

一、细菌营养与繁殖

(一) 细菌的化学组成

(二) 细菌的营养

(一) 细菌的化学组成

水

固体成分

蛋白质

糖类

脂类

核酸

无机盐

水

微生物细胞含水约占细胞鲜重的75—85%

水 { 结合水
自由水



(二) 细菌的营养

● 1. 细菌的营养物质

- ❑ 水
- ❑ 碳源
- ❑ 氮源
- ❑ 无机盐
- ❑ 生长因子



水的功能

- 是细胞中生化反应的良好介质；
- 水能调节温度
- 维持细胞的渗透压（控制细胞形态）



碳源

- 构成**细胞及代谢产物**的**骨架**
- 是大多数微生物代谢所需的**能量来源**



氮源

为微生物提供合成蛋白质和酶的原料



无机盐

构成微生物细胞以C、H、O、N、P、S六种元素为主，约占细胞干重的95%以上



无机元素 { 大量元素
(Ca、K、Mg、Fe)
微量元素
(Zn、Mn、Co、Mo等)



无机盐功能

- ❑ 构成微生物细胞的组成成分
- ❑ 调解细胞的渗透压
- ❑ 构成酶活性基的组成成分，



生长因子

微生物生长不可缺少的自身又不能合成的微量有机物质叫生长因子。



包括 { 维生素
氨基酸
碱基

3. 细菌的生长繁殖与培养

- (1) 细菌生长繁殖的条件
- (2) 生长繁殖的方式与速度
- (3) 细菌的人工培养

细菌生长条件

(1) 营养物质

(2) 温度

(3) PH

(4) 气体

①水

②碳源

③氮源

④无机盐

⑤生长因子

对氧气要求：专性需氧菌
微需氧菌
兼性厌氧菌
专性厌氧菌

对CO₂要求：5% CO₂

气体 (CO_2 、 O_2)

根据
细菌
对 O_2
需求

专性需氧菌 (必须有 O_2)

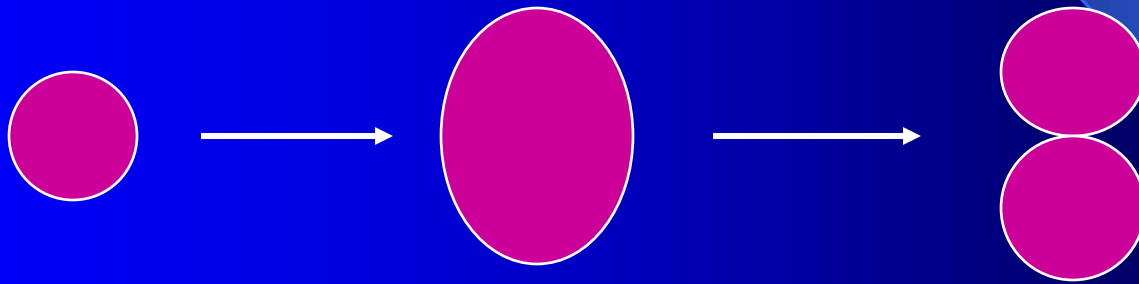
微需氧菌 (少量 O_2)

兼性厌氧菌 (有无 O_2 均可)

专性厌氧菌 (必须无 O_2)

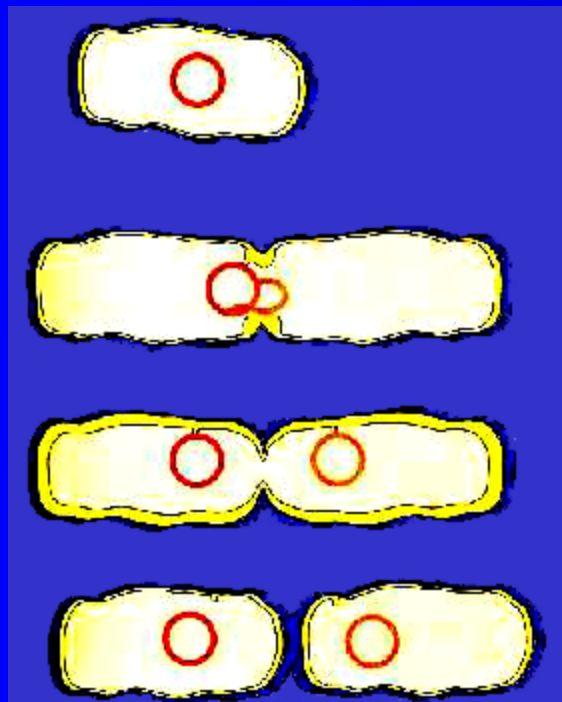
(2) 细菌生长繁殖方式与速度

● 细菌繁殖方式 二分裂

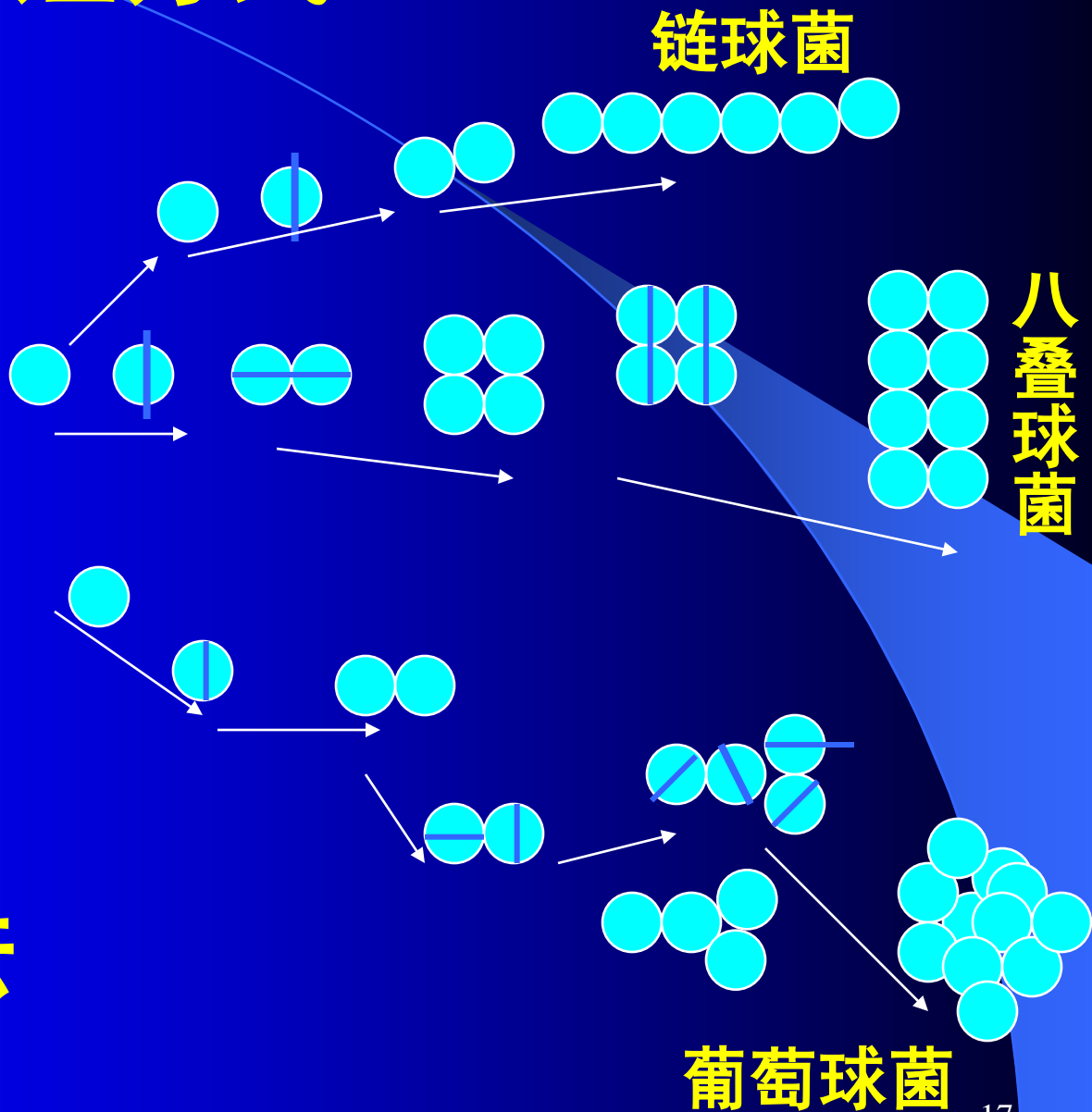


- 繁殖速度 一般20-30分钟分裂一代（结核杆菌18-20小时）

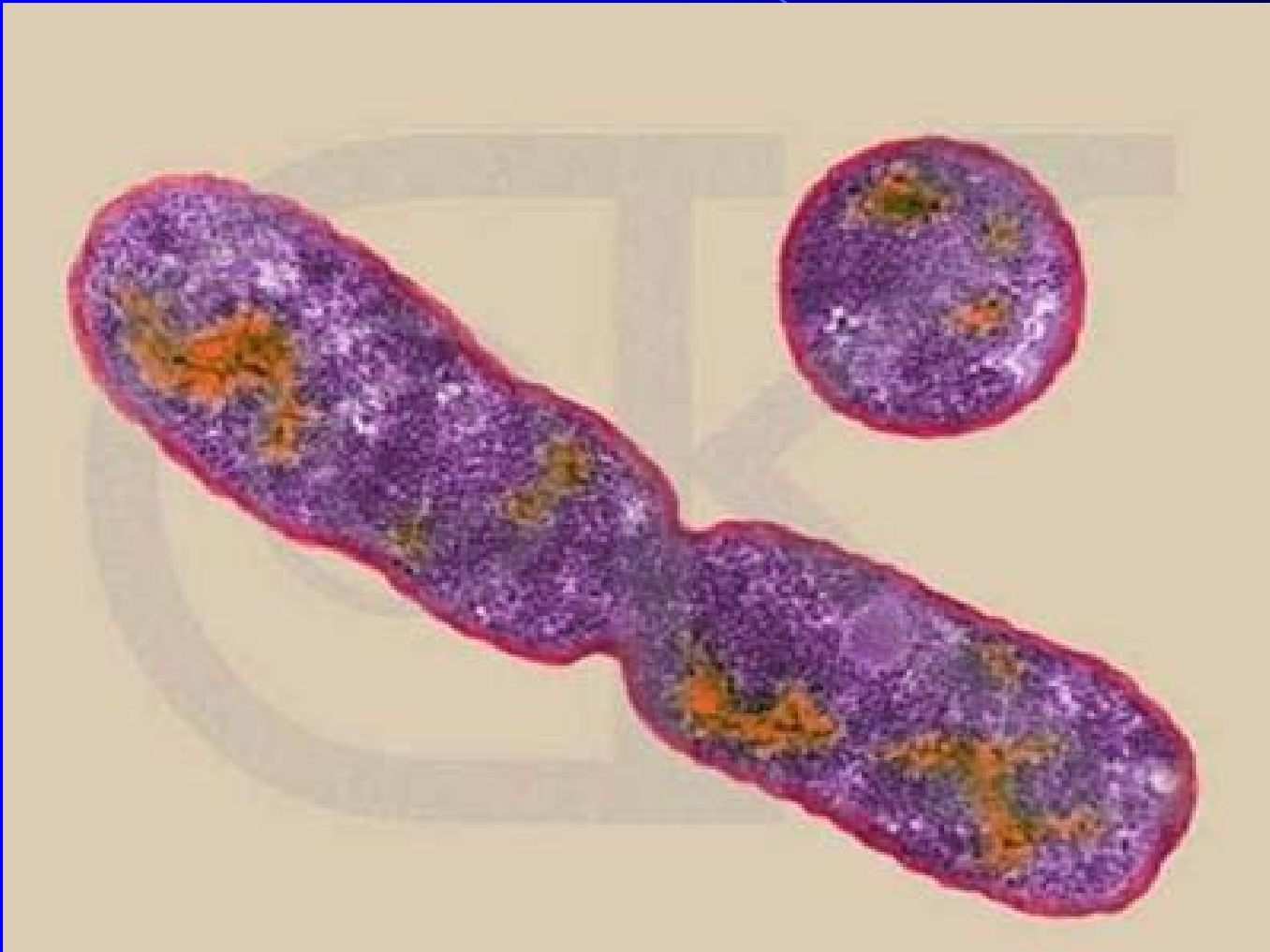
细菌生长繁殖方式



二分裂法



细菌的繁殖



(3) 细菌的人工培养

- 培养基

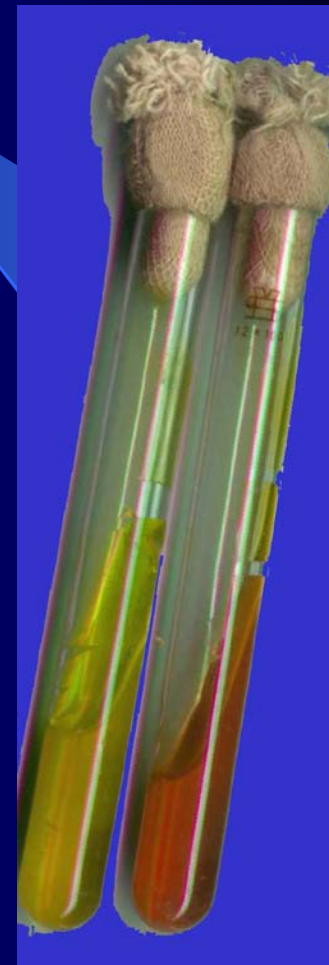
- 培养基的生长现象

(3) 细菌的人工培养

- **培养基的概念：**

人工方法配制而成的，专供微生物生长繁殖使用的营养基质。

培养基



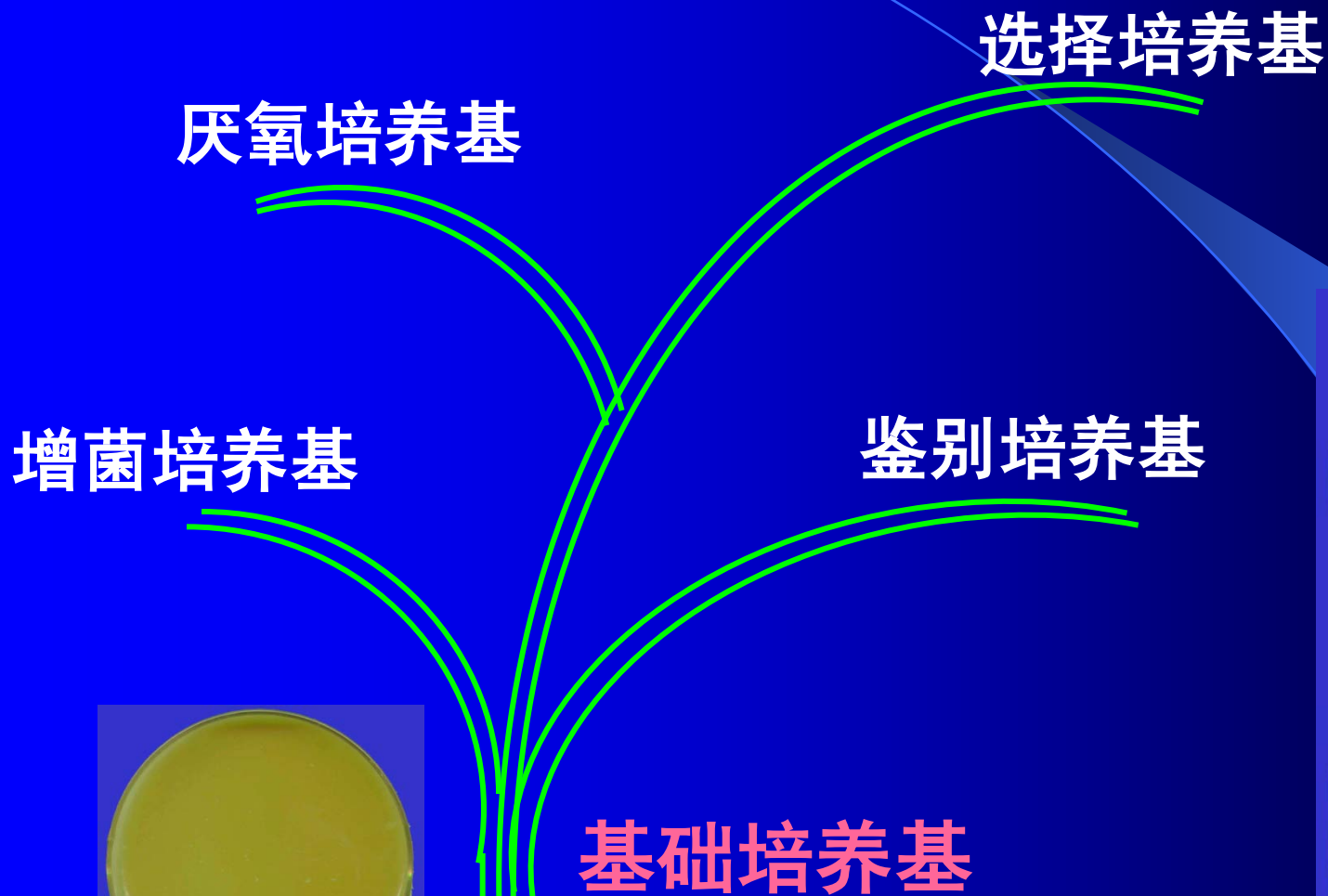
2014-9-20

培养基的必备条件

- ①适当的营养浓度配比
- ②适宜的酸碱度
- ③适当的物理状态
- ④本身必须是无菌的。



常用培养基种类



按培养基的物理状态

固体培养基

半固体培养基

液体培养基



根据微生物的种类

细菌培养基

放线菌培养基

霉菌培养基

酵母培养基



按培养基的成分

{ 合成培养基
天然培养基
半合成培养基



二、微生物的生长

由于微生物的个体极小，所以常用群体生长来反映个体生长的状况

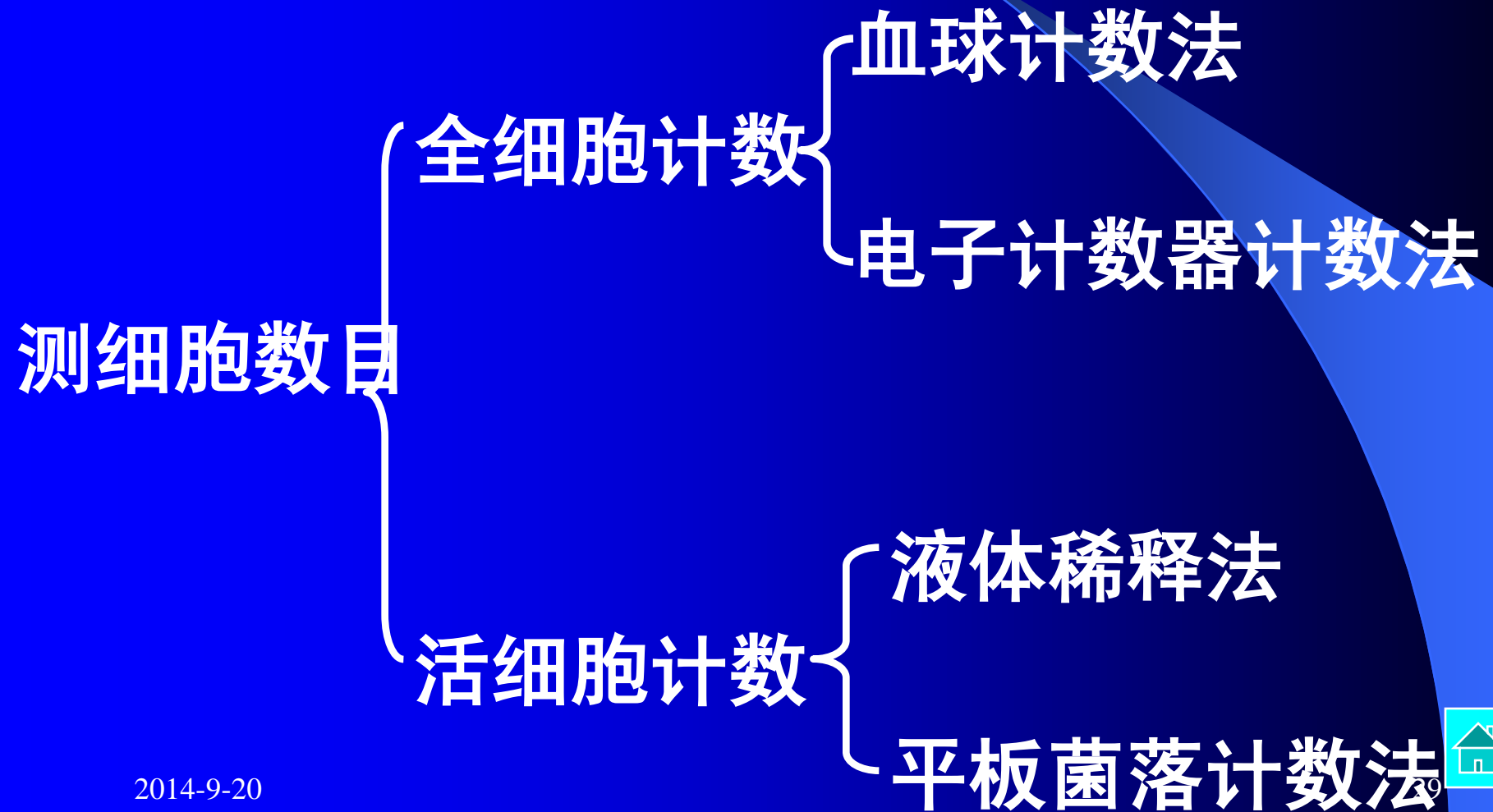


● 个体生长 \longrightarrow 个体繁殖 \longrightarrow 群体生长

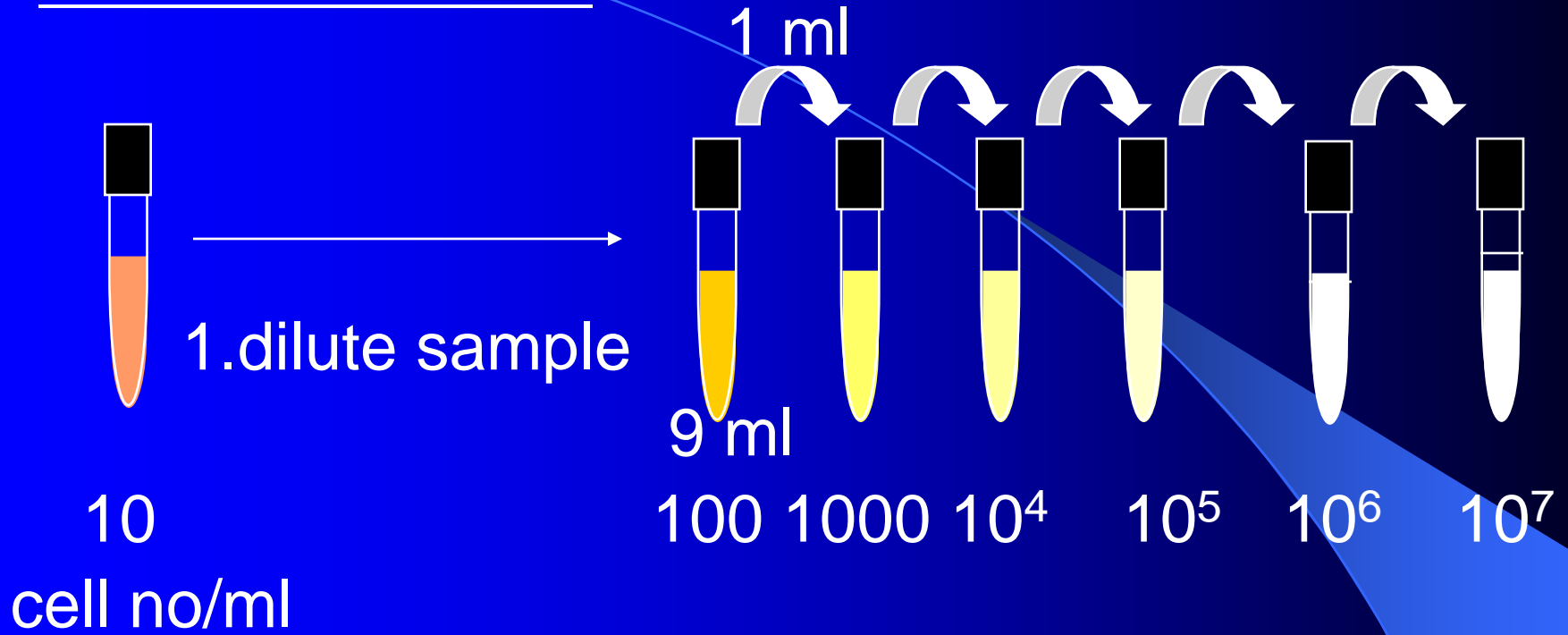
● 群体生长 \equiv 个体生长+个体繁殖



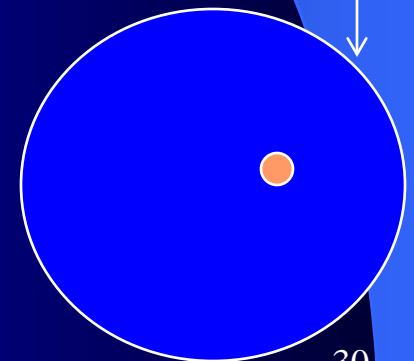
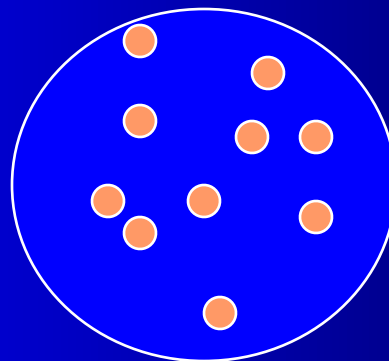
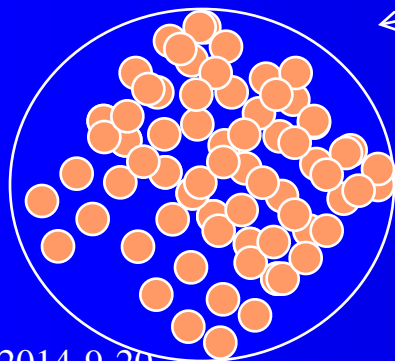
(一) 测定生长繁殖的方法



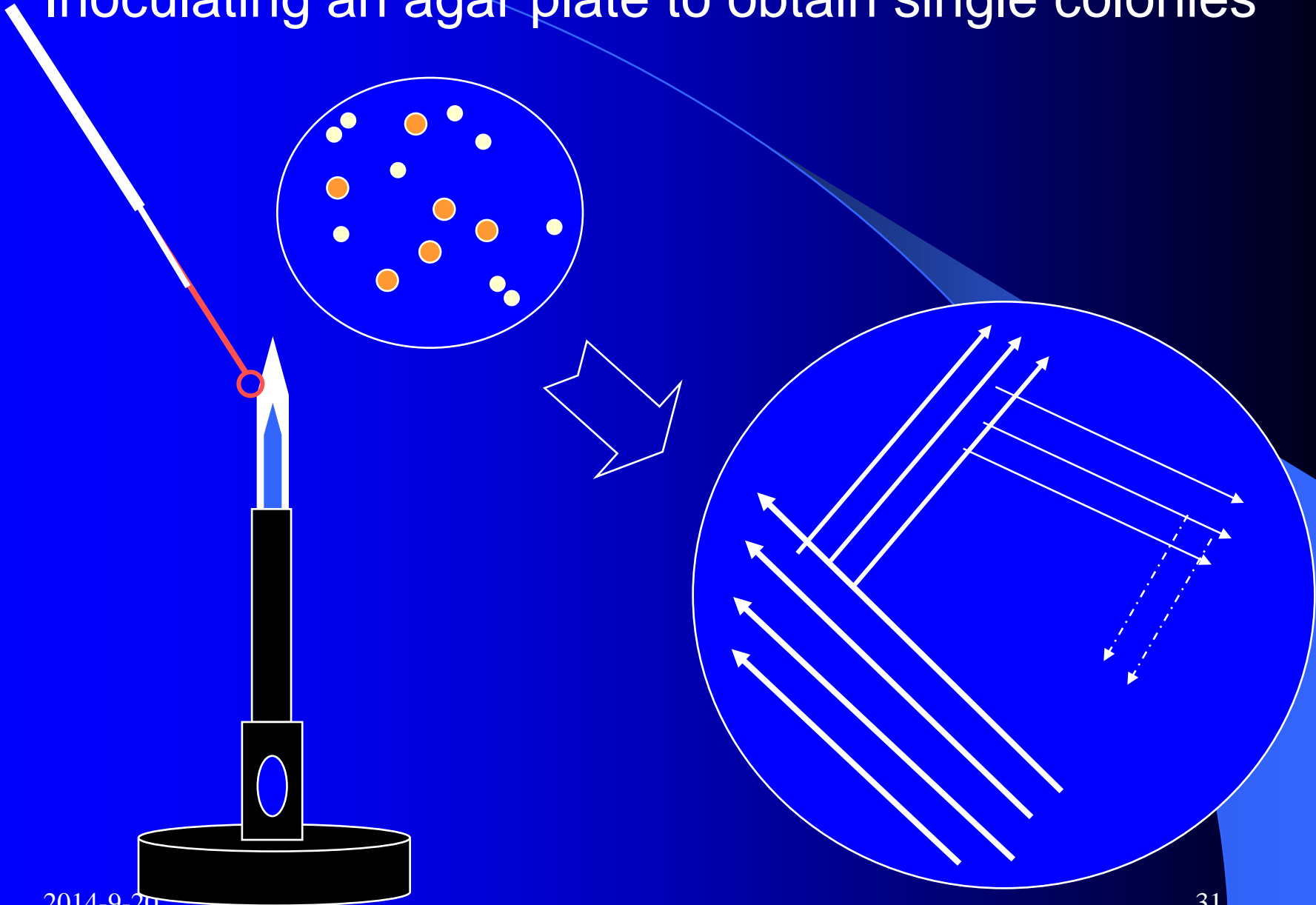
Viable cell count

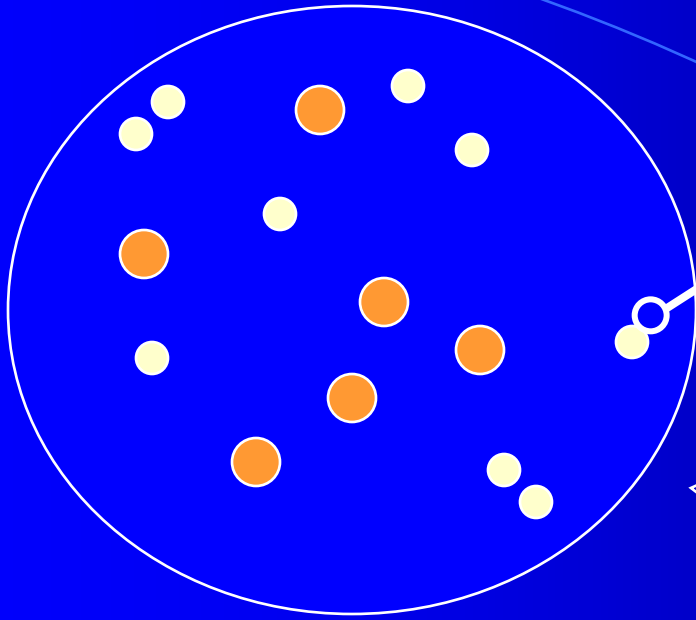


2. plate out 0.1 ml

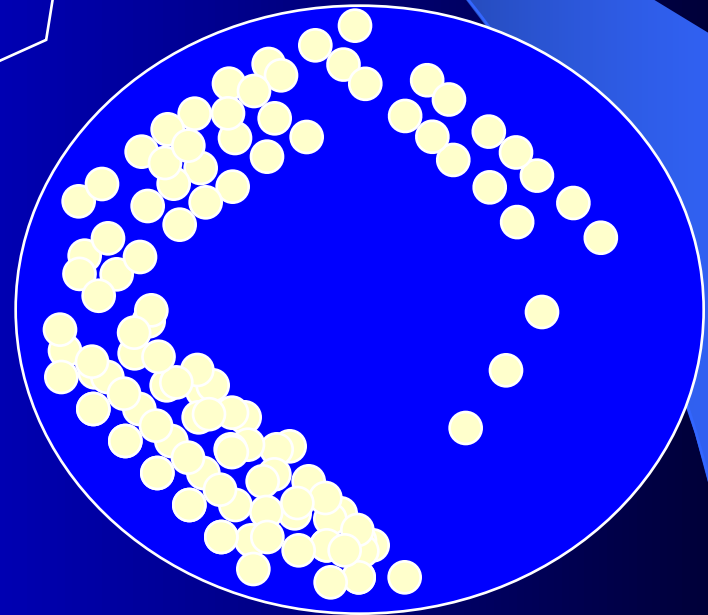
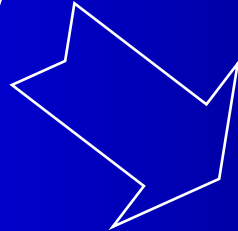


Inoculating an agar plate to obtain single colonies





Mixed culture



Pure culture

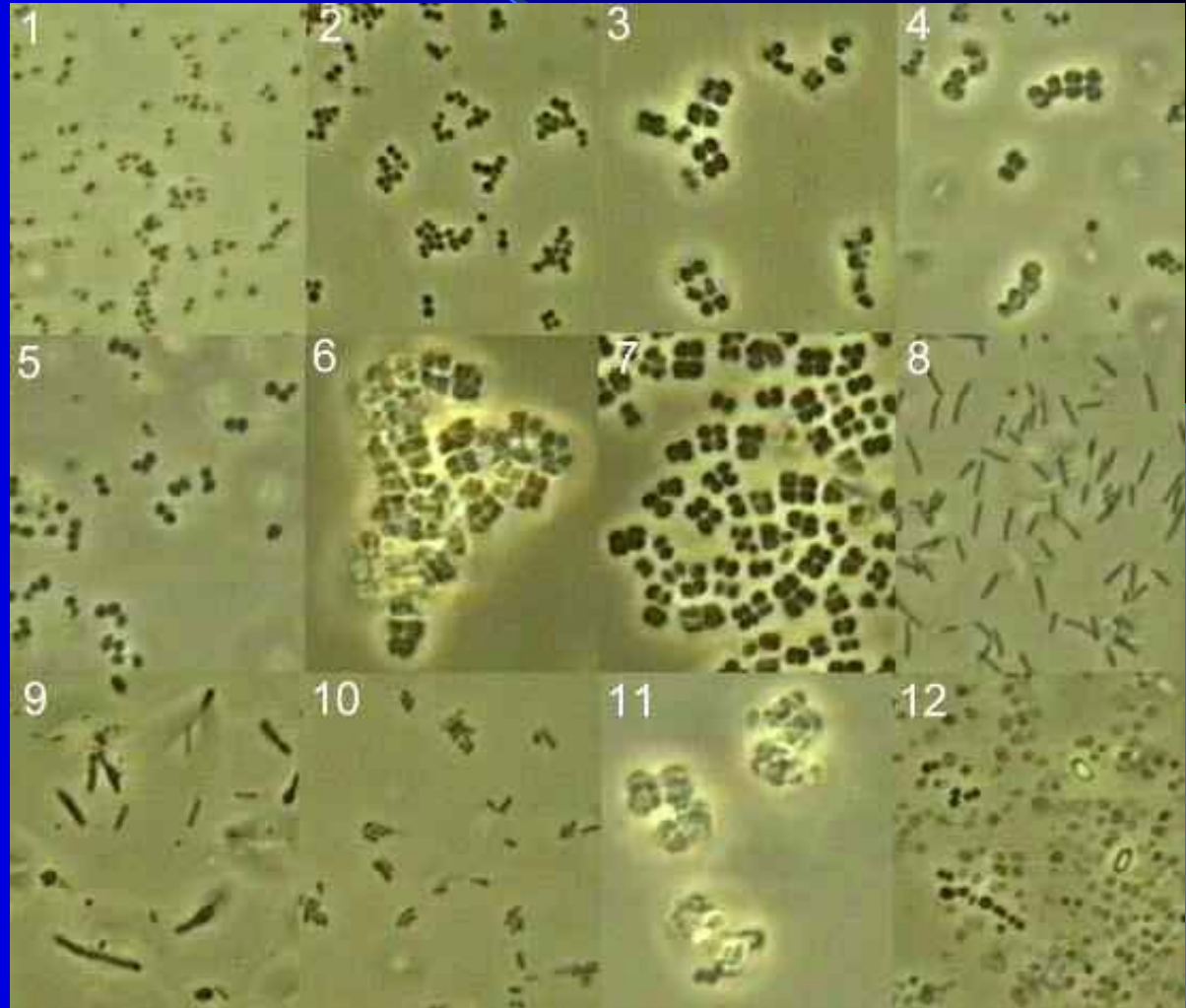
Mixed culture

Swab
from sole
of shoe

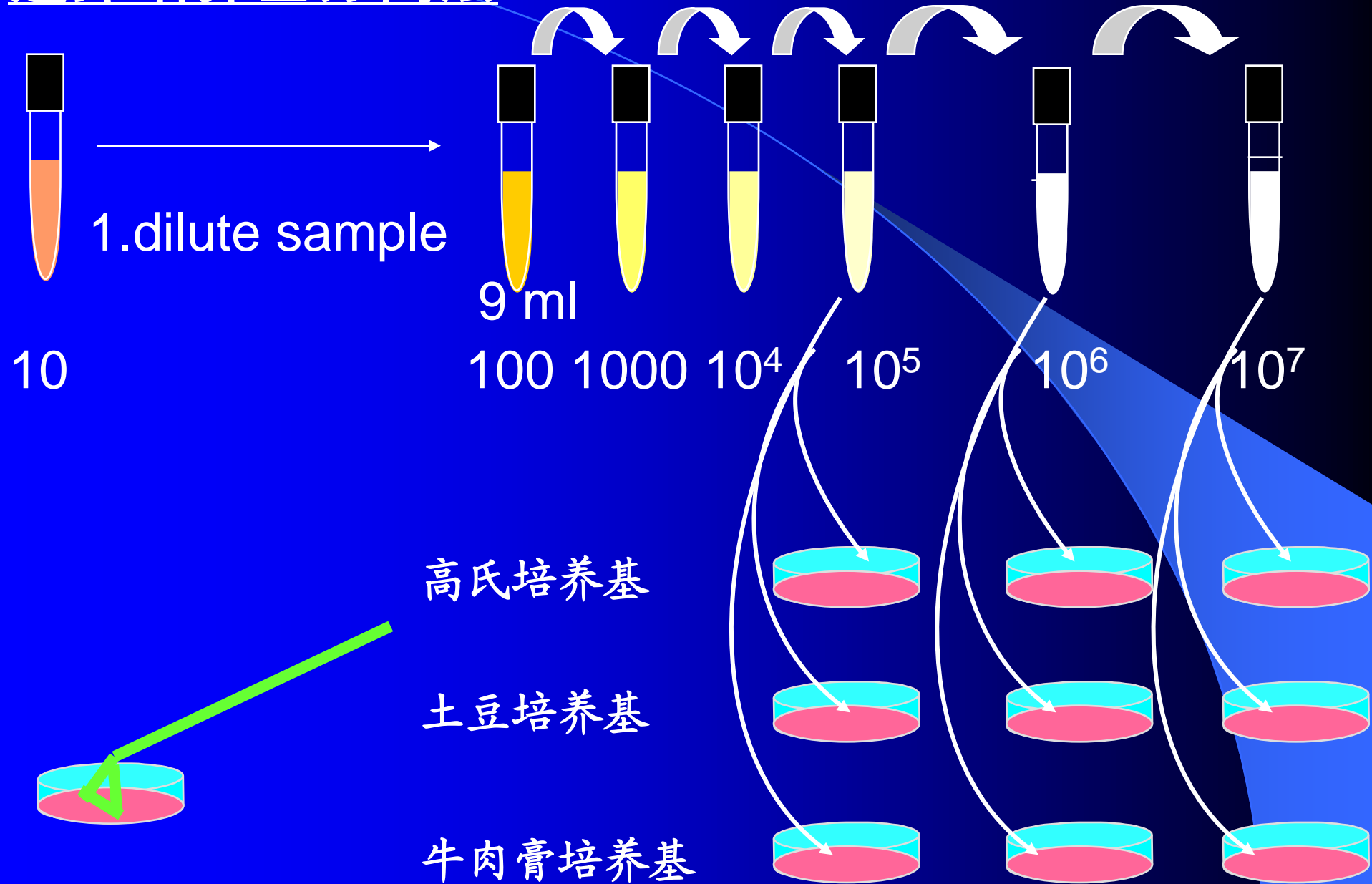


Oral swab

Each colony was examined
microscopically



选择培养基分离法 1 ml

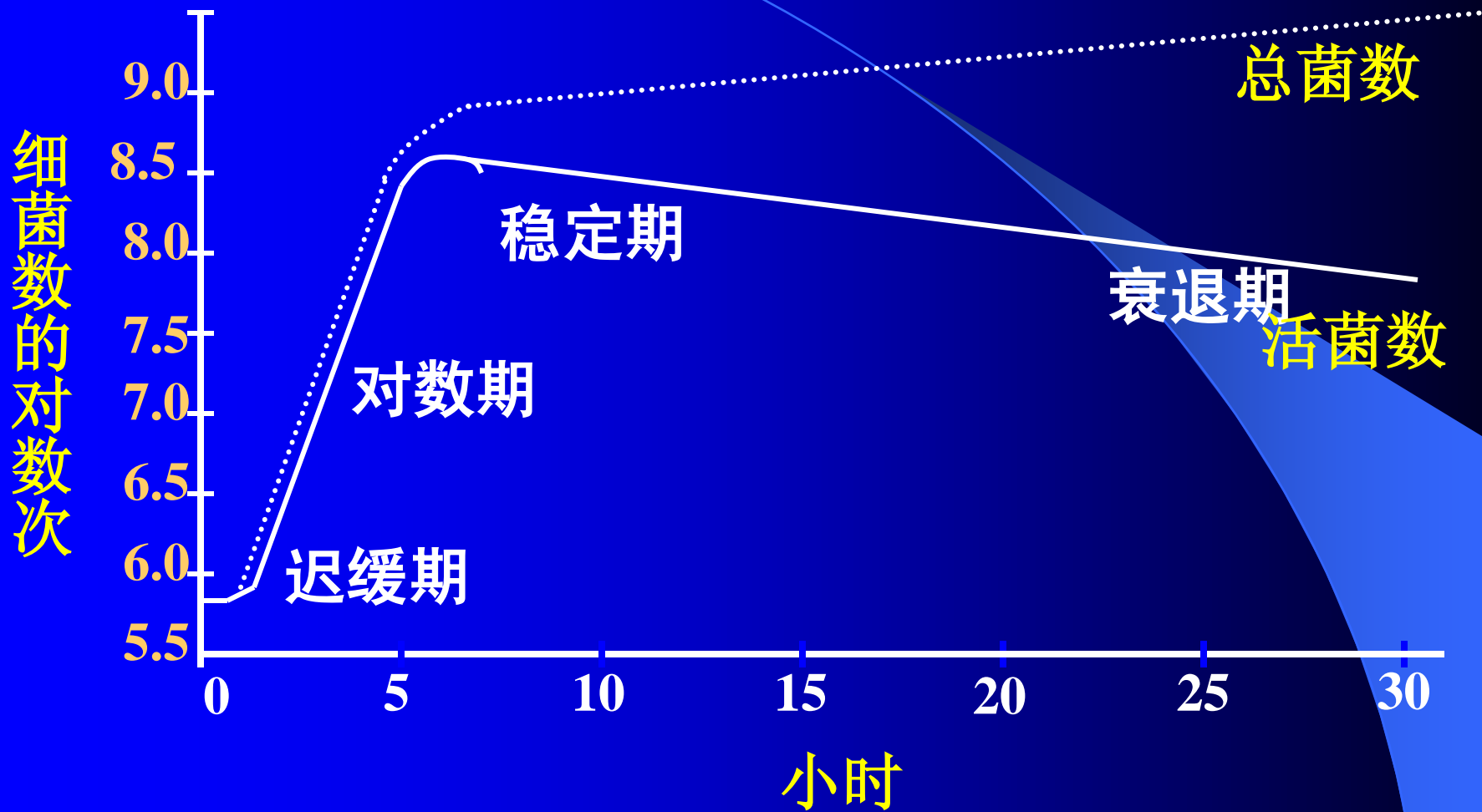


2014-9-20

(二) 细菌群体生长规律

- 将一定数量的细菌接种在合适的液体培养基中培养，定时取样计算细菌数量，以时间为横坐标，细菌数的对数为纵坐标画出的一条曲线。

细菌群体生长曲线



生长曲线

迟缓期
对数期
稳定期
衰退期

迟缓期的特点

- ◆细菌不分裂
- ◆细胞体积急剧增大
- ◆合成代谢活跃



● 对数期的特点

- ◆ 细菌生长**繁殖迅速**
- ◆ 酶系活跃，代谢旺盛
- ◆ 细菌生理特性较典型
- ◆ 药敏试验以此期最佳



稳定期特点:

增长速度减慢

- ◆ 细菌繁殖数与死亡数趋于平衡
- ◆ 代谢产物积累
- ◆ 开始产生芽孢



衰亡期特点:

- ◆ 细菌繁殖趋于停止
- ◆ 细胞的形态发生变化，出现不规则的衰退形
- ◆ 菌体开始自溶



- **产生原因：**

**生长条件的进一步恶化，
使细胞内的分解代谢大大超
过合成代谢，继而导致菌体
的死亡**