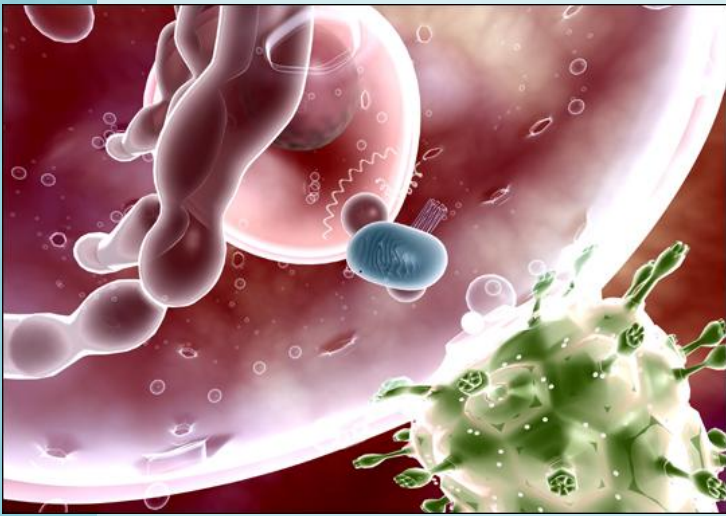


# СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

## Кафедра микробиологии

Заведующий кафедрой: Базиков Игорь Александрович

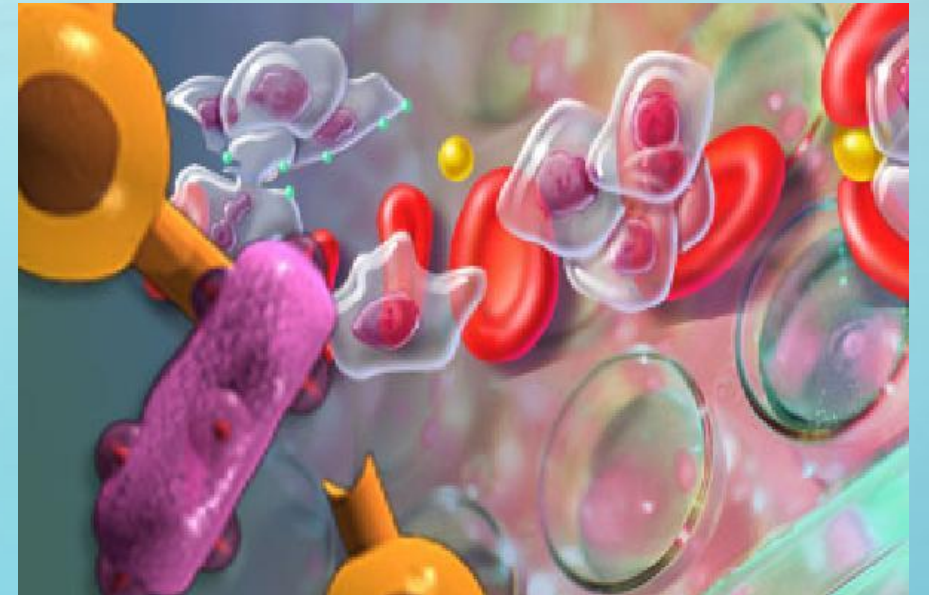
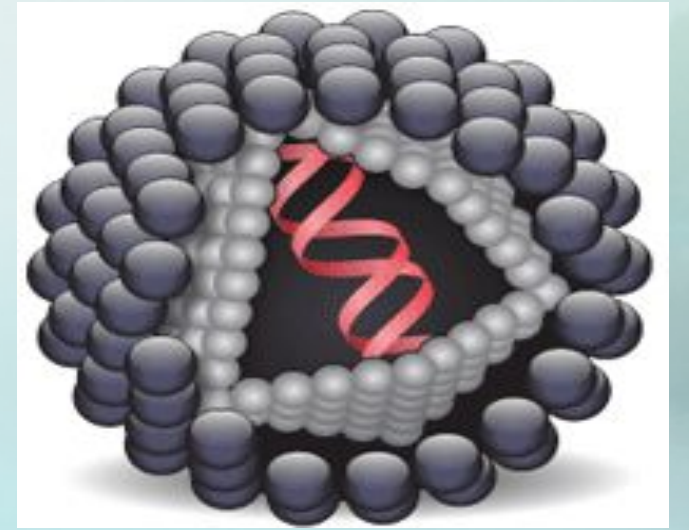




# Иммунология

## Занятие №1:

### Иммунитет





# ПЛАН ЗАНЯТИЯ:

## **Общая цель занятия.**

Ознакомить студентов с общими анатомо-физиологическими и функциональными особенностями иммунной системы, с первичной функцией иммунной системы, определением иммунитета, коротко обозначить основные исторические этапы развития науки, пояснить классификацию иммунитета и основные механизмы неспецифической резистентности. Ознакомить студентов с «основными» антигенами у микроорганизмов, токсинами и их свойствами, методом приготовления анатоксинов по способу Рамона, с серологическим методом диагностики инфекционных заболеваний, реакцией преципитации и методикой её постановки. Современные знания по иммунологии являются основным фундаментом в профессиональном формировании будущего врача.

- 1. Понятие «иммунитет».
- 2. Формы иммунитета.
- 3. Неспецифические факторы защиты.
- 4. Специфические факторы защиты.
- 5. Антигены микробной клетки.
- 6. Антитела, структура, функция.

## А. Обсуждаемые вопросы:



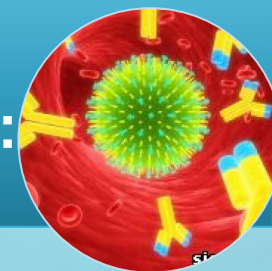
- Изучение явления фагоцитоза в мазках из стафилококкового и гонококкового гноя (завершенный и не завершенный фагоцитоз).
- Опыт действия слюны на кишечную палочку.
- Токсинообразование микробов: токсичность и токсигенность. Основные свойства микробных токсинов.
- Характеристика анатоксинов и антитоксических сывороток.
- Реакции преципитации (РП) ее ингредиенты. Постановка РП по Оухтерлони.
- Реакция кольцепреципитации и ее ингредиенты. Постановка.

## Б. Практическая работа:



- а) Классификация иммунитета.
- б) Факторы неспецифической резистентности.
- в) Фагоцитарная активность, фагоцитарное число.
- г) Антигены бактерий.
- д) Анатоксины. Антитоксические сыворотки.
- е) Реакция преципитации (РП), ингредиенты и варианты ее постановки: кольцепреципитация, двойная радиальная, простая радиальная (по Манчини), иммуноэлектрофорез, встречный иммуноэлектрофорез.

## В. Вопросы для самоподготовки:



# Иммунитет

**Это способ защиты организма от живых тел и веществ, несущих на себе признаки чужеродной генетической информации. Частным случаем его является противоифекционный иммунитет.**



# ВИДЫ ПРОТИВОИНФЕКЦИОННОГО ИММУНИТЕТА ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ:

## Иммунитет

### Врожденный

#### Видовой

- Генетически закодирован и передается по наследству. Например видовая невосприимчивость человека к возбудителю чумы рогатого скота.

#### Трансплацентарный

- Передача антител IgG от матери к плоду через плаценту; всегда пассивный.

### Приобретенный

#### Естественный

##### Постинфекционный

##### Алиментарная иммунизация

##### Латентная иммунизация

#### Искусственный

##### Активный

##### Пассивный

# ФАКТОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ









## Клеточные факторы неспецифической резистентности:

### Фагоцитарные клетки

Полиморфно-ядерные фагоциты

Мононуклеарные фагоциты

нейтрофилы

предшественники

МОНОЦИТЫ

эозинофилы

макрофаги

базофилы

микрофаги

# Гуморальные факторы неспецифической резистентности

КОМПЛЕМЕНТ

В-ЛИЗИН

ЛЕЙКИНЫ

ЛИЗОЦИМ

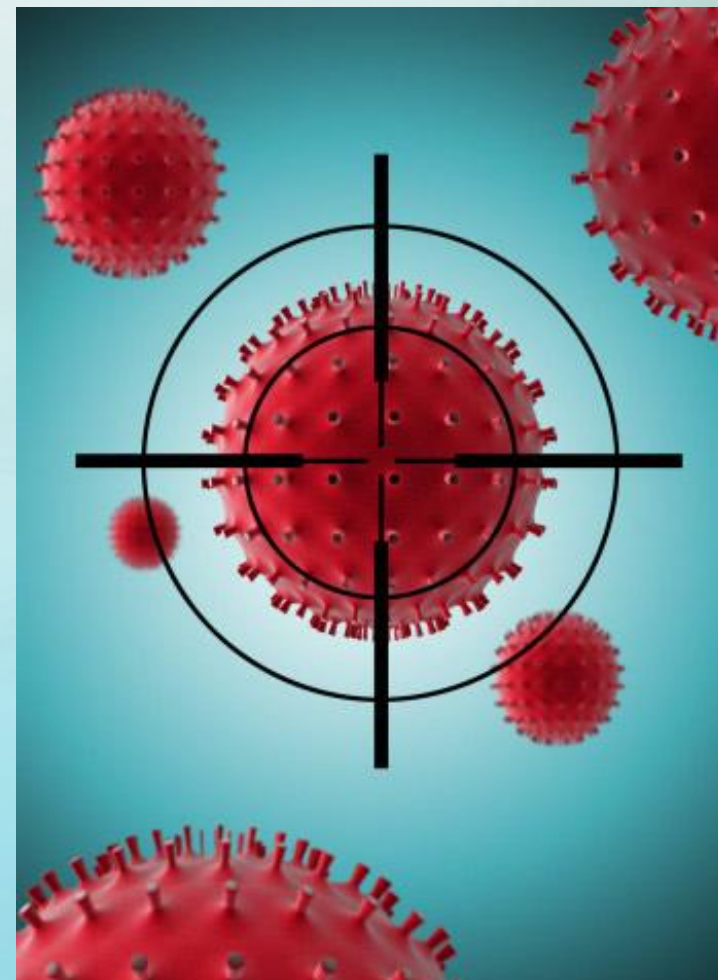
ТРАНСФЕРИН

С-РЕАКТИВНЫЙ БЕЛОК

ИНТЕРФЕРОНЫ

**Специфическая защита организма** направлена на уничтожение какого-либо конкретного антигена. Она осуществляется комплексом специальных форм реагирования иммунной системы. К этим формам относятся: антителообразование, иммунный фагоцитоз, киллерная функция лимфоцитов, аллергические реакции, протекающие в виде гиперчувствительности немедленного типа (ГНТ) и гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ), иммунологическая память и иммунологическая толерантность.

Основными клетками, которые обеспечивают неспецифическую и специфическую защиту организма от чужеродных веществ, являются фагоцитирующие клетки, Т- и В-лимфоциты, антитела, комплемент, интерфероны, ферменты. Эти все клетки участвуют в иммунных реакциях макроорганизма. В зависимости от природы антигена на каждом из этапов защиты включаются наиболее эффективные формы реагирования и иммунореагенты. Например, для обезвреживания столбнячного и дифтерийного токсинов основную роль играют антитела (антитоксины), для предохранения от живых бактерий — фагоцитоз. Для противодействия клеткам злокачественных опухолей — цито-токсические Т-лимфоциты.

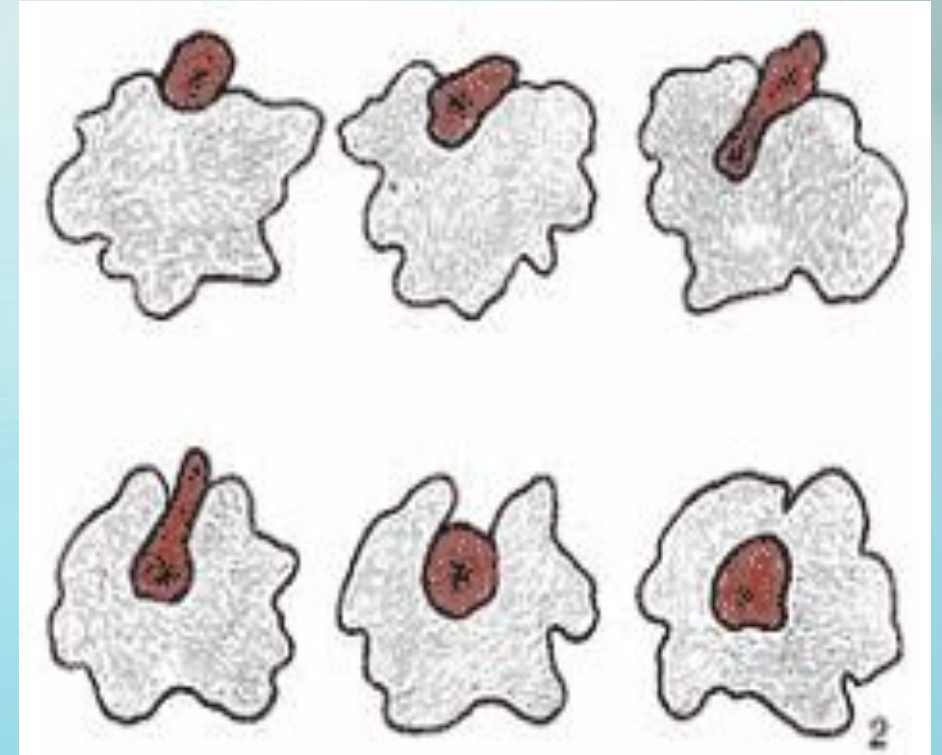




# ФАГОЦИТОЗ

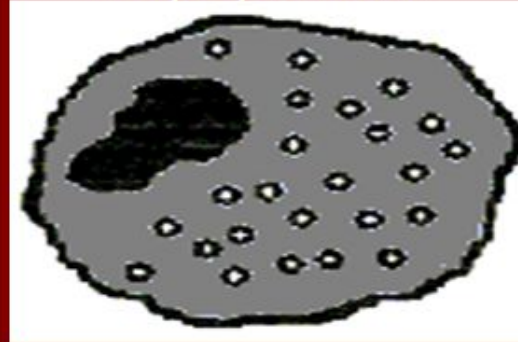
## Механизм фагоцитоза

- Хемотаксис
- Адгезия, прикрепление
- Захват или эндоцитоз
- Внутриклеточное переваривание

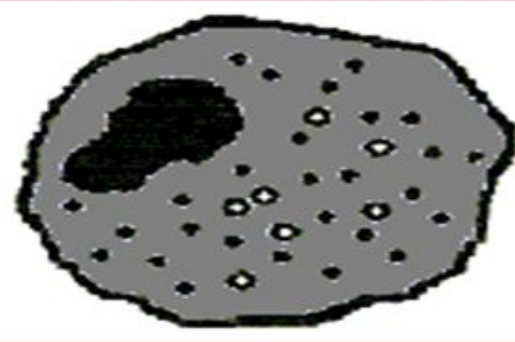


# Формы фагоцитоза:

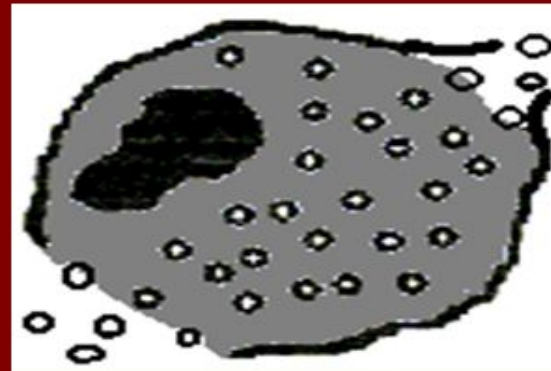
Незавершенный фагоцитоз.  
Размножение  
микроорганизмов



Завершенный фагоцитоз.  
Размножение микроорганизмов



Незавершенный фагоцитоз.  
Разрушение макрофага.  
Выход микроорганизмов



Завершенный фагоцитоз.  
Полное уничтожение  
микроорганизмов



# Антигены

Вещества, несущие признаки чужеродной генетической информации; при введении или формировании в организме вызывают развитие специфической иммунологической реакции (выработку антител, формирование повышенной чувствительности, толерантности, а также иммунологической памяти) и вступают с образовавшимися антителами в специфические серологические реакции.

## Формы иммунного ответа:

Гуморальный

Клеточный

Иммунологическая память

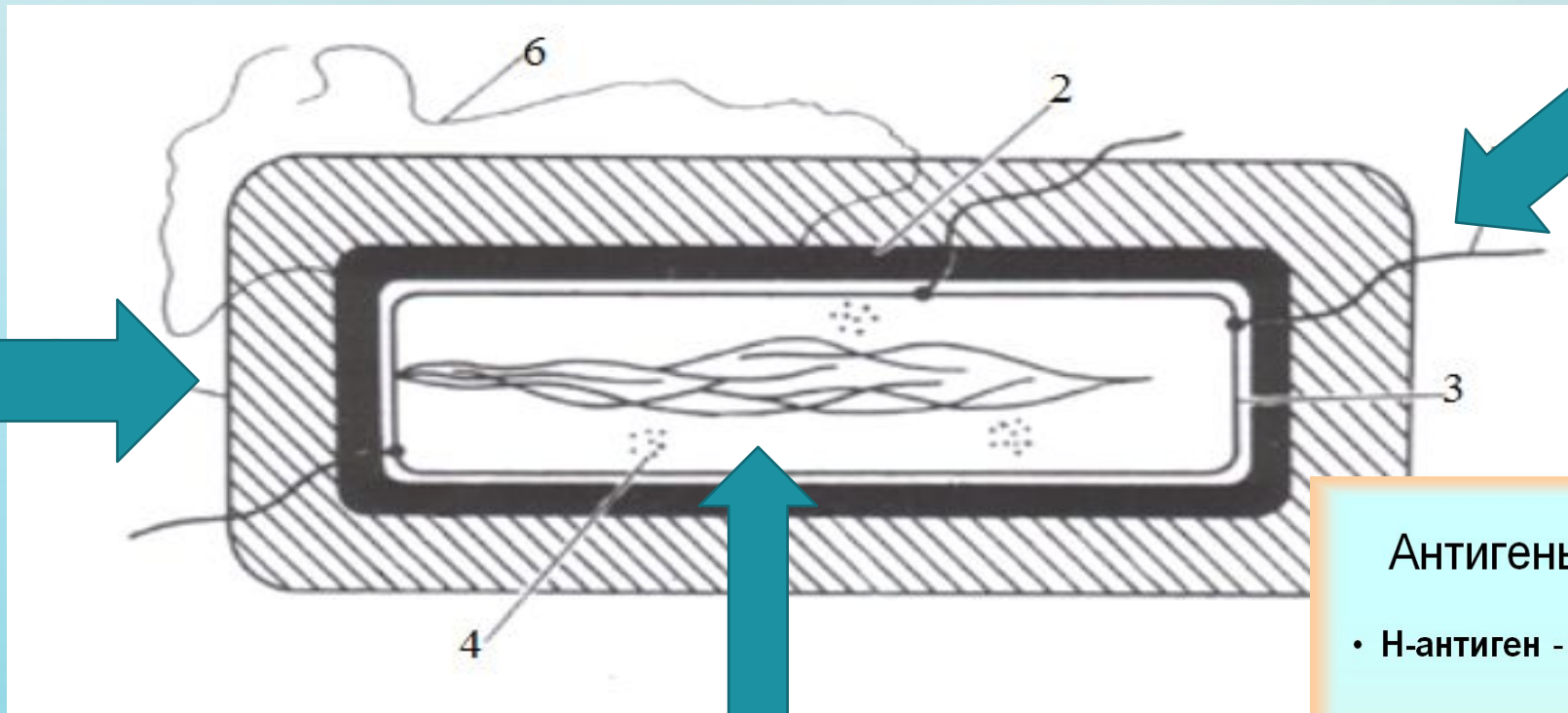
Иммунологическая толерантность

Аллергическая реакция



# Антигены микроорганизмов:

Бактерия:



Н

К

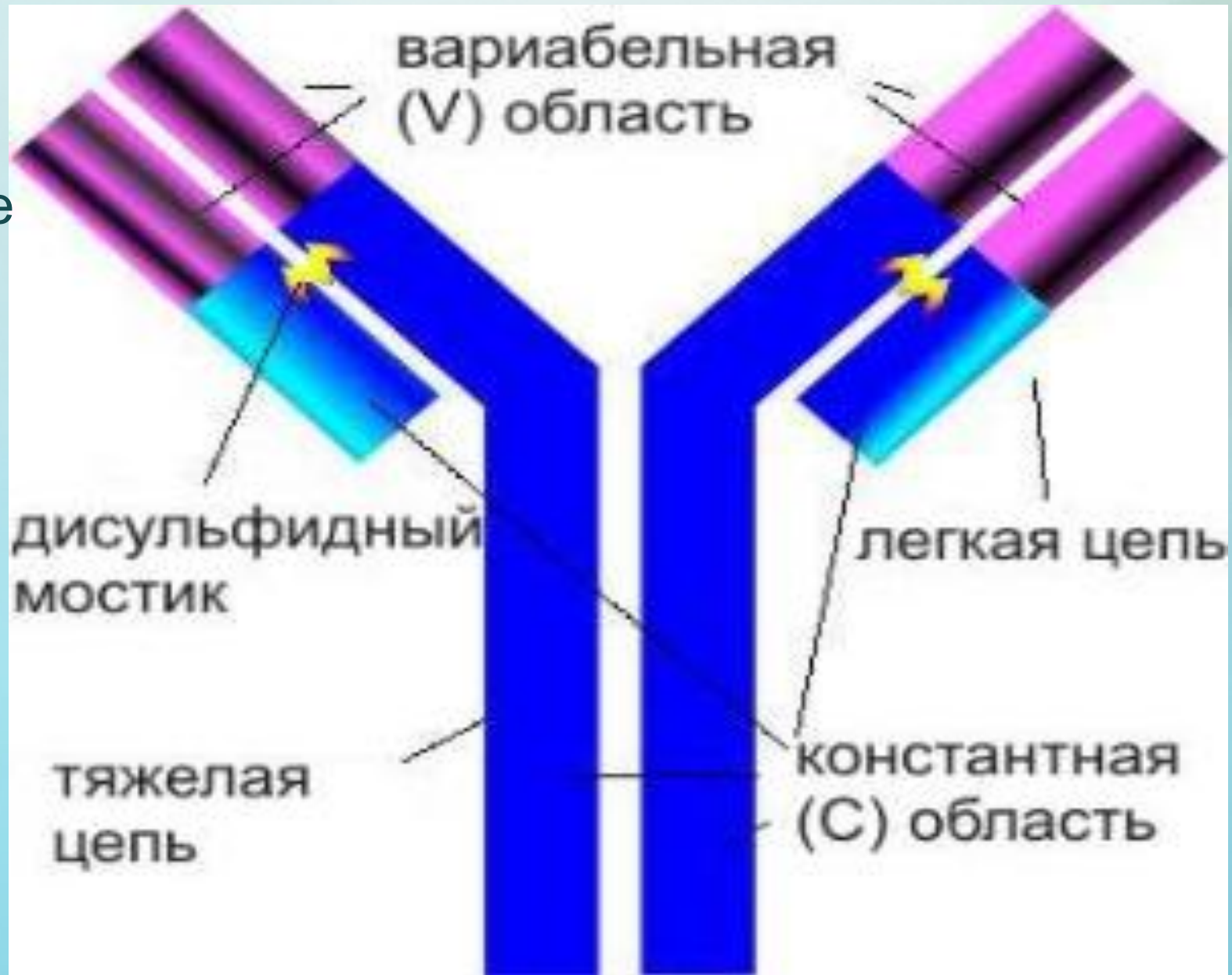
О

## Антигены микроорганизмов

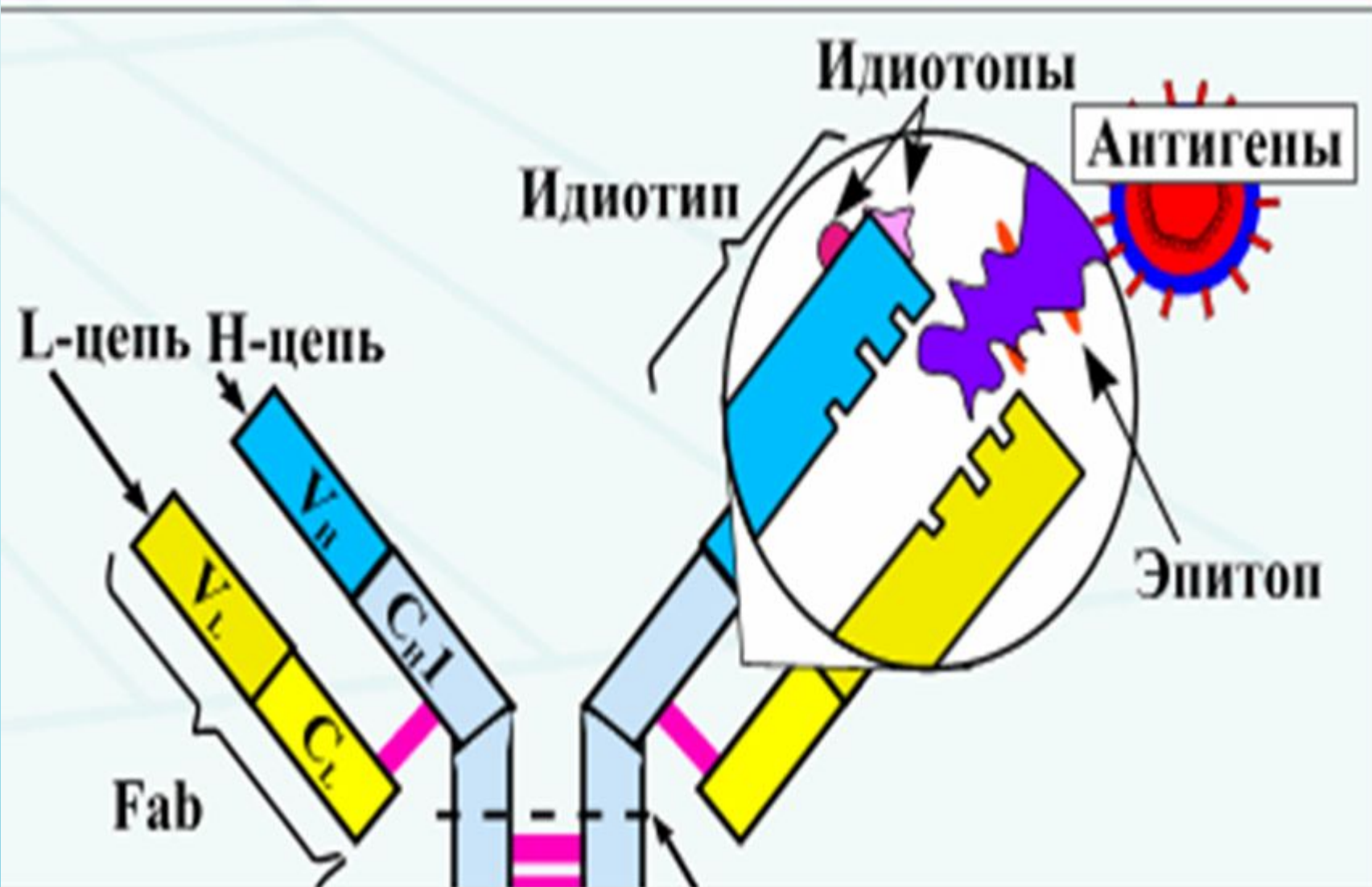
- Н-антиген - жгутиковый (термолабильный)
- О- антиген-соматический (термостабильный)
- К-антигены –капсульный ( А -,В- и L), А- антиген- термостабильный, В и L – термолабильные

# Антитела

Высокоспециализированные белки, которые синтезируются в ответ на антигенное воздействие и способны специфически взаимодействовать с соответствующими антигенами.



# Строение молекулы IgG1





Классификация, функциональное и диагностическое значение отдельных классов иммуноглобулинов:

## Иммуноглобулины класса G

Иммуноглобулины класса G (IgG), составляют около 80% сывороточных иммуноглобулинов. Молекулярная масса 160 000, проходит через плаценту. К 3-4 мес. у ребенка наблюдается минимальная концентрация в сыворотке крови, после чего начинает возрастать за счет накопления собственных IgG, достигая нормы к 7 годам. Около 48% содержится в тканевой жидкости.



# Иммуноглобулины класса М

Иммуноглобулины класса М (IgM), первыми появляются в сыворотке крови после попадания в организм антигена. Они составляют 13 % сывороточных иммуноглобулинов. Молекулярная масса самая высокая, потому что это пентамер. Не проходят через плаценту.

## Иммуноглобулин А

Иммуноглобулины класса А (IgA), встречаются в сыворотке крови и в секретах на поверхности слизистых оболочек. В сыворотке крови присутствуют мономеры IgA. Сывороточный IgA синтезируется в плазматических клетках селезенки, лимфатических узлов и слизистых оболочек.



# Иммуноглобулин А секреторный

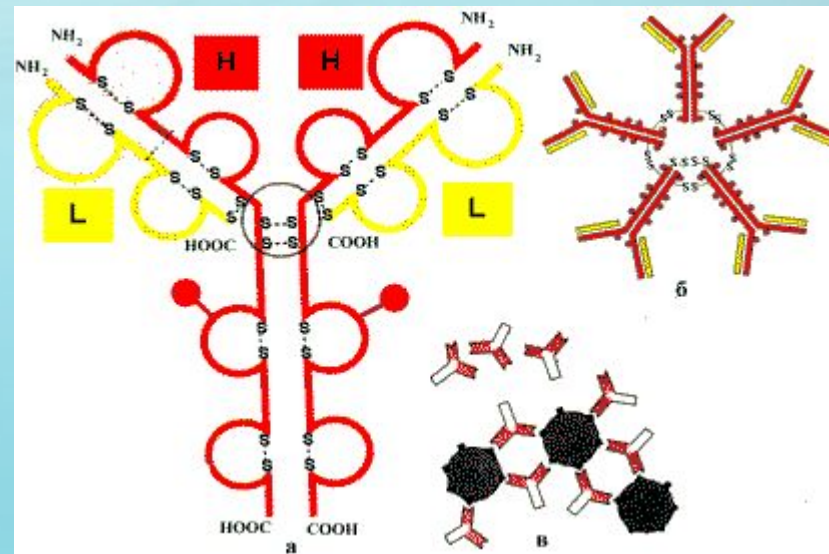
Секреторные иммуноглобулины класса IgA (S IgA) отличаются от сывороточных наличием секреторного компонента, связанного с 2 или 3 мономерами IgA. Секреторный компонент синтезируется клетками секреторного эпителия, а к IgA присоединяется при прохождении последнего через эпителиальные клетки.

# Иммуноглобулины D

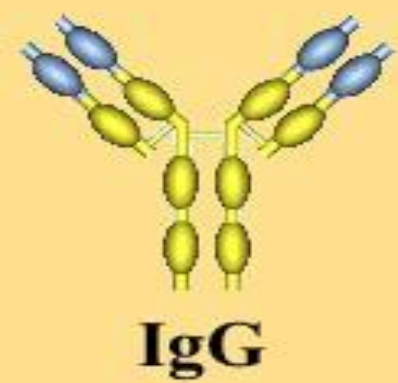
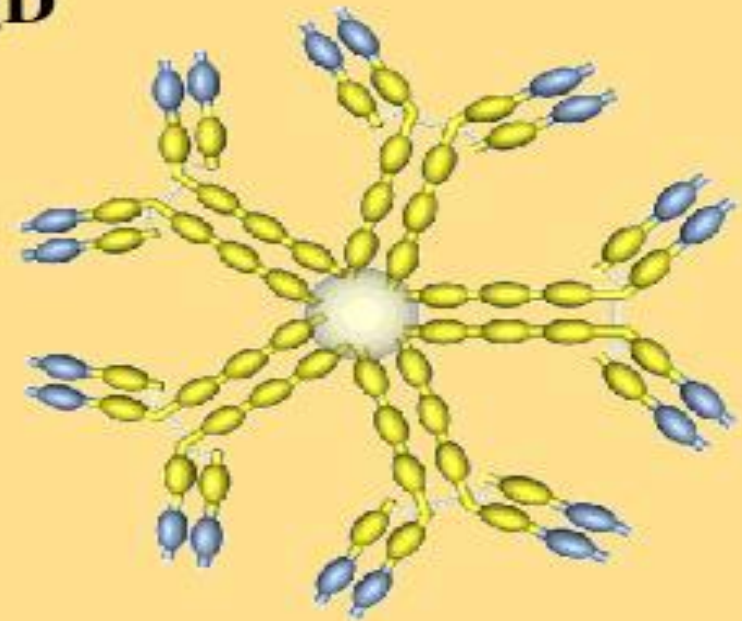
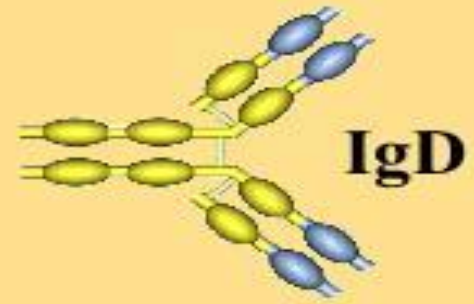
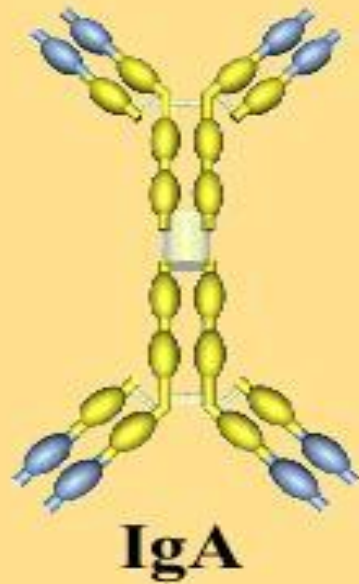
Мономеры IgG, не проходят через плаценту, молекулярная масса 180 000 дальтон, составляют 0,2% от общего количества иммуноглобулинов. Являются рецепторами В-лимфоцитов при трансформации их в плазматические клетки.

# Иммуноглобулин Е (реагины)

Молекулярная масса 190 тыс. дальтон, константа седиментации 8S. Не проходит через плаценту, содержание в сыворотке крови 0,01 – 0,02%. Обладают цитотропностью. Игрют важную роль в развитии аллергической реакции немедленного типа.

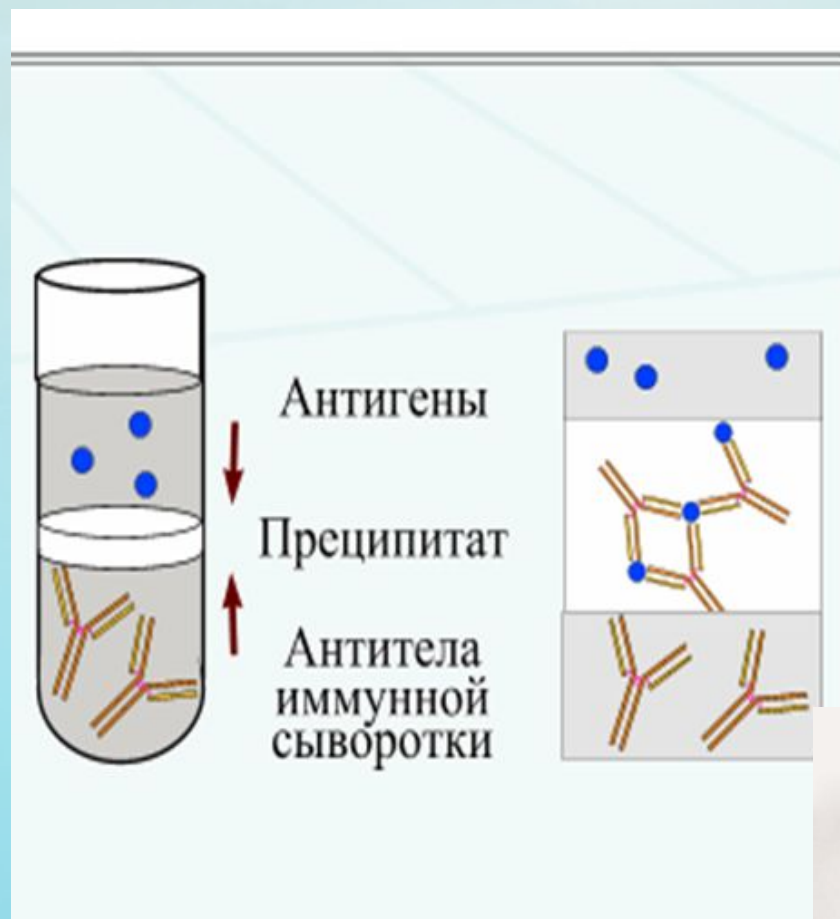






# Практическая часть:

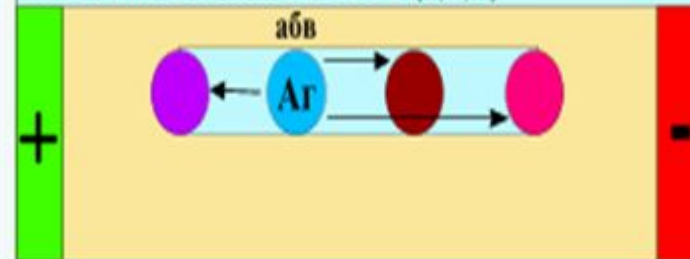
Реакция кольцепреципитации. Реакцию проводят в узких преципитационных пробирках: на иммунную сыворотку наслаивают растворимый антиген. При оптимальном соотношении антигена и антител на границе этих двух растворов образуется непрозрачное кольцо преципитата. Если в



# ИММУНОЭЛЕКТРОФОРЕЗ

Иммуноэлектрофорез – сочетание метода электрофореза и иммунопреципитации: смесь антигенов вносится в лунки геля и разделяется в геле с помощью электрофореза, затем в канавку параллельно зонам электрофореза вносят иммунную сыворотку, антитела которой диффундируют в гель и образуют в месте “встречи” с антигеном линии преципитации.

## 1. Разделение антигенов (а,б,в)



## 2. Внесение иммунной сыворотки в канавку



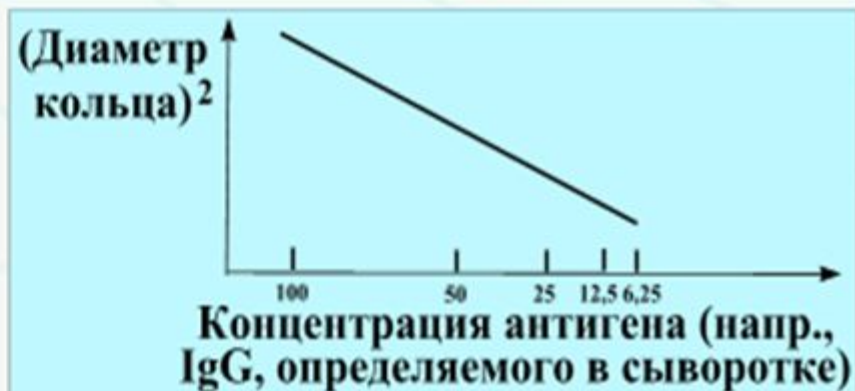
## 3. Диффузия и преципитация





# Реакция Манчини

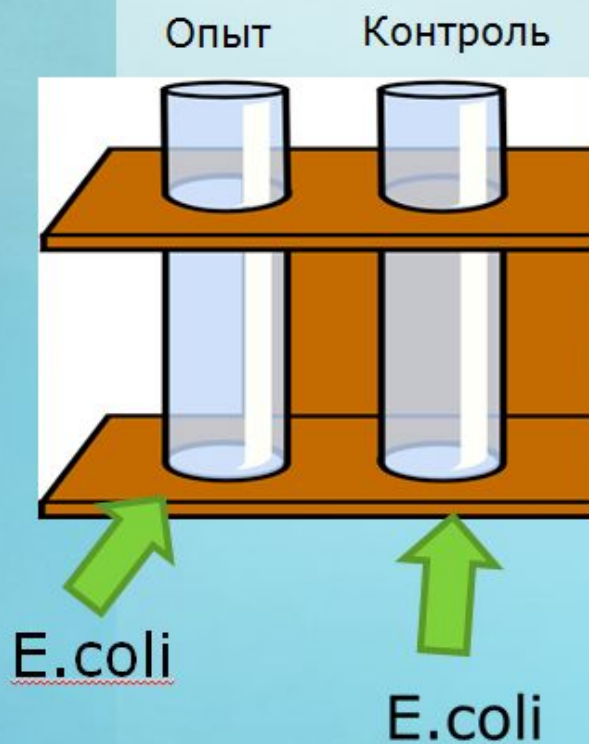
Реакция радиальной иммунодиффузии. Иммунную сыворотку с расплавленным агаровым гелем равномерно наливают на стекло. После застывания в геле делают лунки, в которые помещают антиген в различных разведениях. Антиген, диффундируя в гель, образует с антителами кольцевые зоны преципитации вокруг лунок. Диаметр кольца преципитации пропорционален концентрации антигена. Реакцию используют для определения в сыворотке крови иммуноглобулинов различных классов, компонентов системы комплемента и др.



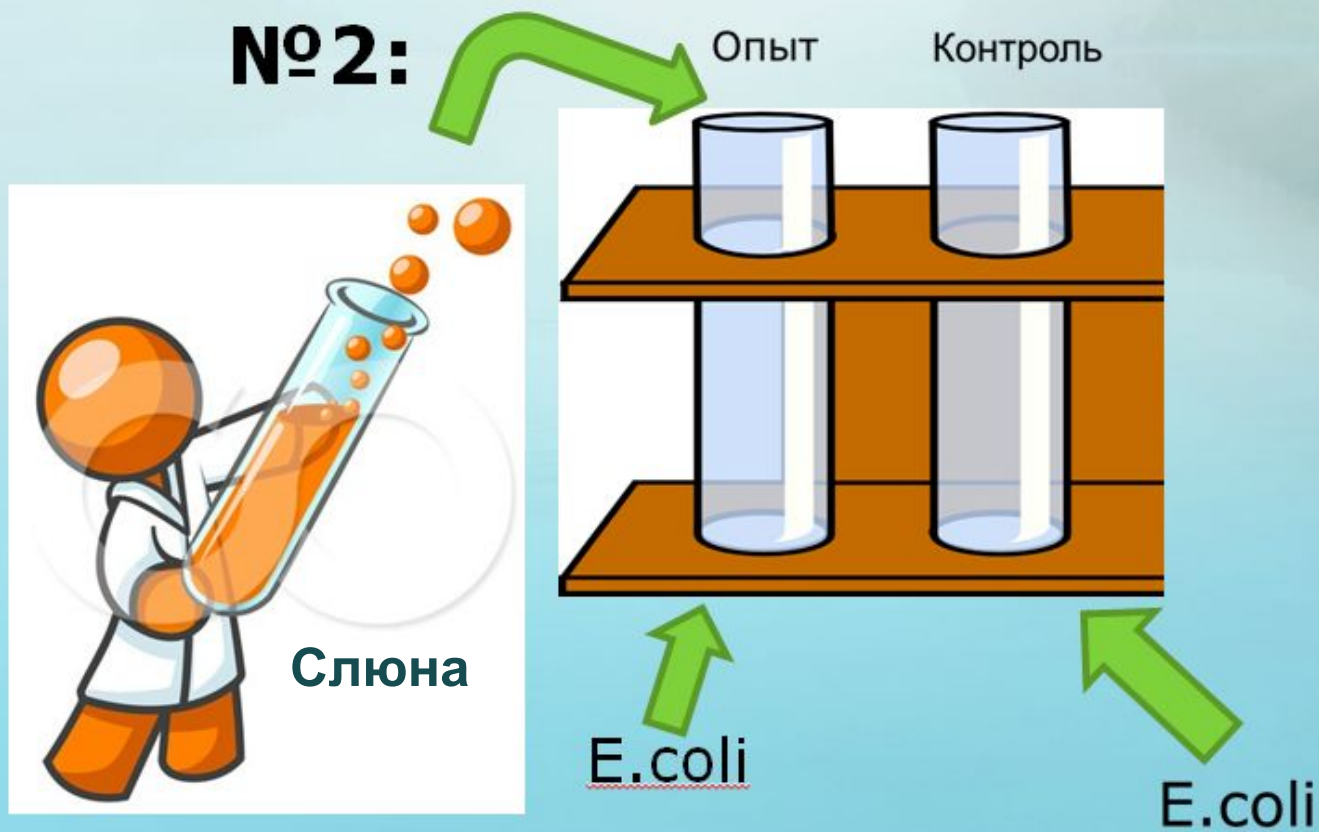


# Постановка опыта: «Действие слюны на кишечную палочку».

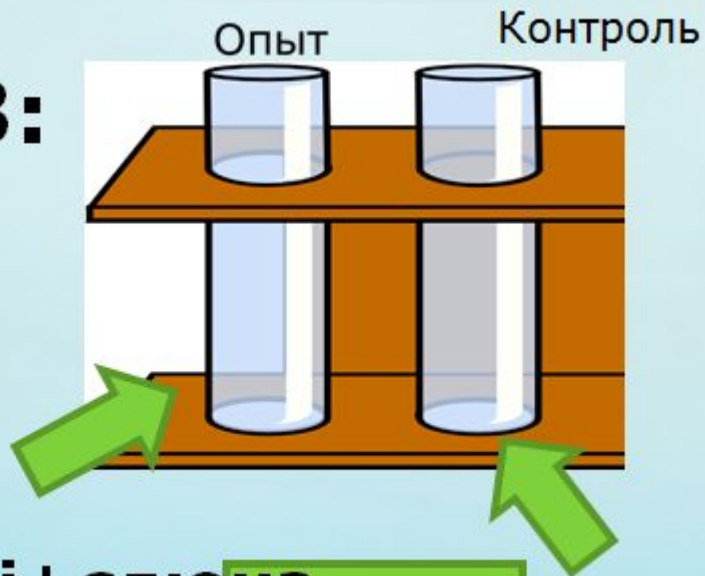
№ 1:



№ 2:



**№3:**



E.coli+слюна

Отправляем  
пробирки в  
термостат:

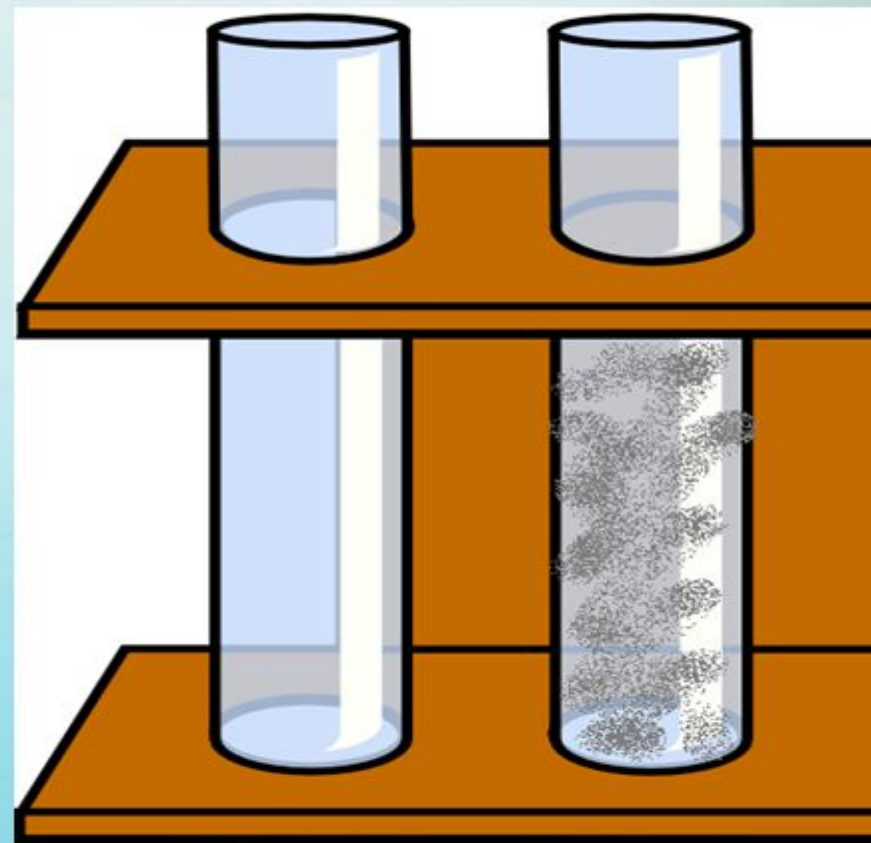
E.coli



**№4:**

Опыт

Контроль-  
**помутнение**



~~E.coli~~

E.coli