料附着在核酸上, 催化光氧化过程, 引起病毒灭活。

③ 离子辐射: X射线、 γ 射线也有灭活病毒的作用。

(3) 干燥 被灭活的原因是在干燥环境中病毒RNA释放出来而随后裂解。

14. 答: 紫外线照射到病毒之上, 其灭活部位是病毒的核酸, 使核酸中的嘧啶环受到影响, 形成胸腺嘧啶二聚体 (即在相邻的胸腺嘧啶残基之间形成共价键)。尿嘧啶残基的水合作用也会损伤病毒。

15. 答: 体外灭活的化学物质有: 酚、低渗透缓冲溶液、甲醛、亚硝酸、氯、醚类、十二烷基硫酸钠、氯仿、去氧胆酸钠、氯 (或次氯酸、二氧化氯、漂白粉)、溴、碘、臭氧、乙醇、强酸、强碱及其他氧化剂等。

酚破坏病毒蛋白质的衣壳。低离子浓度的环境能使病毒蛋白质的衣壳发生细微变化, 阻止病毒附着在宿主细胞上。甲醛只破坏病毒的核酸, 不改变病毒的抗原特性。亚硝酸与病毒核酸反应导致嘌呤和嘧啶碱基的脱氨基作用。氯可引起病毒颗粒内RNA的裂解。醚类、十二烷基硫酸钠、氯仿、去氧胆酸钠等主要破坏病毒的被膜。

16. 答: 破坏病毒蛋白质衣壳的化学物质: 酚, 低离子强度; 破坏病毒核酸的化学物质: 甲醛 (破坏核酸, 但不改变病毒的抗原特性), 亚硝酸 (导致嘌呤和嘧啶碱基的脱氨基作用), 氯 (引起病毒颗粒内RNA的裂解); 破坏病毒脂类被膜的化学物质: 醚、十二烷基硫酸钠、氯仿、去氧胆酸钠等。

17. 答: 病毒在各种环境中由于影响因素的不同, 其存活时间也是不同的。

(1) 病毒在水体中的存活: 在海水和淡水中, 温度是影响病毒存活的主要因素, 与病毒类型也有关。在水体淤泥中, 病毒吸附在固体颗粒上或被有机物包裹在颗粒中间受到保护, 其存活时间会较长一些。

(2) 病毒在土壤中的存活: 主要受土壤温度和湿度的影响最大, 低温时的存活时间比在高温时长; 干燥易使病毒灭活, 其灭活的原因是病毒成分的解离和核酸的降解。

[附]: 土壤的截留病毒的能力受土壤的类型、渗滤液的流速、土壤孔隙的饱和度、pH、渗滤液中的阳离子的价数 (阳离子吸附病毒的能力: 3价>2价>1价) 和数量、可溶性有机物和病毒的种类等的影响。

18. 答: 由于病毒寄生在生物体内, 破坏生物机体, 引起人类以及与人类密切相关的动植物疾病, 甚至死亡。病毒不但危害人类健康, 还破坏工、农、林业生产。

清洁环境、喷洒药物消毒器物和环境, 这样可以减少疾病的传播, 另外将病毒灭活, 或减毒制备成各种流行疾病的疫苗作抗原, 注射入人体内产生抗体, 增强人体的免疫力, 使人得以免患病毒性疾病。

19. 答: 噬菌体应用的领域有医疗、发酵工业、水产养殖、禽畜养殖、农林业、环境保护等。具体的应用有: (1) 用于细菌鉴定和分型。(2) 分子生物学领域的重要实验工具和最理想的材料。(3) 用于预防和治疗传染性疾病, 主要用途是用于细菌感染的治疗。(4) 用于筛选抗癌物

质和检测致癌物质。(5) 测定辐射剂量。(6) 检测人、动物和植物病原菌。

六、作图题

答案见图 1-1。

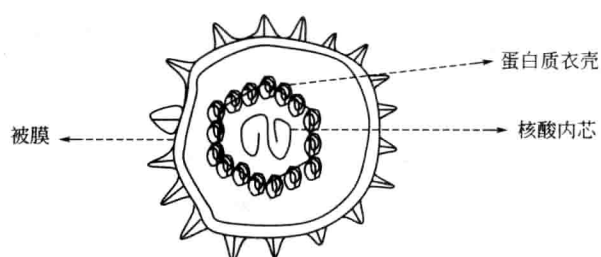


图 1-1 有被膜的二十面体病毒的基本结构