

« Антибиотики в нашей пище»

**Авторы: Азибекян Арен
Курысько Валерия**

ГБОУ СОШ № 1062

Руководитель работы:

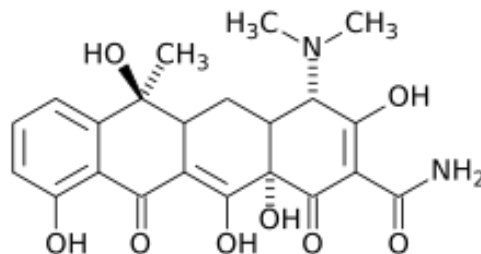
**Заичко Галина Николаевна
учитель химии, к.т.н**



Антибиотики – мера борьбы с заболеваниями при промышленном разведении животных

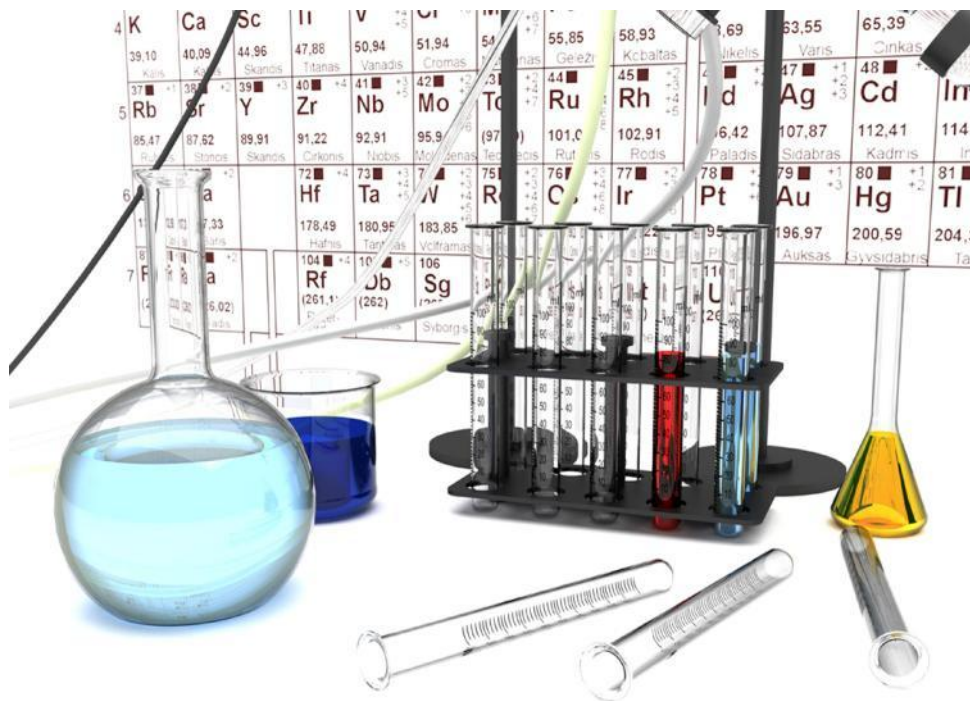


По результатам анализов в 80% случаев обнаружен *тетрациклин*.



Цель работы:

- ★ Изучить возможность контроля содержания тетрациклина в продуктах животного происхождения на базе школьной химической лаборатории.



Задачи:



Установить наиболее часто используемые антибиотики.



Провести мониторинг по определению степени загрязнения антибиотиками мясных и молочных продуктов, употребляемых учащимися нашей школы и приобретаемых в торговой сети г. Москвы, для этого:

- подобрать методы определения антибиотиков и модифицировать их в соответствии с возможностями школьной лаборатории.
- освоить и усовершенствовать способ экстракции антибиотиков из мышечной ткани, молока и молочных продуктов.



Изучить способы кулинарной обработки мяса и молока с целью уменьшения содержания в них антибиотиков и проверить их эффективность на практике.

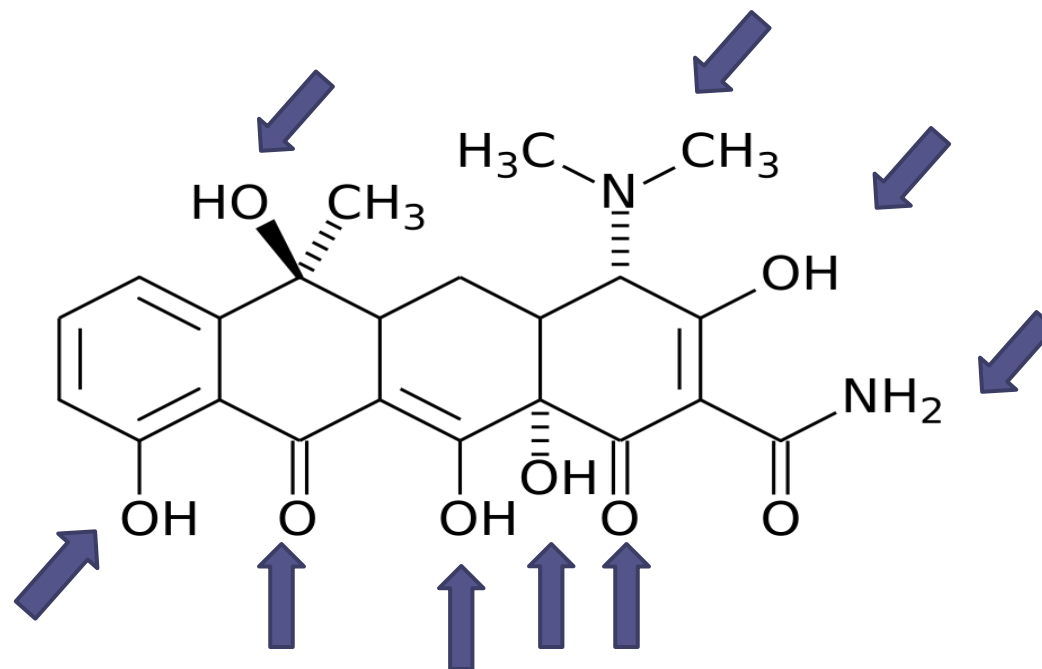
Тетрациклин - бактериостатический антибиотик из группы тетрациклинов.

Способен вызывать осложнения.

Вот некоторые из них:



Тетрациклин – органическое соединение



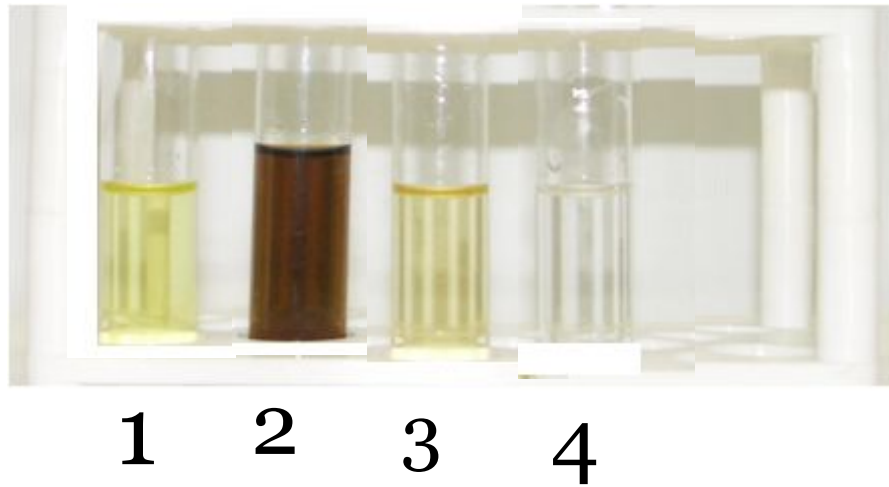
Экспериментальная часть



1. Качественные реакции обнаружения тетрациклинов



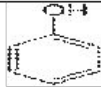
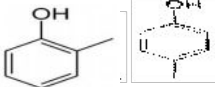
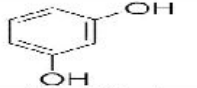
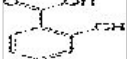
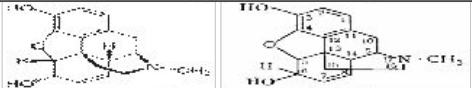
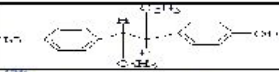
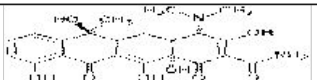
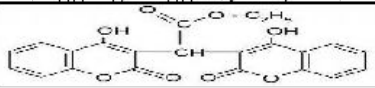
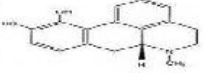
Образование фенолятов



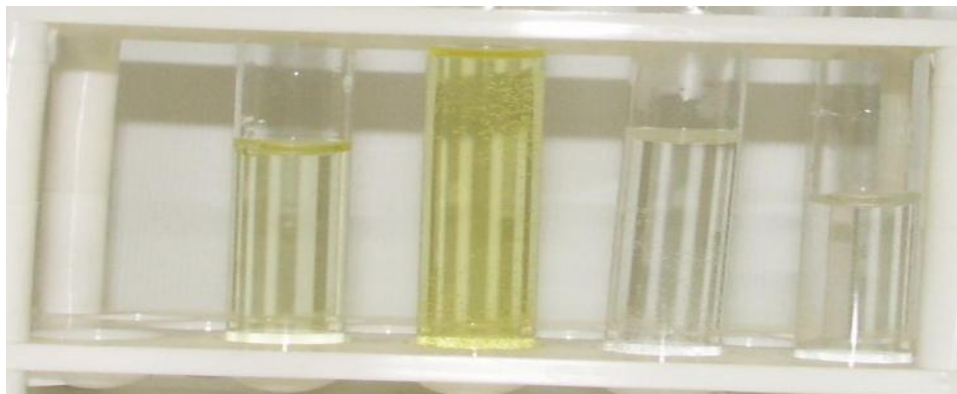
1. Качественная реакция с хлоридом железа (III):

- 1) раствор тетрациклина;
- 2) фенолят тетрациклина;
- 3) раствор хлорида железа(III);
- 4) вода.

Качественная реакция на фенольный гидроксил с хлоридом железа (III)

Название	Формула	Цвет фенолята
фенол		фиолетовый
п - и о-крезолы		синий
резорцин		
салициловая кислота		темно- фиолетовый
м-крезол		красно-фиолетовый
тимол		красно- фиолетовый
морфин		синий
рутин и кверцетин		темно- зеленый
синестрол		зеленый
токоферол		желтый
тетрациклин		буро- красный
неодикумарин		красно- бурый
апоморфин	 M.W. 312.79	

Реакция нитрования

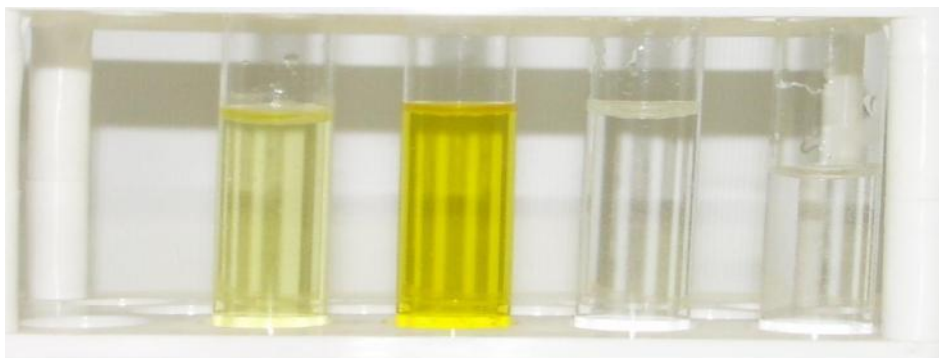


1 2 3 4

2. Качественная реакция нитрования тетрациклина:

- 1) раствор тетрациклина
- 2) раствор тетрациклина после нитрования;
- 3) раствор реактива – азотной кислоты после нагрева;
- 4) вода.

Реакция с соляной кислотой



1 2 3 4

3. Качественная реакция с соляной кислотой:

- 1) раствор тетрациклина;
- 2) раствор тетрациклина после реакции с соляной кислотой;
- 3) раствор соляной кислоты после нагревания;
- 4) вода.

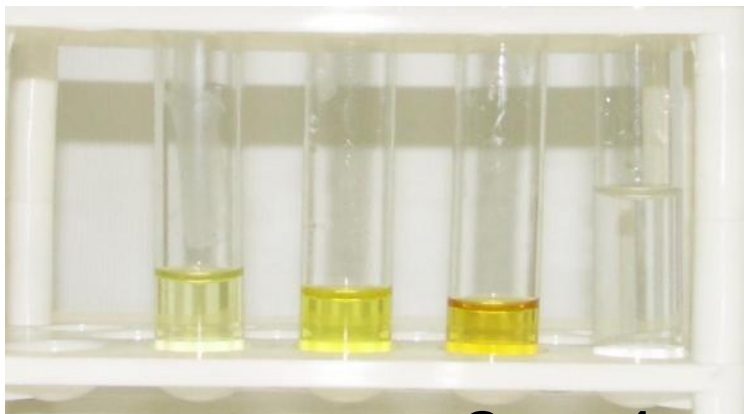
Реакция с аммиачным раствором сульфата меди(II)



4. Качественная реакция с аммиачным раствором сульфата меди(II):

- 1) раствор тетрациклина;
- 2,3) раствор тетрациклина с аммиачным раствором сульфата меди(II)
до и после нагревания;
- 4,5) аммиачный раствор сульфата меди(II) до и после нагревания;
- 6) вода

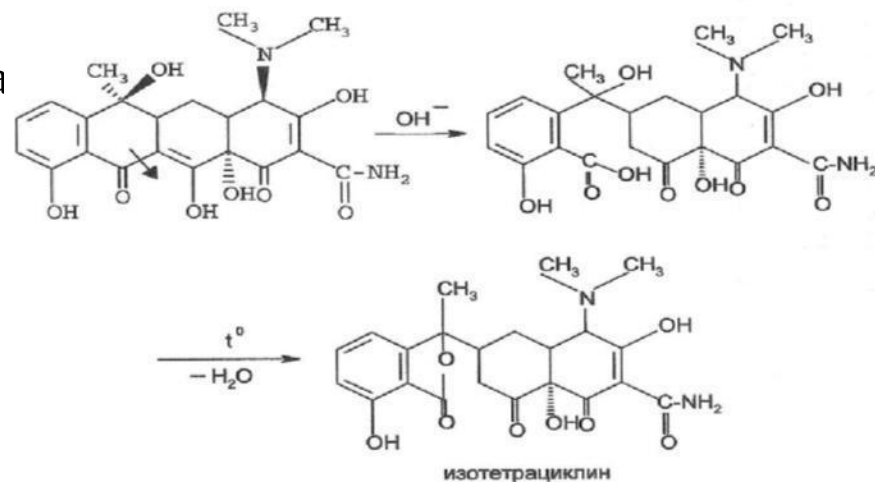
Реакция с гидроксидом натрия



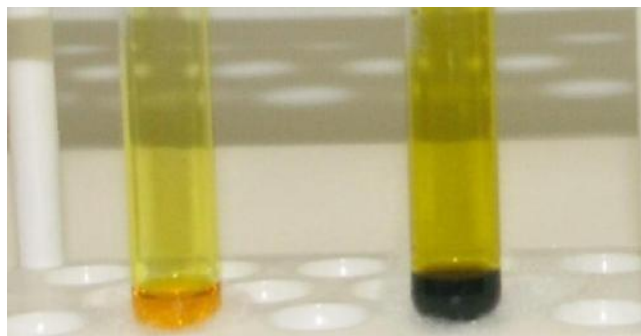
1 2 3 4

5. Качественная реакция с гидроксидом натрия:

- 1) раствор тетрациклина;
- 2, 3) тетрациклин с раствором гидроксида натрия до и после нагревания;
- 4) вода

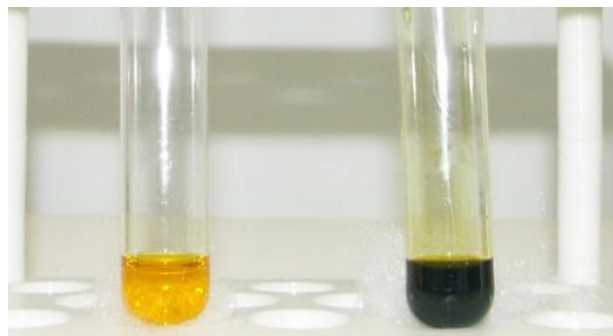


Образование ангидротетрациклина с соляной кислотой



1

2

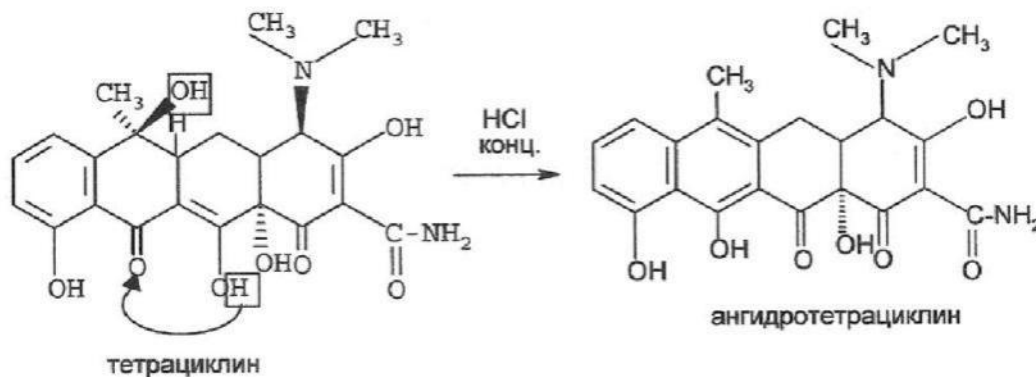


1

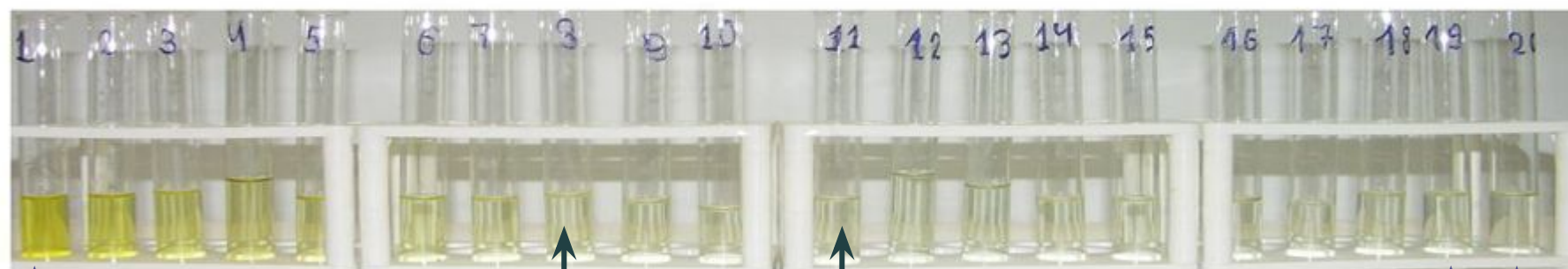
2

6. Качественная реакция с концентрированной хлороводородной кислотой:

- 1) образец до нагревания;
- 2) образец после нагревания.



Эталонные растворы тетрациклина



10^5 мкг/мл

N действующая

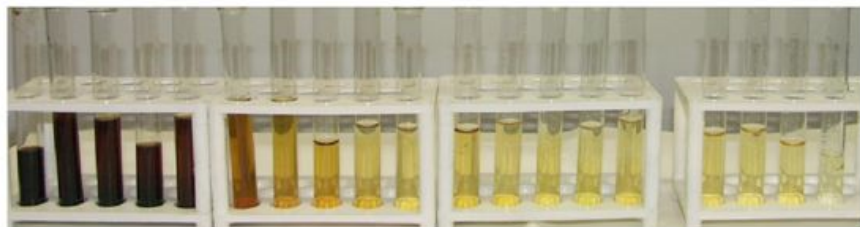
N планируемая

$2 \cdot 10^{-2}$ мкг/мл
 H_2O

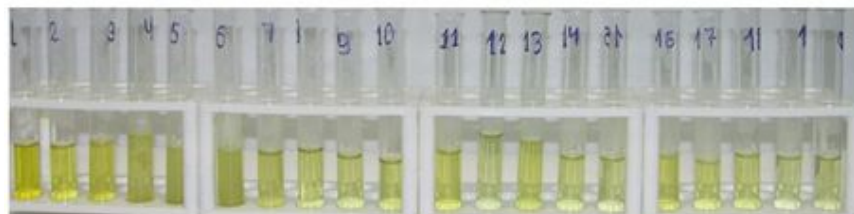
+ $FeCl_3$



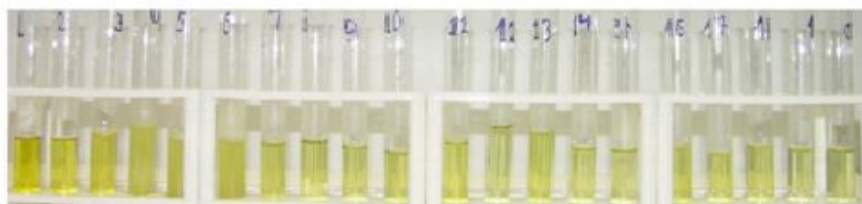
Выбор реактива для определения тетрациклина в экстрактах



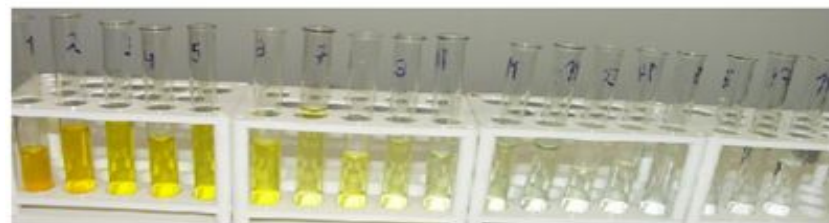
Растворы тетрациклина с хлоридом железа(III)



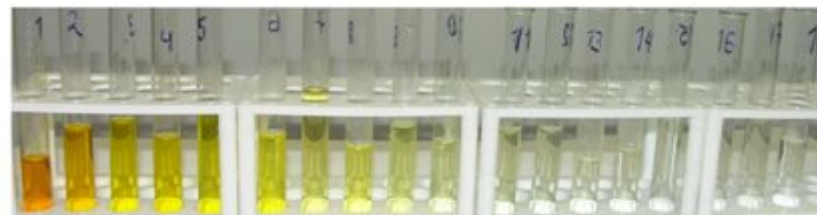
Растворы тетрациклина с реактивом-аммиачным раствором сульфата меди(II) без нагревания



Растворы тетрациклина с реактивом- аммиачным раствором сульфата меди(II) после нагревания



Растворы тетрациклина с реактивом – соляной кислотой без нагревания



Растворы тетрациклина с реактивом – соляной кислотой после нагревания



Растворы тетрациклина с реактивом – азотной кислотой после нагревания

Выбор сочетания реактивов для определения тетрациклина в экстрактах

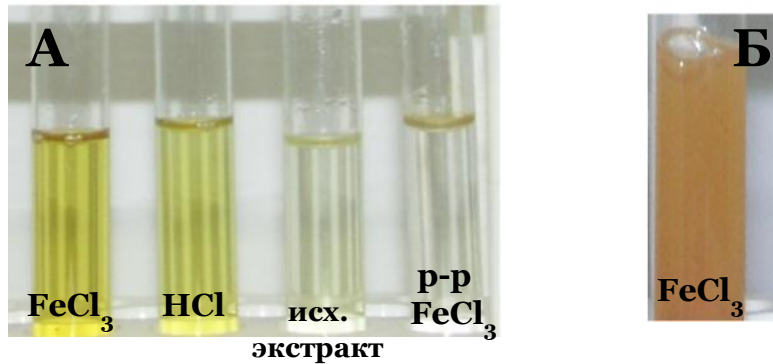


Рис. 1. Определение содержания тетрациклина в экстракте сырого мяса реактивами FeCl_3 и HCl : А и Б – разные производители

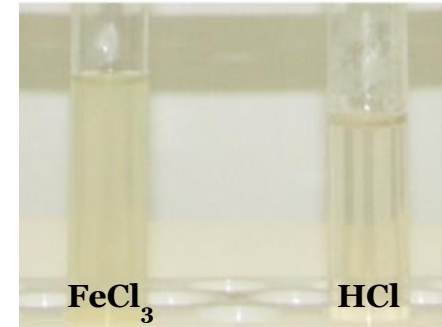


Рис. 2. Определение содержания тетрациклина в экстракте отварного мяса реактивами FeCl_3 и HCl

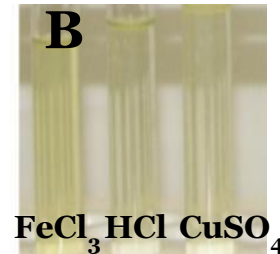
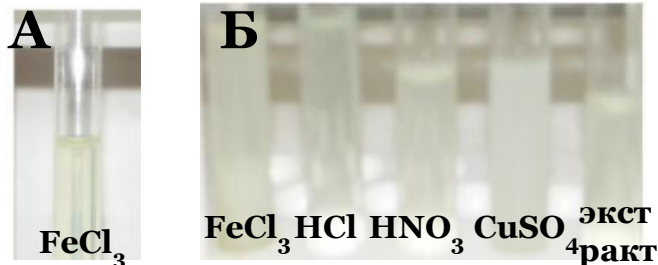
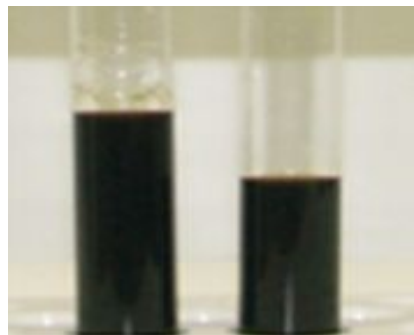


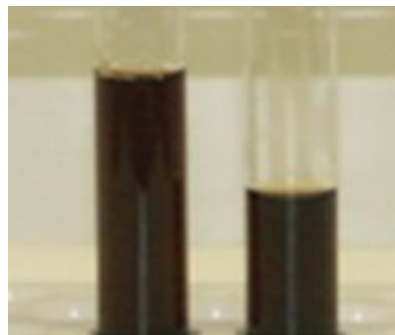
Рис. 3. Определение содержания тетрациклина в : А- молоке, Б – твороге, В - ряженке

Фильтрование фенолята тетрациклина



1 2

концентрация
10 мг/мл



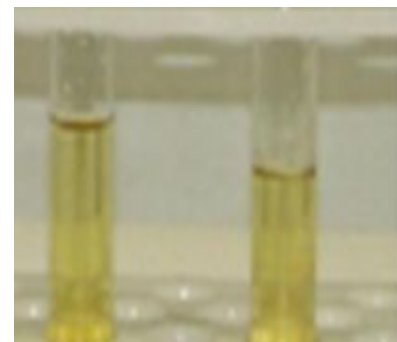
1 2

концентрация
1 мг/мл



1 2

концентрация
0,1 мг/мл



1 2

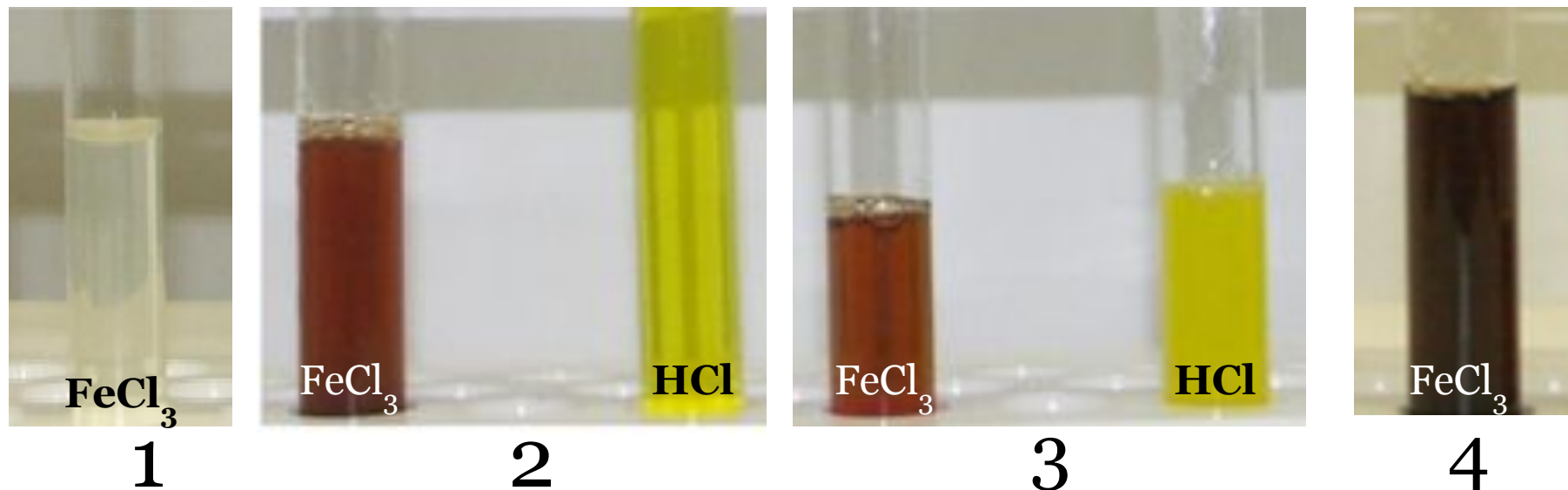
концентрация
0,01 мг/мл

Влияние фильтрования раствора при определении тетрациклина реактивом - хлоридом железа(III):

1. до фильтрования; 2. после фильтрования

Результаты экспериментов

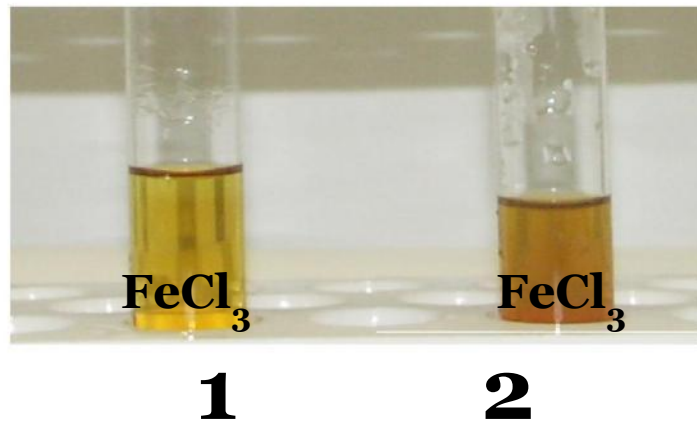
Выбор способа экстракции



Концентрация тетрациклина в образцах куриного мяса
(реактивы - хлорид железа(III) и соляная кислота) :

- 1)экстракт исходного образца;
- 2)раствор тетрациклина после обработки мяса;
- 3)экстракт тетрациклина из мяса
- 4)исходный раствор тетрациклина (2500 мкг/мл)

Экстракция тетрациклина из образца свинины

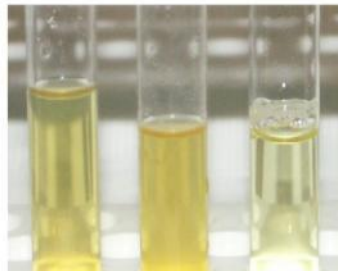
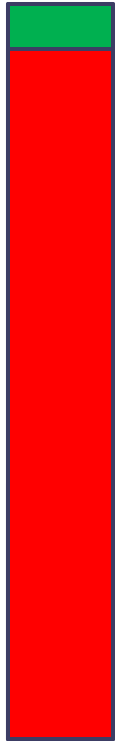


Концентрация тетрациклина в экстракте свиного мяса:

- 1) экстракция 0,1 раствором соляной кислоты;
- 2) экстракция водой

Исследование сырого куриного мяса.

С т
О е
Д т
Е р
Р а
Ж ц
А и
Н к
И л
Е и
н а



1

2

3

Влияние проварки на содержание тетрациклина:

1-экстракт сырого мяса;

2-мясной бульон;

3- экстракт отварного мяса

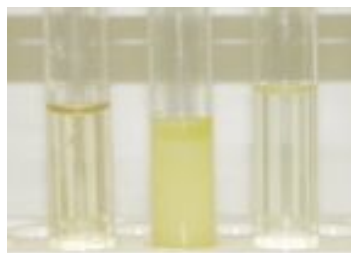
Определение содержания тетрациклина в образцах творога



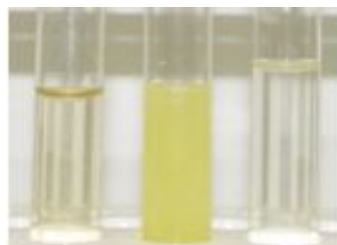
1. «Савушкин хуторок», 1%



2. «Савушкин хуторок», 7%



3. «Думнический МКЗ», 9%



4. «Думнический МКЗ», 0%



5. «Рыбновский МЗ»

Определение содержания тетрациклина в образцах молока и сметаны



1



2



3



4



5



1



2



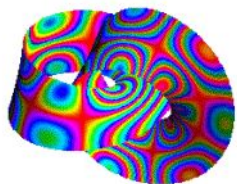
3



Выводы:

Продукты животного происхождения – мясные и молочные, могут содержать тетрациклин. Его количество не должно превышать допустимую норму.

- *Определить тетрациклин в продуктах можно с помощью цветных качественных реакций.
- *В условиях школьной лаборатории наиболее чувствительной и простой для экспресс-анализов является реакция тетрациклина с хлоридом железа (III).
- * Для экстракции тетрациклина из мяса можно использовать воду.
- *Мониторинг продуктов показал, что тетрациклин в них встречается достаточно часто. Содержание его в мясе можно уменьшить проваркой.



Спасибо за внимание.

**Не забывайте:
«Мы есть то, что мы едим»**



Приложения

Результаты определения тетрациклина в образцах продуктов

Тип образца	Количество	Количество образцов с превышением нормы содержания тетрациклина	
		N = 100мкг/кг(л) принятая	N = 10 мкг/кг(л) предлагаемая
Мясо куриное сырое	5	1	3
Мясной сок (курица)	2	0	2
Мясо куриное отварное	2	0	0
Мясо куриное запеченное	1	0	1
Бульон куриный	2	0	2
Кожа куриная*	1	0	0
Мясо свиное	1	1	1
Творог	5	0	3
Молоко ультрапастеризованное	6	0	0
Ряженка	1	0	0
Сметана	3	2	3

* Результаты свидетельствуют об отсутствии поверхностной обработки продукта