



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН
МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ – ПЛЕВЕН

Специалност „Рентгенов лаборант“ II – курс
ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ
ЦЕНТЪР ПО НУКЛЕАРНА МЕДИЦИНА

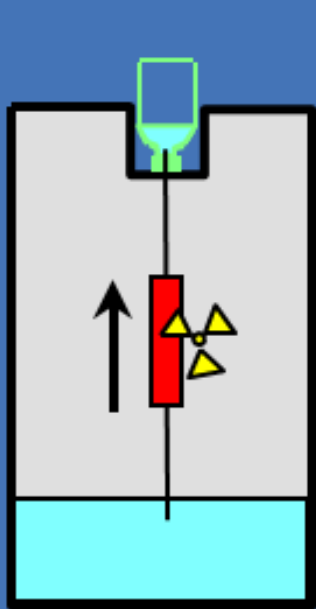
Лекция № 4

**Радиофармакология – приготвяне и
разпределение на китове. Качествен
контрол ^{99m}Tc – радиофармацевтик.
Класификация на методите в
нуклеарната медицина**

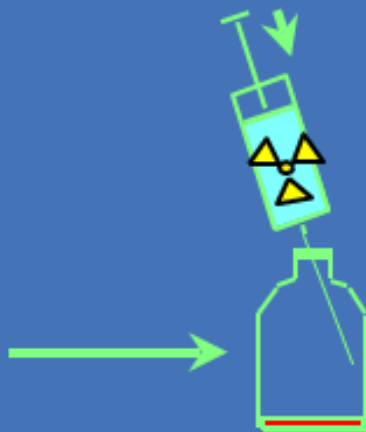
Доц. д-р М. Дончев, дм



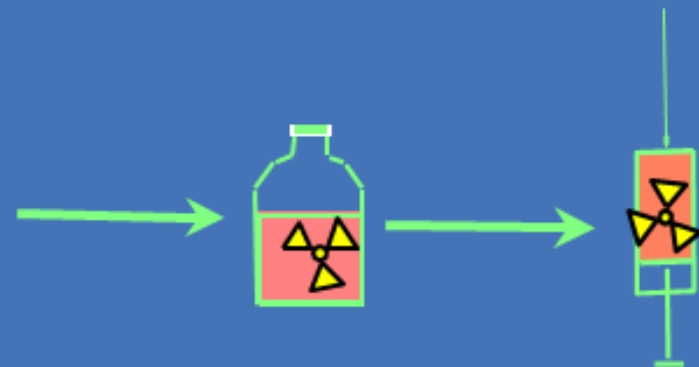
Приготвяне на ^{99m}Tc -РФ от генератори и китове



Елюат от
генератора



Добавяне на
елюат към кита



Готов за
използване



Преглед

Как действа Технецийев кит

- **QC** качествен контрол Технецийев РФ
- Изчисления
- Радиационна защита
- Стерилност
- Документиране
- Примери

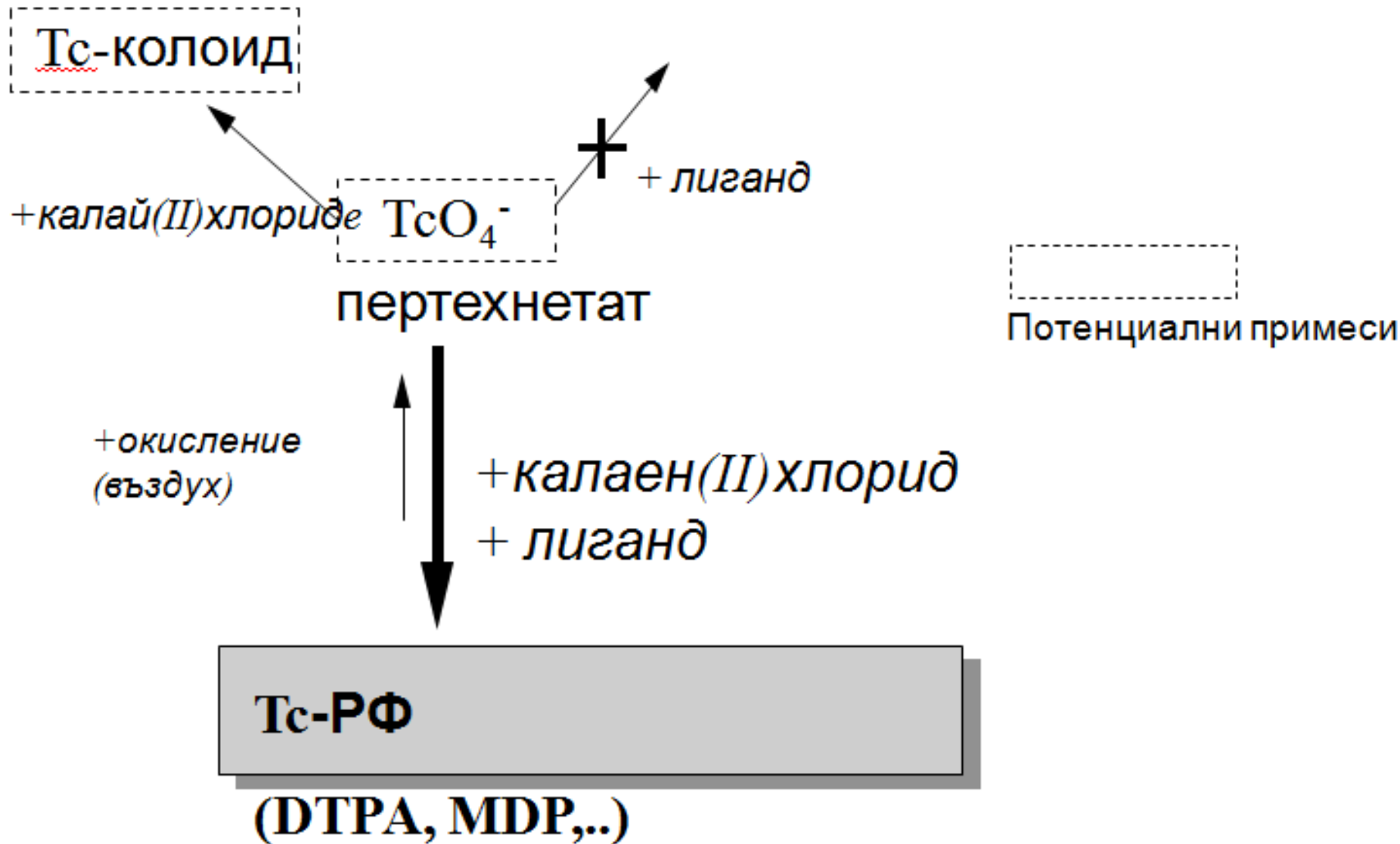


Реакции на Technetium 1

- Тс е метал
- Металите могат да образуват **комплекси** със специфични **лиганди /комплексообразователи/**
- Той се получава от генератора като **$^{99m}\text{Tc-Per technetate}$** ($^{99m}\text{TcO}_4^-$), валентност +7
- За да образува комплекси той трябва да се редуцира до по-ниско валентно състояние (+1,+4, +5,..)
- **За тази редукция се използват калаени соли (tin(II))** най-често калаен хлорид (SnCl_2)
- Така редуцирания ^{99m}Tc може да бъде свързан с лиганда
- **(Силният комплексообразовател измества по-слабия)**

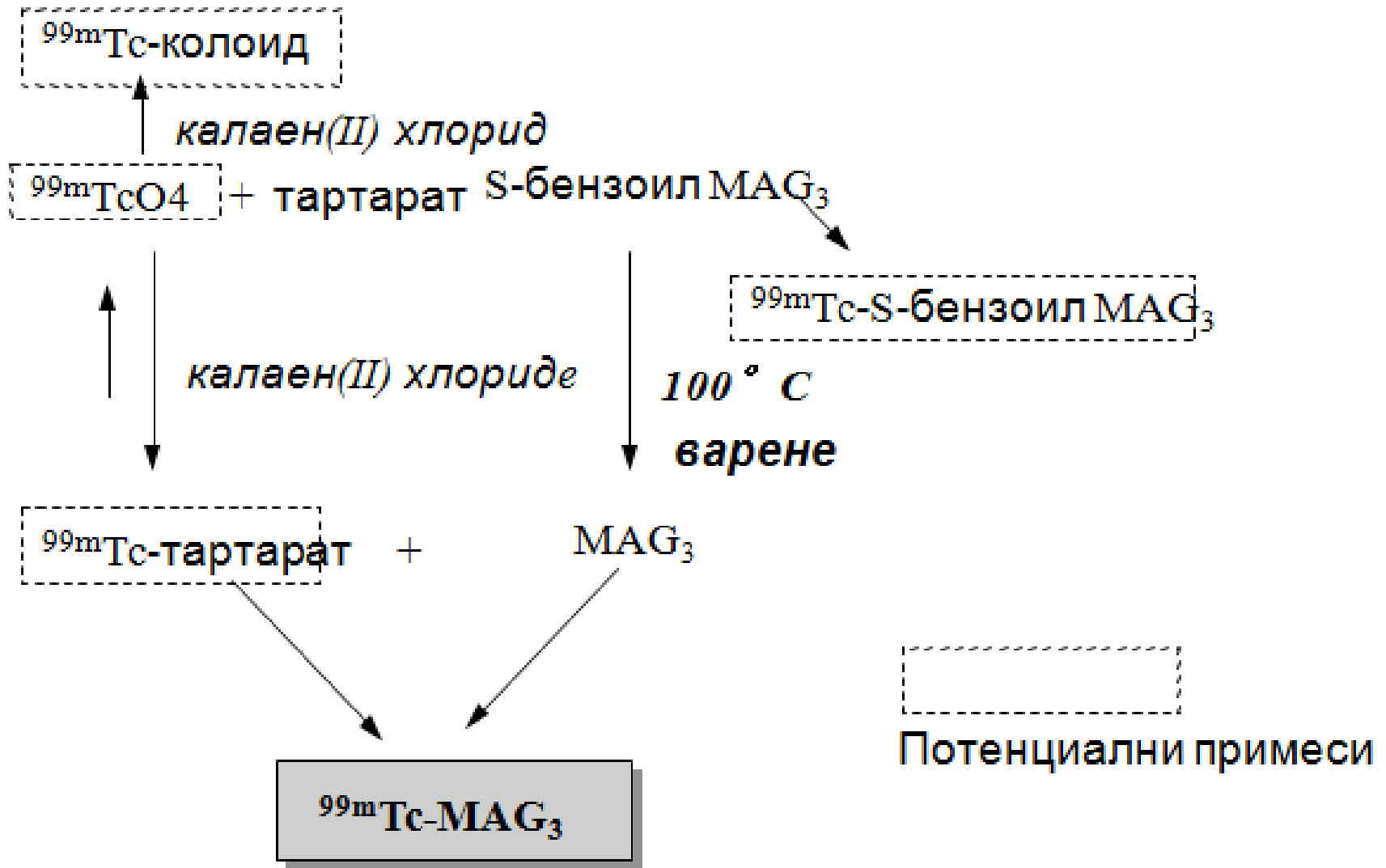


Реакции на Technetium 2





Реакции на Тс 3 – реакции при приготвяне на MAG_3 (e)





Състав на Тс кит

- Лиганди
- Редуциращи агенти (калаен хлорид)
- Допълнителни реагенти
 - Пълнители (т.е. Манитол за лиофилизация и изотоничност)
 - **буфери, соли** (за изотоничност на РФ рН 7)
 - **катализатори** (изискват се за реакцията на свързаване на лигандите)
- Лиофилизирана форма – флакони, напълнени с инертен газ-(Аргон, азот-N)
→ за да е стабилен калаения хлорид не трябва да е в контакт с въздуха





Състав на Technetium Technescan[®] DMSA

- | | | |
|------------------------------|---------|-------------------|
| • <u>Димеркапто сукцинат</u> | 1.2mg | ➤ лиганд |
| • калай(II) хлорид | 0.252mg | ➤ Редуциращ агент |
| • <u>инозитолі</u> | - | ➤ Пълнител |
| • Натриев хлорид | - | ➤ изотоничност |
| • N | - | ➤ Инертен газ |



QC (КК) на ^{99m}Tc -РФ

- Визуална оценка
- активност
- **РХ чистота**
- **стерилност**
- Ендотоксини



КК QS на ^{99m}Tc -РФ

радиохимична чистота

Съотношение (%) на РН –радионуклида в стабилната химическа форма- напр. ^{99m}Tc -ДТРА

Като % от ^{99m}Tc -радиактивност под форма на ^{99m}Tc -ДТРА, : възможни примеси, пертехнетат, и ^{99m}Tc -колоид / редуциран хидролизиран Тс/,



QC ^{99m}Tc -РФ

радиохимична чистота

Може да е резултат от

- **окисляване** на Tc - в кита (при достъп на атмосферен кислород)
- **радиолиза** (стар елюат, съхранение)
- **качество на кита** (разлика в партидите)
- **взаимодействия** с реагенти (дезинфектанти катетри и др...)
- **специфична активност** (стар генератор, време/честота на елюиране)

грешки при приготвянето (отклонения от указанията време на варене, количество активност)



QC на ^{99m}Tc -РФ

радиохимична чистота

Може да резултира в:

- Променено биоразпределение
→ Промяна в диагностиката, или неуспешна процедура

^{99m}Tc -МАА:

Ляво- добро качество

дясно: лошо качество – висок

^{99m}Tc -Pertechnetate



→ Промяна в радиационната доза, евентуално повишена доза



QC на ^{99m}Tc - РФ

Хроматография

Физико - химична сепарация чрез разделяне върху
подвижна и стационарна фази за ^{99m}Tc -РФ

(**TLC** - тънко - слойна хроматография)

хартиена хроматография

HPLC (високо разделителна течна хроматография)

(**Mini**) Гел - колонна хроматография)



QC – определяне на стерилност

- Радиоактивността не гарантира стерилност
- Определя се чрез инкубация в хранителна среда, с визуално контролиране на растеж според фармакопеята
- Определя се на случаен принцип при генераторите и китовете



Приготвяне на ^{99m}Tc - РФ

Изчисления

- 5 пациента за костен скен
8:00, 8:30, 9:00, 9:30, 10:00
- доза: 750MBq
- Обем 5ml
- Фактор на разпада: 30min: 0.94

Практически въпроси:

1. Какъв Technetium-кит да се използва?
2. Колко активност да се прибави в кита?
3. Какъв обем на шприца в 9:00 и в 10:00?

MDP

>4232MBq

0.84ml 9:00

0.94ml 10:00

(за 5000MBq

добавени)



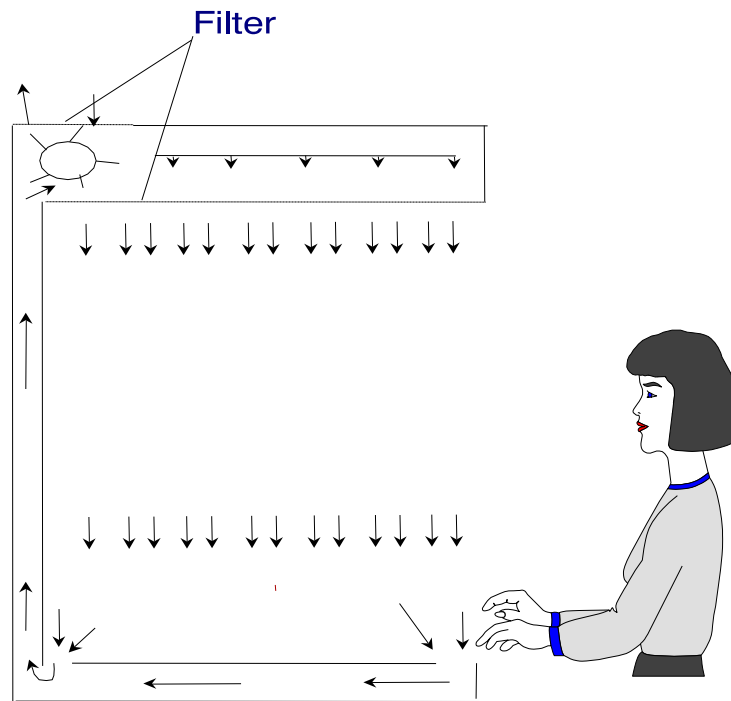
Приготвяне на ^{99m}Tc - РФ

работна зона - хигиена и радиационна защита

- Защита от замърсяване и радиация
- Защита на продукта от бактериално замърсяване

→ **Най - големият риск от бактериално замърсяване приотлиза от производителя**

Laminar Flow Unit:
Камина, осигуряваща радиационна протекция и стерилност



vertikal



Ламинарен флоу - бокс за ^{99m}Tc - РФ





Приготвяне на ^{99m}Tc - РФ

изисквания за лъчезащита ЛЗ

- Намаляване на външното облъчване:
 - екраниране
 - разстояние
 - време
 - мониториране
- Избягване на замърсяването
 - дрехи
 - предпазни мерки
 - мониториране
- Редовна тренировка

подготовка на работното място





Приготвяне на ^{99m}Tc - РФ

ХИГИЕННИ МЕРКИ

- Условия:
 - Контролиран достъп
 - Ламинар флоу-бокс
- дрехи
- Почистващи процедури:
 - Материали
 - Китове
 - Средства
- Микробно мониториране
- Тренировки



Дезинфекция на кита преди употреба



Почистване на бокса



Отпадъци и мониториране на околната среда

- Регулярно измерване
- за радиактивно замърсяване: фон, повърхности
- Разделяне на радиоактивни от нерадиоактивни отпадъци

Съгласно националните разпоредби

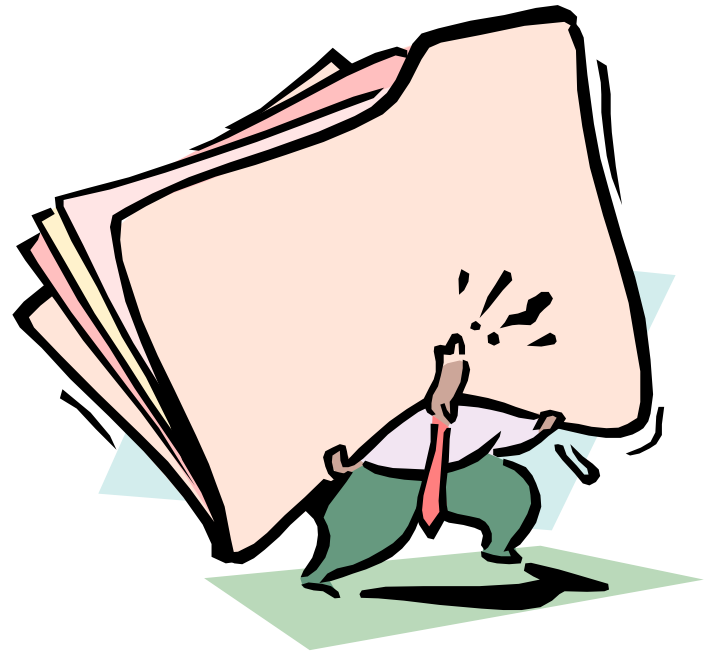




Документи – приготвяне на КИТОВЕ

- Дата и час
- партида на генератора и кита
- Обем добавен елюат / физ разтвор
- Активност
- Краен обем, концентрация
- Име на персонала/ отговорник

- КК QC резултати
- Разпределяне с имената на пациентите





Документация - обща

- Описание на радиоактивния материал
- Купуване и описания на допълнителните материали
- Приготвяне и етикетиране на кита
- Елюиране и етикетиране на елюата
- Радиационен и хигиенен мониторинг
- Почистване
- Тренинг
- Калибриране на измерващата апаратура

- Изготвяне на указания писмено(SOPs)



Съгласно националните разпоредби