

# 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CO<sub>2</sub>要求： 5% CO<sub>2</sub>

# 气体 ( $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ )

根据  
细菌  
对 $\text{O}_2$   
需求

专性需氧菌 (必须有 $\text{O}_2$ )

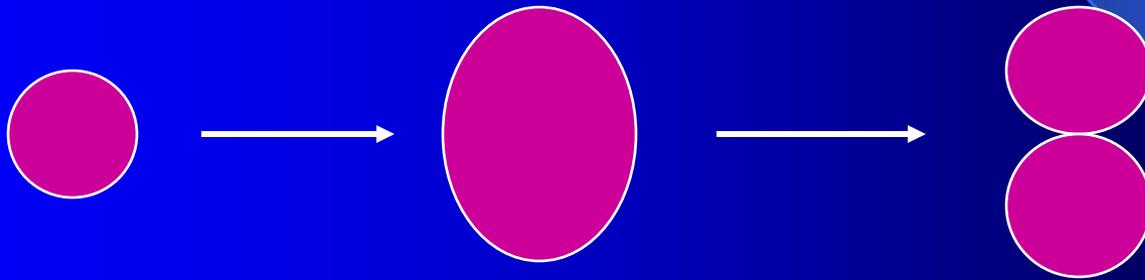
微需氧菌 (少量 $\text{O}_2$ )

兼性厌氧菌 (有无 $\text{O}_2$ 均可)

专性厌氧菌 (必须无 $\text{O}_2$ )

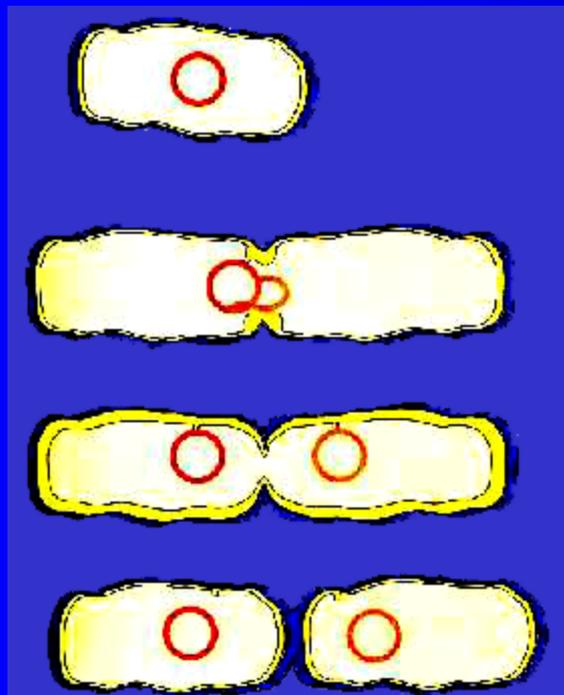
## (2) 细菌生长繁殖方式与速度

### ● 细菌繁殖方式 二分裂

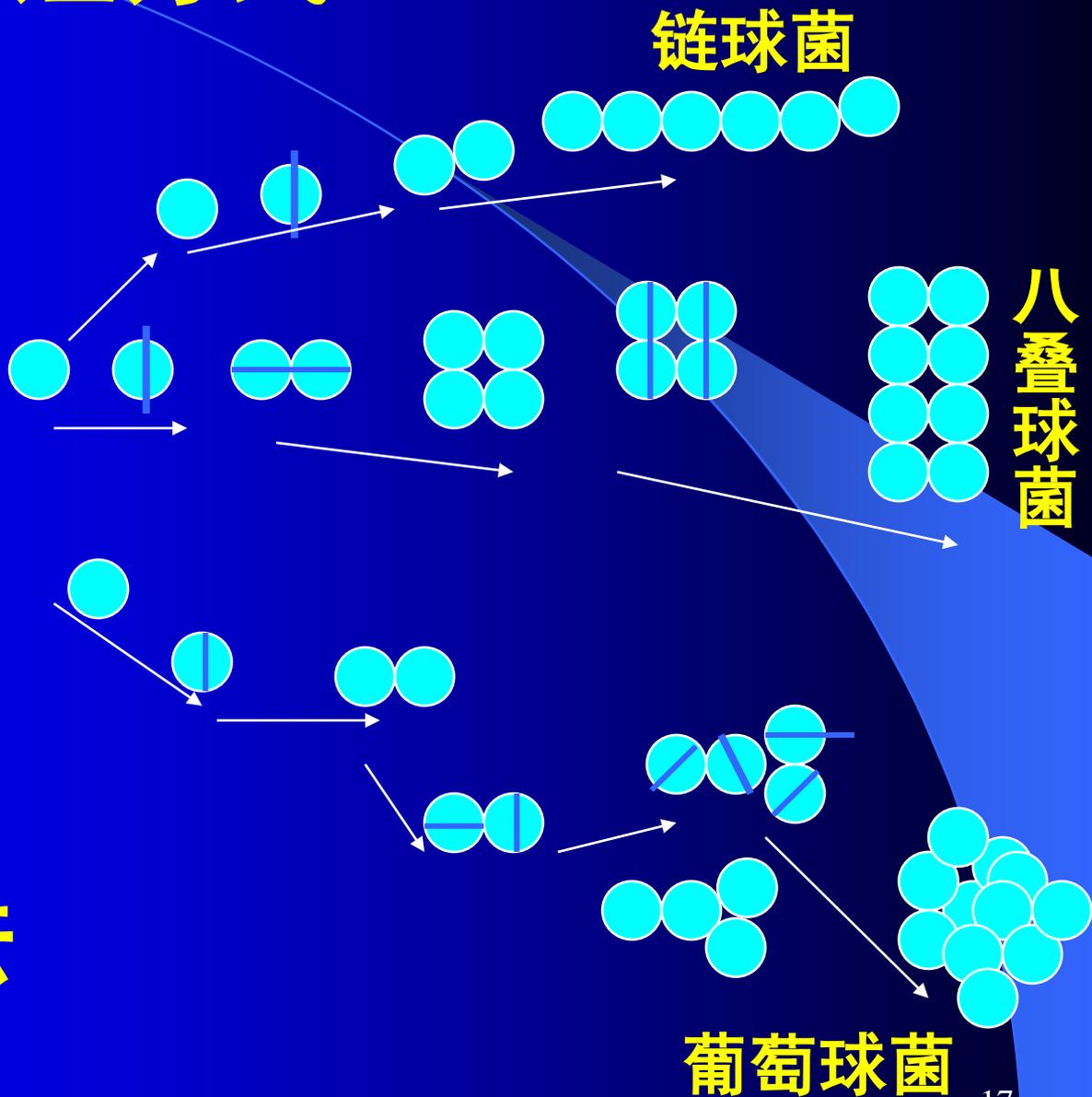


- 繁殖速度 一般20-30分钟分裂一代（结核杆菌18-20小时）

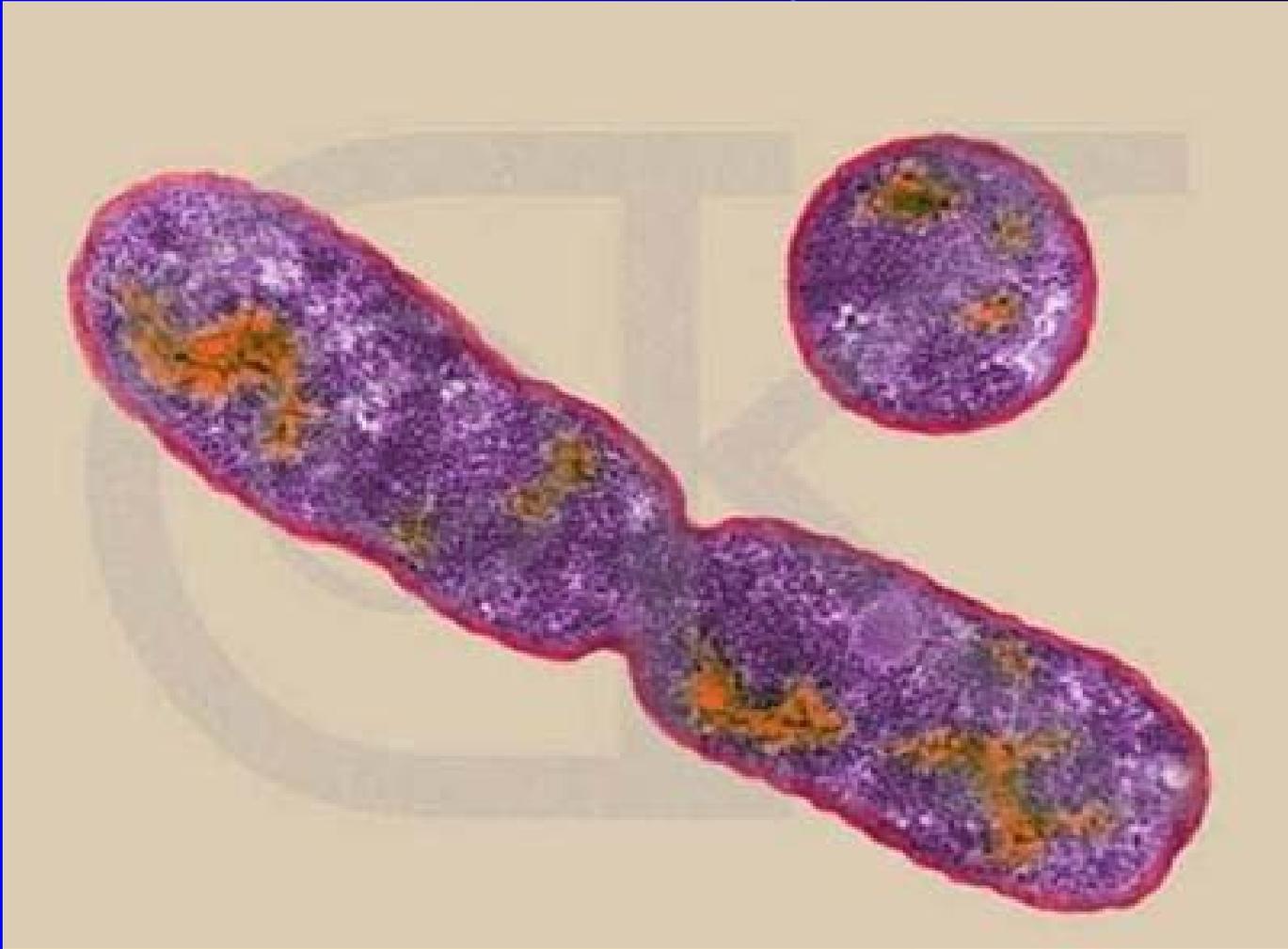
# 细菌生长繁殖方式



## 二分裂法



# 细菌的繁殖



## (3) 细菌的人工培养

- 培养基

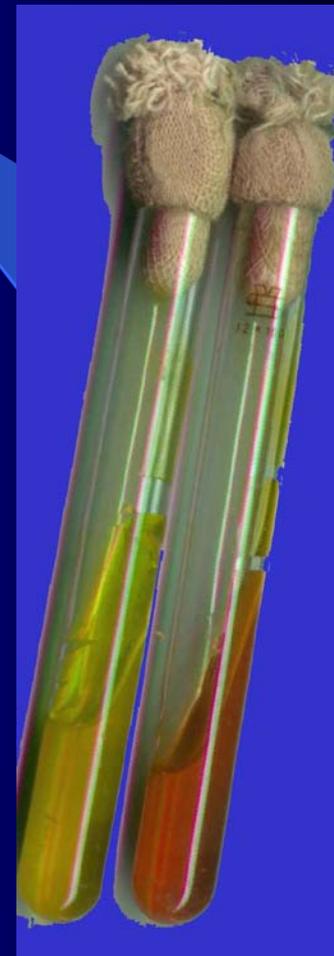
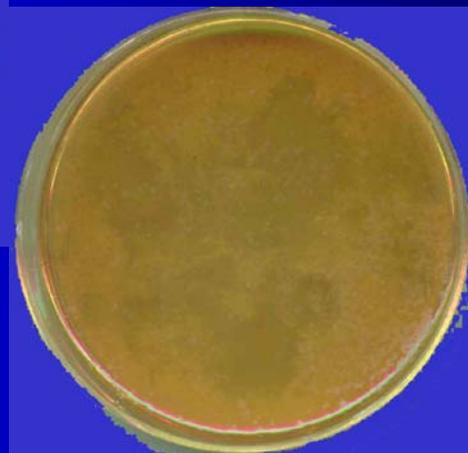
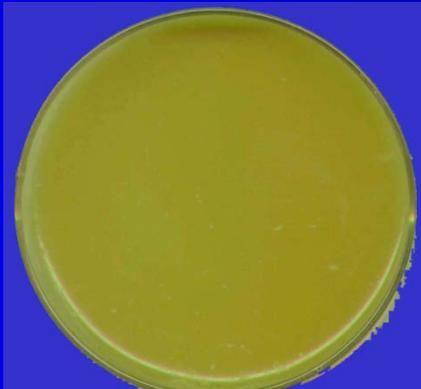
- 培养基的生长现象

# (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



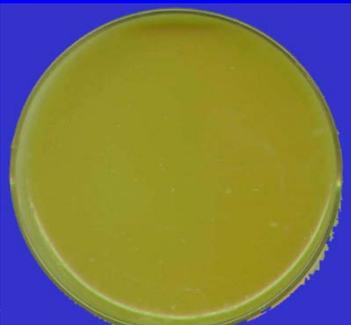
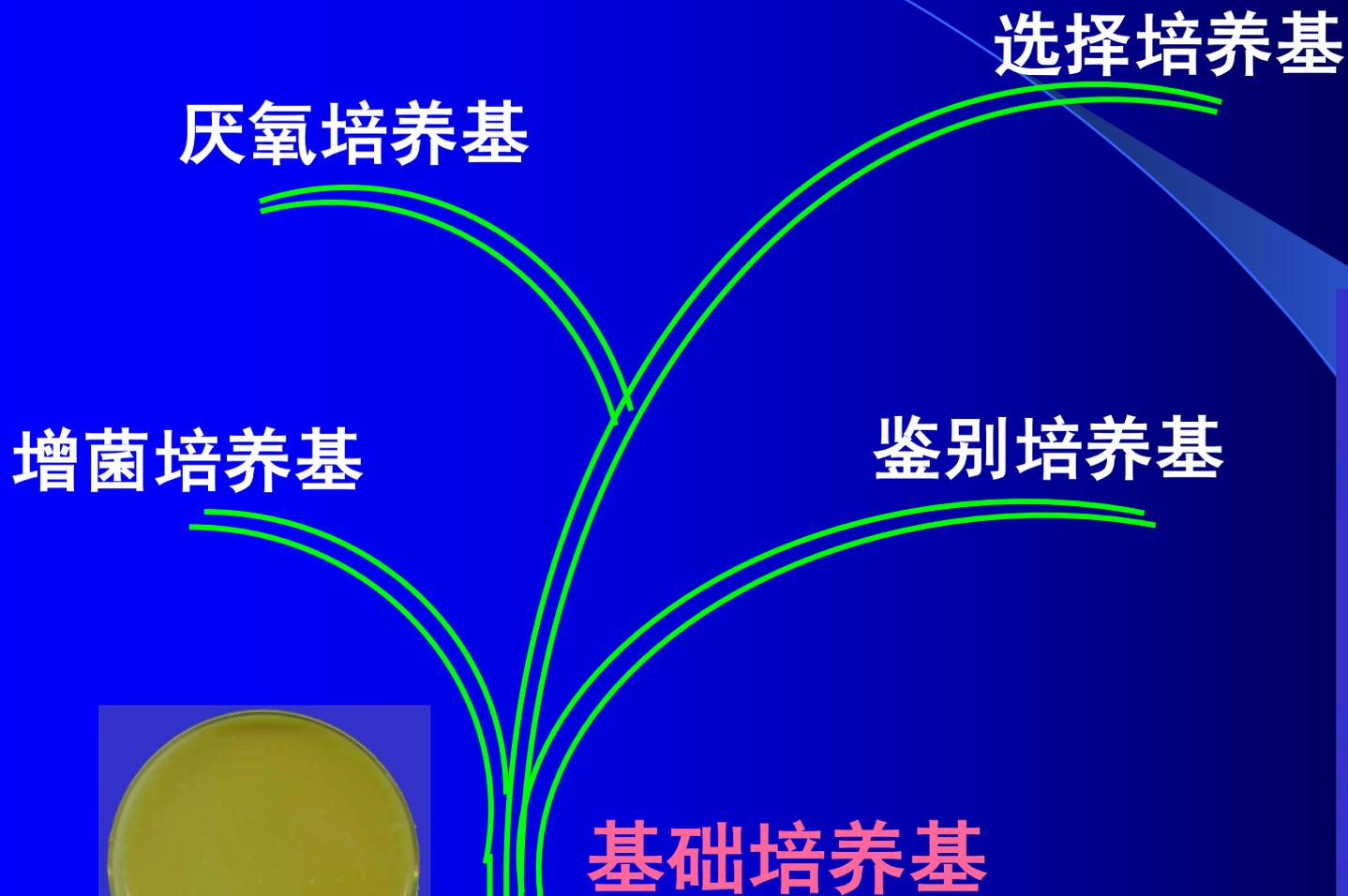
# 培养基的必备条件

---

- 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

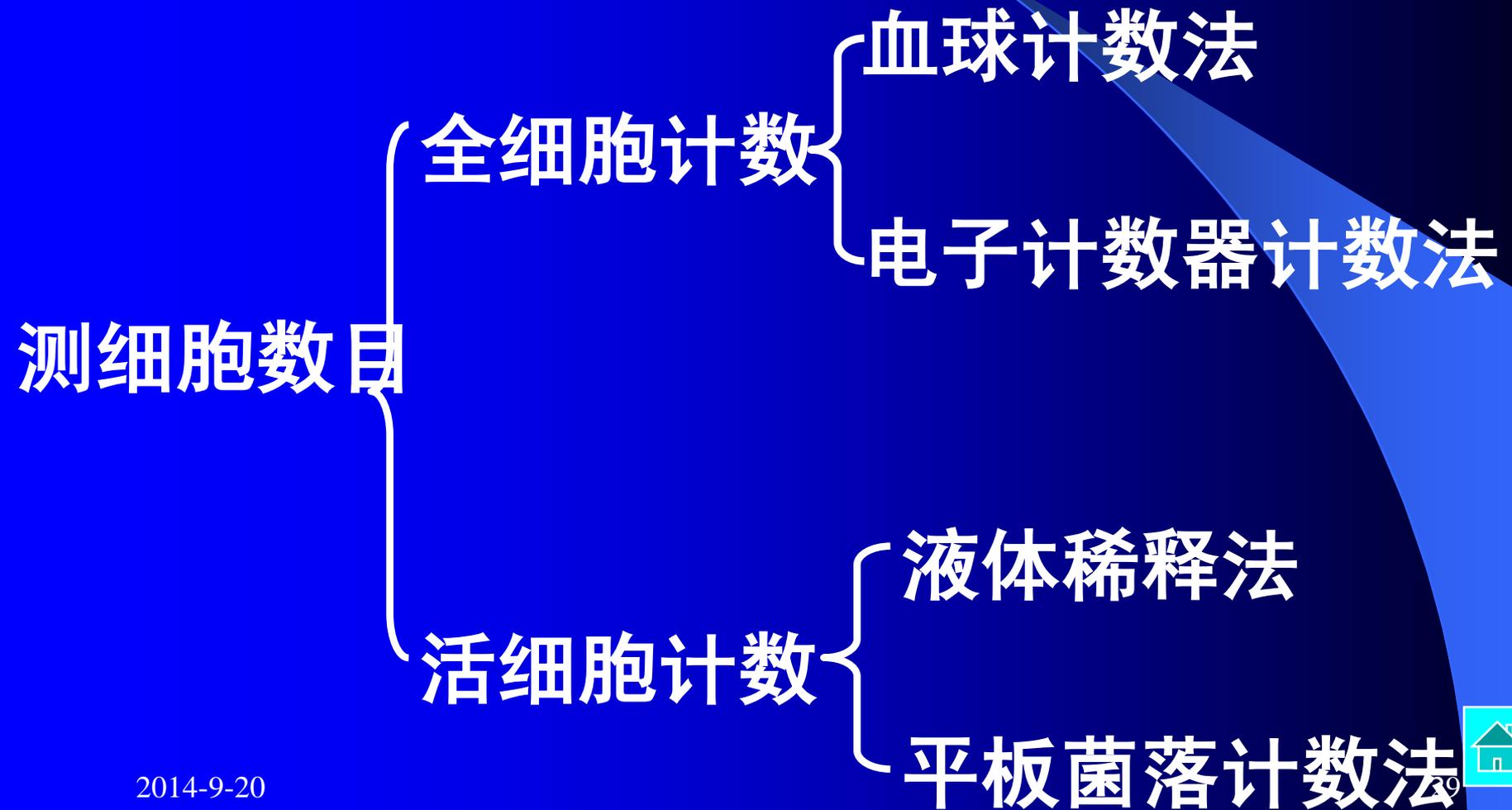


● 个体生长  $\longrightarrow$  个体繁殖  $\longrightarrow$  群体生长

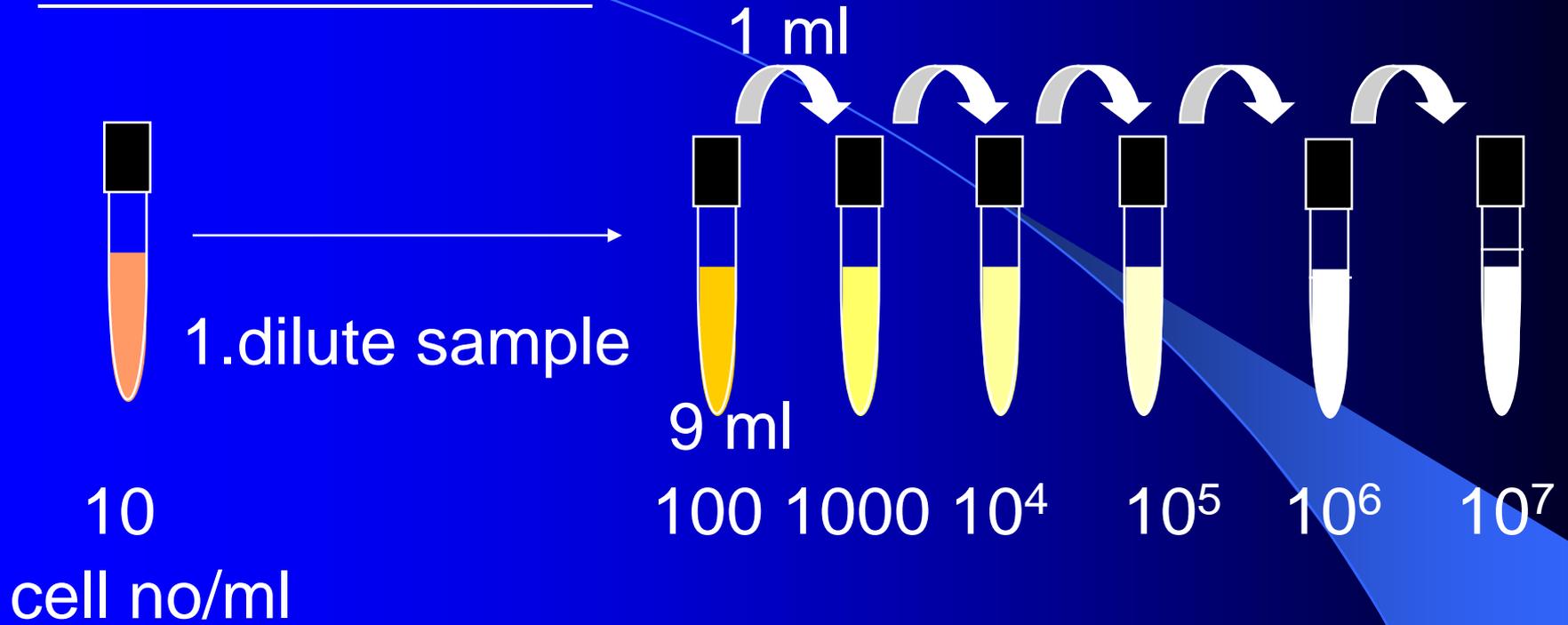
● 群体生长  $\equiv$  个体生长+个体繁殖



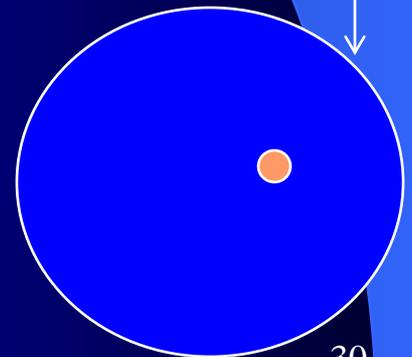
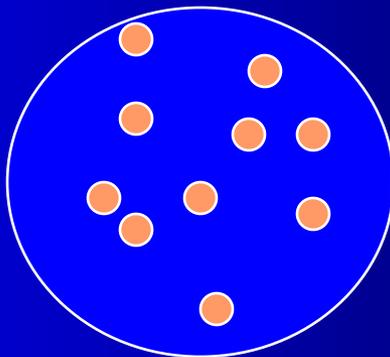
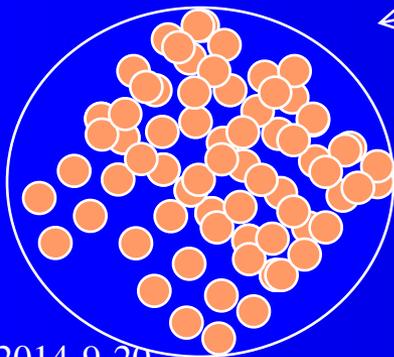
# (一) 测定生长繁殖的方法



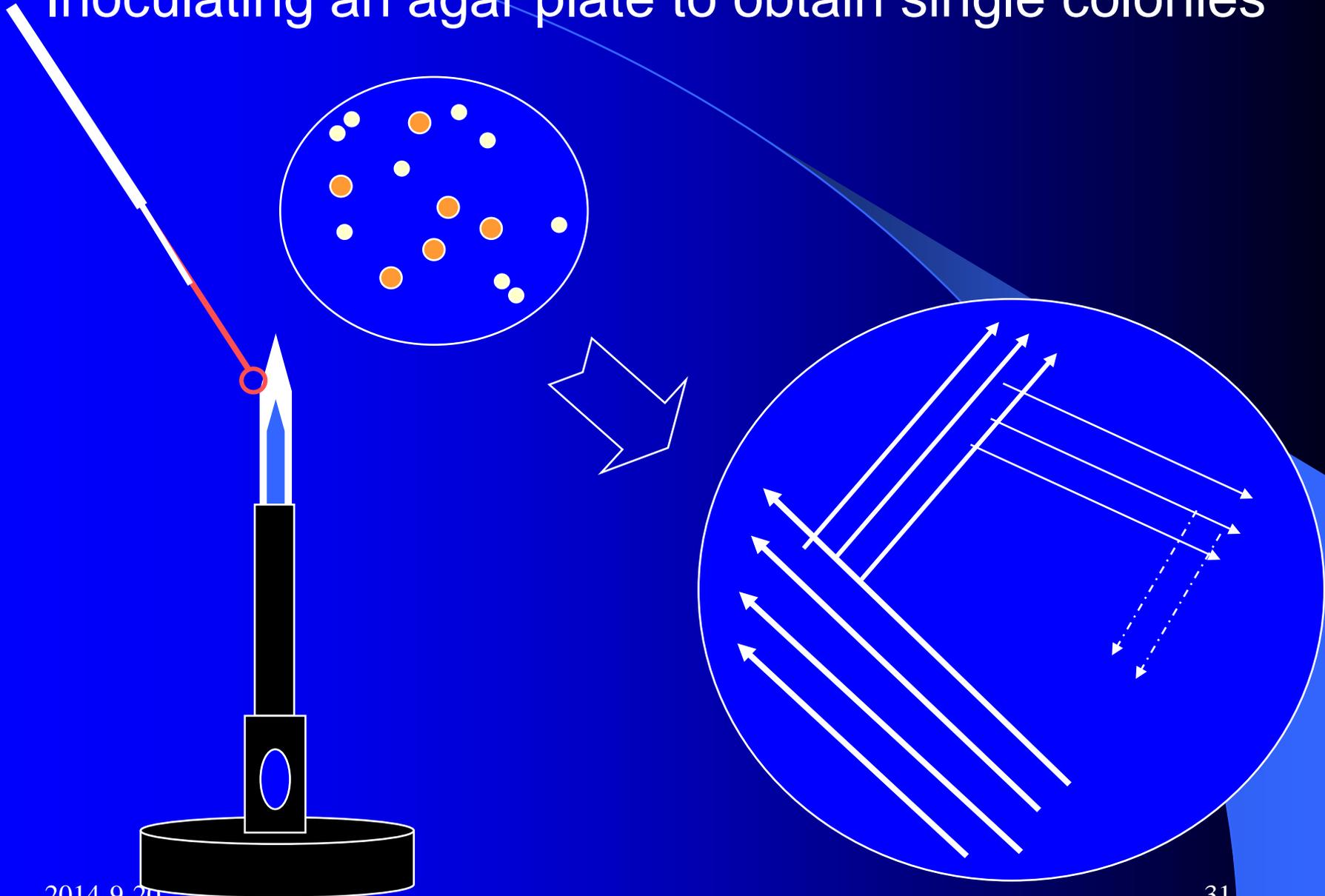
# Viable cell count

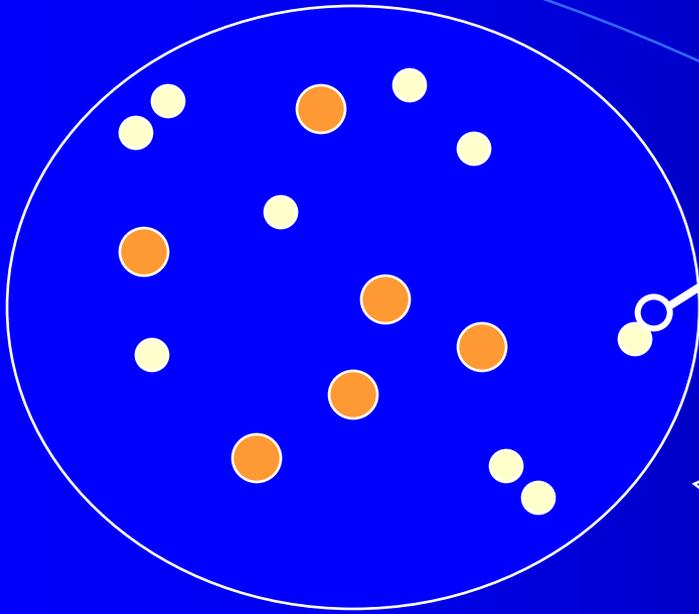


2. plate out 0.1 ml

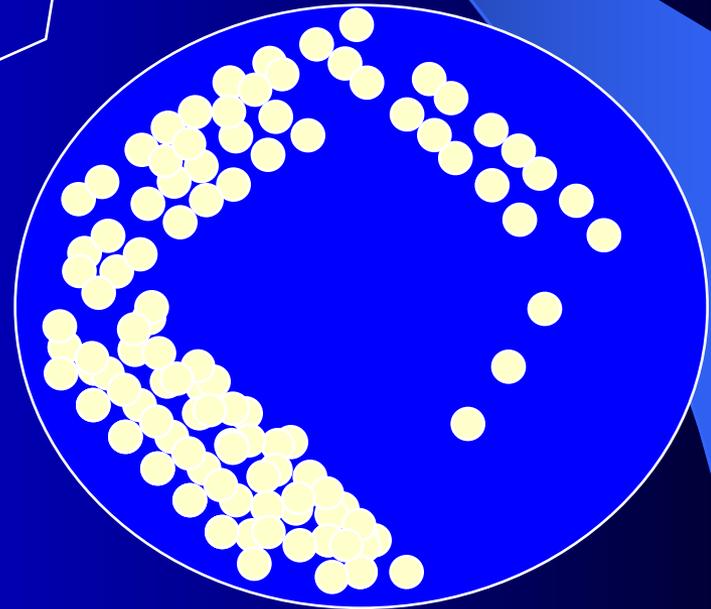
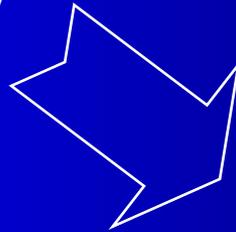


# Inoculating an agar plate to obtain single colonies





Mixed culture



Pure culture

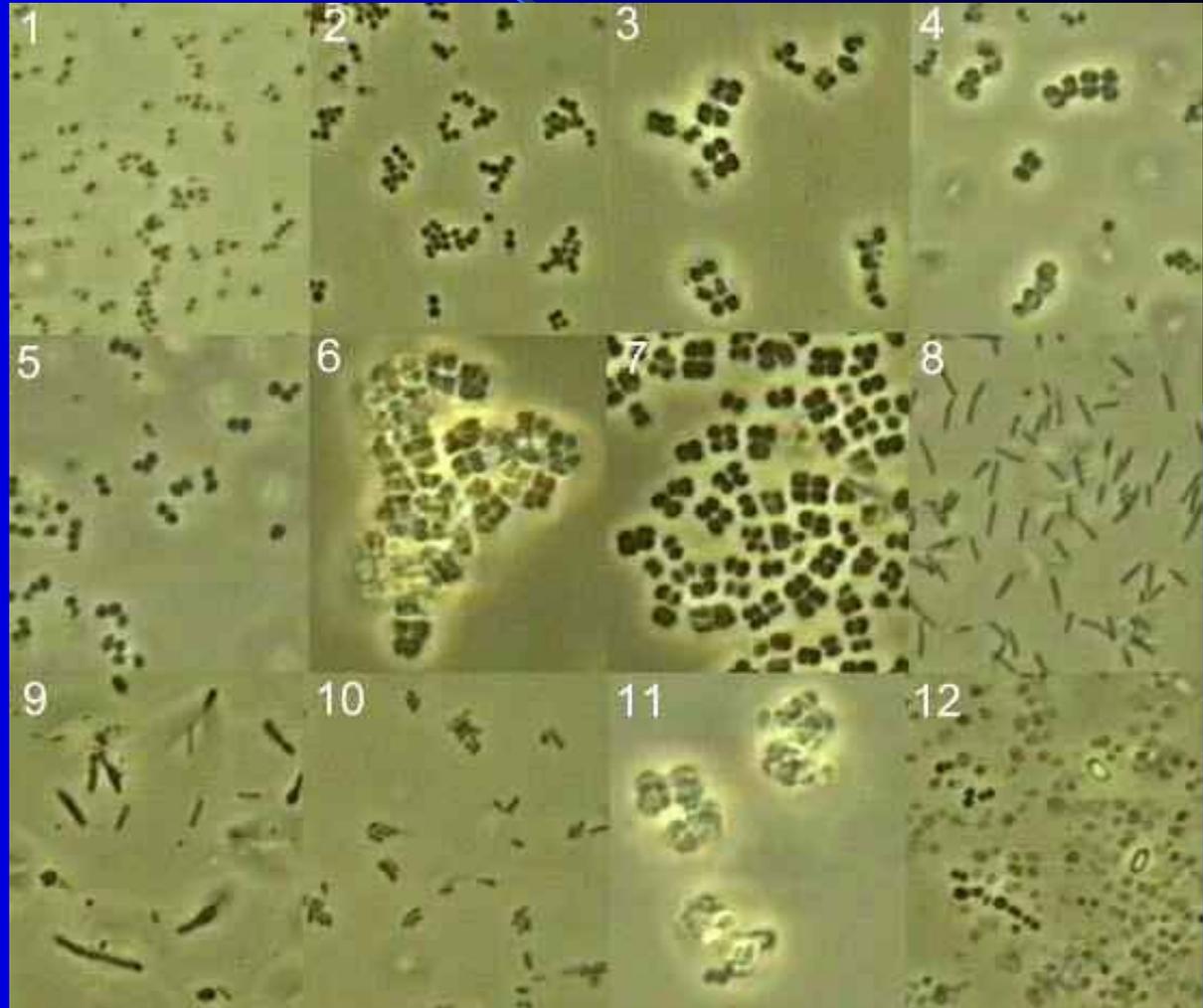
# Mixed culture

Swab  
from sole  
of shoe

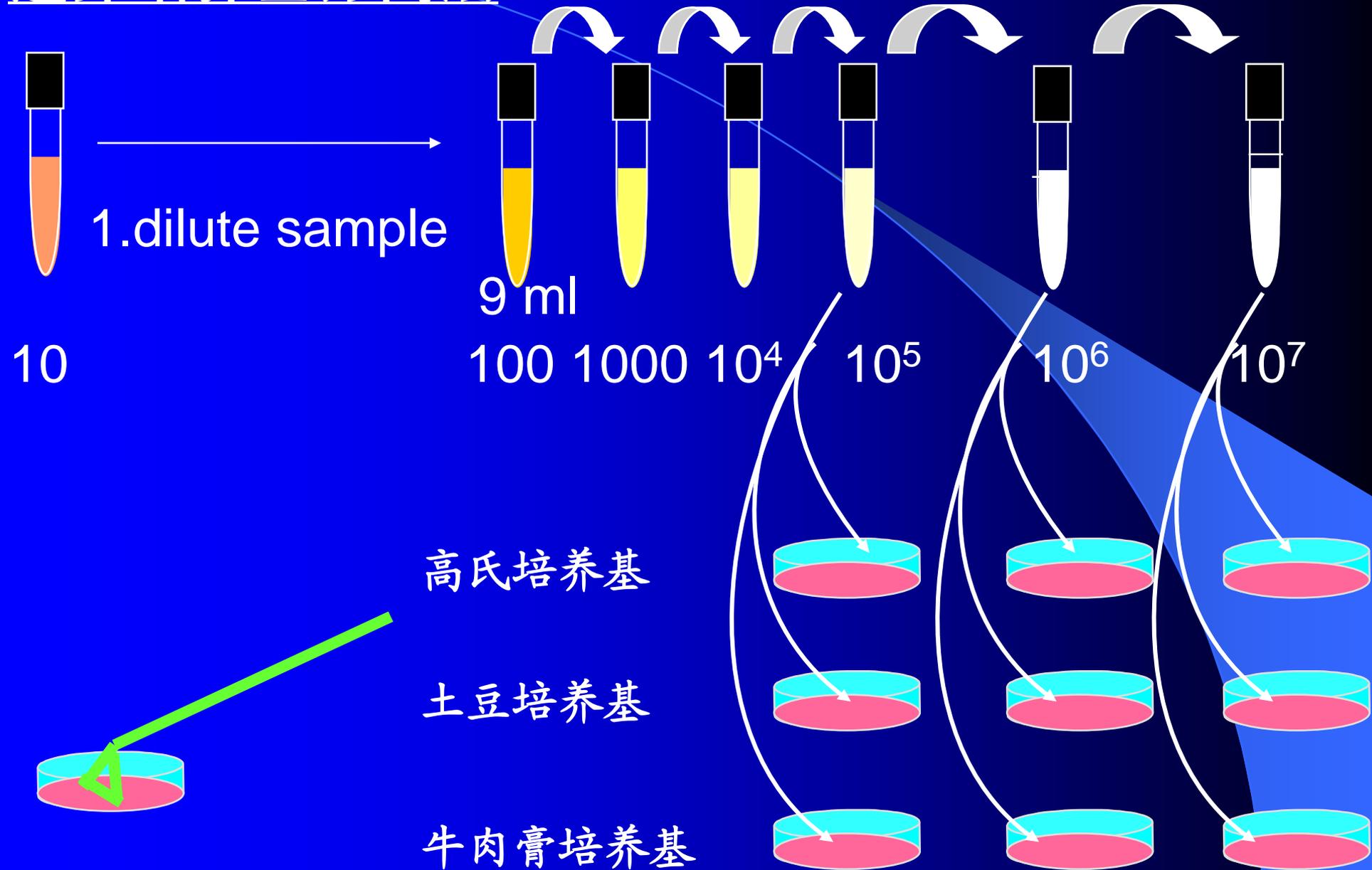


Oral swab

Each colony was examined  
microscopically



# 选择培养基分离法 1 ml

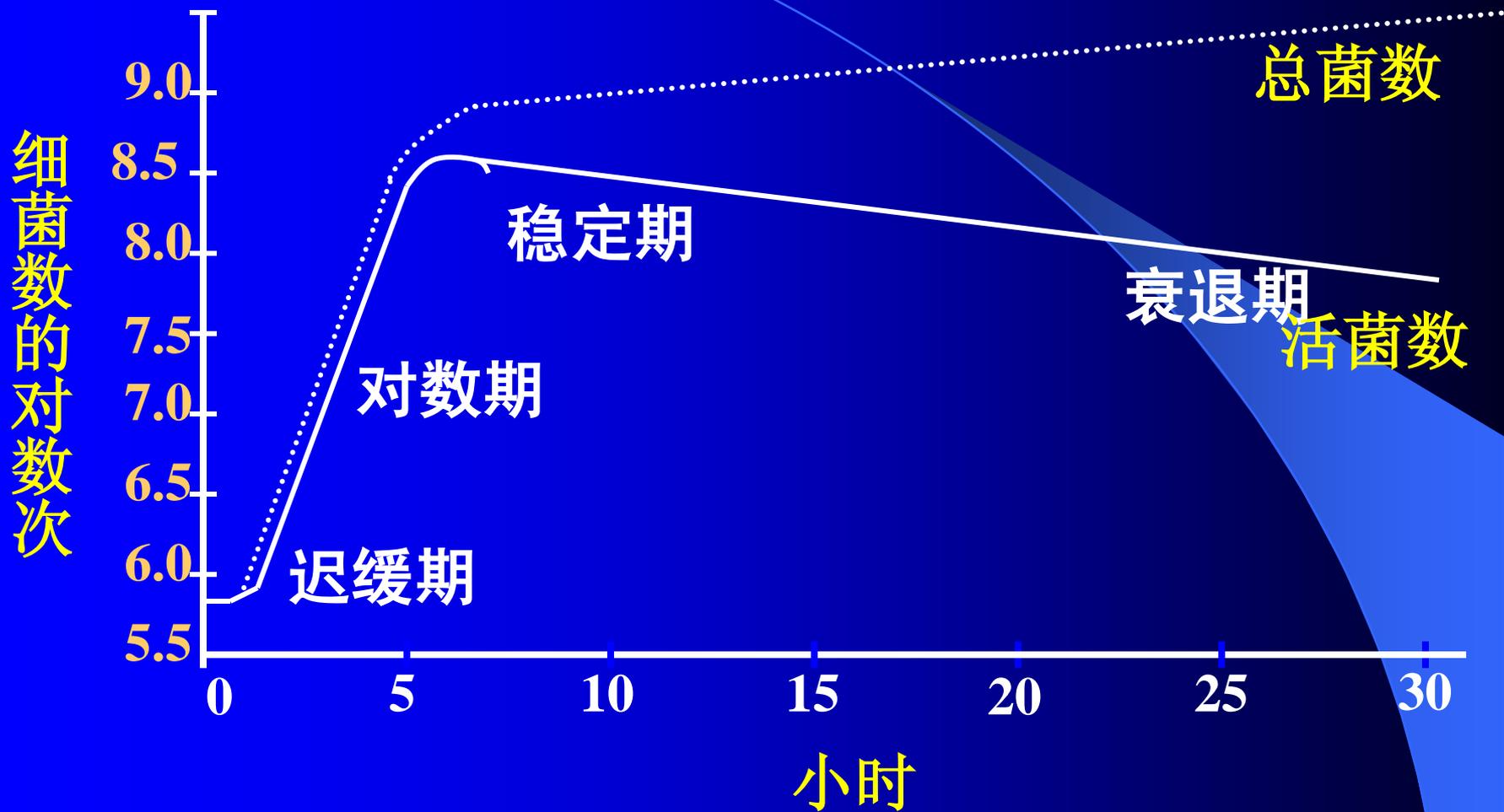


2014-9-20

## (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**