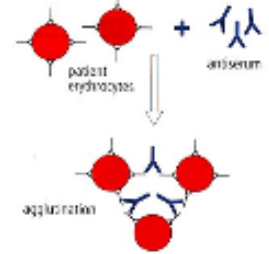


第五章  
凝集试验  
(Agglutination)

# 概 述

- 颗粒性抗原与相应抗体结合后，可出现肉眼可见的凝集（agglutination）现象。
- 1896年 Widal 诊断伤寒病。
- 1900年 Landsteiner在特异性血凝现象的基础上发现了人类血型，并于1930年获得了诺贝尔奖金。



Karl Landsteiner 1868～1943 奧地利病  
理遺傳學家

# 凝集反应的特点

- 两阶段：
  - ①抗原抗体的特异结合；
  - ②出现可见的颗粒凝集。

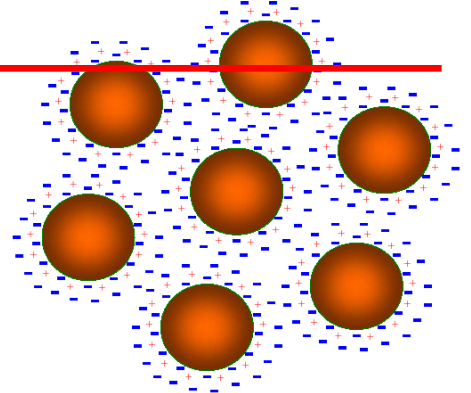
\*\* Z电位使颗粒相互排斥。

抗体的交联作用克服了抗原颗粒表面的Z电位，而使颗粒聚集在一起。IgM类抗体的作用比IgG类抗体要大数百倍，

IgG类抗体常出现不完全反应，即不可见的抗原抗体反应。(不完全抗体)

不完全的含义是：可与抗原牢固结合，但因其分子量较小，不能起到由桥联作用而形成的可见凝集现象。

- 促使凝集：增加蛋白质或电解质，降低溶液中离子强度以缩短颗粒间的距离；增加试液的粘滞度，如加入右旋糖酐或葡聚糖等；用胰酶或神经氨酸酶处理，改变细胞的表面化学结构；以离心方法克服颗粒间的排斥等。
- 定性的检测方法    半定量检测

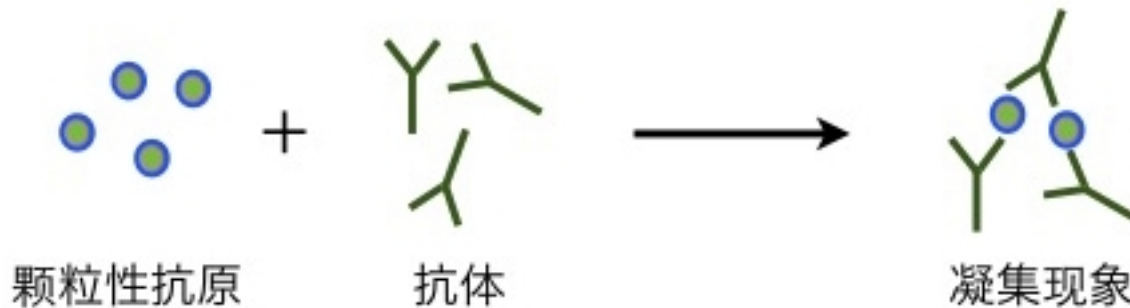


# 凝集反应类型

---

- 直接凝集反应
- 间接凝集反应

\*\*自身红细胞凝集试验和抗球蛋白参与的凝集试验(特殊)



# 直接凝集反应

## 玻片凝集试验

- 定性试验

- 菌种的诊断或分型

## ABO血型的鉴定

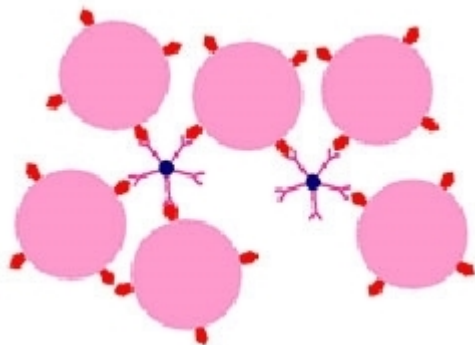


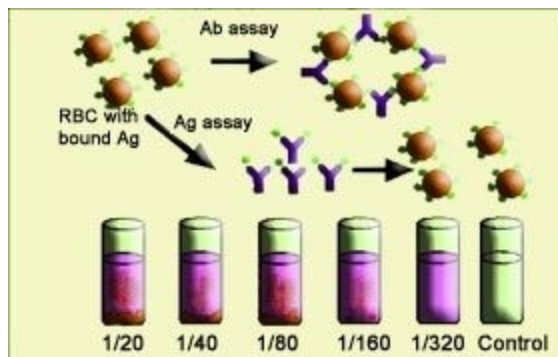
表 4. ABO 血型检测卡 I 结果判读

	A 型	B 型	O 型	AB 型
抗 A				
抗 B				
对照				

# 直接凝集反应

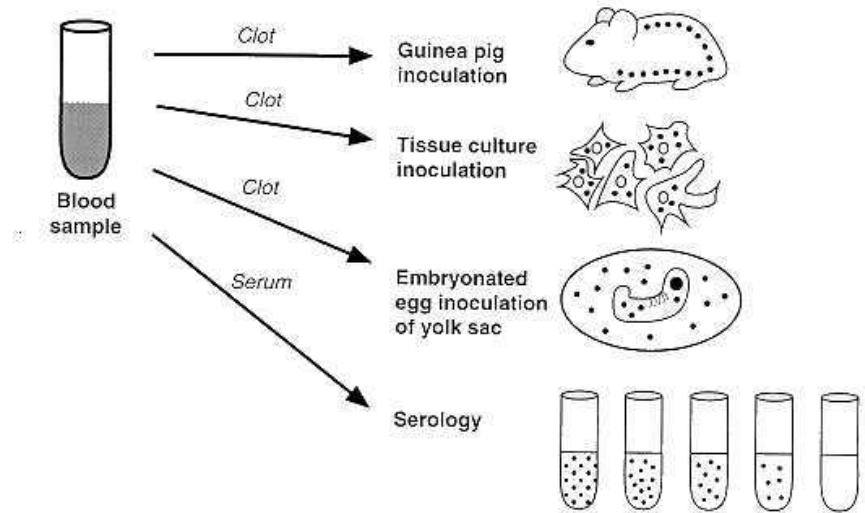
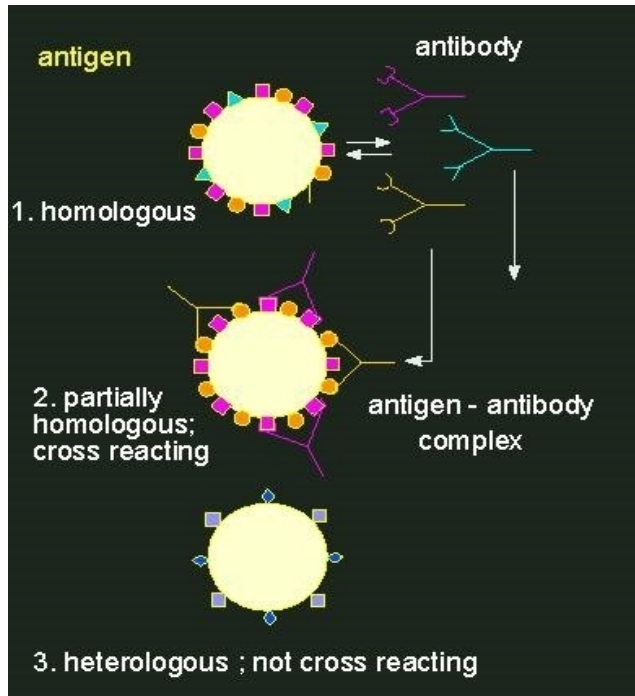
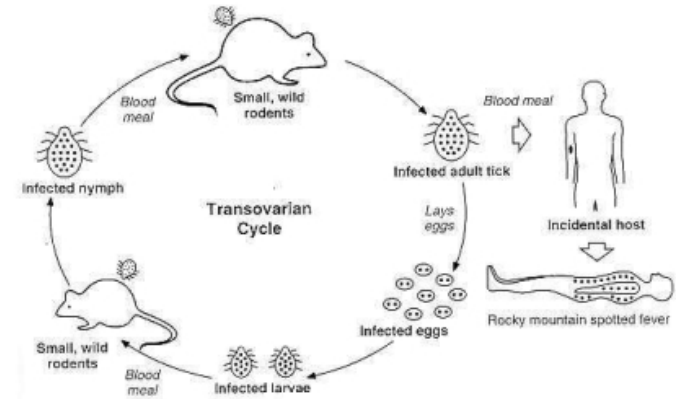
## 试管凝集试验

- 半定量试验方法
- 通常以产生明显凝集现象的最高稀释度作为血清中抗体的效价，亦称为滴度。
- 临床上常用的直接试管凝集试验为肥达试验（**Widal test**）和外斐试验（**Weil-Felix test**）。
- 在输血时也常用于受体和供体两者的红细胞和血清的交互配血试验。



# 直接凝集反应

- **Widal test**
- **Weil-Felix test**  
(类似抗原)



# 间接凝集反应

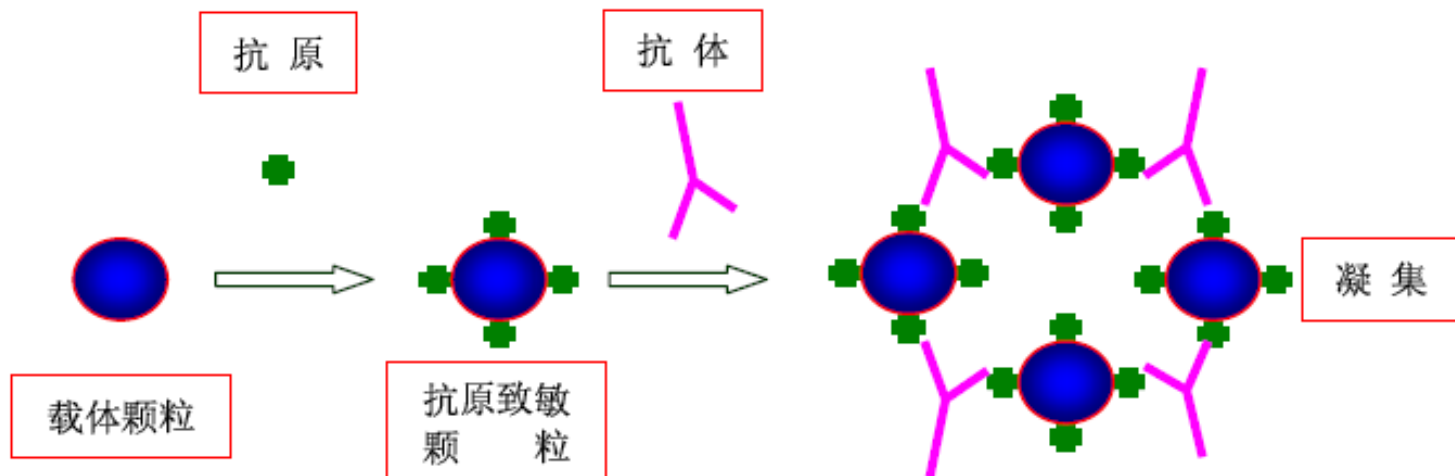
---

- 将可溶性抗原（或抗体）先吸附于适当大小的颗粒性载体的表面，然后与相应抗体（或抗原）作用，在适宜的电解质存在的条件下，出现特异性凝集现象，称间接凝集反应（**indirect agglutination**）或被动凝集反应（**passive agglutination**）。
- 适用于各种抗体和可溶性抗原的检测
- 敏感度高于沉淀反应。



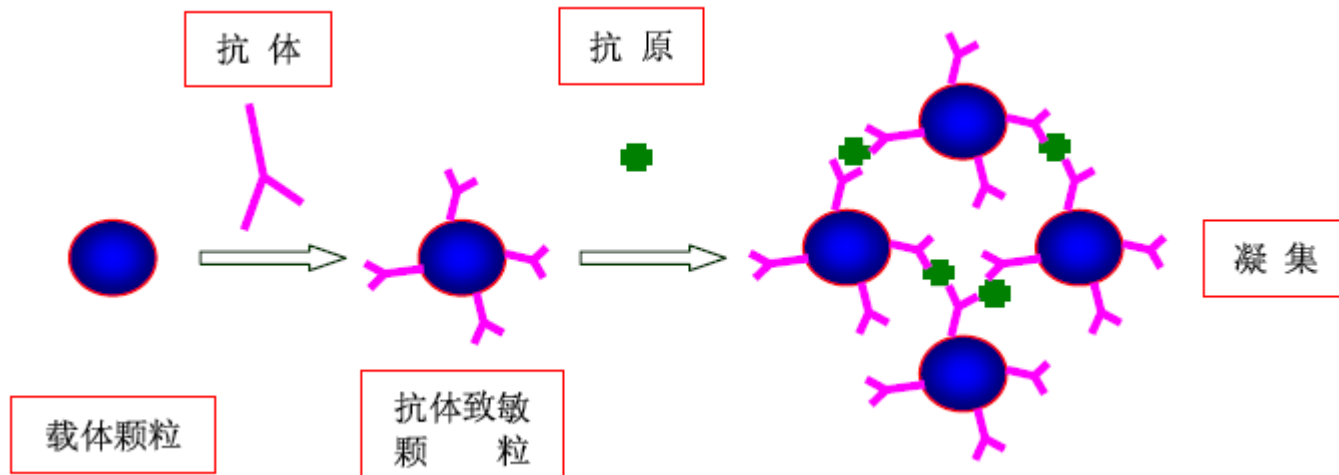
# 间接凝集反应的类型

- 正向间接凝集反应: 用抗原致敏载体以检测标本中的相应抗体。



# 间接凝集反应的类型

- 反向间接凝集反应: 用特异性抗体致敏载体以检测标本中的相应抗原。

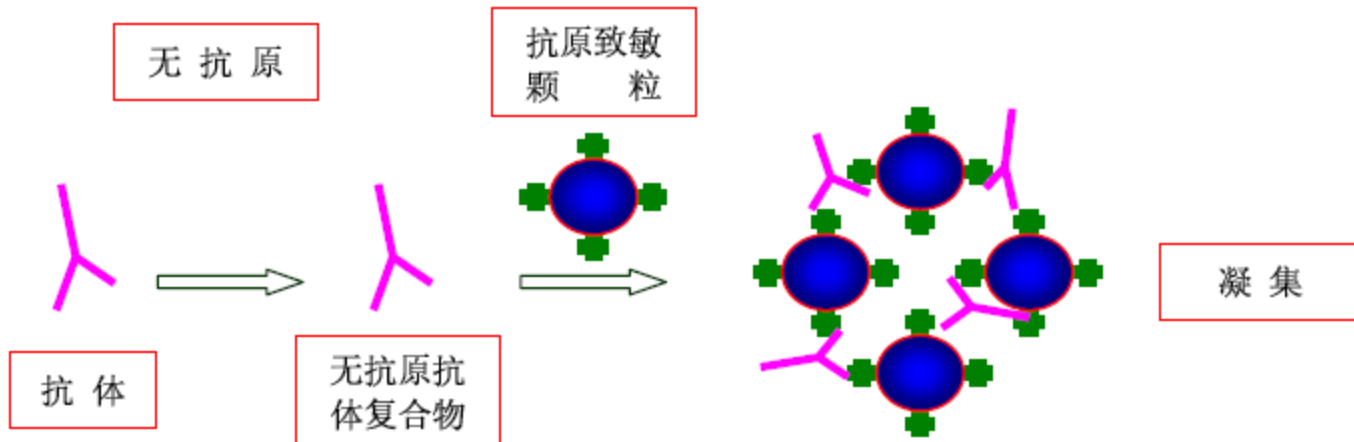
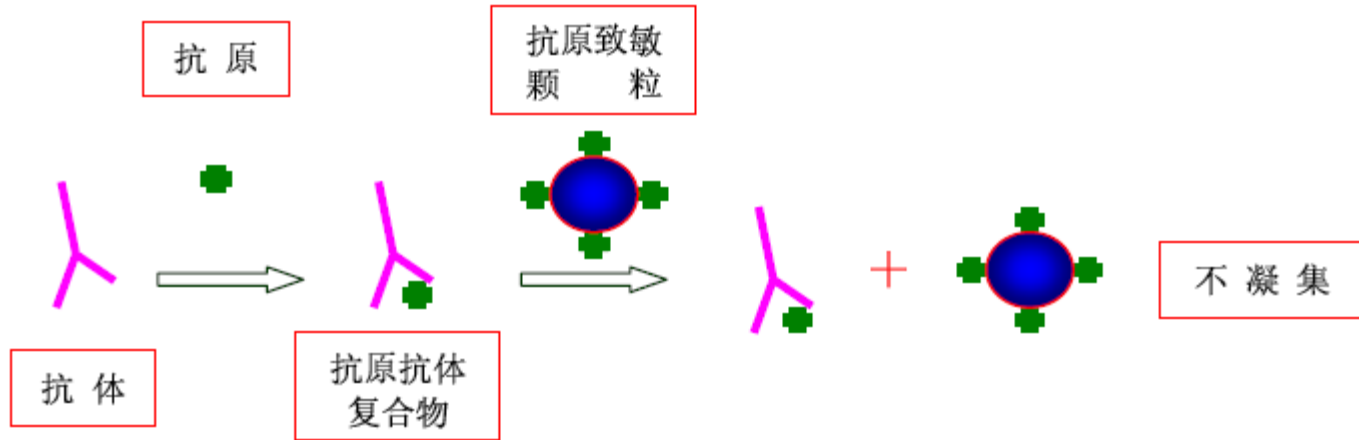


# 间接凝集反应的类型

---

- **间接凝集抑制反应**: 诊断试剂为抗原致敏的颗粒载体及相应的抗体, 用于检测标本中是否存在与致敏抗原相同的**抗原**。
- **检测方法**: 将标本先与抗体试剂作用, 然后再加入致敏的载体, 若出现凝集现象, 说明标本中不存在相同抗原, 抗体试剂未被结合, 因此仍与载体上的抗原起作用。如标本中存在相同抗原, 则凝集反应被抑制。
- 同理可用**抗体致敏的载体及相应的抗原**作为诊断试剂, 以**检测标本中的抗体**, 此时称**反向间接凝集抑制反应**。

# 间接凝集抑制反应

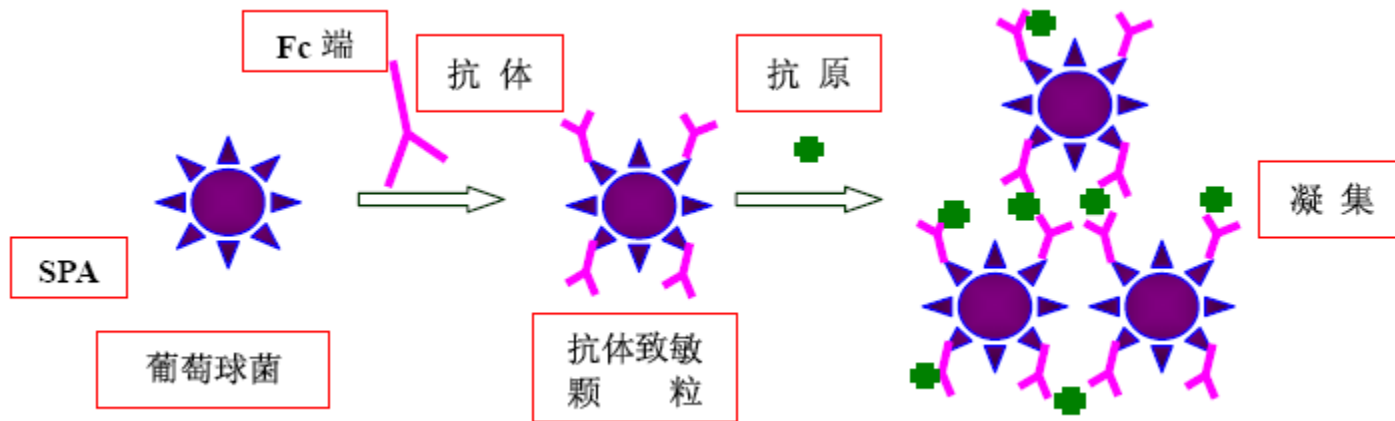


# 协同凝集反应

---

- 协同凝集反应（**coagglutination**）与间接凝集反应的原理相类似，但所用载体是一种金黄色葡萄球菌。
- 金黄色葡萄球菌的菌体细胞壁中含有**A蛋白**（**staphylococcus protien A, SPA**）。
- **SPA**具有与**IgG**的**Fc**段结合的特性，因此当这种葡萄球菌与**IgG**抗体连接时，就成为抗体致敏的颗粒载体。如与相应抗原接触，即出现反向间接凝集反应。
- 协同凝集反应也适用于细菌的直接检测。
  
- 间接凝集反应中载体的颗粒种类很多:动物或人红细胞、细菌和多种惰性颗粒如聚苯乙烯胶乳（**polystyrenelatex**）、皂土（**bentonite**）及明胶颗粒、活性炭、火棉胶等。
- 临床检验中最常用的为间接血凝试验和胶乳凝集试验。

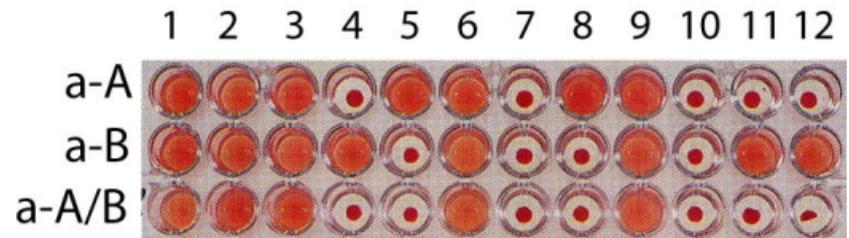
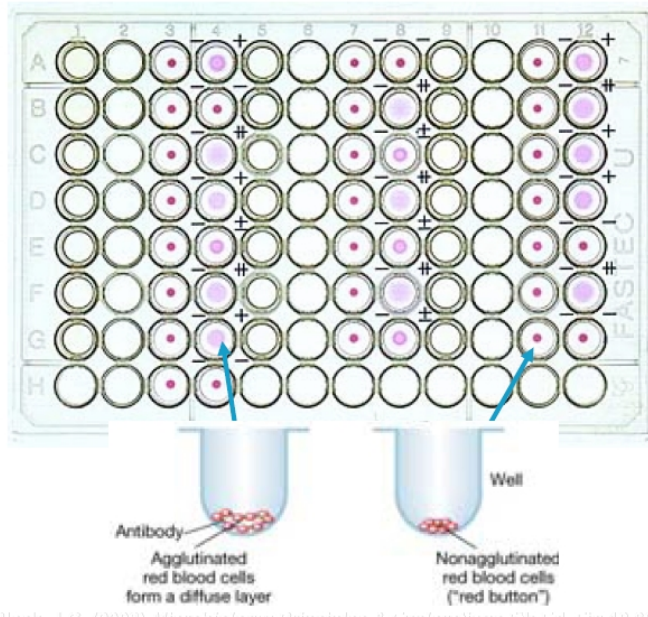
# 协同凝集反应



# 间接血凝试验

- **血凝试验**（hemagglutination test）是红细胞凝集试验的简称。
- 间接血凝试验是以**红细胞作为载体**的间接凝集试验。  
抗原致敏 检测抗体

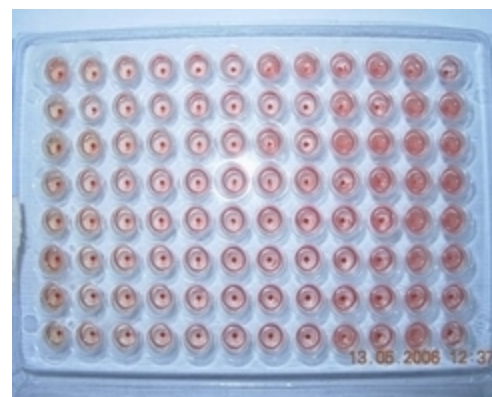
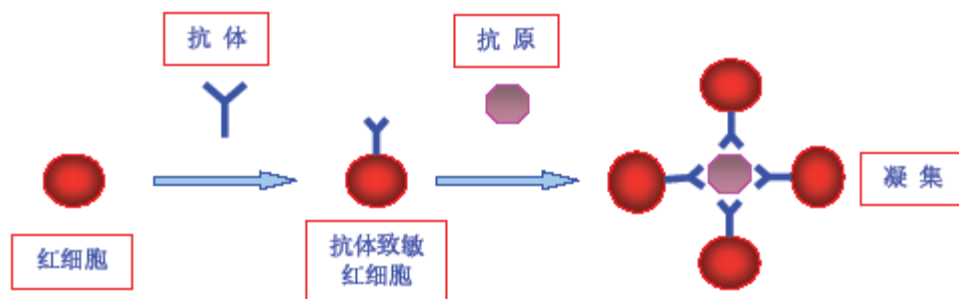
## Hemagglutination



**ABO血型**

# 间接血凝试验

- 反向间接血凝试验  
抗体致敏 检测抗原





# 胶乳凝集试验

- 载体颗粒为**聚苯乙烯胶乳**，是一种直径约为 $0.8\mu\text{m}$ 大小的圆形颗粒，带有负电荷，可物理性吸附蛋白分子。也可制备成具有化学活性基团的颗粒，如带有**羧基的羧化聚苯乙烯胶乳**等，抗原或抗体以共价键交联在胶乳表面。
- 胶乳凝集试验分**试管法**与**玻片法**。
- 胶乳为人工合成的载体，其性能比生物来源的红细胞**稳定**，**均一性好**。
- 胶乳与蛋白质的结合能力以及凝集性能不如红细胞，因此作为间接凝集试验，胶乳试验的**敏感度不及血凝试验**。



# Coombs 试验

- 抗人球蛋白试验
- 诊断免疫溶血性贫血
- 不完全抗体
- 直接Coombs 试验
- 间接Coombs 试验

