

# 实验九 细胞质膜的通透性与水孔蛋白通透效应的观察

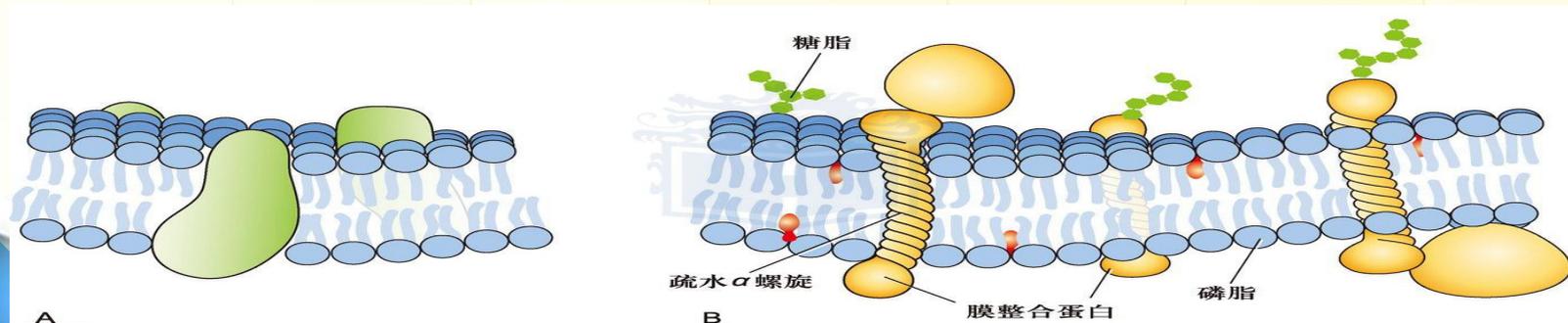
生物学实验教学中心  
邓为科

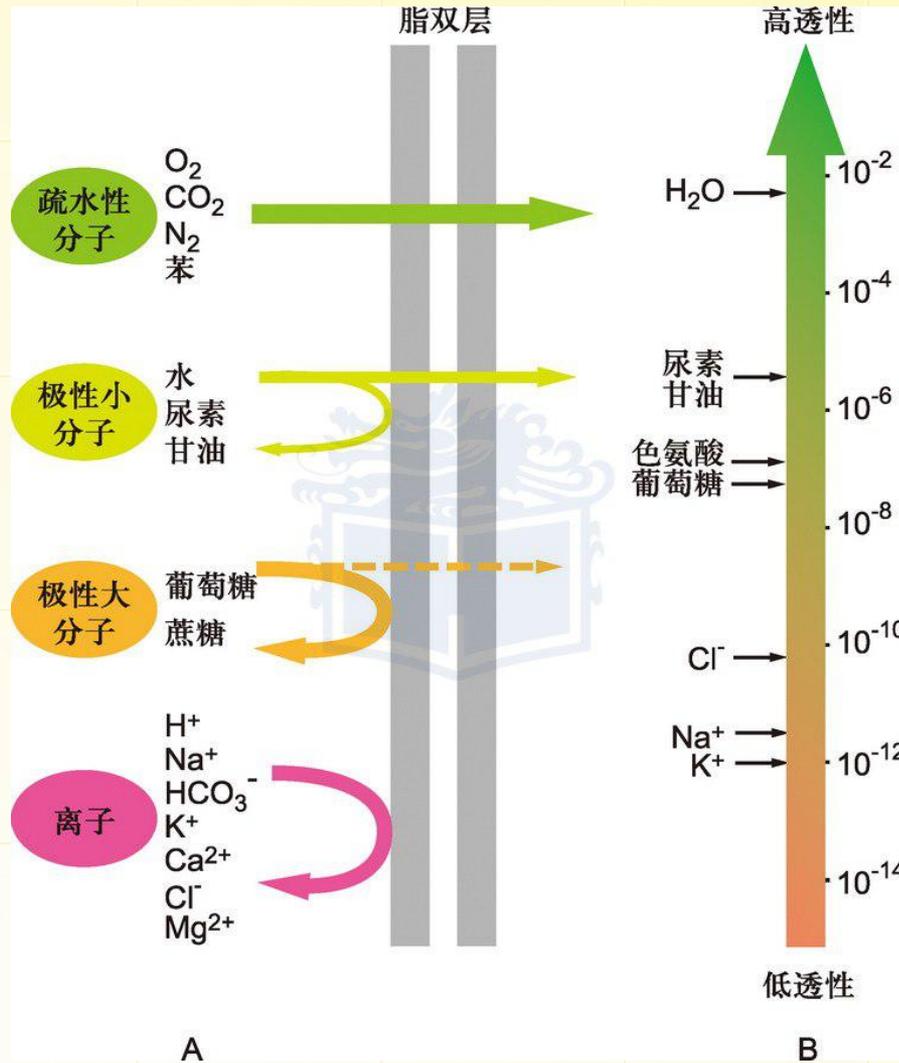
## 一、实验原理：

细胞质膜：由脂双层和膜蛋白组成，是细胞与细胞外环境之间的选择性通透屏障。

相对分子质量小的非极性亲脂分子能快速通过脂双层；  
例如：水、甘油。

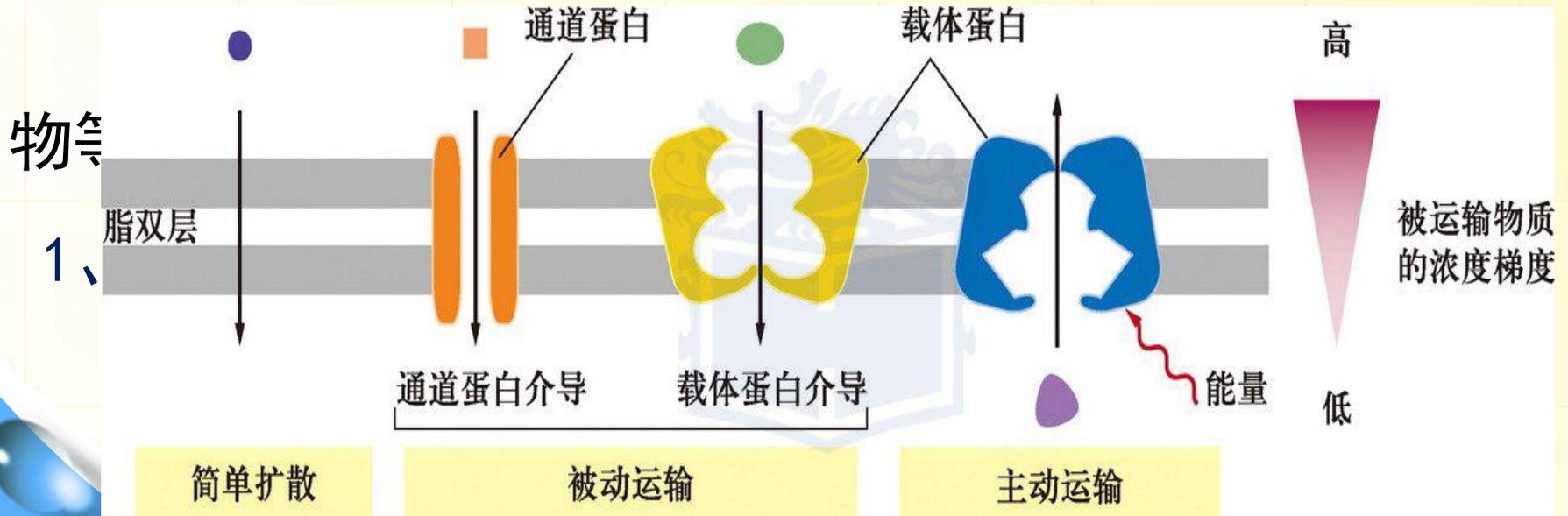
相对分子质量较大的非极性分子，如：离子。很难通过脂双层从膜的一侧扩散到另外一侧。





## (二) 被动运输：溶质顺着电化学梯度或浓度梯度，在膜转运蛋白协助下的跨膜运动方式。

**特点：**(1) 顺梯度 (2) 不需能 (3) 需通道蛋白或载体蛋白协助



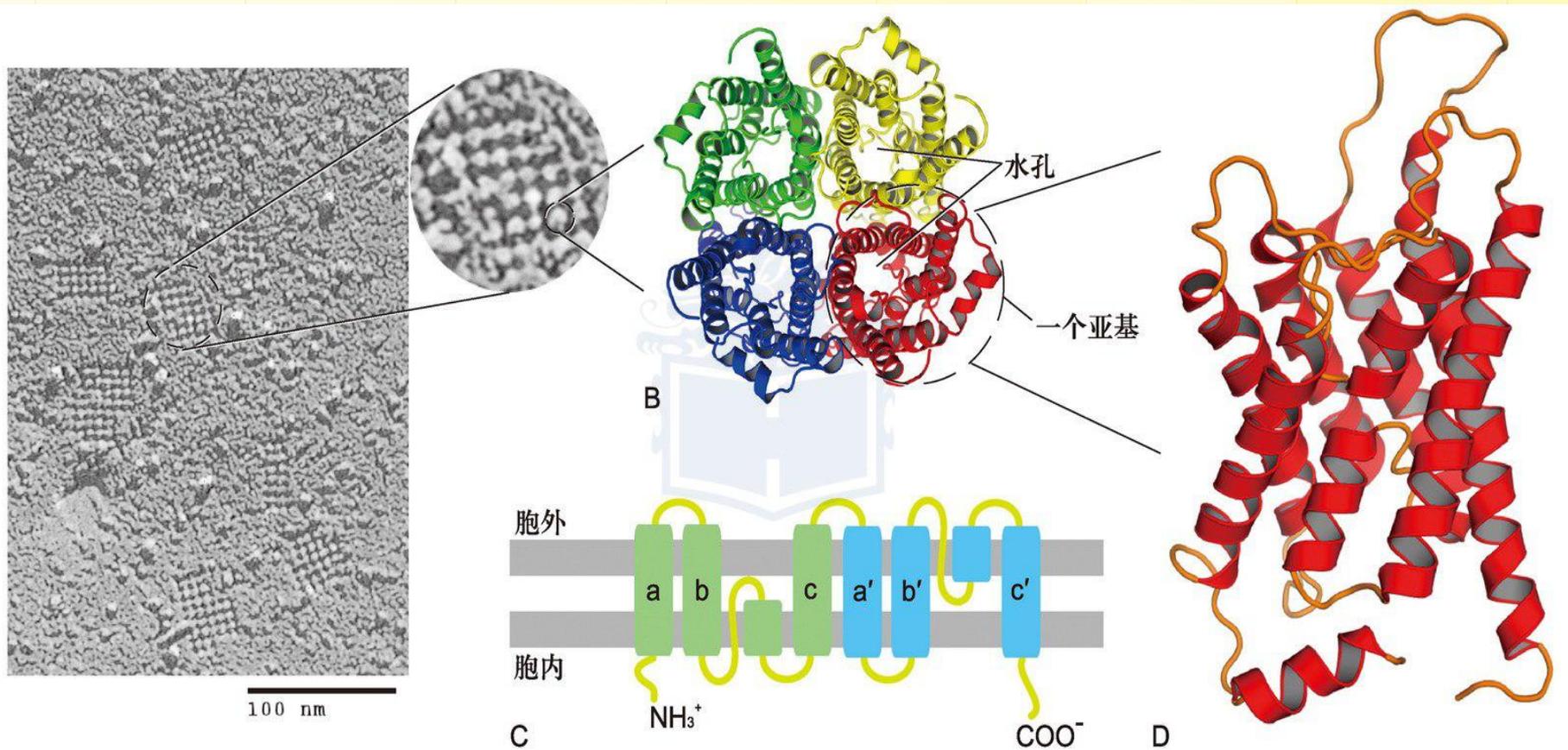
水孔蛋白 (aquaporin): 水分子进出细胞的主要通道。

20世纪80年代, P.Agre在红细胞膜中发现第一个水孔蛋白CHIP28, 即AQP1, 获得2003年诺贝尔化学奖。

渗透: 水分子顺着自身浓度从浓度高的一侧通过细胞膜上的水孔蛋白向浓度低的一侧扩散。



## 2、水孔蛋白：水分子的跨膜通道。



如：肾小管的近曲小管对水的重吸收；唾液、眼泪的形成，从脑中排出的额外的水等

## 一、实验目的：

- 1、了解溶血现象及其发生机制。
- 2、了解细胞膜的渗透性及各类物质进入细胞的速度。

## 二、实验原理：

溶血现象可作为测量物质进入红细胞速度的指标。

当红细胞处于低渗环境时，水分子大量渗入细胞，使细胞膨胀，进而破裂，血红蛋白释放到介质中，由不透明的红细胞悬液变为红色透明的血红蛋白溶液，这就是溶血现象。

红细胞置于等渗溶液中，溶质分子进入细胞，使细胞内渗透活性分子的浓度改变，继而导致水的摄入，使细胞膨胀，细胞膜破裂，发生溶血。

溶质分子进入细胞膜的速度不同，发生溶血所需的时间也不同。

红细胞的溶血时间与溶质分子的极性、分子大小有关；同时细胞膜对进入细胞分子的选择性也对溶血现象的发生起重要作用。

### 三、实验材料、仪器、用具：

1、材料：抗凝鱼血

2、器皿：小烧杯、试管及试管架、移液管

3、试剂：**0.17mol/LNaCl、0.17mol/L硝酸钠、0.12mol/L草酸铵、0.12mol/LNa<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、0.32mol/L葡萄糖、0.32mol/L甘油、0.32mol/L乙醇、0.32mol/L丙酮**

#### 四、方法与步骤:

##### 血细胞悬液的制备:

取**1ml**抗凝全血于**50ml**小烧杯中，再加入**9ml 0.17mol/L NaCl**，配置好稀释的血细胞悬液。

##### 溶血现象观察:

在试管中按**1:10**的比例加入血细胞悬液和蒸馏水，观察溶液颜色由不透明变成澄清的现象。

## 细胞膜渗透性：

将红细胞悬液与**10种等渗溶液**分别按**1:10**的比例在试管中混合，记录各试管中溶液的溶血时间。

不同等渗溶液下的溶血现象

- 1、5ml0.17mol/LNaCl+0.5ml血细胞悬液；
- 2、5ml0.17mol/L硝酸钠+0.5ml血细胞悬液；
- 3、5ml0.12mol/L草酸铵+0.5ml血细胞悬液；

- 4、5ml0.12mol/L (Na)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+0.5ml血细胞悬液；
- 5、5ml0.32mol/L葡萄糖+0.5ml血细胞悬液；
- 6、5ml0.32mol/L甘油+0.5ml血细胞悬液；
- 7、5ml0.32mol/L乙醇+0.5ml血细胞悬液；
- 8、5ml0.32mol/L丙酮+0.5ml血细胞悬液。
- 9、5ml蒸馏水+0.5ml血细胞悬液。

## 实验报告：

列表比较各等渗溶液造成红细胞溶血的时间快慢，并分析溶血时间不同的原因。

## 溶血结果判断和镜检：

不溶血：液体分两层，上层浅黄色透明，下层红色不透明，镜检红细胞完好；

不完全溶血：溶液浑浊，上层变红色，镜检有部分红细胞破裂；

完全溶血：液体红色透明，镜检无完整细胞，全部为红色碎片；

注意事项:

1、试管中有红细胞和测试溶液时，不应强力摇晃，以免造成人为红细胞的破碎。

目测法判断标准：快速溶血：+++；慢速溶血：++或+；不溶血：-。