

# Серологический метод исследования



# Серологический метод исследования

Серологические или иммунологические реакции - это специфические реакции взаимодействия между антигеном (АГ) и антителом (АТ).



# Серологические реакции

Всегда протекают в две фазы:

I фаза специфическая – характеризуется образованием специфического комплекса АГ + АТ, видимых изменений нет.

II фаза неспецифическая – в эту фазу, образовавшийся комплекс АГ + АТ, взаимодействует с неспецифическими факторами среды (фагоцитами, комплементом, электролитом), при этом есть видимые изменения в виде склеивания клеток (проявляется осадок), их растворения и др.



I II



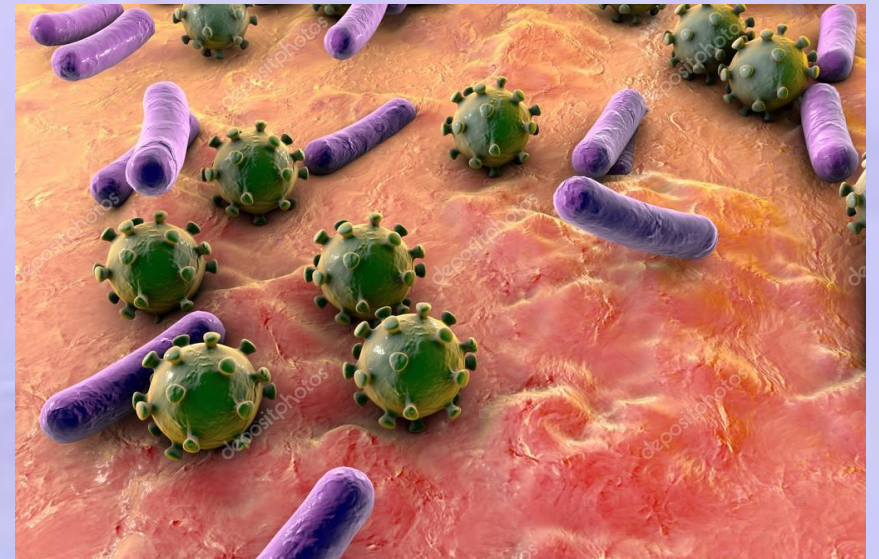
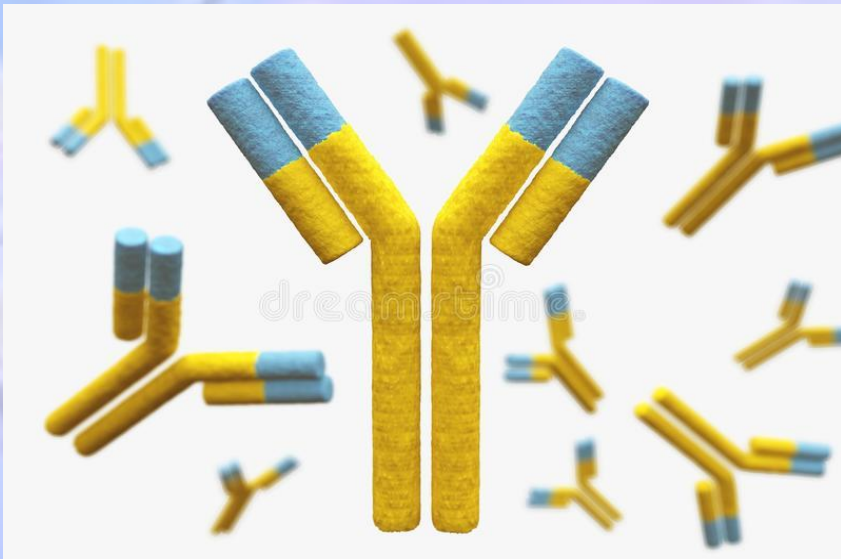
# Виды серологических реакций

1. Реакция агглютинации - РА
2. Реакция непрямой гемагглютинации – РНГА
3. Реакция преципитации – РП
4. Реакция нейтрализации – РН
5. Реакция иммунного лизиса – РИЛ
6. Реакция связывания комплемента – РСК
7. Иммуноферментный анализ – ИФА  
и другие.



# Цель серологических реакций:

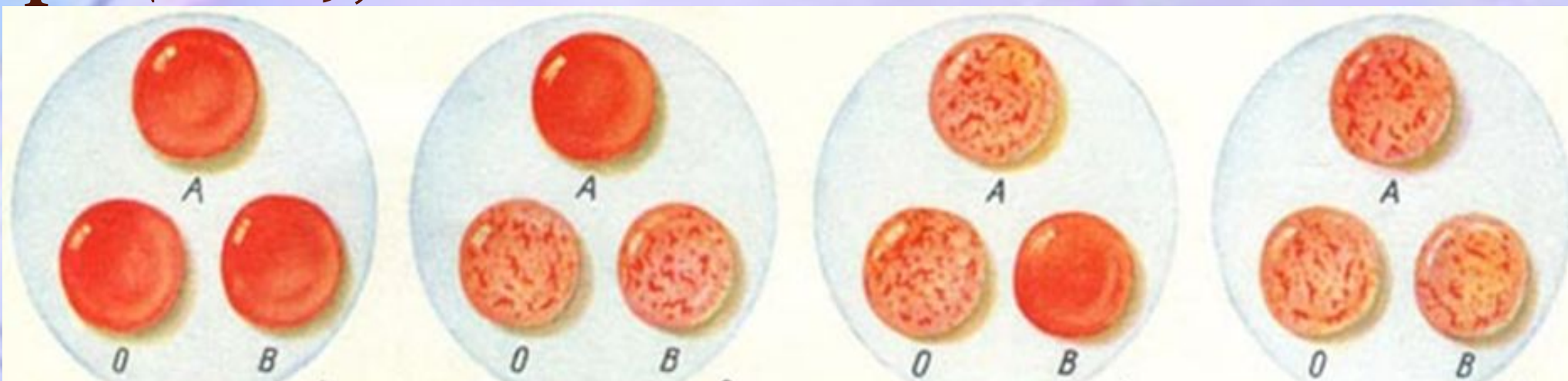
1. Выявление антител (АТ) в сыворотке крови больного – это называется серодиагностика
2. Определение вида возбудителя (АГ) – это называется идентификация возбудителя (АГ)



# Реакция агглютинации (РА)

Это склеивание клеток (АГ) воздействием иммунных сывороток (АТ) в присутствии электролита.

РА проявляется в виде хлопьев или осадка, состоящих из клеток (АГ) (например бактерий, эритроцитов), "склеенных" антителами.





# Реакция агглютинации (РА)

Для постановки реакции агглютинации (РА) необходимы три компонента:

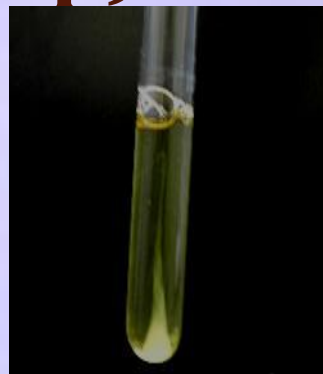
- 1) антиген - взвесь в изотоническом растворе (физ. растворе) убитой микробной культуры
- 2) антитело - сыворотка больного
- 3) электролит - изотонический раствор натрия хлорида (физ. раствор)

1) АГ



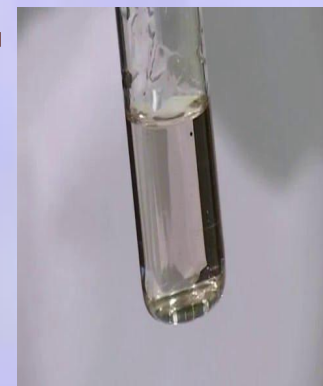
в пробирке равномерная муть

2) АТ



прозрачная

3) электролит

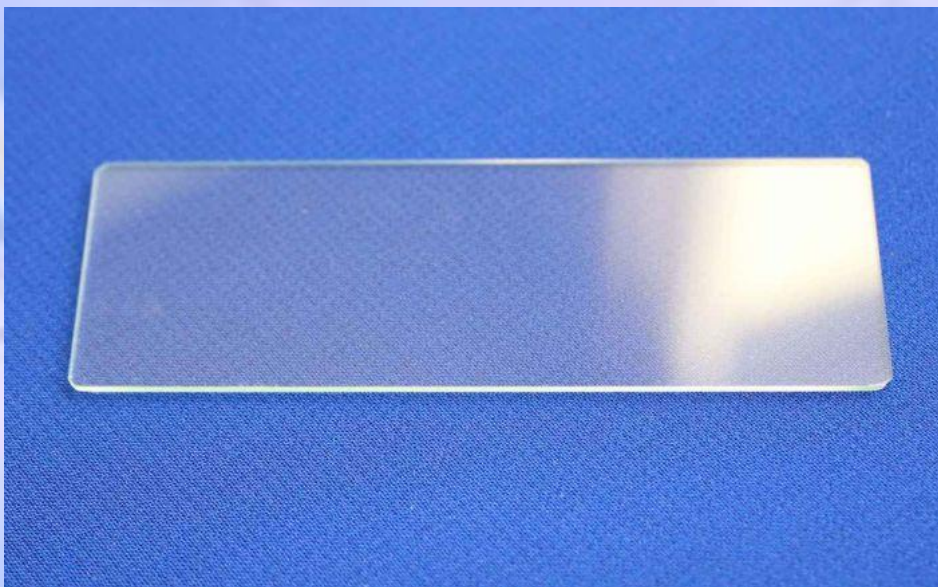


прозрачная

# Реакция агглютинации (РА)

Различают два метода постановки РА:

1. РА на стекле (ориентировочная)
2. Развернутая РА в пробирках

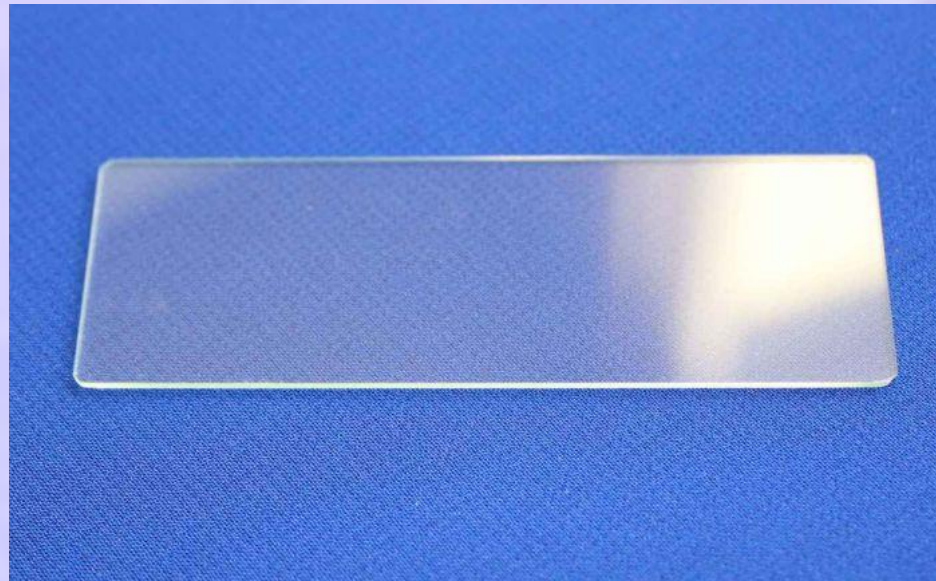


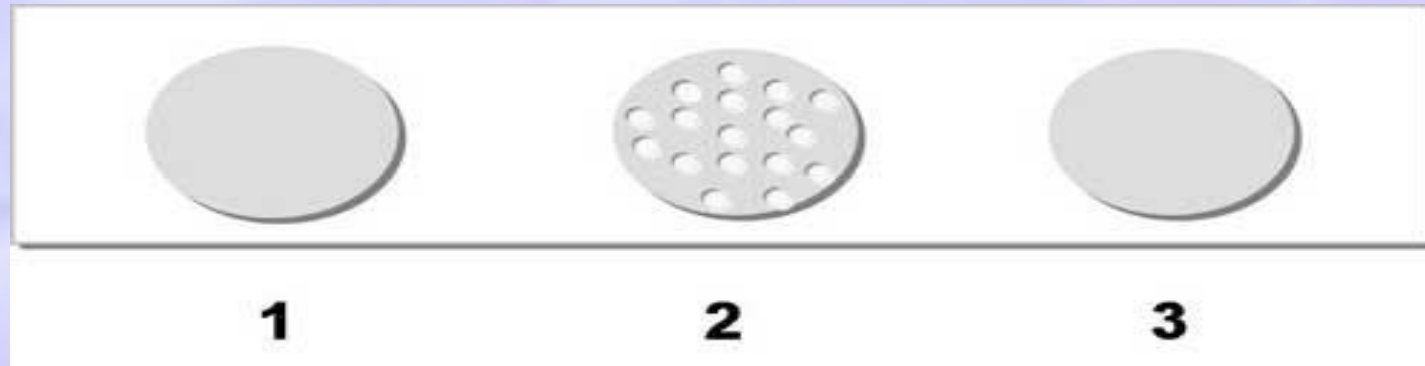


# Реакция агглютинации (РА) на стекле

**Пример:**

**Постановка ориентировочной реакции агглютинации (РА) на стекле с целью идентификации бактерий кишечной группы.**





**На предметное стекло наносят 3 капли:**

**1-ая капля: - сыворотка – контроль АГ (прозрачная)**

**2-ая капля: - сыворотка (прозрачная)**

**3-я капля: - изотонический раствор (электролит) - контроль АГ (прозрачная)**

**Добавляют во 2 и 3 каплю исследуемую чистую культуру бактерий (АГ), перемешивают, обе капли становятся равномерно мутными.**

**Результат оценивают по 2-ой капле через 3 – 5 минут.**

**Результат : *положительный* - наличие хлопьев агглютината, *отрицательный* - отсутствие хлопьев агглютината (в капле равномерная муть)**

# Агглютинация на стекле



**АГГЛЮТИНАЦИЯ  
ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ**

**КОНТРОЛЬ  
(НЕТ АГГЛЮТИНАЦИИ)**

Если ориентировочная РА на стекле положительная проводится развернутая РА в пробирках.

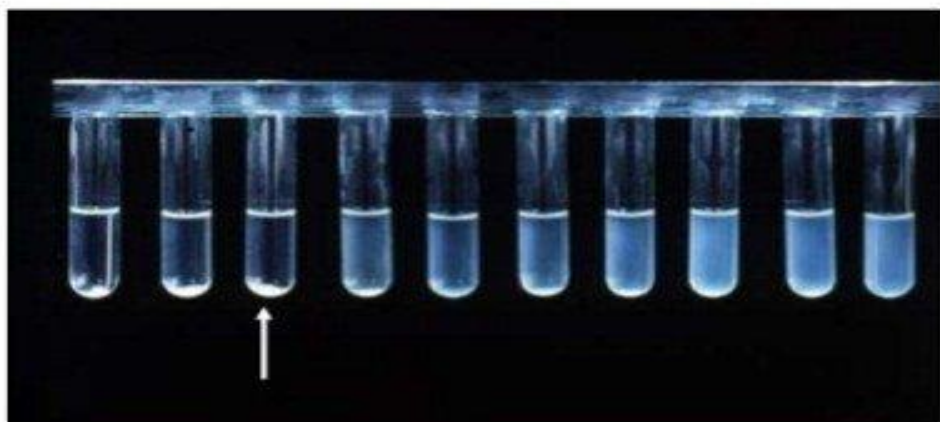


# Развернутая РА

- используется в основном для обнаружения антител в сыворотке больного

Постановка реакции:

- ❑ Развернутую РА проводят в пробирках или лунках пластин.
- ❑ При этом готовят десятикратные разведения исследуемой сыворотки и вносят одинаковые количества антигена.
- ❑ При положительном результате на дне пробирки образуется рыхлый осадок и сам раствор становится прозрачным,
- ❑ отрицательный результат- помутнение раствора сохраняется



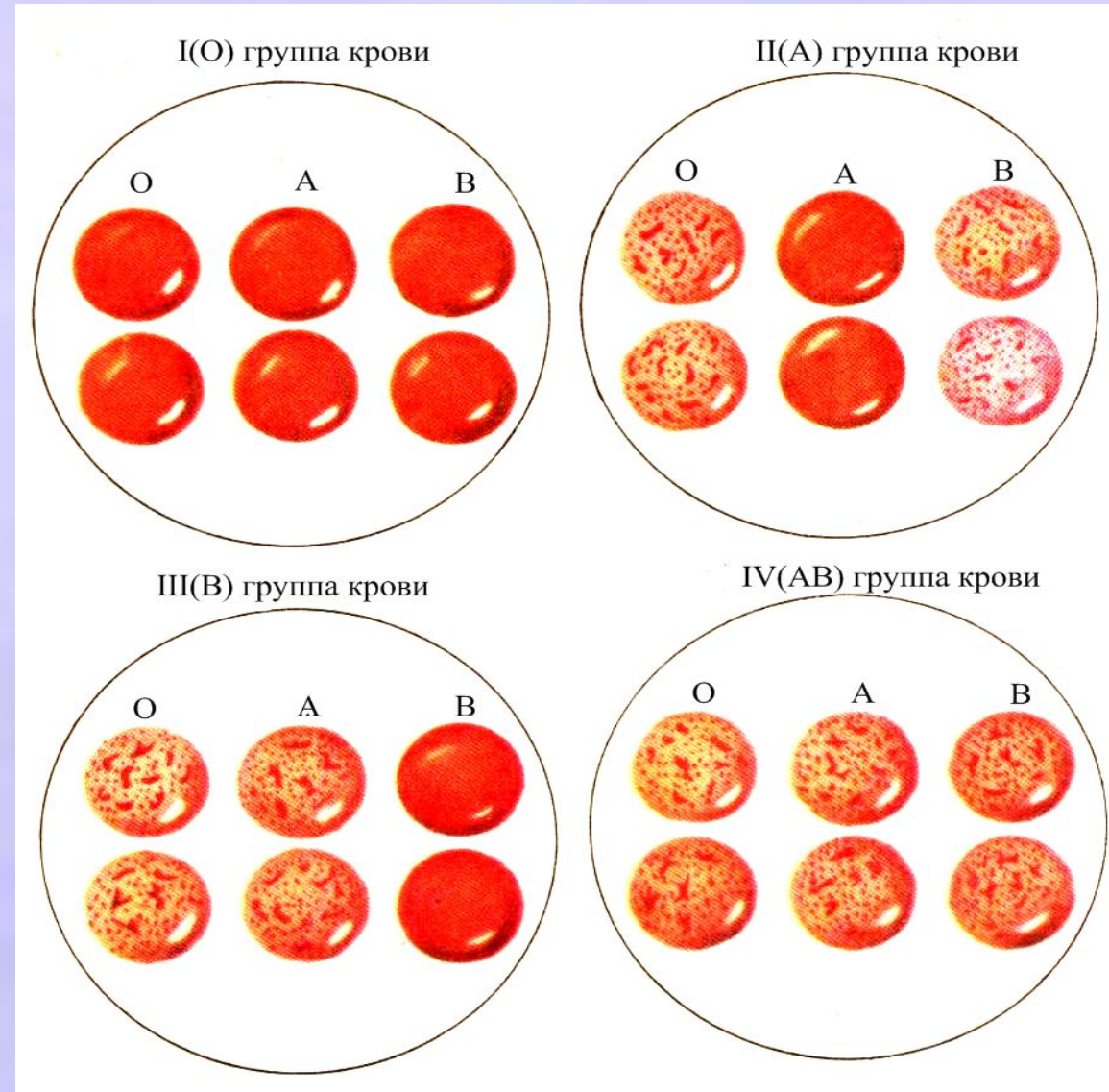
«+»

«-»



# Реакция агглютинации (РА)

РА применяют для диагностики брюшного тифа, паратифов, бруцеллеза, а также для определения групповой принадлежности крови.





# **Реакция непрямой гемагглютинации – РНГА**

**Это склеивание эритроцитов с нагруженными на них микробными клетками (АГ) воздействием иммунных сывороток (АТ) в присутствии электролита.**

**РНГА применяют при диагностике вирусных инфекций (например, гриппа, кори) для идентификации вирусов, а также для выявления противовирусных антител в сыворотке крови больных.**





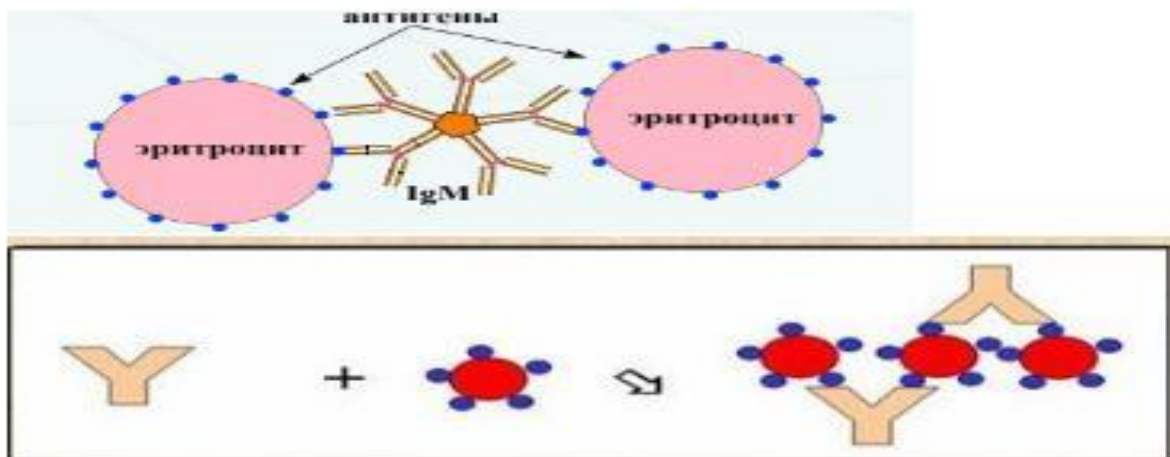
# Реакция непрямой гемагглютинации



- Компоненты реакции:
1. Эритроцитарный диагностикум (эритроциты с адсорбированными на них антигенами)
  2. Исследуемая сыворотка
  3. Физраствор



РНГА ставят в пластиковых планшетах с разведениями сыворотки крови больного, к которым добавляют эритроцитарный диагностикум.



# Постановка и учет РНГА.

Реакция положительна, если образуется фестончатый осадок (“кружевной зонтик”).

Реакция отрицательна при образовании осадка в виде пуговки.



# Реакция преципитации РП

Это осаждение клеток (АГ) воздействием иммунных сывороток (АТ) в присутствии электролита.

Различают два метода постановки РП:

1. Кольцепреципитация
2. РП в агаре

Компоненты как при РА:

- 1) антиген - взвесь в изотоническом растворе убитой микробной культуры
- 2) антитело - сыворотка больного
- 3) электролит - изотонический раствор натрия хлорида



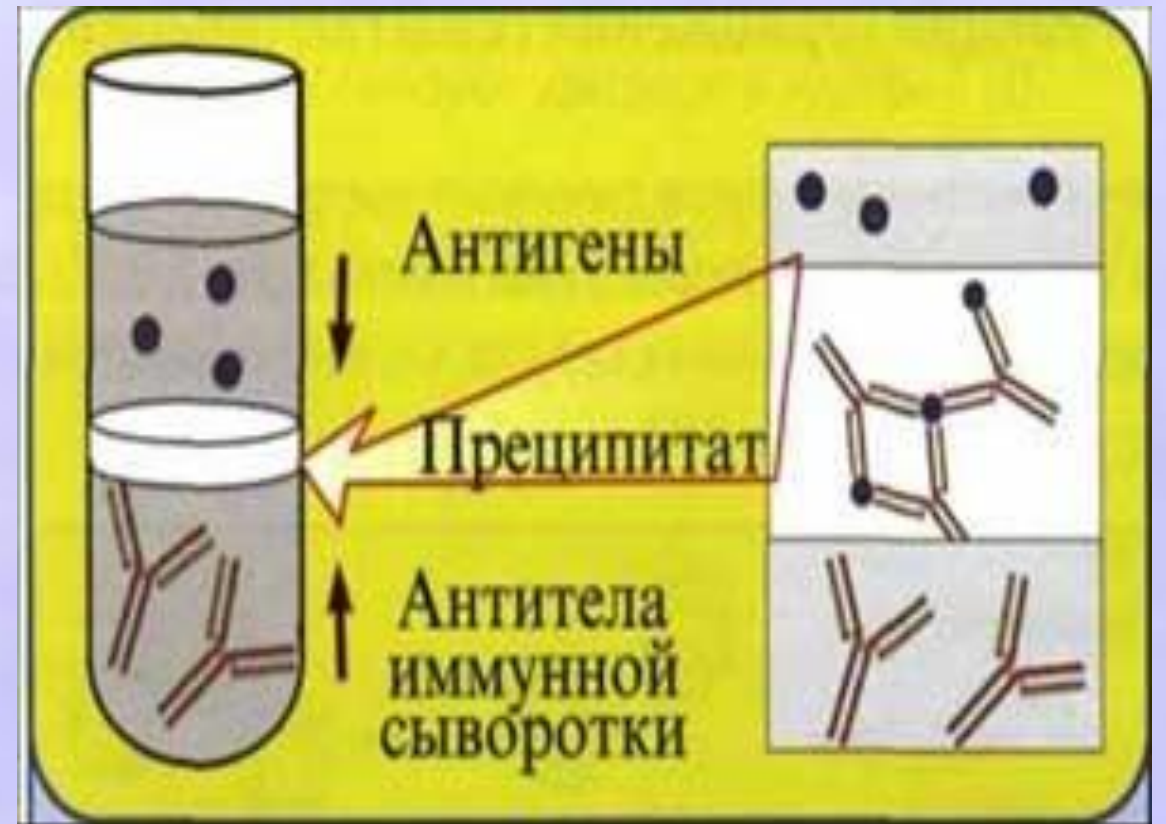
# **Постановка реакции кольцепреципитация для обнаружения возбудителя сибирской язвы**

## **Постановка:**

- 1. Исследуемый материал (кожа, шерсть, войлок, щетина, сукно, мясо, земля, испражнения животных и т. д.) кипятят в физ. растворе 5-45 мин. для получения изотонической вытяжки (экстракта - АГ). Фильтруют.**
- 2. В пробирку наливают преципитирующую противосибирезвенную сыворотку (АГ).**
- 3. Осторожно наслаивают на нее исследуемый материал (экстракт - АГ).**

# Учет реакции колыцепреципитация

В течение 10 мин. на границе между сывороткой (АТ) и экстрактом (АГ) в положительных случаях появляется мутное кольцо.



# **Реакция преципитации в агаре**

**Постановка реакции преципитации в агаре для определения токсигенности коринебактерий (возбудители дифтерии).**

**Ставится на агаре в чашке Петри.**

- 1. Вдоль чашки посередине помещают полоску стерильной фильтровальной бумаги, смоченной антитоксической сывороткой.**
- 2. После подсушивания на расстоянии 1 см от края полоски бляшками диаметром 10 мм подсевают выделенные культуры. В одной чашке можно сеять от 3 до 10 культур, одна из которых, контрольная, должна быть заведомо токсигенной. Посевы помещают в термостат.**



# Учет реакции преципитации в агаре


Анализ проводят через 24-48-72 ч.

Положительный результат (культура *токсигенная*)- на некотором расстоянии от полоски бумаги возникают линии преципитата, «стрелы-усики».



## Реакция преципитации в геле (агаре)



 MyShared

Сущность реакции в том, что антигены и антитела, помещенные в разные лунки в агаре, диффундируют навстречу друг другу и при взаимодействии образуют комплекс, который осаждается в виде линии преципитации.

# Реакция преципитации РП

**РП применяют для диагностики дифтерии, сибирской язвы, менингита, пневмонии, а также в судебной медицине – для определения видовой принадлежности крови.**





# Реакция нейтрализации

РН основана на способности АТ иммунной сыворотки нейтрализовать действие микробов и их токсинов на клетки. РН проводят путём введения смеси АГ – АТ животным.

Учет результатов: если животное выжило – реакция *положительная*, если погибло (нейтрализация не произошла) – отрицательная.

РН применяют для приготовления антитоксических сывороток.

# Реакция нейтрализации экзотоксина

культуральная жидкость

+

антитоксическая сыворотка



культуральная жидкость

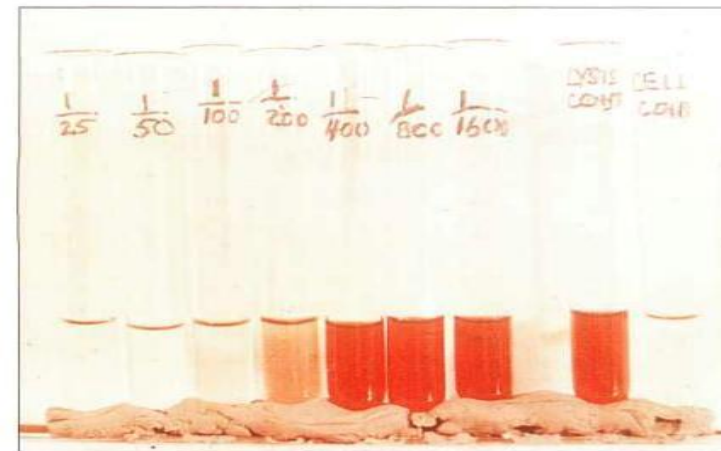


# Реакция иммунного лизиса – РИЛ

Это способность иммунной сыворотки (АТ) лизировать (растворять) микробные клетки (АГ) в присутствии комплемента. В качестве комплемента используют сыворотку морской свинки.



## Реакция лизиса



**Fig. 14.28** Anti-streptolysin O (ASO) test. The O-toxin lyses red cells and test serum is diluted until it no longer inhibits lysis by a standard concentration of toxin. Positive and negative controls are included in the test (right).



# **Реакция связывания комплемента – РСК**

**РСК основана на адсорбции (оседании) комплемента на комплексе АГ—АТ.**

**РСК применяют для диагностики инфекций, вызванных спирохетами (реакция Вассермана), риккетсиями и вирусами.**

**В РСК участвуют две системы АГ – АТ.**

**Для проведения РСК необходимо пять ингредиентов: АГ, АТ и комплемент (первая система), эритроциты барана и гемолитическая сыворотка (вторая система).**

# **Реакция связывания комплемента – РСК**

**Техника проведения РСК:**

**1 фаза (не различима глазом): соединяют смеси АГ (м/о) + АТ (иммунная сыворотка) + комплемент (сывороточная смесь от разных животных) + изотонический раствор.**

**2 фаза: смесь [АГ + АТ + комплемент] + АГ (эритроциты барана) + гемолитическая сыворотка (АТ к эритроцитам барана) + изотонический раствор.**

# **Реакция связывания комплемента – РСК**

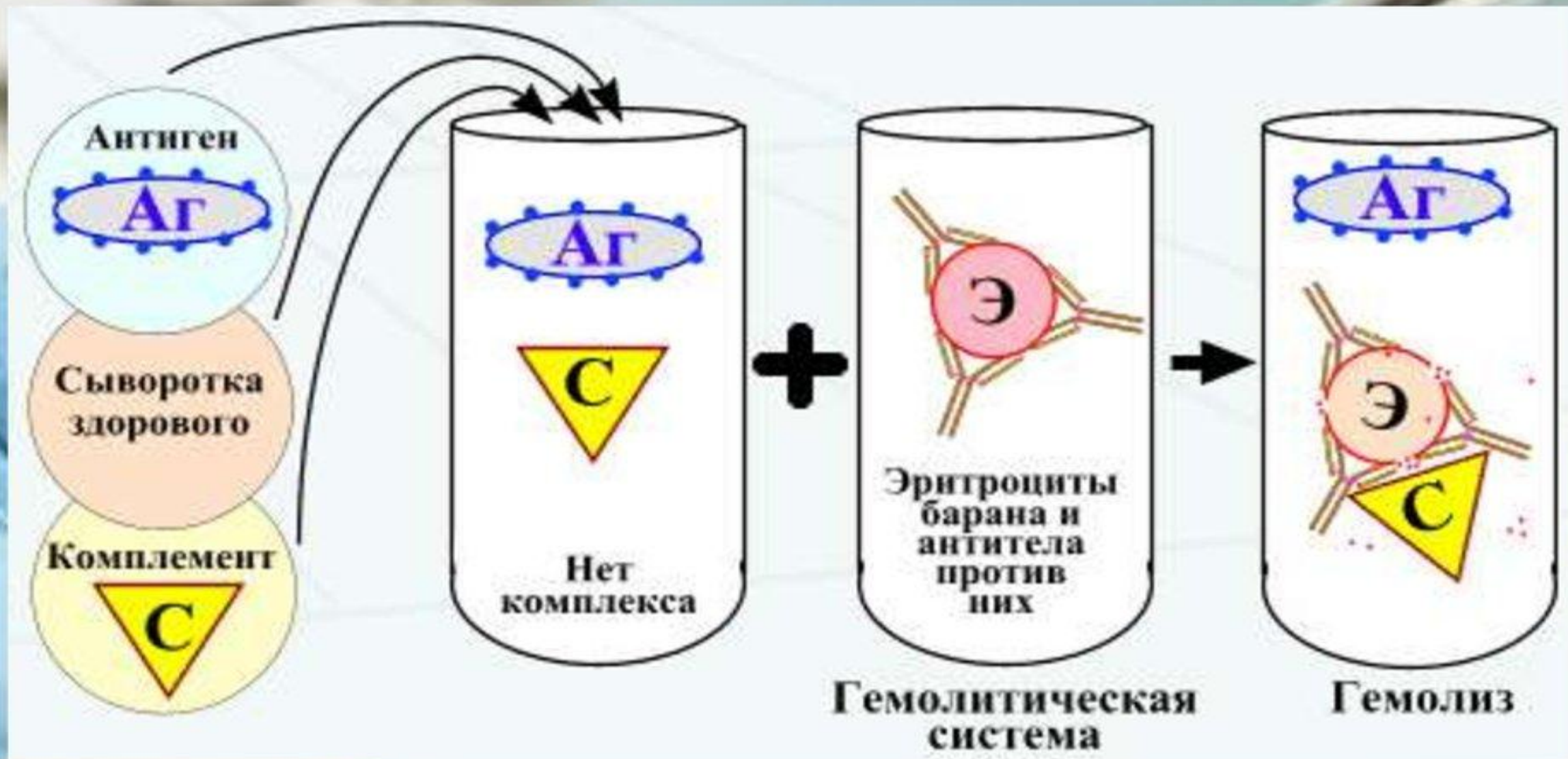
## **Учёт результатов:**

**Если комплемент присоединился к комплексу АГ – АТ в 1 фазе, то гемолиза эритроцитов барана нет, реакция положительная – в пробирке муть (комплекс АГ – АТ специфический).**

**Если в 1 фазе АГ не соответствует (не специфичен, не соединится) антителу, то и комплемент останется свободным. Свободный комплемент участвует во 2 фазе, вызывая гемолиз эритроцитов барана — результат отрицательный (в пробирках прозрачно — «лаковая кровь»).**



# Схема РСК с сывороткой здорового



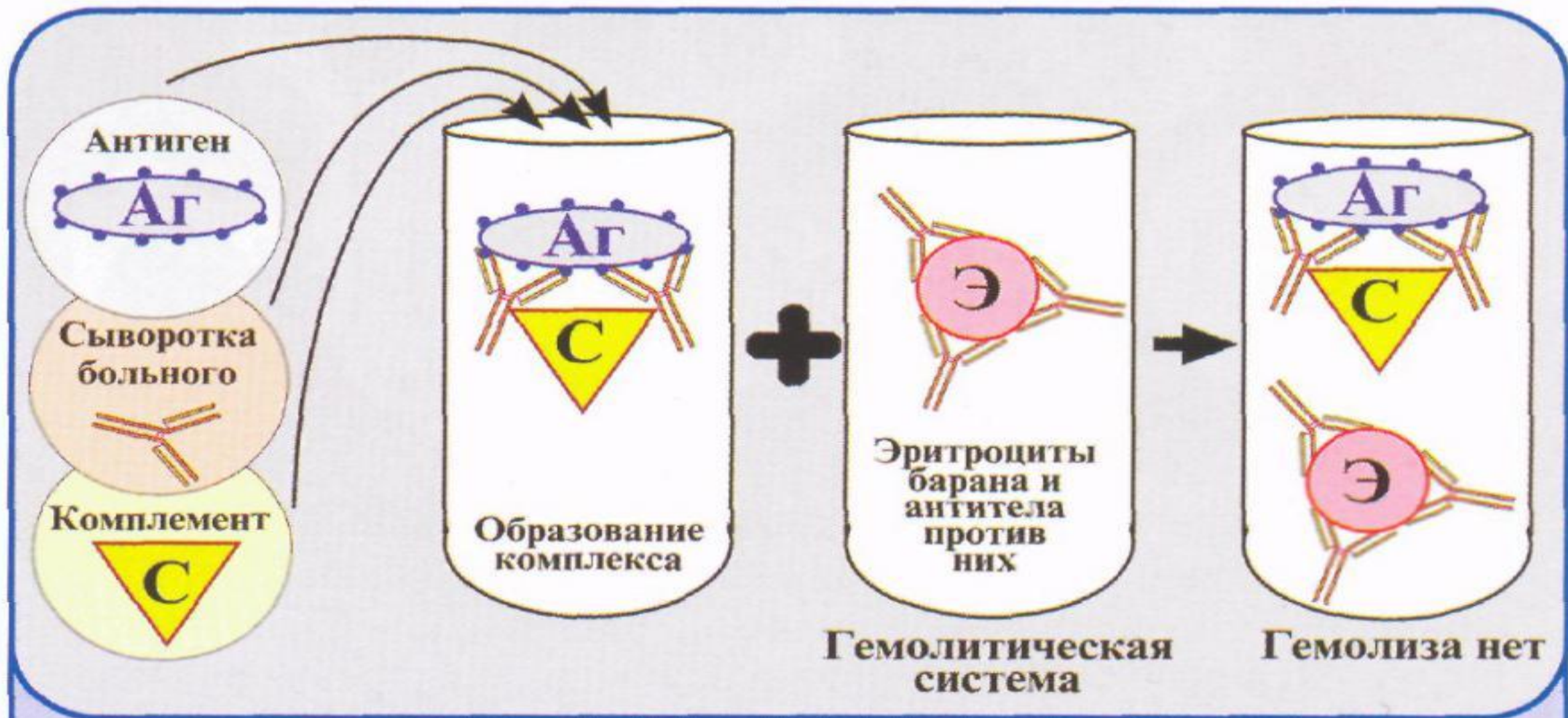
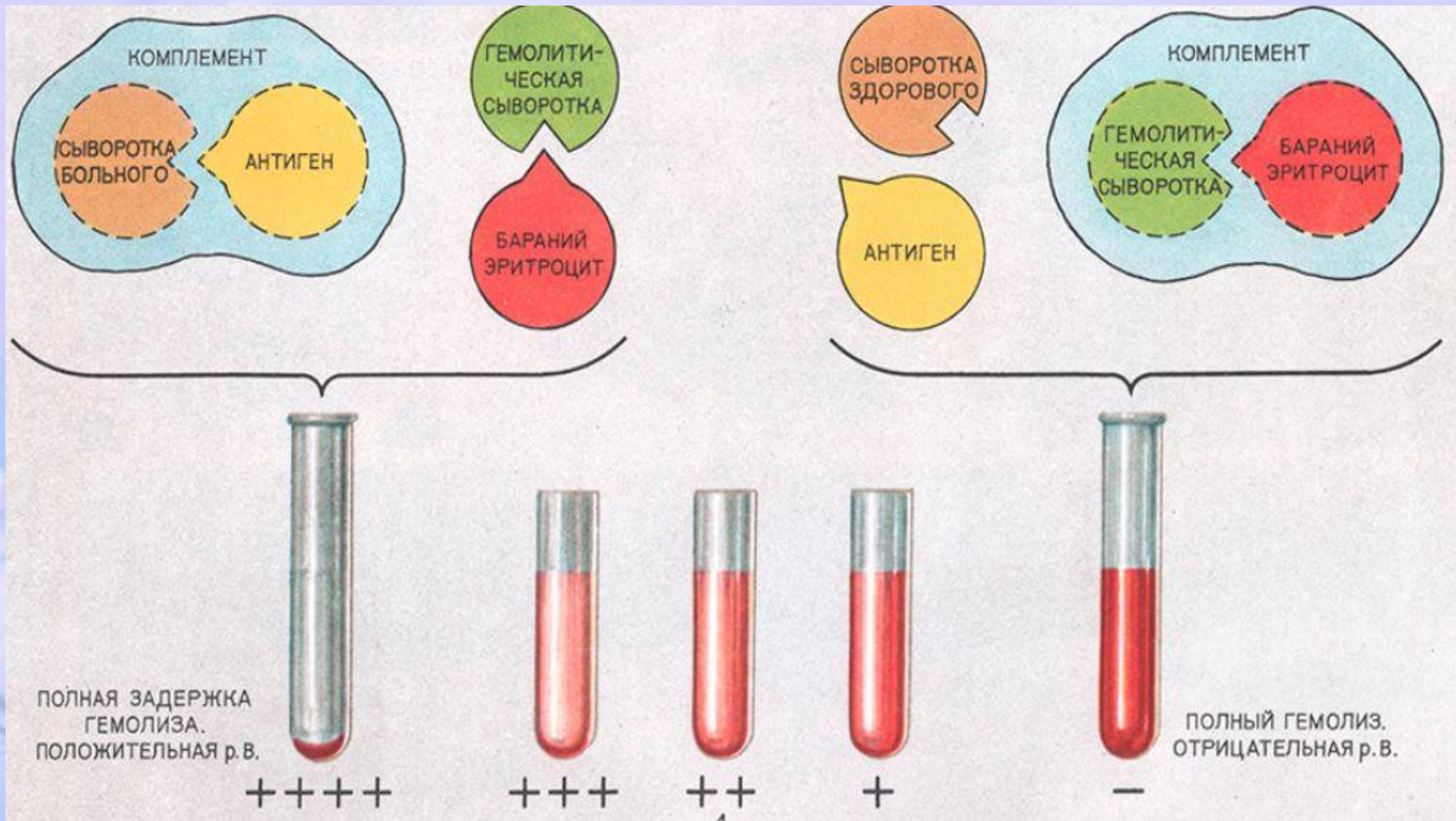


Рис. 7.57. Схема РСК с сывороткой больного



# Реакция Вассермана





# **Иммуноферментный анализ - ИФА**

**ИФА – метод выявления АГ с помощью АТ, конъюгированных ферментом – меткой (щелочная фосфатаза).**

**ИФА - современное лабораторное исследование, в ходе которого ведется поиск специфических антител в крови либо антигенов к конкретным заболеваниям с целью выявления не только этиологии, но и стадии болезни.**

# **Иммуноферментный анализ - ИФА**

**В настоящее время ИФА применяется в следующих ситуациях:**

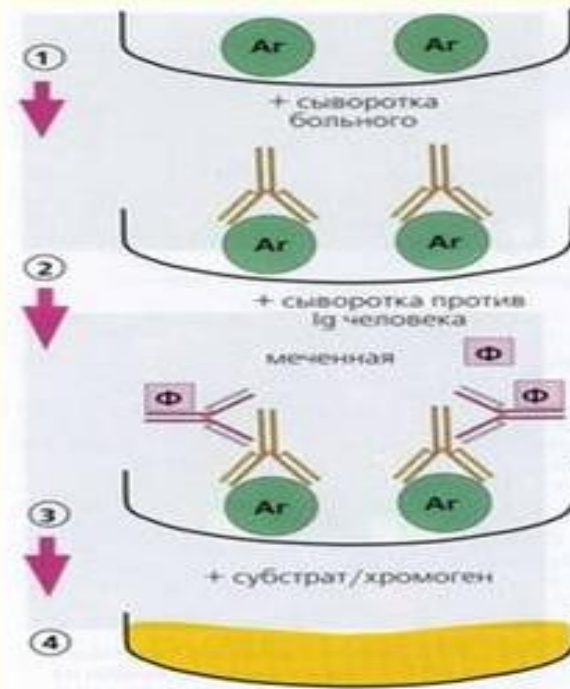
- 1) поиск специфических антител к любому инфекционному заболеванию;**
- 2) поиск антигенов каких-либо заболеваний (инфекционных, венерологических);**
- 3) исследование гормонального статуса пациента;**
- 4) обследование на онкомаркеры;**
- 5) обследование на предмет наличия аутоиммунных заболеваний.**

# Иммуноферментный анализ - ИФА

*Учет результата:*

**Положительный результат - изменение цвета, на рисунке желтый цвет.**

ИФА: определение антител в сыворотке крови больного  
(в лунках планшетов с адсорбированным антигеном)



Набор реагентов для проведения ИФА

