

**Внутренняя среда организма.
Система крови.
Физико-химические свойства
крови.**

Лекция 10 от 16.11.07

Вопрос 1



**Понятие
«внутренняя
среда
организма»**

Вопрос 1



- Первичные организмы развивались в Мировом океане.
- Вода приносила им питательные вещества и принимала продукты обмена.
- У многоклеточных организмов большинство клеток утратило контакт с внешней средой, да и среда эта для вышедших из воды существ существенно изменилась.
- Но частичка того океана плещется в нас и сейчас, являясь основой внутренней среды организма.

Вопрос 1

- **Внутренняя среда организма** – совокупность **жидкостей** принимающих непосредственное участие в процессах обмена веществ и поддержании гомеостаза организма.

Напомним понятия **среда** и **внешняя среда**.

- **Среда** – совокупность условий обитания живых существ.
- **Внешняя среда** – комплекс факторов, находящихся вне организма, но необходимых для его жизнедеятельности.

Вопрос 1



*Постоянство внутренней среды
есть условие
независимого существования*

- **Понятие внутренняя среда организма ввел в физиологию К.Бернар в 1854-1857 гг.**
- **БЕРНАР (Bernard) Клод (1813-1878), французский физиолог и патолог.**
- **Обратите внимание! По-русски принято писать Бернар (не Бернард), по-французски Bernard.**

Вопрос 1

- *Внутренняя среда характеризуется **динамическим постоянством.***
- *Для описания этого состояния в **1929 г. У.Кэннон** ввел термин **гомеостаз.***
- *От греч. **Homoiōs** – подобный, **stasis** – состояние*

Вопрос 1

*Предложены термины лучше отражающие **динамичность постоянства внутренней среды***

- *«**гомеокинез**» или «**гомеорез**», однако эти термины не получили широкого распространения.*

Вопрос 2

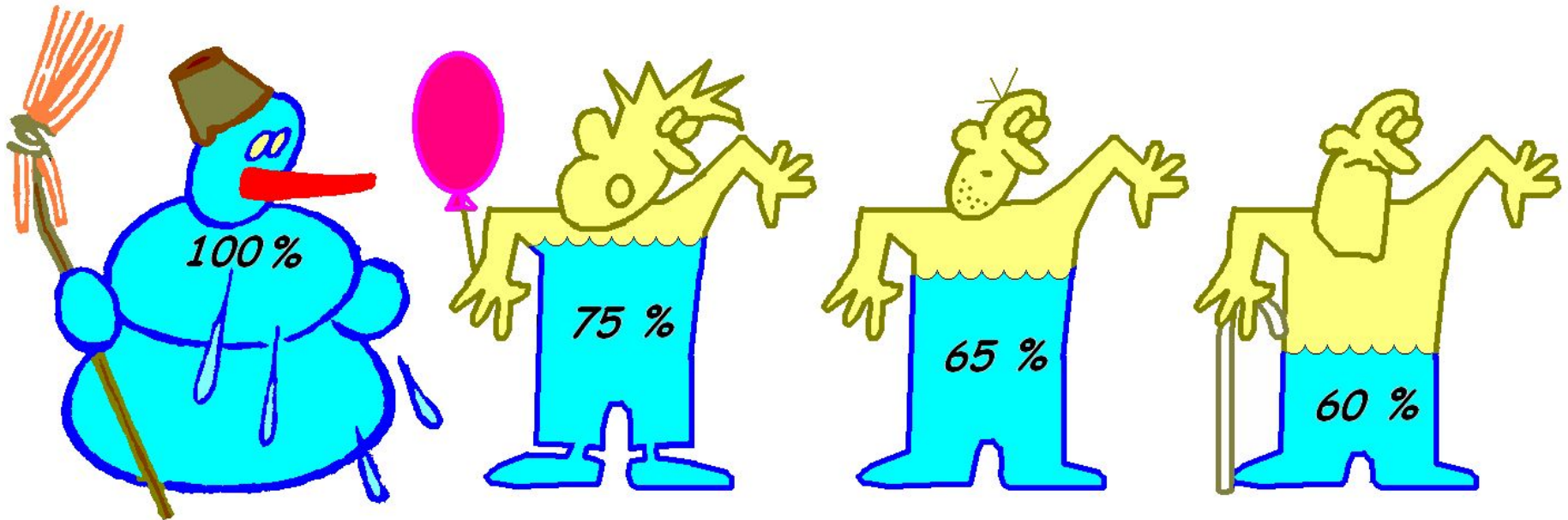
*Общая вода, жидкости
организма и жидкости
внутренней среды*

Вопрос 2

- **Вода – основа всех жидких сред.**
- **Общее содержание воды в организме обозначается как *общая вода тела, тотальная вода.***

Вопрос 4

- Содержание воды изменяется с возрастом от 75 % у новорожденного до 55 % у пожилых людей.



Вопрос 2



- У женщин относительное содержание воды меньше, чем у мужчин процентов на 5 %.

Вопрос 2

- **Внутриклеточная** (интрацеллюлярная) жидкость
- **Внеклеточная** (экстрацеллюлярная) жидкость
 - **Интравазальная** жидкость
 - Плазма крови
 - Лимфа
 - **Экстравазальная** жидкость
 - **Межклеточная** жидкость (син.: тканевая, интерстициальная)
 - **Кристаллизационная** (структурированная) вода кости и хряща (15 % всей воды организма)
 - **Трансцеллюлярные (специализированные)** жидкости
 - Жидкости закрытых полостей (т.е. не имеющих прямого сообщения с внешней средой).
 - » Ликвор (синонимы – цереброспинальная или спинно-мозговая жидкость)
 - » Синовиальная (внутрисуставная) жидкость
 - » Смазка серозных оболочек (брюшина, плевра, перикард)
 - » Жидкие среды глазного яблока
 - » Жидкие среды внутреннего уха
 - Жидкости открытых полостей
 - » Секреты пищеварительных желёз (слюна, желудочный сок, жёлчь, сок поджелудочной железы, кишечный сок)
 - » Увлажняющие жидкости (дыхательные пути, среднее и наружное ухо).
 - Жидкости, выделяемые из организма (моча, пот, слезы, молоко)

Вопрос 2

- **Внутриклеточная** (интрацеллюлярная) жидкость
- **Внеклеточная** (экстрацеллюлярная) жидкость
 - **Интравазальная** жидкость
 - Плазма крови
 - Лимфа
 - **Экстравазальная** жидкость
 - ...
 - ...

Вопрос 2

– Экстравазальная жидкость

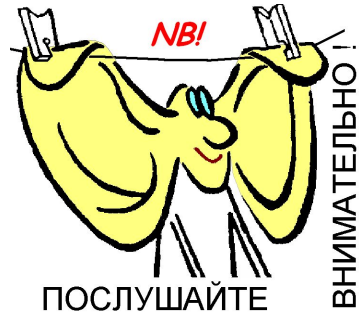
- **Межклеточная** жидкость (син.: тканевая, интерстициальная)
- **Кристаллизационная** (структурированная) вода кости и хряща (15 % всей воды организма)
- **Трансцеллюлярные** (**специализированные**) жидкости

Вопрос 2

Трансцеллюлярные жидкости

- Жидкости **закрытых полостей** (т.е. не имеющих прямого сообщения с внешней средой).
 - » Ликвор (синонимы – цереброспинальная или спинно-мозговая жидкость)
 - » Синовиальная (внутрисуставная) жидкость
 - » Смазка серозных оболочек (брюшина, плевра, перикард)
 - » Жидкие среды глазного яблока
 - » Жидкие среды внутреннего уха
- Жидкости **открытых полостей**
 - » Секреты пищеварительных желёз (слюна, желудочный сок, жёлчь, сок поджелудочной железы, кишечный сок)
 - » Увлажняющие жидкости (дыхательные пути, среднее и наружное ухо).
- Жидкости, **выделяемые из организма** (моча, пот, слезы, молоко)

Вопрос 2



- Жидкость **форменных элементов крови** - это **внутриклеточная вода**, поэтому к внеклеточной жидкости относится плазма крови, а не вся кровь.

Вопрос 2



К **жидкостям**
внутренней средой
организма относятся :

- **кровь,**
- **лимфу,**
- **межклеточную**
(тканевую) жидкость.

Вопрос 2

- Как правило, подчеркивают особую роль ***тканевой жидкости***, поскольку лишь она контактирует с клетками организма. Её называют ***истинной*** внутренней средой организма.
- Есть мнение, что ***основой*** внутренней среды является ***кровь***, а непосредственной питательной средой – тканевая жидкость

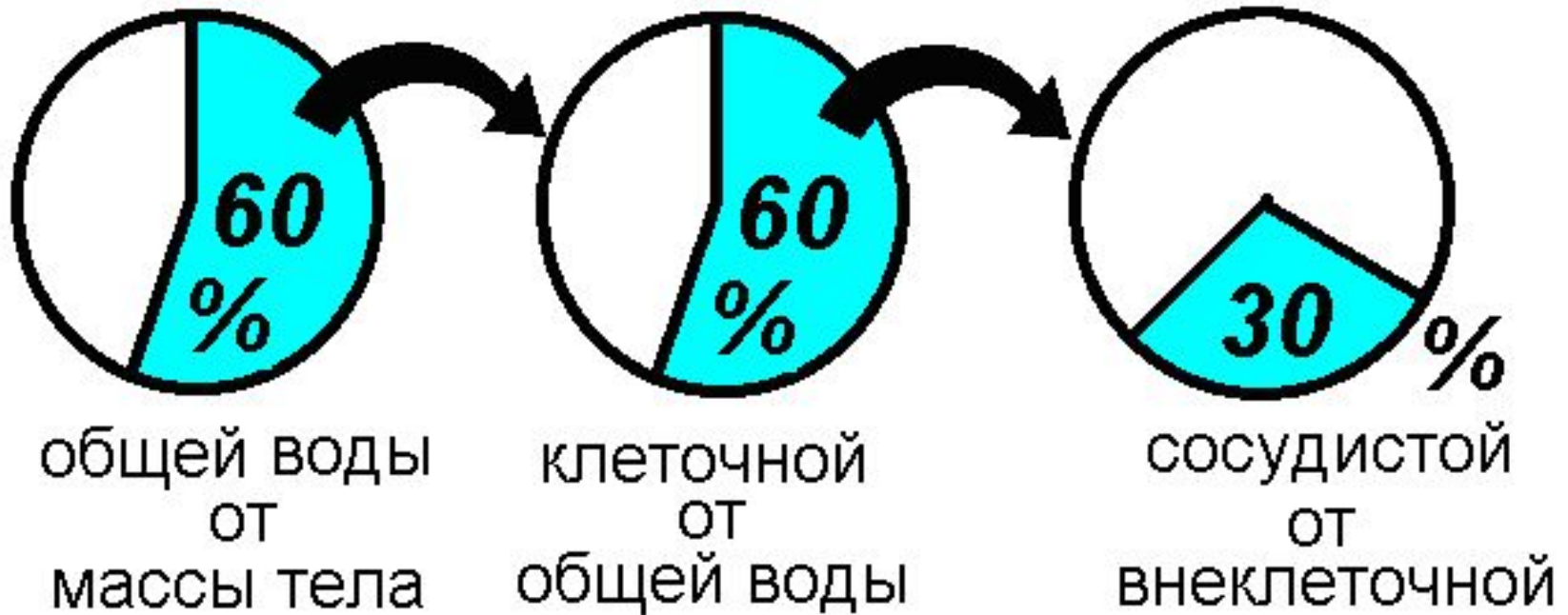
Вопрос 2

- **Внеклеточные** жидкости имеют довольно **сходный** состав, что связывают с постоянным обменом между плазмой крови, лимфой, межтканевой жидкостью.
- **Внутриклеточные** жидкие среды по своему составу весьма **различны** между собой.

Вопрос 2

Различие состава жидкостных компартментов определяет интенсивность обмена веществ между ними.

Вопрос 2



Вопрос 3

Гистогематические барьеры

Вопрос 3

- На **компартменты жидкости** разделены внешними и внутренними барьерами.
- **Внешние барьеры** –
 - кожа,
 - почки,
 - органы дыхания,
 - пищеварительный тракт,
 - печень(!).
- **Внутренние барьеры** – гистогематические.

Вопрос 3

Гистогематические барьеры

Изолирующие (специализированные):

- Гематоэнцефалический
- Гематонейрональный
- Гематотестикулярный
- Гематоофтальмический

Частично изолирующие:

- Гематохолический
- Гематокортикосупраренальный
- Гематотиреоидный
- Гематопанкреатический

Неизолирующие:

- ***Мио***гематические
- Гематопаратиреоидный
- Гематомедуллосупраренальный

Вопрос 3

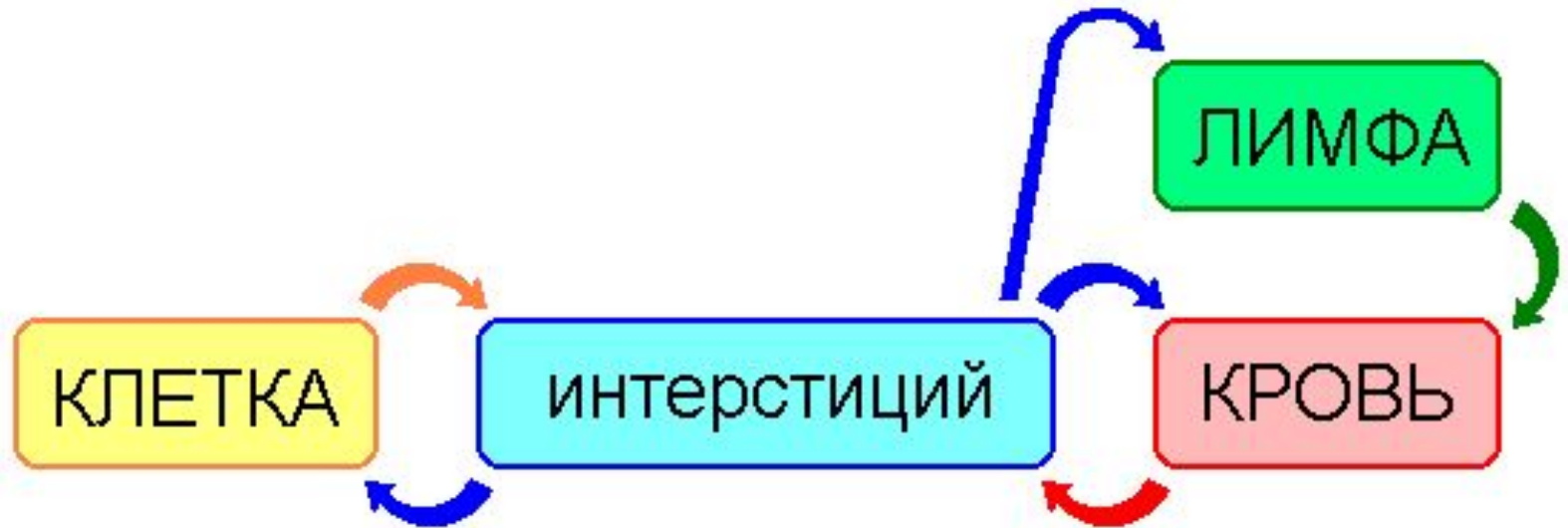
- Вода, не разделенная биологическими барьерами также разделена на компартменты.
- Вода связанная с белками, другими органическими соединениями, ионами (образует гидратные оболочки) называется **гидратационной**,
- вода не связанная, легко вовлекаемая в общий круговорот воды в организме – **иммобильной**.

Вопрос 4

*Система гуморального
транспорта*

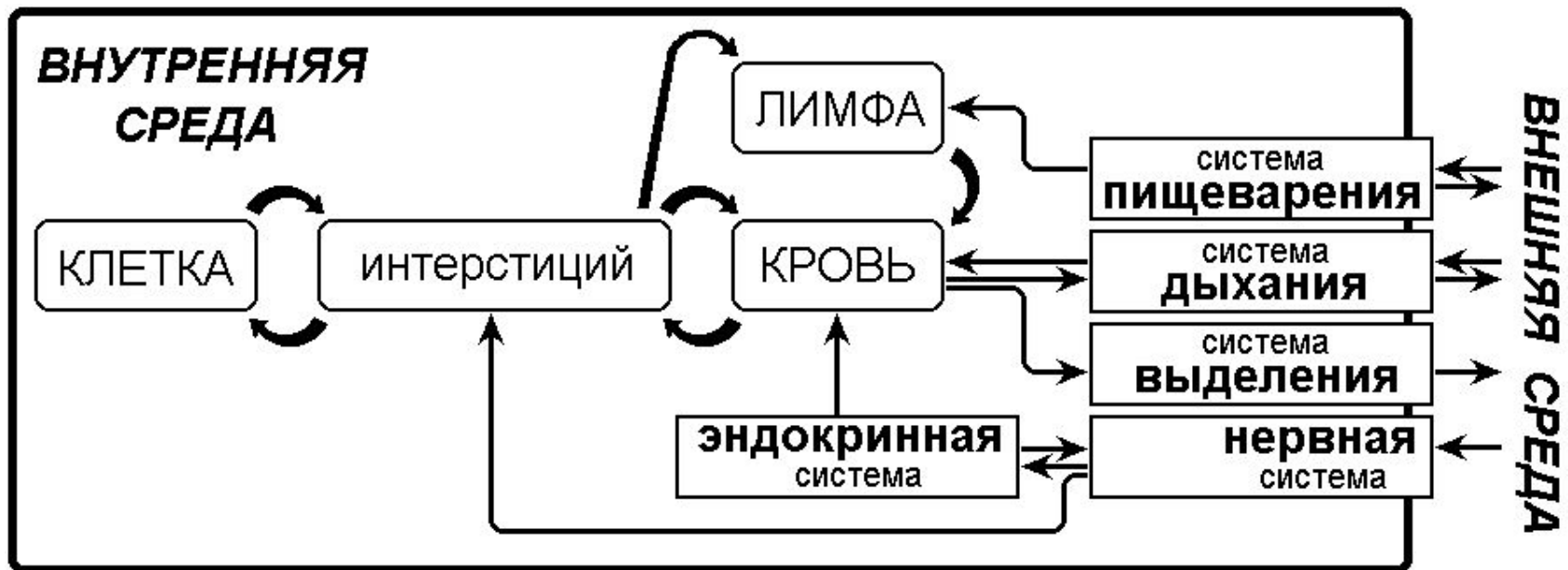
Вопрос 4

- Внутренняя среда организма представляет собой **единую систему гуморального транспорта**, включающую общее кровообращение и движение в последовательной цепи:



Вопрос 4

- Внутренняя среда имеет взаимные связи с внешней средой.



Вопрос 4

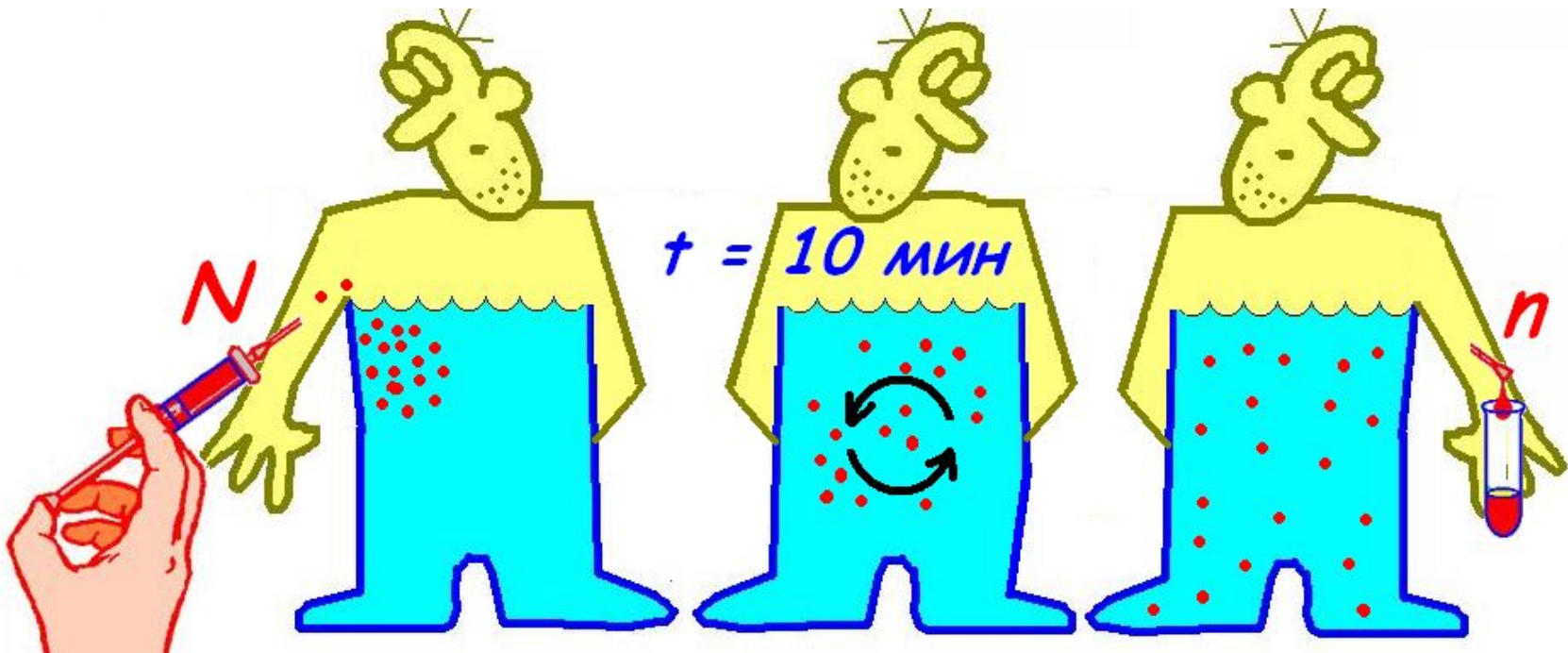


Вопрос 5

*Определение количества жидкостей в организме.
Количество крови.*

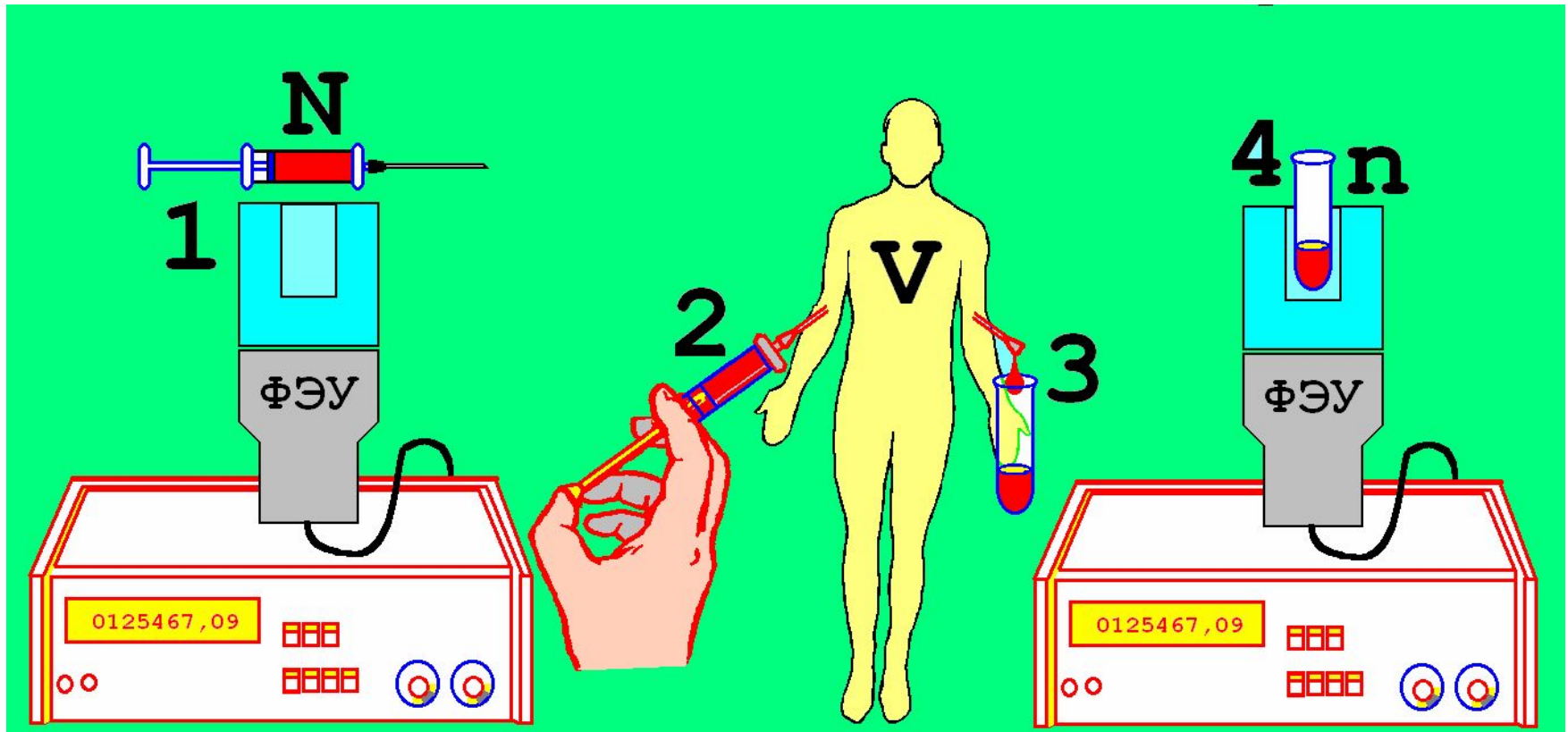
Метод (принцип) разведения индикатора

- Если в сосуд, содержащий неизвестное количество жидкости (V), ввести известное количество индикатора (N), а после равномерного распределения индикатора в жидкости определить концентрацию индикатора (n), то можно определить объём этой жидкости по формуле:

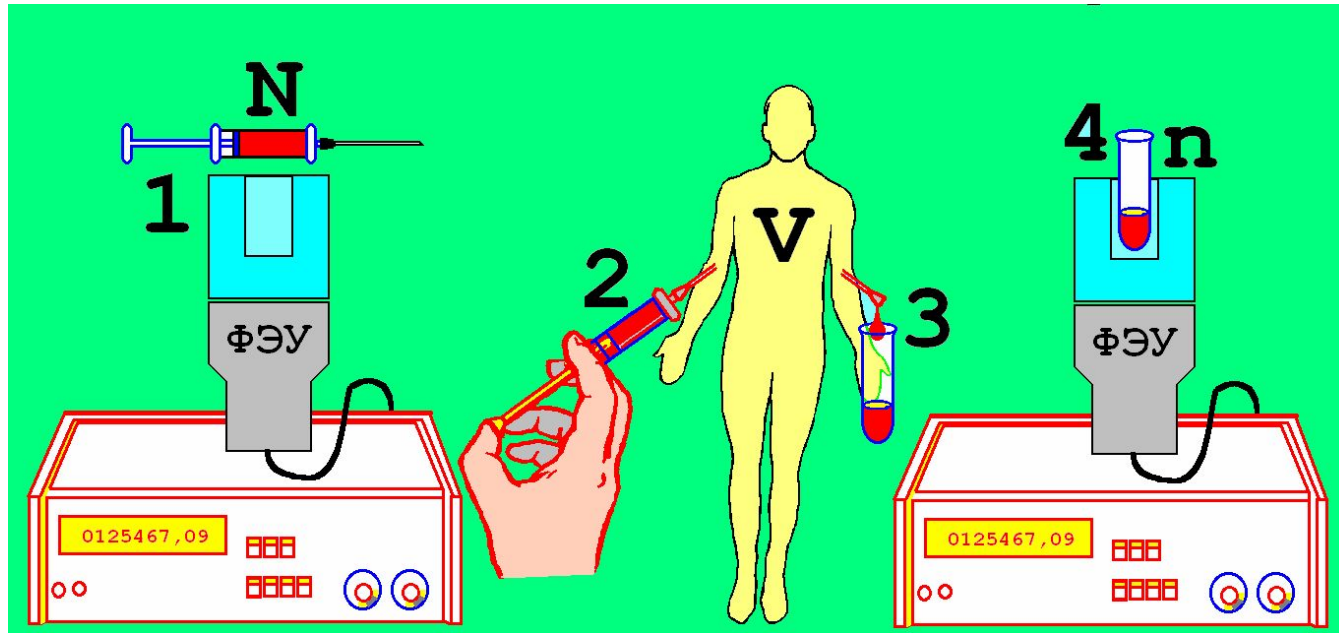


Метод (принцип) разведения индикатора

- Часто в качестве индикаторов при исследовании водных пространств используют радиофармпрепараты (индикаторы на основе радионуклидов).



Метод (принцип) разведения индикатора



- 1 – измерение количества вводимого индикатора (N);
- 2 – введение индикатора в вену;
- 3 – взятие пробы крови после равномерного распределения индикатора в крови;
- 4 – определение концентрации введенного индикатора в крови (n).

Вопрос 5

Условия применения метода разведения индикатора

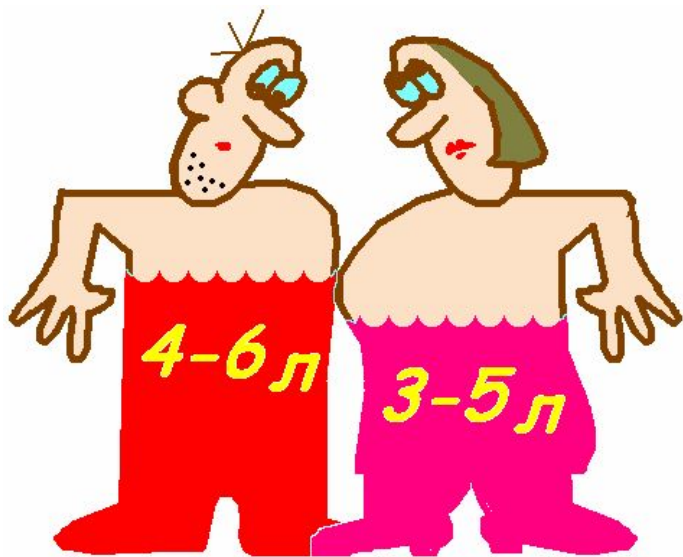
- Индикатор за время исследования не должен выходить из изучаемого жидкостного компартмента
- Индикатор должен равномерно распределяться в изучаемом жидкостном компартменте
- Проба должна быть репрезентативна для изучаемого жидкостного компартмента

Вопрос 5

- Примеры использования метода разведения

Компарт-мент	Индикатор	Проба
ОЦП	Меченый альбумин	Плазма
ОЦЭ	Меченые эритроциты	Эритроциты
ОЦК	Меченый альбумин <i>или</i> Меченые эритроциты	Кровь

Количество крови



Абсолютное –

- у мужчин – около 4-6 л,
- у женщин – на 1-1,5 л меньше.

Относительное –

- 60-70 мл/кг
- 6-8 % от массы тела

Количество крови



Вопрос 6

Система крови (Г.Ф.Ланг)

Вопрос 6

- ЛАНГ Георгий Федорович (1875-1948), российский терапевт, основатель крупной научной школы, академик АМН (1945).

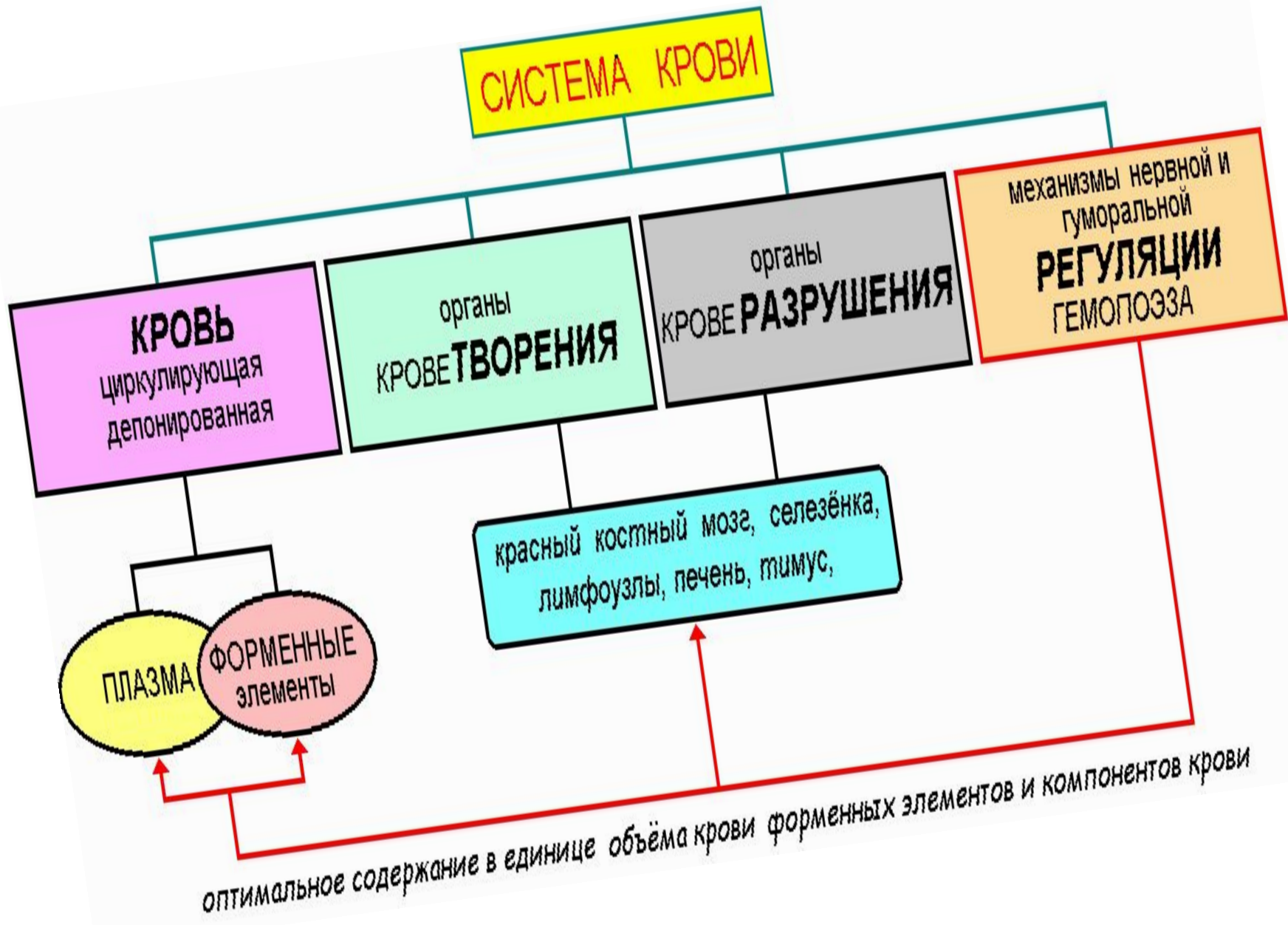


Вопрос 6

Ланг Г.Ф. (1939 г.) предложил ввести понятие ***система крови***, в которой объединить

- кровь
- органы, в которых происходит образование клеток крови
- органы, в которых происходит разрушение клеток крови
- регулирующий нейрогуморальный аппарат

Вопрос 2



Вопрос 7

Функции крови

Вопрос 7

К основным функциям крови чаще относятся:

- ***Транспортную***
- ***Защитную***
- ***Регуляторную***

Вопрос 7

Транспортная функция крови

Транспортироваться (передаваться)
может

- 1. вещество,***
- 2. Энергия (сила),***
- 3. информация.***

Вопрос 7

Транспорт веществ:

- **дыхательных газов (кислорода и углекислого газа) от лёгких к клеткам и обратно – *дыхательная функция.***
- **питательных веществ от кишечника к клеткам – *питательная функция.***
- **экскретов к выделительным органам – *экскреторная функция.***

Вопрос 7

Транспорт *силы* :

Передача гидростатического давления обеспечивает

- фильтрацию жидкостей в нутритивных капиллярах,
- клубочковую фильтрацию в почках,
- эрекцию полового члена, клитора,
- ...

Вопрос 7

Транспорт *информационных молекул* :

- гормонов,
- метаболитов,
- биологически активных веществ)

обеспечивает **регуляторную функцию**.

Вопрос 7

Защитная функция крови

- иммунитет
- гемостаз
- реакция буферов

Вопрос 7

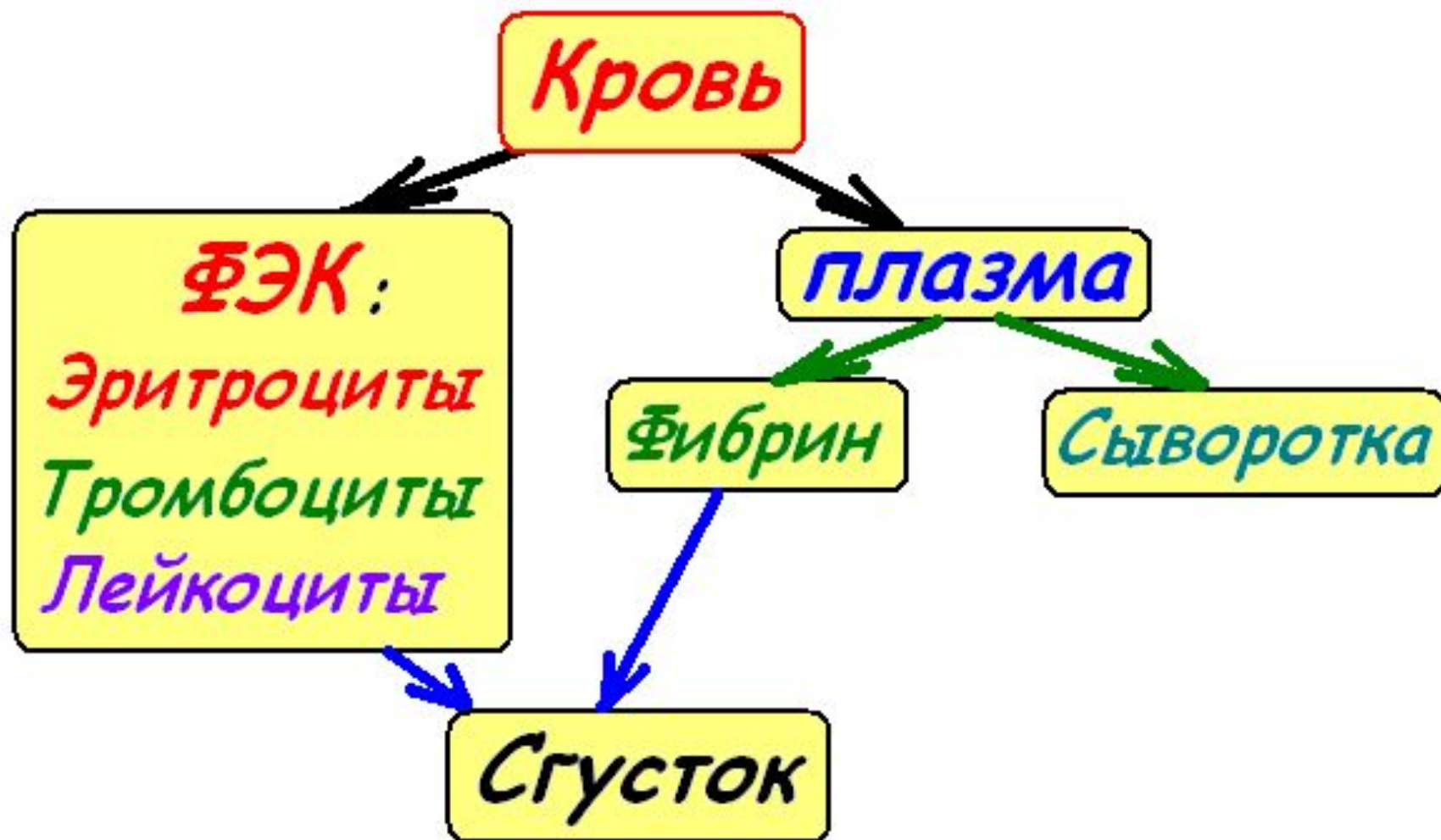
Регуляторная функция крови

- гуморальная регуляция (включая гормональную)
- гомеостаз

Вопрос 8

Состав крови

Вопрос 8



Вопрос 9

Гематокрит

Вопрос 9

- ***Гематокрит*** - отношение объёма форменных элементов к объёму крови.

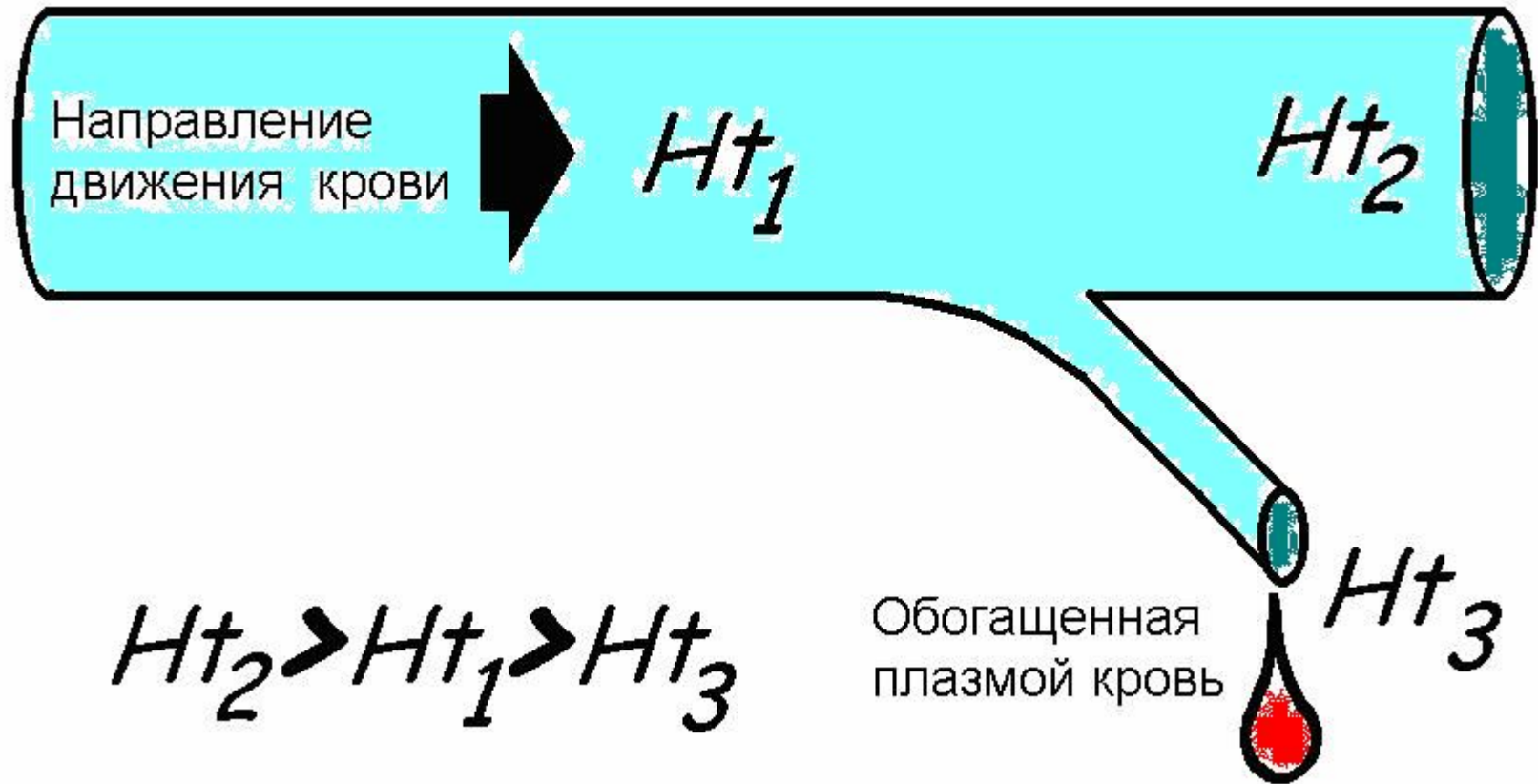


Вопрос 9

- **Венозный гематокрит** существенно ниже артериального.
- **Общий телесный гематокрит** (ОТГкр) также меньше определяемого венозного (ВГкр) и вычисляется по формуле: $ОТГкр = 0,92 \cdot ВГкр$.

Вопрос 9

- Динамический гематокрит



Вопрос 10

*Изменения общего объема
крови и гематокрита*

Вопрос 10

В зависимости от значения гематокрита нормо-, гипо- и гиперволемию подразделяют на

- *простую,*
- *полицитемическую,*
- *олигоцитемическую.*

Вопрос 10 **Нормоволемия**

простая

- *Норма*

олигоцитемическая

- *Возникает при анемии вследствие кровопотери (объем крови нормализовался за счет тканевой жидкости, а количество эритроцитов еще не восстановилось), гемолиза эритроцитов, нарушения гемопоэза.*

полицитемическая

- *во время мышечной работы у нетренированных людей.*
- *Уменьшение объёма циркулирующей крови компенсируется выходом крови из депо (например, селезёнки) с высоким содержанием эритроцитов.*
- *При переливании эритроцитарной массы.*

Вопрос 10 **Гиповолемия**

простая

- Может наблюдаться при острой кровопотере (вначале).

олигоцитемическая

- Наблюдается при острой кровопотере в тех случаях, когда поступление крови и тканевой жидкости в кровеносное русло не компенсирует объем и особенно состав крови.

полицитемическая

- Развивается при обезвоживании организма (понос, рвота, усиленное потоотделение, гипервентиляция), шоке (выход жидкости в ткани в результате повышения проницаемости стенки сосудов).

Вопрос 10 **Гиперволемия**

простая

- *сразу же после переливания большого количества крови. Однако вскоре жидкость покидает кровеносное русло, а эритроциты остаются, что ведет к сгущению крови.*
- *во время мышечной работы у спортсменов, тренирующих выносливость.*

олигоцитемическая

- *Развивается при задержке воды в организме в связи с заболеванием почек, при введении кровезаменителей.*

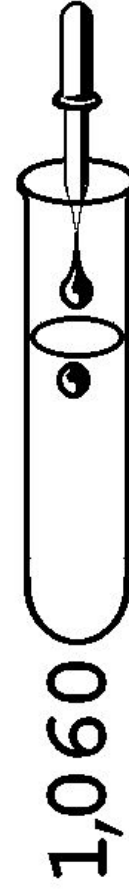
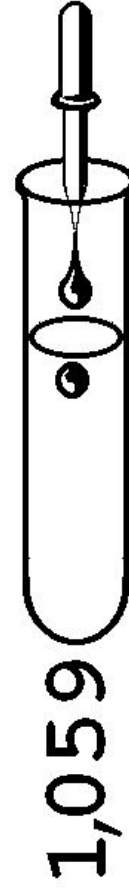
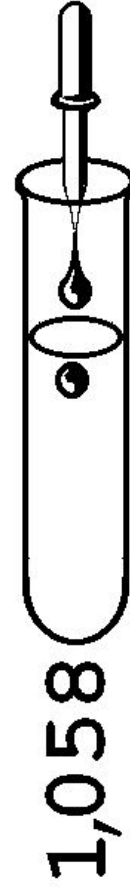
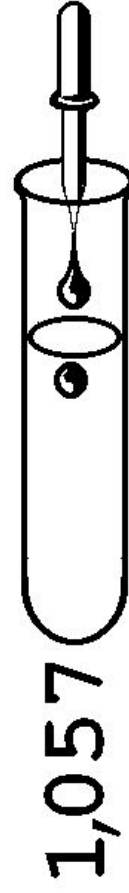
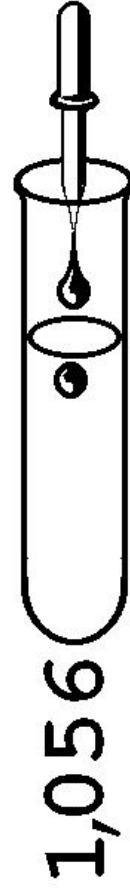
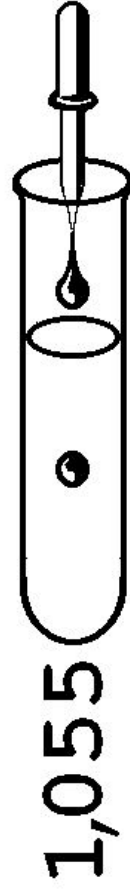
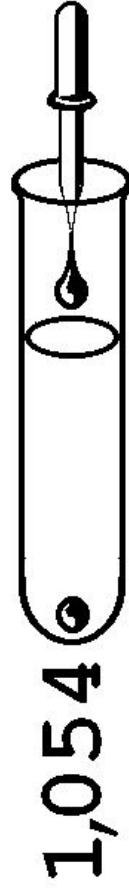
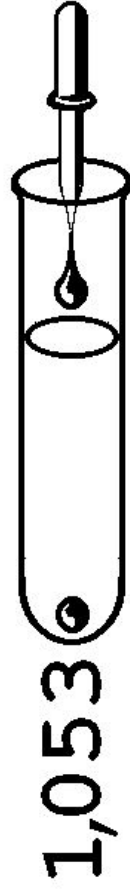
полицитемическая

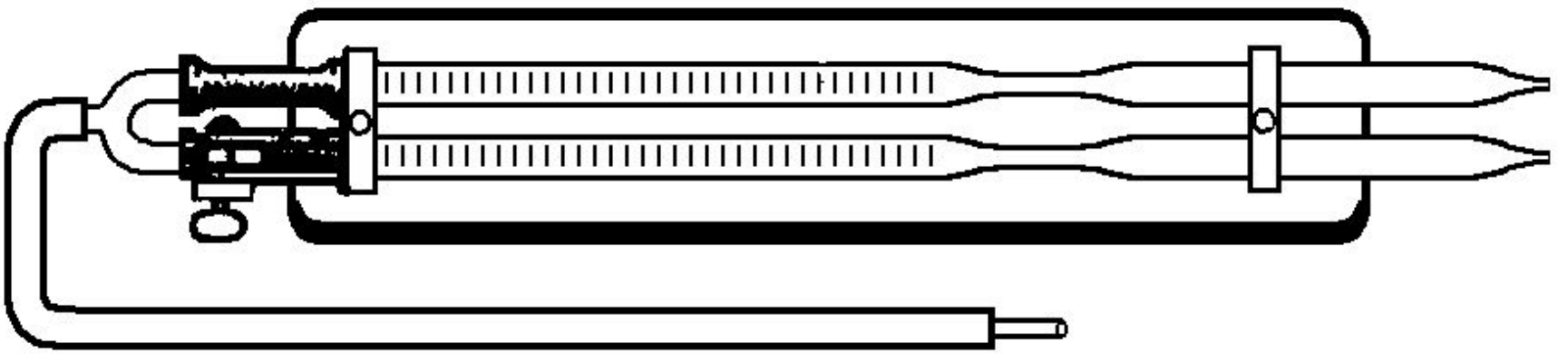
- *Наблюдается при длительной интенсивной физической работе.*
- *при понижении атмосферного давления, а также при различных заболеваниях, связанных с кислородным голоданием (порок сердца, эмфизема) и рассматривается как компенсаторное явление.*
- *истинной эритремии (болезни Вакеза)*

Вопрос 11

Физико - химические свойства крови

- Подробнее Покровский I том С.280-284.

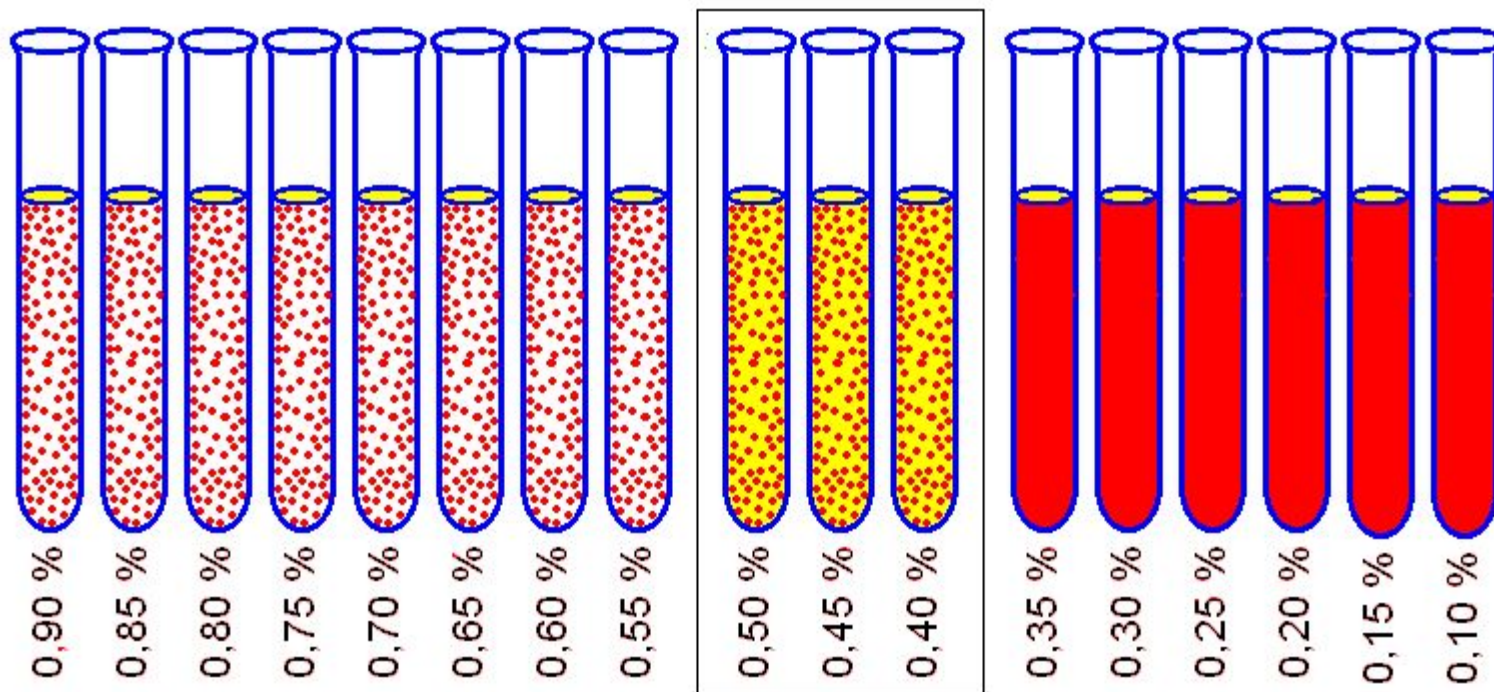




Вопрос 12

*Осмотическое и
онкотическое давление
крови*

Вопрос 12

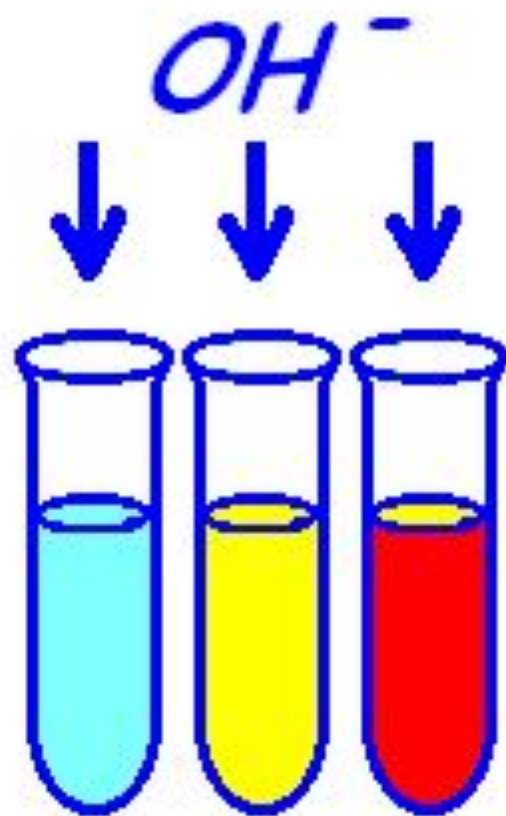
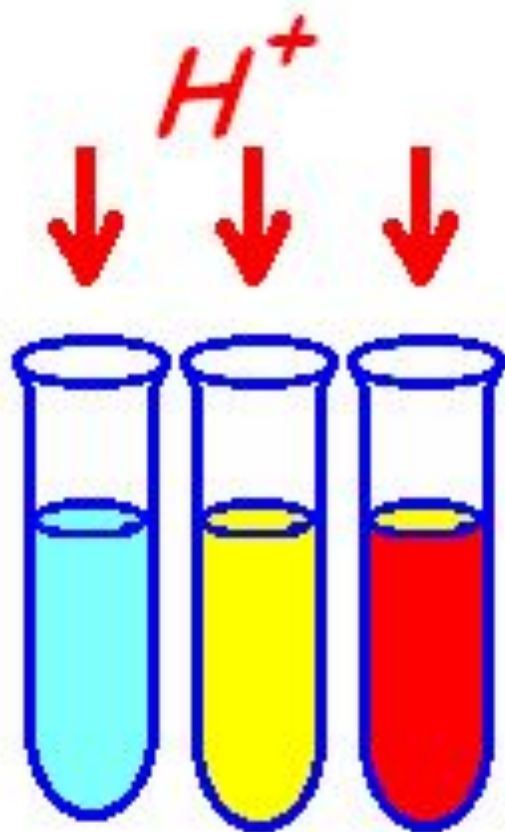


Вопрос 13

*Кислотно-основное
состояние крови*

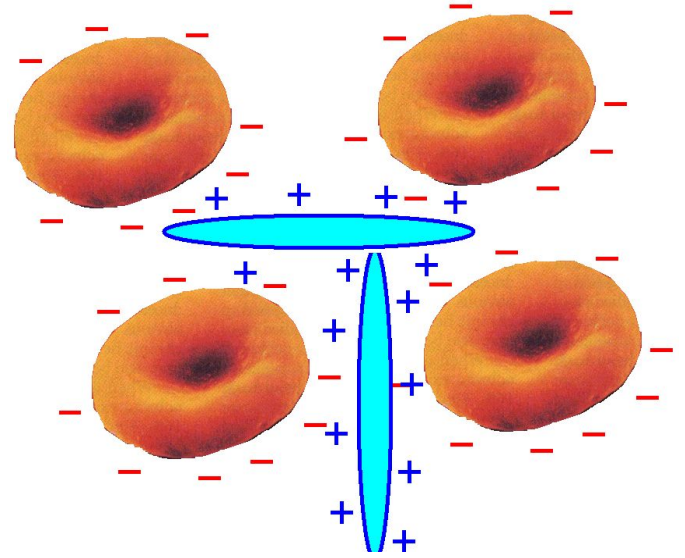
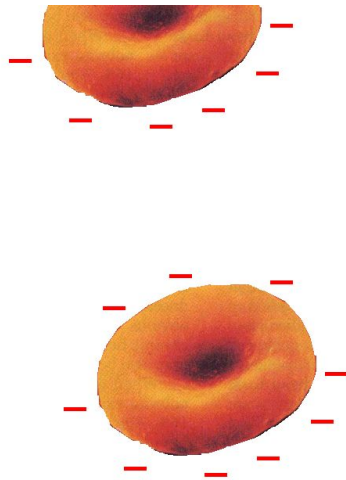
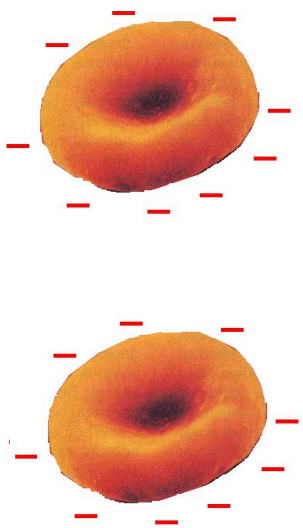
Буферные системы крови:

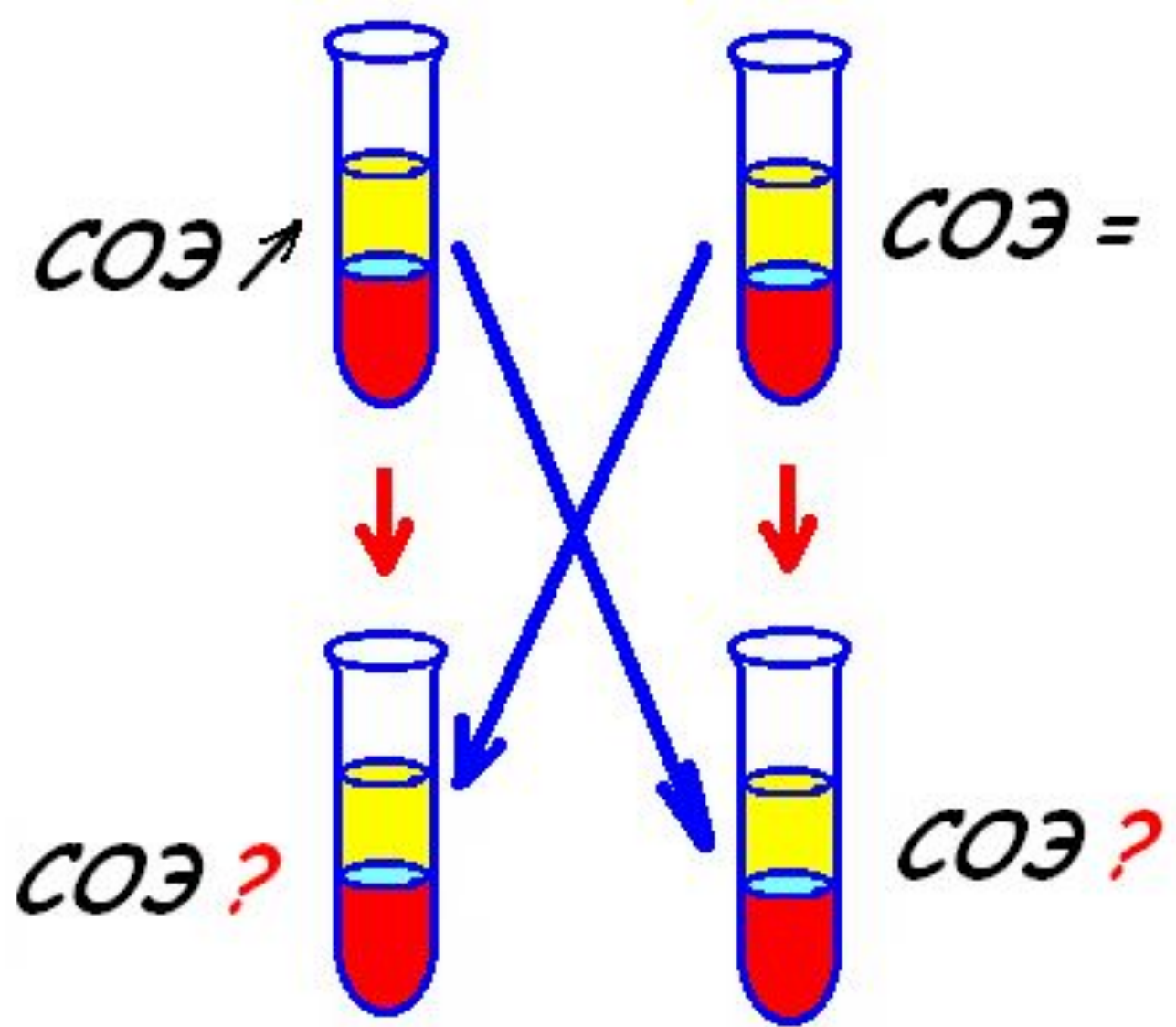
- гемоглобиновой,
- карбонатной,
- фосфатной
- белковой (плазмы).



Вопрос 13

*Суспензионная
устойчивость крови.
Скорость оседания
эритроцитов.*





Вопрос 14

Плазма и её состав

