

IV. Правила за добра лабораторна практика

IV. 1. Работно място

- При планиране на експеримент, провери графика на апарата и се запиши;
- При взимане на вещества остави бележка кой (инициали) и за кое помещение ги взема;
- Местене на везни и бъркалки в други помещения се разрешава само от отговорника;
- Надписвай пробите веднага след приготвяне – вещество, концентрация, дата, инициали;
- При разливане/счупване внимателно почисти;
- Изхвърляй остриите отпадъци (игли, счупена стъклария) в обозначените за целта места;
- Води прилежно работния си дневник и обновявай регулярно списъка със стъклария;
- След приключване на работа прибери веществата по местата и почисти работното място;
- Основното почистване и зареждане с консумативи от склада се прави в петък.

IV. 2. Складове – химикали и стъклария

Складове

В катедрата има 4 склада. Достъп имат само отговорниците:

GG, DC, JP, NP, ST

- Склад с консумативи → помещение М4, ФХФ;
- Склад със стъклария и спирт → абонатна, мазе къща;
- Склад с опасни вещества → помещение до новите, ФХФ;
- Склад с вещества и апарати → нови помещения, 2 ет., ФХФ.



Консумативи

- 1) Хората, отговарящи за почистването на дадено помещение (според графика), трябва да го заредят с консумативи. **Ден за зареждане – ПЕТЪК;**
- 2) Ако се налага зареждане с консумативи в друг ден, обадете се на отговорниците на склада, за да ви дадат необходимите консумативи, но това трябва да е само по изключение!;

Запомнете – ваша отговорност е да прецените колко консумативи са ви необходими за седмицата и да заредите с тях помещението, което почиствате, ако нямате достатъчно информация обадете се на отговорника на помещението, за да ви консултира!

Стъклария

- 1) **Използвайте САМО собствената си стъклария;**
- 2) **Не взимайте чужда стъклария**, без разрешение;
- 3) При нужда от допълнителна стъклария, свържете се с отговорниците. Ако стъкларията е налична в складовете, ще ви бъде дадена;
- 4) Ако не е налична и трябва да се поръча нова стъклария:
→ поискайте разрешение за поръчка от ръководителя на договора;
→ пратете e-mail за поръчка до zm@lcpe.uni-sofia.bg с копие до ръководителя на катедрата и отговорниците за стъкларията;
- 5) При получаване на стъклария (от склада или нова) задължително я описвайте в списъците си във вашата графа в лист „Стъклария“;
- 6) **Счупената стъклария изхвърляйте само в обособените за това кутии!!!**
След това, информирайте отговорниците и отбележете липсата във вашата графа в лист „Стъклария“, както и в лист „Счупена стъклария“:

[линк към таблицата](#)

Вещества

- 1) При нужда от дадено вещество, първо **проверете дали го има в списъците** с наличните вещества в катедрата:
\\newrooms\ftp\!!Chemicals&Materials\!!Списъци – актуални;
- 2) Ако веществото е налично, вземете го и оставете бележка с вашите инициали и помещението, в което го местите. След приключване на работа, го върнете на мястото му;
- 3) Ако не намерите веществото в списъка, свържете се с отговорника за химикалите, за да сте сигурни, че не е налично в катедрата;
- 4) Ако вие и отговорника за химикалите установите, че веществото не е налично:
→ поискайте разрешение за поръчка от ръководителя на договора;
→ пратете e-mail за поръчка до zm@lcpe.uni-sofia.bg с копие до ръководителя на катедрата и отговорника за химикалите.
- 5) При получаване на ново вещество задължително го описвайте в шаблона:
\\newrooms\ftp\!!Chemicals&Materials\!!Списъци – актуални_Template_chemicals.xlsx.
- 6) След попълване на шаблона го изпратете до отговорника за химикалите: gerganar@lcpe.uni-sofia.bg.

Съхранение на химически вещества и разтвори

- 1) Химикалите и разтворите се съхраняват в шкафове за химикали или хладилници, в съответствие с изискванията за съхранение на конкретното вещество или разтвор;
- 2) Химикали и разтвори се съхраняват в добре затворени бутилки, банки, реактивни стъкла на шлиф или в колби;
- 3) **Забранено е съхраняването на разтвори или химикали в чаши с парафилм!;**
- 4) Всички съдове за съхранение на вещества и разтвори се съхраняват само в **изправено положение!;**
- 5) **Разтвори могат да се съхраняват в хладилник най-много до 1 месец!;**

- б) Разрешение за по-дълго съхранение на разтвор в хладилник се дава единствено от ръководителя на договора, след съгласуване с ръководителя на катедрата.

IV. 3. Измиване на стъклария

- Сложете **РЪКАВИЦИ!**
 - Сложете **ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА!**
 - Сложете **ПРЕСТИЛКА!**
 - **ИЗВАДЕТЕ СЛУШАЛКИТЕ ОТ УШИТЕ СИ!**
- Пренесете декона си до мивката;
 - Ако миете с **калиева основа** **НЕ Я МЕСТЕТЕ**, а извадете стъкларията на капака на съда, в който е разтворена основата;
 - **Извадете стъкларията с пинсета**, която е предварително измита със спирт и вода, за да не си замърсите чашите;
 - **Измийте стъкларията обилно (поне 10-15 пъти) с чешмяна вода;**
 - Уверете се, че **водният филм върху вътрешната повърхност на съда, който миете, не се къса** – това е проверка за липса на органични замърсявания;
 - **Изплакнете стъкларията с дейонизирана вода (5-6 пъти);**
 - Уверете се, че **новообразувани мехурчета във водата, с която промивате, се разрушават за период до 3 сек. след изплуването им на повърхността** – това също е проверка за липса на органични замърсявания;
 - **Подредете стъкларията в сушилня и поставете своите инициали, написани на лист пред измитата от вас стъклария;**
 - След пълно изсушаване, извадете стъкларията, покрийте я с филтърна хартия и изчакайте да се охлади преди да я покриете с парафилм или дюрасил;
 - След приключване на миенето, почистете и подсушете след вас.

ПОВЪРХНОСТНИ СВОЙСТВА:

- Ако стъкларията ще се използва за разтвори, на които ще се мерят повърхностни свойства, **чистотата е от изключителна важност** и стъпките за миене на стъклария трябва да се спазват стриктно. **ЗАБРАНЕНО** е бъркането с ръка в чашите!!!

ОБЕМНИ СВОЙСТВА:

- Ако ще измервате само обемни свойства (електропроводност, рН и др.), се консултирайте с ръководителя на задачата за миенето. В повечето случаи е достатъчно да измиете стъкларията с веро и да изплакнете обилно с чешмяна и след това с дейонизирана вода, което спестява много време и материали.

IV. 4. Приготвяне на разтвори

Подготовка

- 1) **Използвайте престилка, ръкавици и очила. Очилата са задължителни** при работа с опасни вещества – киселини, основи, декон, разтворители!;
- 2) **НЕ слушайте музика** (даже и със слушалки) при извършване на химическа работа;
- 3) **Използвайте дейонизирана вода** от Millipore;
- 4) При наливане на вода от Millipore **НЕ допирайте кранчето** до стъкларията.

Ако установите замърсяване на дейонизираната вода или екранът на Millipore свети в червено или филтрите са почернели, свържете се с отговорника.

Приготвяне на миешки разтвори

- Сложете **РЪКАВИЦИ!**
- Сложете **ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА!**
- Сложете **ПРЕСТИЛКА!**
- **ИЗВАДЕТЕ СЛУШАЛКИТЕ ОТ УШИТЕ СИ!**



Всички миешки разтвори трябва да се правят в съдове с капаци!!!

Декон – 5 % разтвор от Decon 90

Към чешмяна вода се добавя необходимото количество от Decon 90, за да се получи краен разтвор с концентрация 5 wt %.

Алкохолна калиева основа (ОПАСНО – приготвя се САМО от оторизирани лица)

- Сложете си химическа маска;
- 100 гр. КОН се разтварят в 100 мл вода;
- !!! Съдът, в който се прави калиевата основа, трябва да е сложен на **водна баня** за охлаждане (екзотермичен процес) !!!
- **Вентилацията** трябва **да е пусната и да няма други хора** в помещението до пълно разтваряне;
- Към този разтвор **внимателно** се добавя **1 л етилов алкохол** – внимавайте за възможно изпръскване!!!

Общи правила при приготвяне на разтвори

- Внимавайте при приготвянето на **тегловни/обемни** разтвори → **маса/обем** → **плътност**;
- При използване на **един и същ разтвор** за измерване на повърхностни и обемни свойства → **първо** се измерват **повърхностните, след това обемните свойства!**;
- **НЕ** приготвяйте разтвори чрез **разреждане** от **нехомогенни смеси** → грешна концентрация;
- **НЕ** използвайте **микропипети** за органични **разтворители** и **вискозни течности** (*напр. глицерол*);
- **Микропипетите** могат да имат **отклонения** близо до долната граница на работния си диапазон;
- **НЕ пренавивайте** винта на **микропипетите** (спазвайте диапазона им);

- След работа, оставяйте **микропипетата** близо до **максималния ѝ обем**, за да не се **амортизира** пружината ѝ;
- Използвайте **камина** при работа с **опасни вещества** (летливи вещества, органични разтворители, концентрирани киселини и основи). Задължително носете **престилка, ръкавици и очила**, а при необходимост и химическа **маска**;
- Използвайте **маска** за прахови частици при работа с **лесноразпръскащи се вещества** или **специализирана камина** (ако веществото го изисква).

IV. 5. Работа с везни



- 1) **Везната** трябва да е добре **почистена и нивелирана**;
- 2) Задължително използвайте **сухи и чисти съдове**;
- 3) В началото на всяко измерване везната се **тарира (нулира)**;
- 4) **НЕ претегляйте в топъл / студен съд** (чаша, колба и т.н.), току-що изваден от сушилня или хладилник! **Изчакайте съдът да се темперира!**;
- 5) **Съдът**, в който ще претегляте, трябва да се постави **в средата на везната**;
- 6) Когато се претегля, в съда **НЕ** трябва да има **котвичка**;
- 7) Трябва да се претегля при **затворени вратички на везната**;
- 8) **НЕ** трябва да се претегля на **отворена врата, прозорец**, както и под **климатик**;
- 9) **Добавяйте само малки количества вещества** (по-малко от 1 грам) директно върху везната като използвате пипета или лабораторна шпатула;
- 10) **Ако трябва да добавяте големи количества** → **извадете съда от везната!**;
- 11) Всяка везна има **максимално** допустимо **тегло**, **НЕ го превишавайте** → везната може да се **счупи**;
- 12) Ако не знаете колко тежи даден съд, първо го премерете на **техническа везна**;
- 13) Претегленото количество **запишете в лабораторния си дневник**;
- 14) Допустимото отклонение при претегляне е **< 1%** (< 1/100 от желаното количество);
- 15) След претеглянето, везната се **изключва, почиства и затваря!!!**

Ако забележите проблем при работата с везните или искате да преместите дадена везна в друго помещение, свържете се с отговорника.

IV. 6. Работа с магнитни бъркалки

- 1) **Кабелите** (захранващ / на термодвойката) **да не допират загряващата плоча!**;
- 2) **Нагриване** се провежда само на **водна или маслена баня**;
- 3) **Термосондата** да е **потопена** в термостатиращата водна или маслена баня;
- 4) **Да се допълва** количеството вода в **кристализатора** (изпарение);
- 5) След работа, бъркалната да се **изключи и почисти** (вкл. кристализатора)!!!

Ако забележите проблем при работата с бъркалките или искате да преместите дадена бъркалка в друго помещение, свържете се с отговорника.

IV. 7. Кондуктометри и рН-метри

Кондуктометри

- Включете кондуктометъра и внимателно промийте електрода с дейонизирана вода, след което го подсушете с филтърна хартия или безвласинкова кърпичка;
- Калибрирайте апарата с 10 mM KCl, $\kappa = 1413 \mu\text{S/cm}$ при 25°C;
- Електропроводността нараства с температурата. Ако мерите при температури различни от 25°C, използвайте съответната κ за 10 mM KCl (виж упътването);
- След калибриране → електродът се промива с дейонизирана вода и се подсушава внимателно, след което се потапя в изследвания разтвор;
- Разтворът се разклаща внимателно и електропроводимостта се записва след достигане на постоянна стойност;
- Не е подходящо да мерите електропроводност на много вискозни разтвори – ако имате такива разтвори, обсъдете с ръководителя на задачата или с отговорника на апарата;
- Не мерете електропроводност в органични разтворители, без да сте обсъдили с предварително с отговорника - електродът е в пластмасов кожух и може да се разтвори;
- Мери се ОТ развора с най-ниска КЪМ развора с най-висока концентрация;
- След приключване на работа, електродът се промива в дейонизирана вода, след което се потапя в такава вода за съхранение до следващи измервания;
- Изключете кондуктометъра.

Ако забележите проблем при работата с кондуктометъра или искате да го преместите в друго помещение, свържете се с отговорника .

рН-метри

- Включете рН-метъра, внимателно промийте с дейонизирана вода и още по-внимателно подсушете стъкления електрод с филтърна хартия или безвласинкова кърпичка – електродът е много крехък!;
- Калибрирайте с буфери в областта, в която ще измервате рН (4-7 или 7-10);
- Ако не знаете в коя област да калибрирате, използвайте рН-лентички, за да определите приблизителната стойност на рН на развора;
- Буферите за калибриране се сменят на:
 - 1 месец за рН = 4 и рН = 7;
 - 2-3 седмици за рН = 10.

За да проверите къде стоят буферите: <\\newrooms\ftp\!!Chemicals&Materials\!!Списъци – актуални>.

- **Преди измерване разтворът се разбърква с или без магнитна бъркалка! По време на измерването разтворът не се бърка – може леко да се разклаща!;**
- **Електродът не се използва за разбъркване!;**
- **pH зависи от температурата! Внимавайте при каква температура мерите! Ако температурата на измерване е различна от тази при калибриране и апаратът има термодвойка, то измерете температурата на разтвора и я въведете;**
- За измерване pH на **много вискозни разтвори** използвайте **само специалния електрод** за вискозни разтвори (при RS и GR) или pH-лентички;
- **Не мерете pH в органични разтворители**, без да сте обсъдили с отговорника – електродът е в пластмасов кожух и може да се разтвори;
- **След приключване на работа, промийте електрода и го потопете в 3 M KCl.**

Ако се работи с **протеинови/полимерни разтвори**, след измерване електродът се **накисва в миещ разтвор за ~ 30 мин.** → промива се с вода → потапя се в **3 M KCl**.

Ако работите често с **протеинови разтвори**, обадете се на отговорника, защото в такива случаи електродът **веднъж седмично** трябва да се постави в **5% разтвор на пепсин в 0.1 M HCl** и да се разбърква за **3 ч. при 37 °C**.

След работа с проби, съдържащи **масла**, електродът се промива с **етанол или ацетон**, преди да се промие с вода.

Ако забележите **проблем** при работата с pH-метър или искате да го **преместите** в друго помещение, свържете се с отговорника.

IV. 8. Инструкции за работа с центрофуга

- Избери правилния ротор и въведи номера му в центрофугата;
- Изравни теглата на центрофужните епруветки до ± 0.01 гр.
 - За стъклените епруветки: заедно с държачи, гнезда и капачки.
- Затвори добре епруветките;
- Постави пробите в гнездата;
- Задай желаните параметри за центрофугиране – обороти, температура, време;
- За ниски или високи температури предварително охлади или загрей центрофугата чрез центрофугиране без епруветки.