

Днепропетровская государственная медицинская академия  
Кафедра общей и клинической фармации



# *Токсикологическая химия*



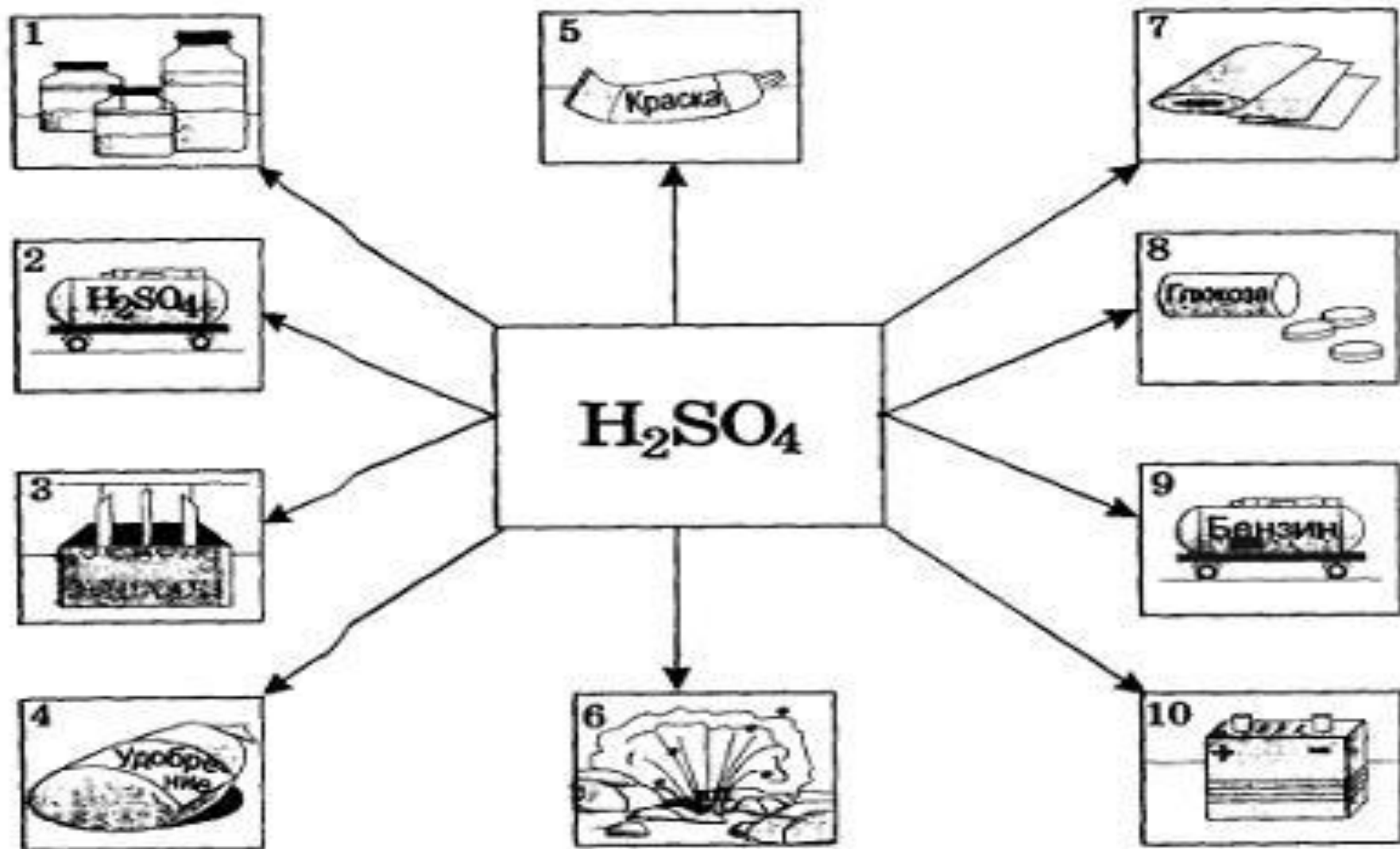
## *Характеристика ядов, изолируемых водой*



Преподаватель к.б.н.  
Слесарчук Владлена Юрьевна

# ВЕЩЕСТВА, ИЗОЛИРУЕМЫЕ ИЗ БИОМАТЕРИАЛА НАСТАИВАНИЕМ С ВОДОЙ

Название	Физико-химические свойства	Использование	Пути проникновения в организм	Механизм токсич. действия
<b>Серная кислота</b>	Безцветная жидк., Хорошо смешивается с водой	Металлур., химич., лако крас. пром-сть	Рот	Вызывает коагуляцию белков
<b>Азотная Кислота</b>	Желтоватая жидк., Хорошо смешивается с водой	Удобрения, лакокраска, полиграфия	Рот, органы дыхания	Некроз тканей
<b>Соляная кислота</b>	Бесцв. или желтоватая жидк., специфич. запах	Медицина, Гидрометалургия, текстильная пр-сть	Рот, органы дыхания	Вызывает коагуляцию белков



**Рис. 25. Применение серной кислоты:**

**1—8 — производство химических продуктов и товаров (солей 1, кислот 2, электролитической меди 3, минеральных удобрений 4, красителей 5, взрывчатых веществ 6, искусственного шелка 7, глюкозы 8); 9 — очистка нефтепродуктов; 10 — в качестве электролита в аккумуляторах**

# ВЕЩЕСТВА, ИЗОЛИРУЕМЫЕ ИЗ БИОМАТЕРИАЛА НАСТАИВАНИЕМ С ВОДОЙ

Название	Физико-химические свойства	Использование	Пути проник. в организм	Механизм токсич. действия
<b>Едкий натр</b>	Белое крист. в-во Раствор. в воде и спирте	Бумажная и нефтяная пром-сть	Рот, органы дыхания в виде пыли	Вызывает коагуляцию белков
<b>Калия гидроксид</b>	Белое крист. в-во Раствор. в воде и спирте	Мыловарение, получение соединений калия	Рот, органы дыхания в виде пыли	Влажный некроз тканей
<b>Аммония гидроксид</b>	Бесцв. жидкость, специфич. резкий запах	Химич. синтез, Холодильная пр-сть, при среблении	Рот, органы дыхания (пары)	Вызывает коагуляцию белков
<b>Натрия нитрит</b>	Бесцв. кристаллы, хорошо раств. в воде	Медицина, про-во красителей	рот	Метгемоглобинообразователь



- ожоги, полученные серной кислотой.

Вид обожженных кистей рук: слева ожог II—III степени;  
справа — ожог IV степени (некроз кончиков пальцев).



Ожоги кисти 2—4-й степени, с частичным  
обугливанием тканей







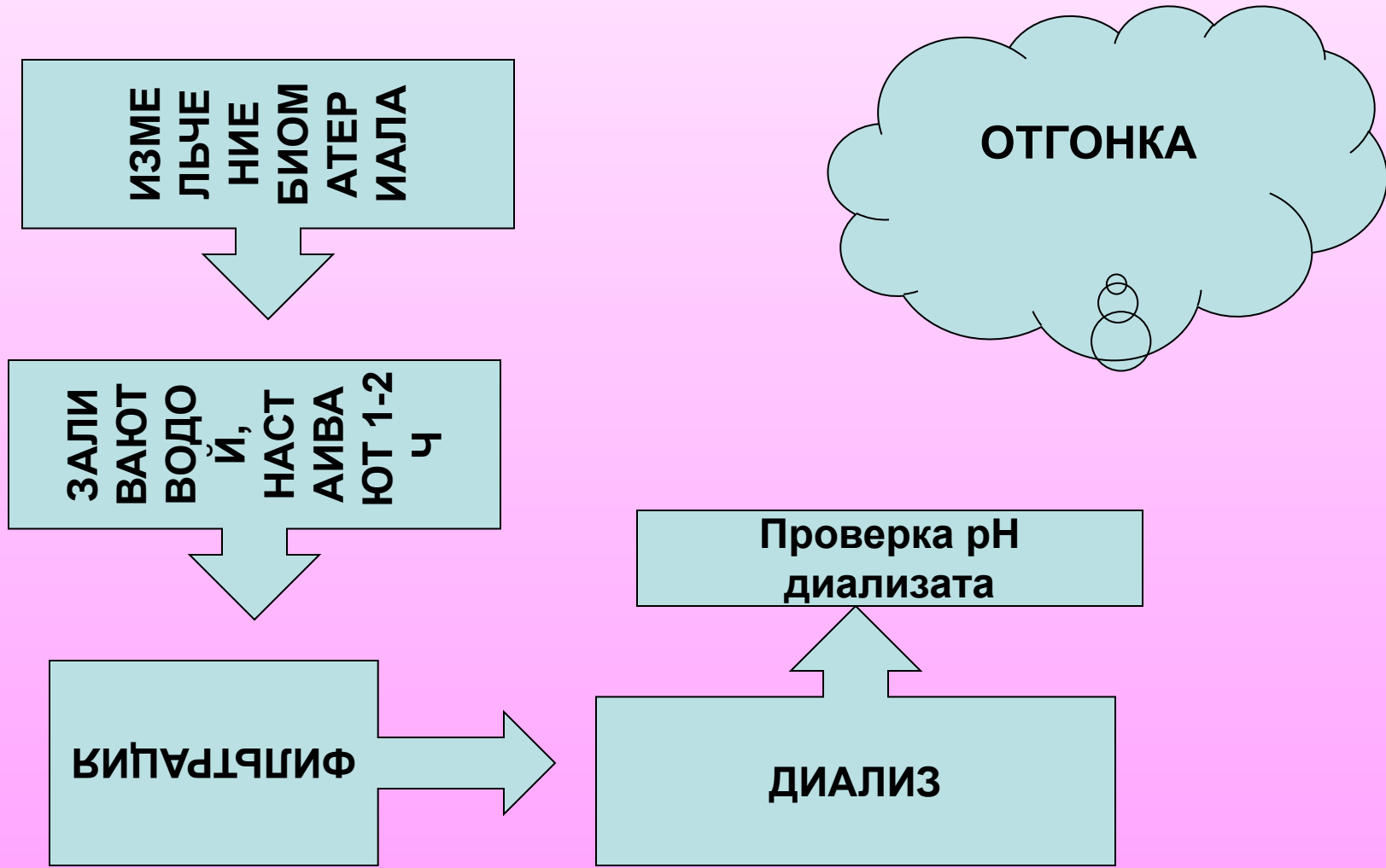
# Химический ожог конъюнктивы и роговицы



Наиболее частыми из химических ожогов глаз являются ожоги щелочами (едкий натрий или калий, нашатырный спирт и др.).

Разрушительное действие ожогов щелочами может продолжаться в тканях в течение нескольких суток. Поэтому легкость симптоматики в первые часы или даже 1-3 дня после поражения может быть обманчивой.

# ВЫДЕЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВ ИЗ БИОМАТЕРИАЛА

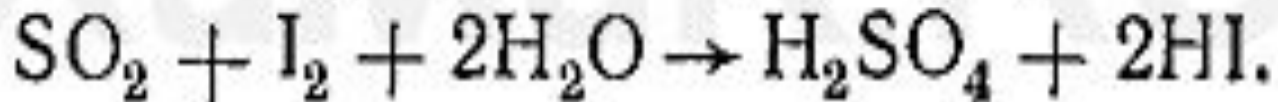
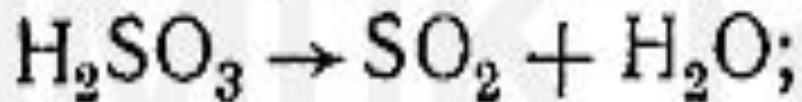
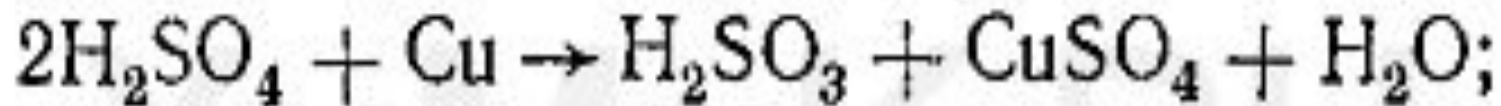


# ВЕЩЕСТВА, ИЗОЛИРУЕМЫЕ ИЗ БИОМАТЕРИАЛА НАСТАИВАНИЕМ С ВОДОЙ

Название	Обнаружение		
Серная кислота	Реакция с <b>хлоридом бария</b> (появление белого осадка сульфата бария)	Реакция с <b>ацетатом свинца</b> (появление белого осадка сульфата свинца)	Реакция с <b>родизонатом натрия</b> и хлоридом бария (исчезновение красной окраски)
Азотная кислота	Реакция с <b>дифениламином</b> (синее окрашивание)	Реакция с <b>бруцином</b> (красное окрашивание)	Окрашивание белой шерсти в желтый цвет
Соляная кислота	<b>Проверка диализата</b> на наличие HCL – нитратом серебра; и $H_2SO_4$	<b>Реакция с нитратом серебра</b> (появление осадка белого – хлорида серебра)	Реакция с <b>хлоратом калия</b> (посинение йод-крахмальной бумаги)

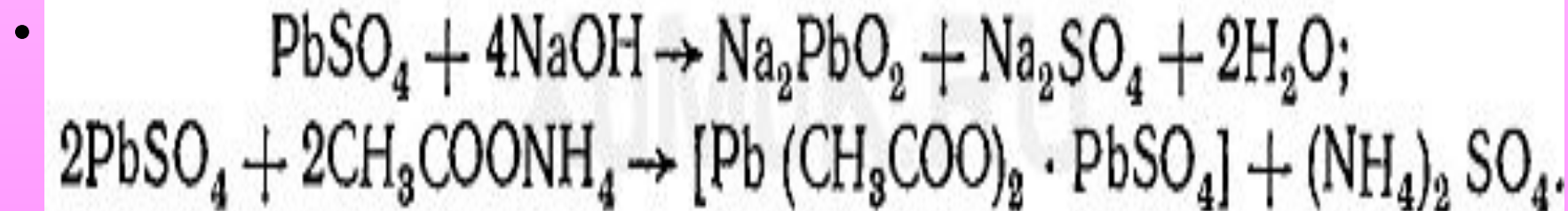
# Отгонка серной кислоты

- К диализатам прибавляют медные опилки и нагревают. При этом образуется ангидрид сернистой кислоты  $\text{SO}_2$ , который отгоняют и собирают в приемник, содержащий раствор йода.



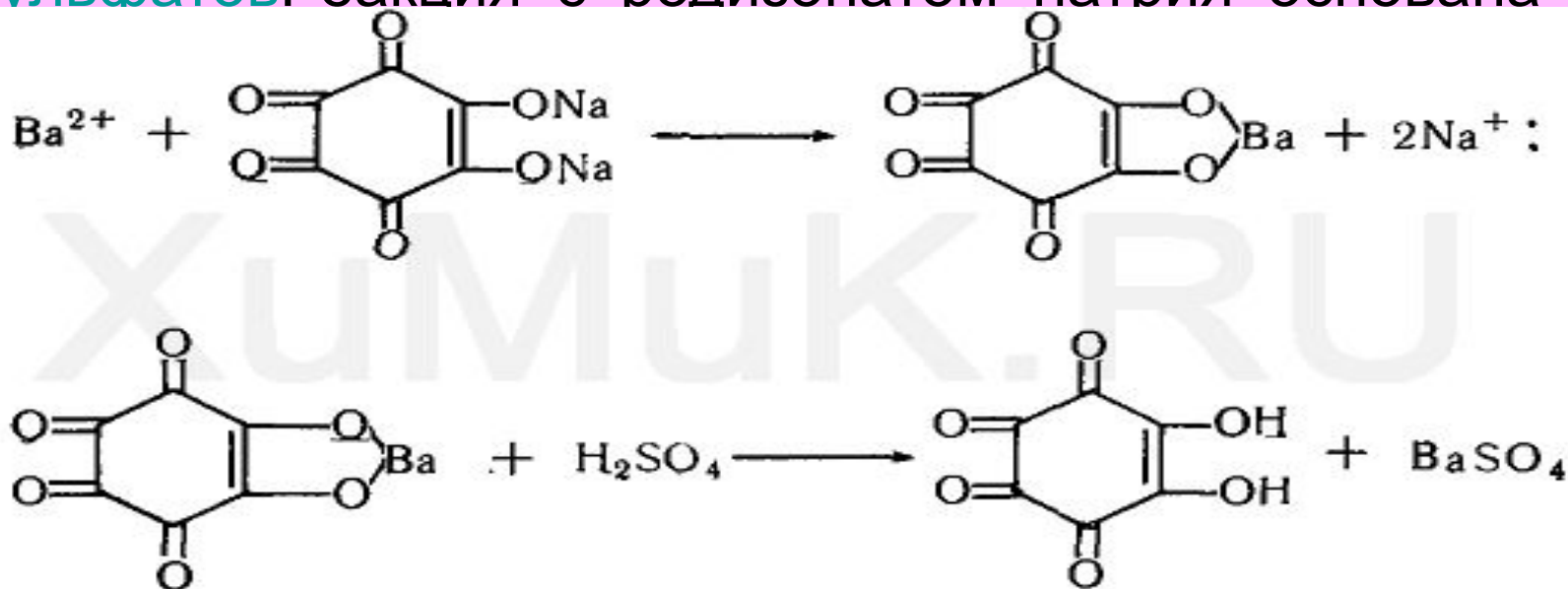
# Обнаружение серной кислоты

- Реакция с хлоридом бария. К 3—5 каплям дистиллята прибавляют 1—2 капли 5 %-го р-р хлорида бария. Появление белого осадка сульфата бария указывает на наличие серной кислоты в дистилляте. Образовавшийся осадок не растворяется в азотной и соляной кислотах, а также в щелочах.
- Реакция с ацетатом свинца. К нескольким каплям дистиллята прибавляют 2—3 капли 3 %-го раствора ацетата свинца. При наличии серной кислоты выпадает белый осадок сульфата свинца, который не растворяется в азотной кислоте, но растворяется в едких щелочах и в растворе ацетата аммония при нагревании:



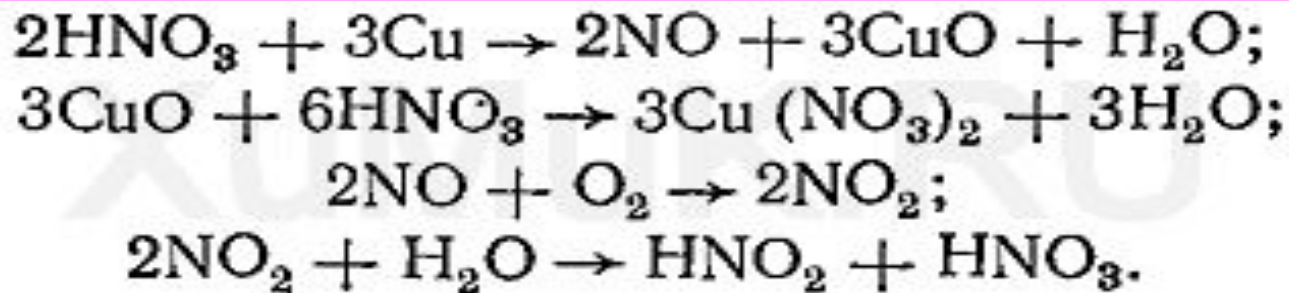
# Обнаружение серной кислоты

- Реакция с родизонатом натрия основана на том, что родизонат натрия с солями бария образует родизонат бария, имеющий красную окраску. От прибавления серной кислоты Реакция с родизонатом натрия основана на том, что родизонат натрия с солями бария образует родизонат бария, имеющий красную окраску. От прибавления серной кислоты или сульфатов Реакция с родизонатом натрия основана



# Отгонка азотной кислоты из диализатов

- Азотная кислота сразу не перегоняется из разбавленных растворов. Вначале отгоняется вода, а под конец отгоняется и азотная к-та. Поэтому диализаты, содержащие азотную кислоту, отгоняют почти досуха. Прибавление медных опилок к диализатам способствует перегонке азотной кислоты. При взаимодействии азотной кислоты с медными опилками образуется оксид азота (II), который кислородом воздуха окисляется до оксида азота (IV). Оксид азота (IV) в приемнике реагирует с водой. В результате этого образуется смесь азотной и азотистой кислот:

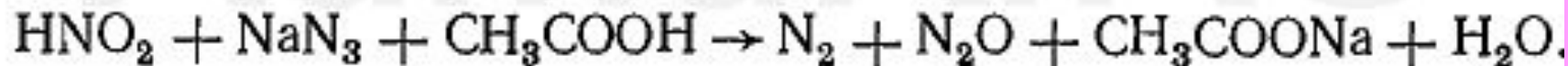
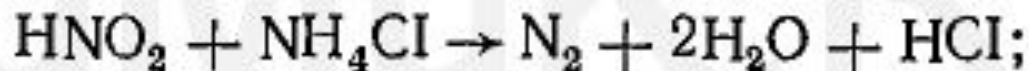
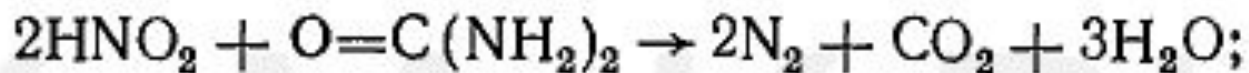


# Удаление нитритов

Многие реакции, которые дает азотная кислота, дает также и азотистая (с дифениламином, бруцином).

Поэтому перед выполнением реакций на азотную к-ту, исследуемый раствор проверяют на наличие азотистой к-ты. Для удаления азотистой к-ты из растворов предложено несколько способов, которые основаны на:

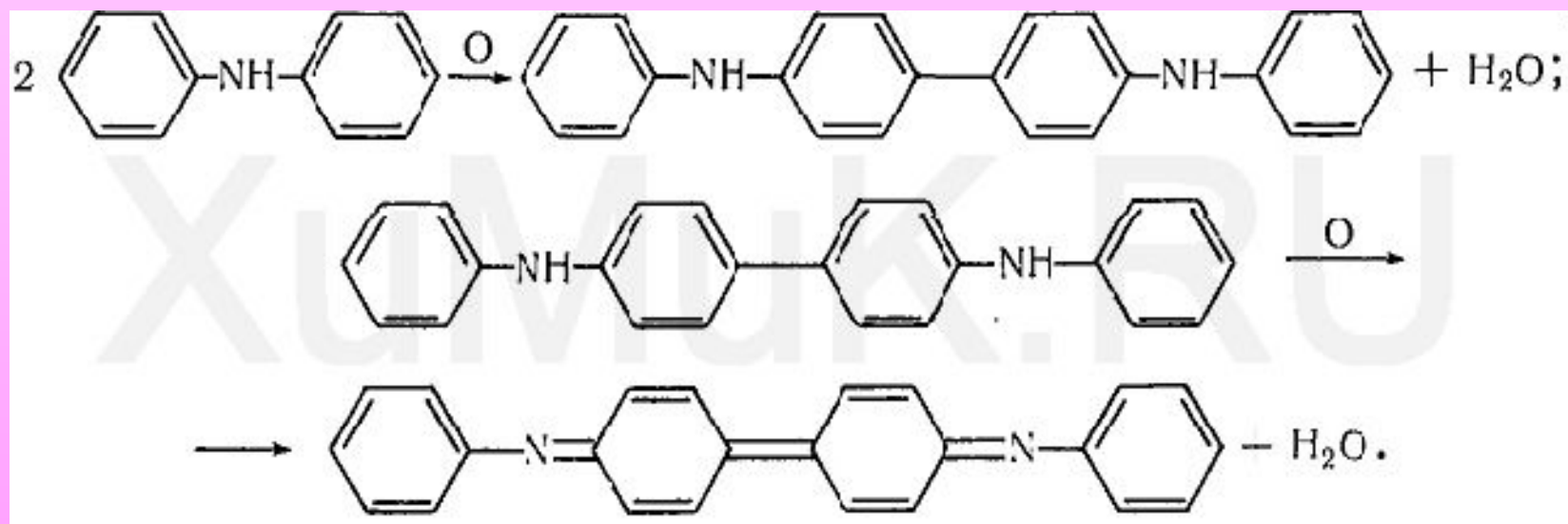
- разложении мочевиной  $O = C(NH_2)_2$
- разложении сульфаминовой (амидосульфоновой) кислотой  $HOSO_2NH_2$ ,
- Солями аммония,
- Азидом натрия  $NaN_3$





# Определение азотной кислоты

- Реакция с дифениламином (синее окрашивание)-процесс денитрации. При наличии азотной, азотистой кислот или оксидов азота в диализате появляется синяя окраска.



# Определение азотной кислоты

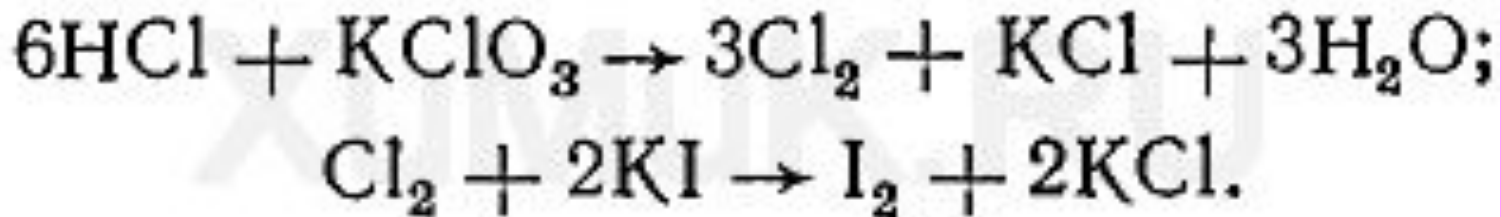
- **Реакция с бруцином** (красное окрашивание). Такую же окраску с бруцином дают нитриты, перхлораты и некоторые другие окислители.
- **Окрашивание белой шерсти в желтый цвет** (Конц. азотная кислота окрашивает белые шерстяные нитки в желтый цвет. От прибавления аммиака желтая окраска ниток переходит в оранжевую)

# Соляная кислота

- Диализат проверяют на наличие соляной кислоты при помощи реакции с нитратом серебра.
- Из сильно разбавленных растворов соляная кислота не перегоняется. Вначале отгоняется вода, а когда концентрация соляной к-ты увеличится примерно до 10 %, тогда начинает перегоняться и **соляная к-та**. Поэтому исследуемый диализат, содержащий соляную кислоту, отгоняют почти досуха.
- Соляная к-та может перегоняться из диализатов и в тех случаях, когда отравление произошло не соляной, а серной кислотой, которая при взаимодействии с хлоридами, содержащимися в биологическом материале, дает соляную кислоту. Поэтому перед выполнением реакции на соляную кислоту определяют наличие серной кислоты в диализатах. При отсутствии серной к-ты в диализатах их исследуют на наличие соляной к-ты.

# Обнаружение соляной кислоты

- Реакция с нитратом серебра. (Появление белого осадка хлорида серебра, растворимого в аммиаке, указывает на наличие соляной кислоты в дистилляте).
- Реакция с хлоратом калия. К 1 мл дистиллята прибавляют несколько кристалликов хлората калия ( $\text{KClO}_3$ ) и нагревают. При наличии соляной кислоты в дистилляте выделяется свободный хлор, который можно обнаружить по посинению иод-крахмальной бумажки:



Я бы любил утро больше,  
если бы оно начиналось  
**ПОЗЖЕ!!!!**



# ВЕЩЕСТВА, ИЗОЛИРУЕМЫЕ ИЗ БИОМАТЕРИАЛА НАСТАИВАНИЕМ С ВОДОЙ

**pH  
вытяжки > 8,0**

**Доказательство отравления  
щелочами  
(но индикаторы меняет окрас  
и в присутствии карбонатов Me)**

**Добавляют  
 $\text{BaCl}_2$**

Если есть  $\text{MeCO}_3$ , то →  
**осадок  $\text{BaCO}_3$**   
и **исчезнет окрас**  
индикатора

Если есть  $\text{MeCO}_3$  и  
щелочи,  
то → осадок  **$\text{BaCO}_3$**  ↓  
и **не исчезнет окрас**  
индикатора

# ВЕЩЕСТВА, ИЗОЛИРУЕМЫЕ ИЗ БИОМАТЕРИАЛА НАСТАИВАНИЕМ С ВОДОЙ

Назва- ние	Обнаружение (pH > 7)	
<b>КОН</b>	<p>Реакция с гидротартратом натрия pH кисл. (появление белого кристал. осадка <math>\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6</math>, кот. раствор. в мин. кислотах</p>	<p>Реакция с кобальтинитритом натрия <math>\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]</math> (появление желтого крист. осадка – <math>\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]</math></p>
<b>NaOH</b>	<p>Реакция с гидроксистибиатом Калия <math>\text{KSbO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{KH}_2\text{SbO}_4</math> (белый кристал. осадок <math>\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6]</math>).</p>	<p>Реакция с цинк-уранилацетатом (зеленовато-желтый кристал.осадок)- <math>\text{NaUO}_2(\text{CH}_3\text{COO})_3</math></p>

# Обнаружение аммиака

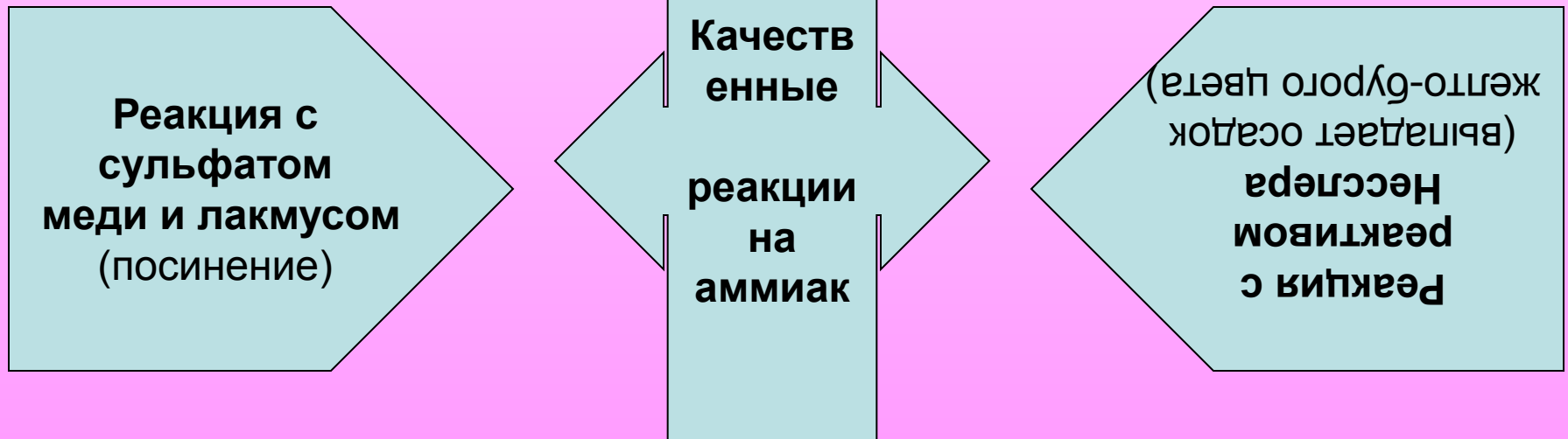
- Обнаружение аммиака в водной вытяжке **не всегда** позволяет сделать вывод об отравлении этим препаратом, т.к. при гниении биоматериала он может образовываться в определенных количествах, а также сероводород (как один из продуктов гниения белковых в-в). Поэтому сначала химик-эксперт проверяет вытяжку на наличие  $\text{H}_2\text{S}$ . Если подтверждается наличие, то не целесообразно проводить исследование на наличие аммиака



# Обнаружение аммиака



- Обнаружение  $\text{H}_2\text{S}$ :
- В колбу : Диализат+соляная к-та, накрывают бумагой, смоченной ацетатом свинца, при наличии  $\text{H}_2\text{S}$  образуется сульфид свинца ( $\text{PbS}$ ) → и фильтровальная бумага чернеет.

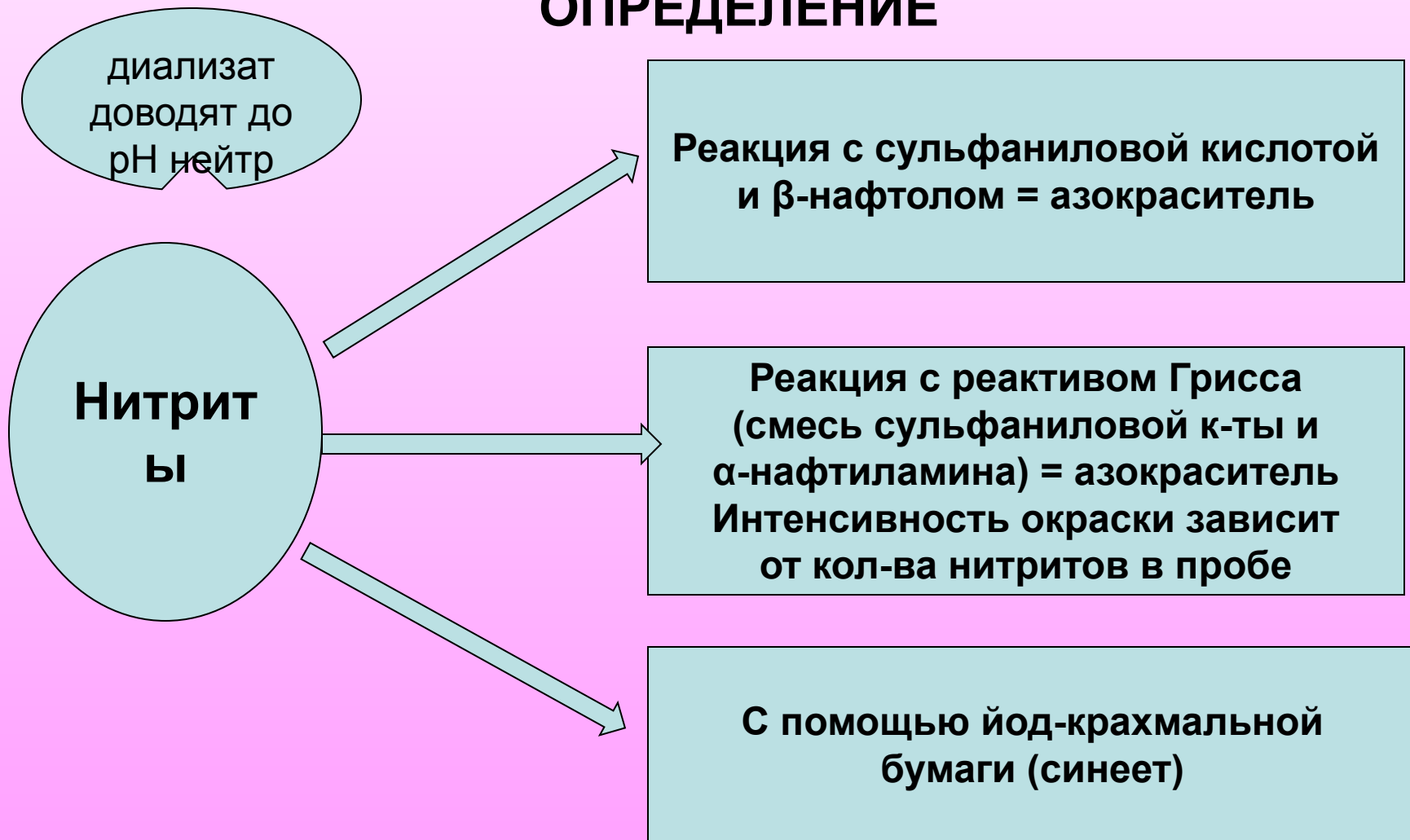


ХОРОШО ПОСИДЕЛИ! ЖАЛКО,  
ПЯТАЧОК РАНО УШЕЛ...



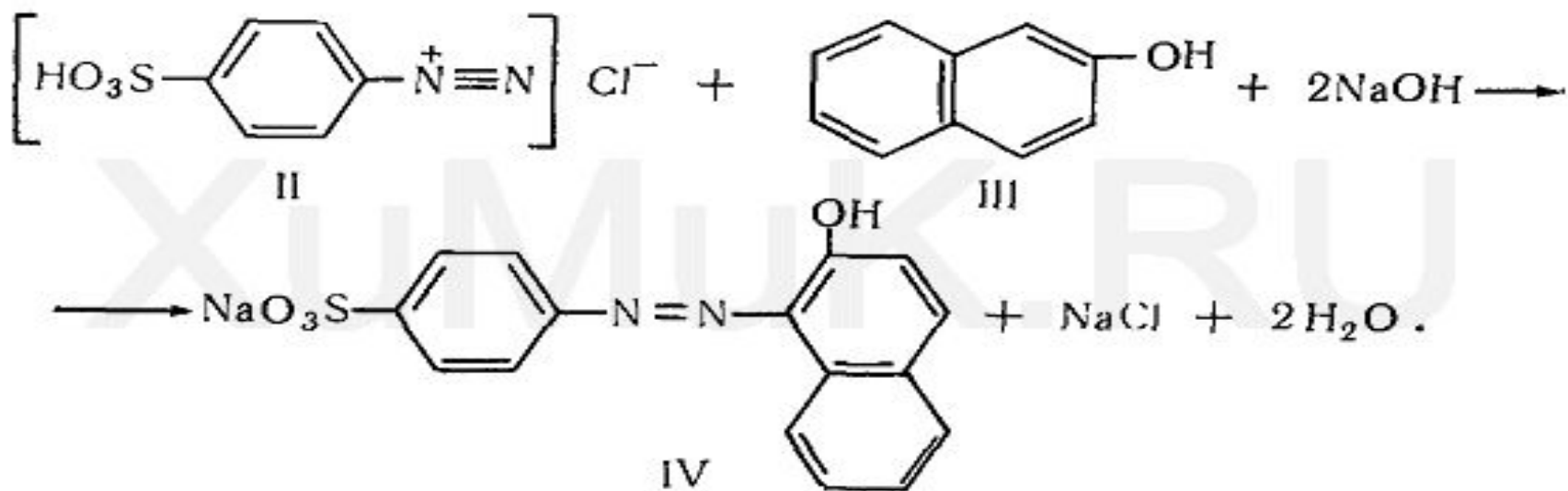
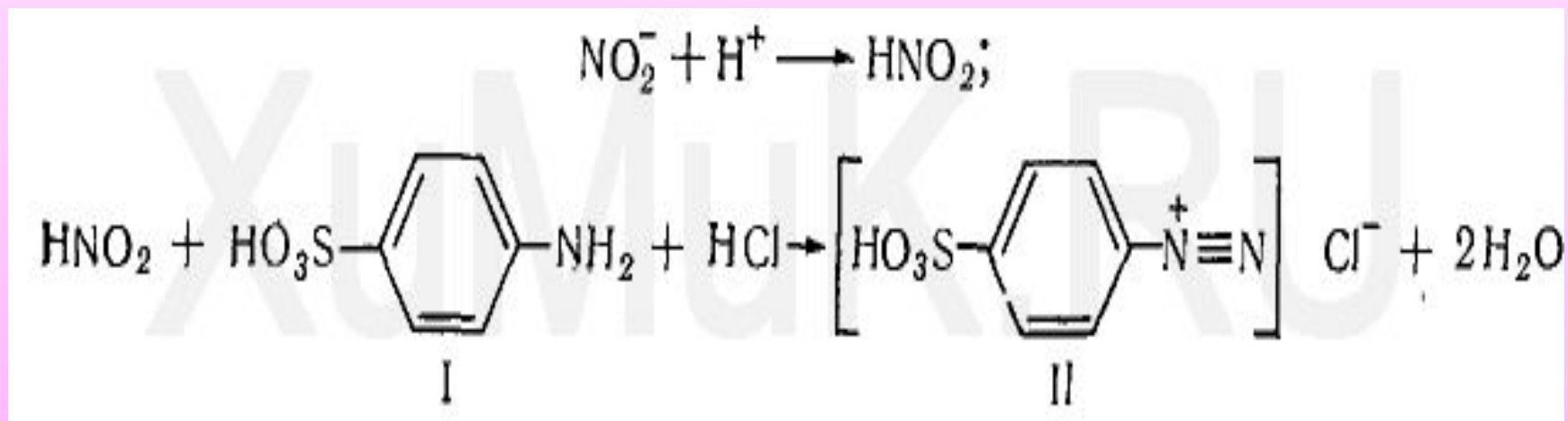
А. МЕРМЮВ ©

# ВЕЩЕСТВА, ИЗОЛИРУЕМЫЕ ИЗ БИОМАТЕРИАЛА НАСТАИВАНИЕМ С ВОДОЙ – НИТРИТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЕ



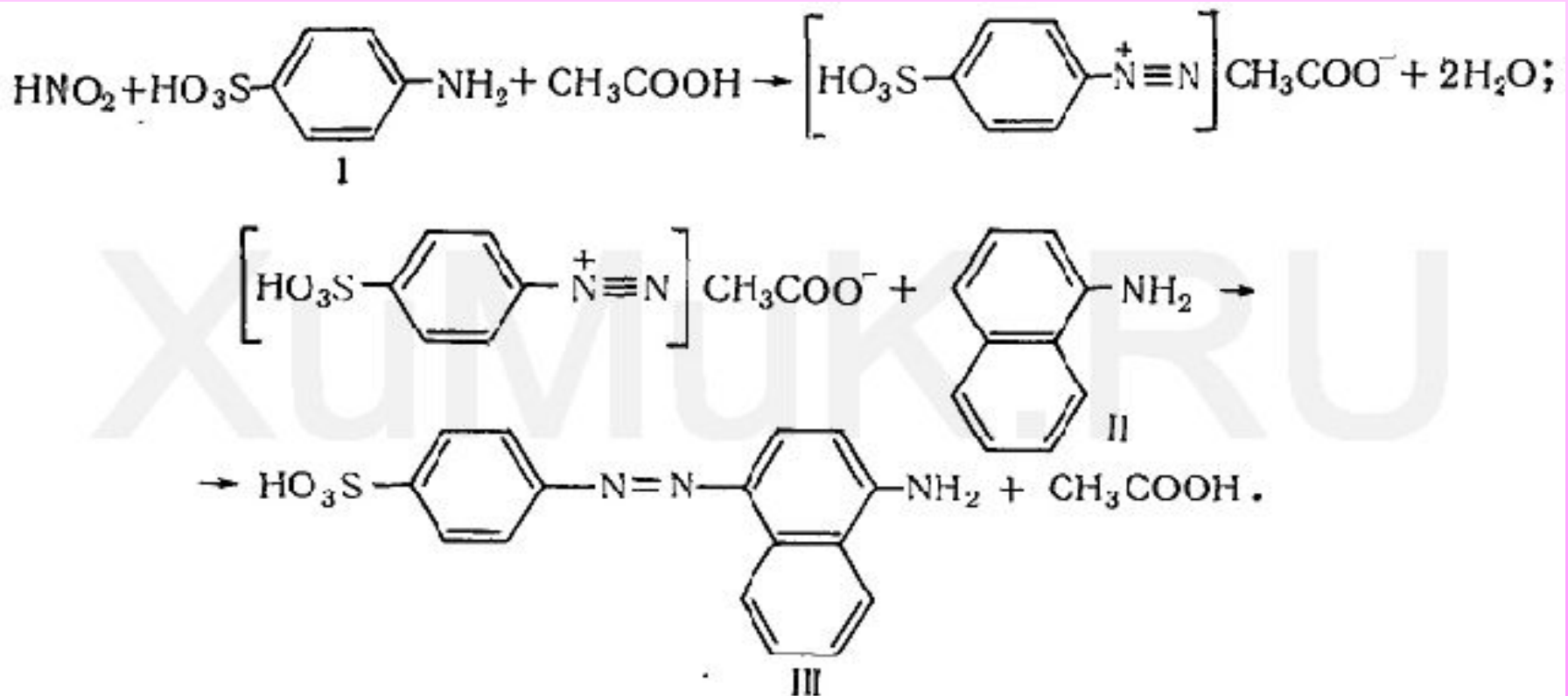
# Определение нитритов

1) Реакция с сульфаниловой кислотой (образуется соль диазония II) и  $\beta$ -нафтолом = азокраситель



# Определение нитритов

- **Реакция с реактивом Грисса (сульфаниловая к-та и  $\alpha$ -нафтиламина)** образуется азокраситель:  
(Если появляется слабоинтенсивная окраска, то возникает вопрос о возможном появлении окрасок не за счет нитритов, вызвавших отравление, а за счет наличия их в окружающей среде.)



А Вы, были такими же внимательными?

