






## ЛАЗЕРЕН ГРАНУЛОМЕТЪР

### “LS 13320”

### на “БЕКМАН КУЛТЪР”



## В ТОЗИ БРОЙ:

-  ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЛАЗЕРНАТА ДИФРАКЦИЯ ПРИ ЧАСТИЧКОВИЯ АНАЛИЗ
-  НОВИ АПАРАТИ В УМБАЛ “СВЕТИ ГЕОРГИ” И СМДЛ “ПИСАНЕЦ” В ПЛОВДИВ
-  ФЛОУЦИТОМЕТРИЧЕН АНАЛИЗ НА ВЪТРЕКЛЕТЪЧНИ АНТИГЕНИ
-  ОПТИКО-ЕМИСИОНЕН АНАЛИЗ НА МИКРОКОМПОНЕНТИ В НАФТА
-  БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД В ХИМИЧНИТЕ ЛАБОРАТОРИИ – УПРАВЛЕНИЕ НА РАЗЛИВИТЕ

МОЖЕТЕ ДА СЕ АБОНИРАТЕ БЕЗПЛАТНО ЗА ТОВА ИЗДАНИЕ. ИЗПРАТЕТЕ ЕЛЕКТРОННО ПИСМО С ТЕКСТ “АБОНАМЕНТ” НА АДРЕС: [spisanie@aquachim.bg](mailto:spisanie@aquachim.bg) НА СЪЩИЯ АДРЕС МОЖЕТЕ ДА ИЗПРАЩАТЕ СВОИТЕ ВЪПРОСИ, КОМЕНТАРИ И ПРЕПОРЪКИ.



## *Уважаеми колеги и приятели,*

Наближава края на годината и повечето от нас се грижат по-скоро за успешното ѝ приключване, отколкото да правят големи планове за наближаващите празници!

Когато преди 35 години с колегите от катедра “Хидрогеология и инженерна геология” на Минно-геоложкия университет работехме по темата “Опазване на подземните води от замърсяване”, ние изследвахме зърнометрията на вмествашите скали като използвахме ситовия анализ. Днес определянето на размера и разпределението на частиците в природни и синтезирани проби все по-често се прави въз основа на метода на лазерната дифракция, например с апарата на “Бекман Култър” от серията “LS 13320”. Двувълчевата оптична система на “гранулометъра” осигурява висока разрешителна способност, възпроизводимост и недостижима преди точност.

С взаимодействието “лъчение-вещество” е свързан и материалът, посветен на оптико-емисионния спектрален анализ с индуктивно свързана плазма на микрокомпоненти в нафта. С помощта на спектрометъра “Продигжи” на североамериканския производител “Телегайн Лийман Лабс” се постигат ниски граници на откриване при висока производителност, което позволява навреме да се определят онечистванията и да се спестят много средства чрез продължаване на експлоатационната годност на скъпи машини и съоръжения.

Колкото и да внимаваме в лабораторията, ако в нея се работи, съществува риск от разливи на химикали и реактиви. Ако обаче своевременно сме се запасили с наборите на “VWR” за бързо обезвреждане на разлети/разсипани вещества, безопасните условия на труд са гарантирани в много по-голяма степен!

### *Успешна работа!*

Доц. д-р Борислав Великов  
Председател на Съвета на директорите на АКВАХИМ АД

## ЛАЗЕРЕН ГРАНУЛОМЕТЪР ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РАЗМЕРА И РАЗПРЕДЕЛЕНИЕТО НА ЧАСТИЦИ В СУХИ ПРОБИ И СУСПЕНЗИИ

### “LS 13320” НА “БЕКМАН КУЛТЪР”

През последните две десетилетия, лазерната дифракция измести класически методи за анализ на частици като ситов анализ и оптична и електронна микроскопия. Това се дължи на предимствата на технологията: лесна за работа, бързина на анализа, висока възпроизводимост и изключително широк динамичен диапазон. Тази технология дава възможност за определяне на частици с разлика в размерите от пет порядъка – от нанометри до милиметри.

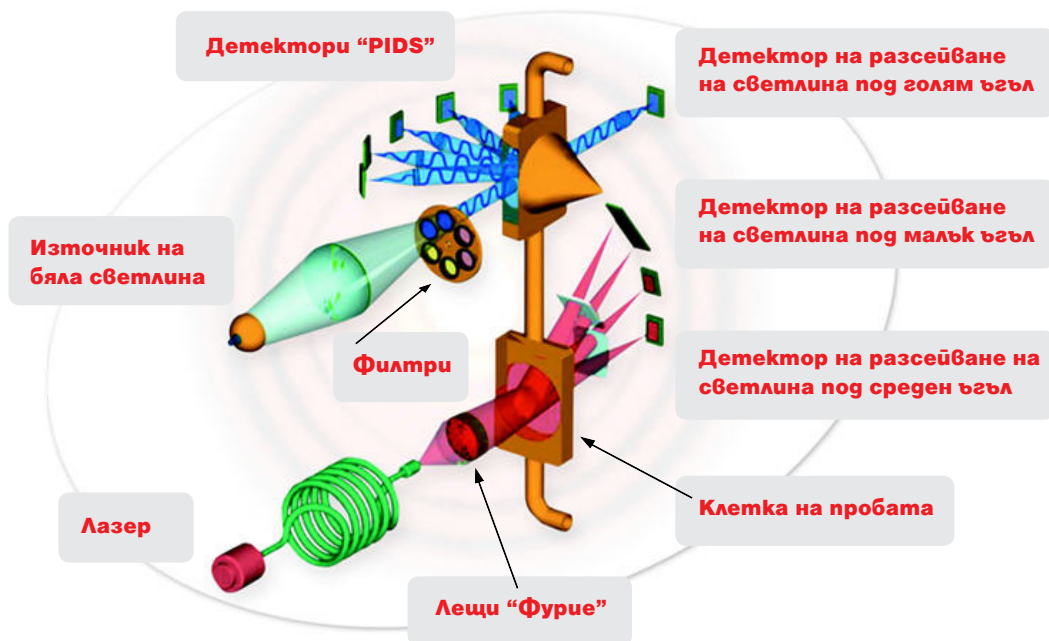


При измерванията на основата на лазерната дифракция информацията за размера на частичките и разпределението им в пробата се извършва чрез измерване на интензитета на разсеяната светлина като функция на ъгъла на разсейване, дължината на вълната и поляризацията на светлината.

#### ОСНОВНИ ФАКТОРИ, КОИТО ОКАЗВАТ ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО НА АНАЛИЗА:

- Източник на светлина с висока стабилност и без гримф
- Правилно подреден сноп светлина
- Система за дозиране на пробите
- Оптика с висока прецизност
- Детектор

Понятието лазерна дифракция е свързано с облъчването на проба с частици с определени размери с лазер с определен интензитет и отчитане на разсеяната светлина и определяне на размера на частичките. “Бекман Култър” доразвива технологията на лазерната дифракция, добавяйки втори, нелазерен източник на светлина – бяла волфрамова лампа, с оглед получаването на допълнителна характеристична информация за частички с размери по-малки от микрон.



## ЛАЗЕРНИЯТ ГРАНУЛОМЕТЪР "LS 13320" ИМА ДВА ИЗТОЧНИКА НА СВЕТИНА:

- Волфрамова халогенна лампа – източник на бяла светлина, който осигурява произволна поляризация и широк спектрален диапазон: 250 nm до 3000 nm. Дава възможност за едновременно изследване при няколко дължини на вълните;
- непрекъснат източник на светлина от лазер, гарантиращ висока степен на стабилност, кохерентност и възможност за монохроматична светлина.

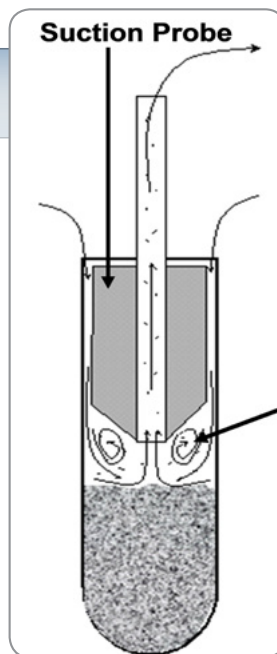
Допълнителният светлинен източник генерира монохроматична светлина. След преминаването на тази светлина през няколко оптични компонента се създава насочен лъч светлина, който облъчва частичките в пробата. Ъгълът на разсейване на светлината е характеристика на размера на частиците и профилите, които се генерират, са уникални, което позволява еднозначното им използване при определяне на размера на частиците. Тези профили след това се подлагат на фурье-трансформация и се получава пространствен профил, който се регистрира от многоелементен детектор с фотодиодна матрица. Големината на тока от детекторите се цифровизира, специализираният софтуер обработва резултатите, прилагайки и двете теории на разсейване на светлината. С цел разширяване на диапазона на измерване на частиците до размери, по-малки от микрон, се използва диференциално разсейване на интензитета на поляризация (Polarization Intensity Differential Scattering или "PIDS"). Тази техника използва предимствата на ефекта на поляризация, широкия ъгъл и големия брой дължини на вълните. Благодарение на двулъчевата оптична система на лазерния гранулометър "LS 13320" могат едновременно да бъдат приложени теориите на Fraunhofer и Mie за определяне на частици с различни размери в една проба, достигайки до динамичен обхват от 0,017 до 2000  $\mu\text{m}$ .

## МОДУЛЪТ ЗА ПРОБИТЕ Е ОТ ОСОБЕНО ЗНАЧЕНИЕ ЗА КАЧЕСТВОТО НА АНАЛИЗА.

Основната функция на този модул е да постави частичките на пътя на светлината, без да окажат влияние други фактори, които водят до отклонения при анализа. Модулът за пробите се състои от: Камера за пробите; Система за дозиране; Рециркулираща система, осигуряваща хомогенността на пробите.

Лазерният гранулометър "LS 13320" може да бъде окомплектован със следните модули за проби: за сухи прахообразни проби, течни проби, водни проби и проби в минимално количество.





## МОДУЛ ЗА СУХИ ПРАХООБРАЗНИ ПРОБИ

Дисперсионната среда обикновено е въздух. Пробите се придвижват през клетката чрез поток от въздух с високо налягане или/и вакуум. Ефективността на диспергиране на пробата е функция от пътя на потока и начина, по който се подава въздухът под налягане или вакуумът.

Държачът за проби се придвижва до сондата за засмукване, променя се бързо въздушният поток на върха на сондата за засмукване и се образува завихряне, подобно на "торнадо". Този механизъм създава голяма сила на раздробяване, която диспергира прахообразната субстанция, след което тя се пренася от сондата за засмукване в канала за засмукване към клетката за измерване.



## МОДУЛ ЗА ТЕЧНИ ПРОБИ

### ЧАСТИЦИТЕ В ТЕЧНА СРЕДА СА:

- Предварително диспергирани (преди въвеждането им в модула);
- Сухи проби, смесени с течност с последващо диспергиране.

Циркулирането на течната проба е от значение, за да позволи частичките да навлязат в обема, където се разсейва светлината повече от веднъж и за да се получи напълно случайно ориентиране на частиците в лъча.



## НОВ ФЛОУЦИТОМЕТЪР В ПЛОВДИВ

УМБАЛ „Свети Георги“ Пловдив има нова придобивка – гвулазерен поточен цитометър от серията “FC500”, производство на “Beckman Coulter”. Особено удовлетворени са лекарите от центъра по клинична лаборатория г-р П. Павлов, г-р С. Тулева, г-р Д. Арабаджийска, биоложката Т. Керемидчиева, които са пряко отговорни за работата с апарата и интерпретацията на флоуцитометричните данни, както и лекарите от Клиниката по онкология и хематология, Клиниката по хематология, Клиниката по педиатрия и гр., чието терапевтично поведение е в пряка зависимост от точната флоуцитометрична диагноза.

**Всички те са наясно относно големите възможности, които дава новият апарат, а именно:**

- 1) клинична оценка на хематологични неоплазии към диагнозата и точно определяне на субтипа левкемии и лимфоми;
- 2) мониториране на химиотерапията на остри левкемии, както и на т.нар. прицелна терапия срещу молекулите CD20 и CD52 при лимфоми;
- 3) определяне на количеството CD34 положителни стволови клетки при трансплантация на стволови клетки.

От друга страна, мултипараметърната поточна цитометрия ще подпомогне различните специалисти при отграничаване на хематологични проблеми с немалигнен характер, диагностициране и мониториране на вродени и наследствени имунодефицитни състояния, прецизиране на терапевтичното поведение и контрол на лечението при жени с репродуктивни проблеми (рецидивиращи аборти или рецидивиращи неуспехи от in vitro имплантация). Всичко това стана възможно с подкрепата на АКВАХИМ АД като официален представител на фирмата-производител “Бекман Култър” в България.

## НОВ НАБОР ЗА ПОТОЧНА ЦИТОМЕТРИЯ – “PERFIX-NC KIT”



ПРЕДАГАМЕ НА ВАШЕТО ВНИМАНИЕ



### НОВ НАБОР

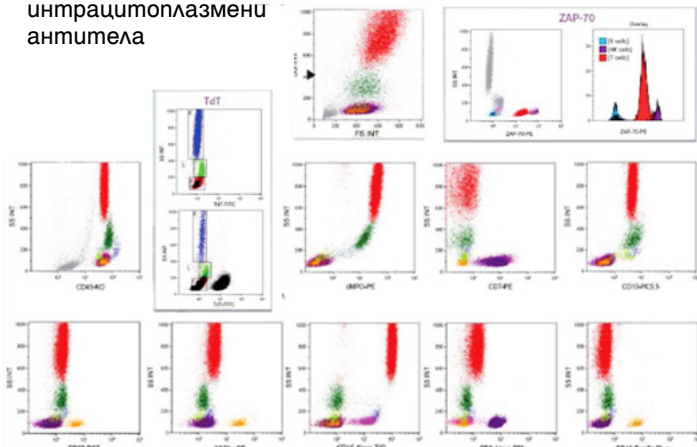
### “PerFix-nc”

за флоуцитометричен анализ на вътреклетъчни антигени, който няма аналог до момента. Подобно на съществуващите досега реагенти с това предназначение “PerFix-nc” осигурява фиксация, пермеабилзация и лизиране на клетки от кръв/костен мозък.

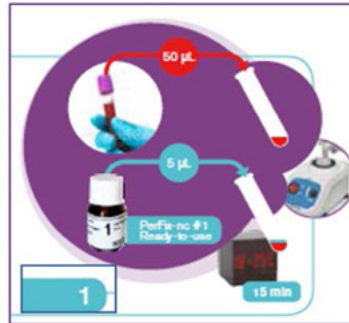
Уникалното е, че комплектът от реактиви:

1) осъществява едновременно процесите на пермеабилзиране на клетъчните мембрани и имуно-маркиране на вътреклетъчни и повърхностно-мембранни антигени и 2) не изисква центрофузиране. Това облекчава трудоемката до момента процедура по оцветяване на интрацитоплазмени антигени като свежда лаборантската дейност до 15 мин. и общата продължителност на процедурата до 45 мин.

“PerFix-nc” и примери за маркиране с мембранни и интрацитоплазмени антитела



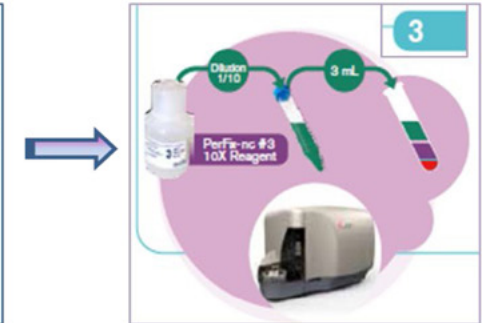
ОПРОСТЕНА ПРОЦЕДУРА В 3 СЪТЪПКИ:



Кръв + Буфер 1 (фиксиращ реагент)



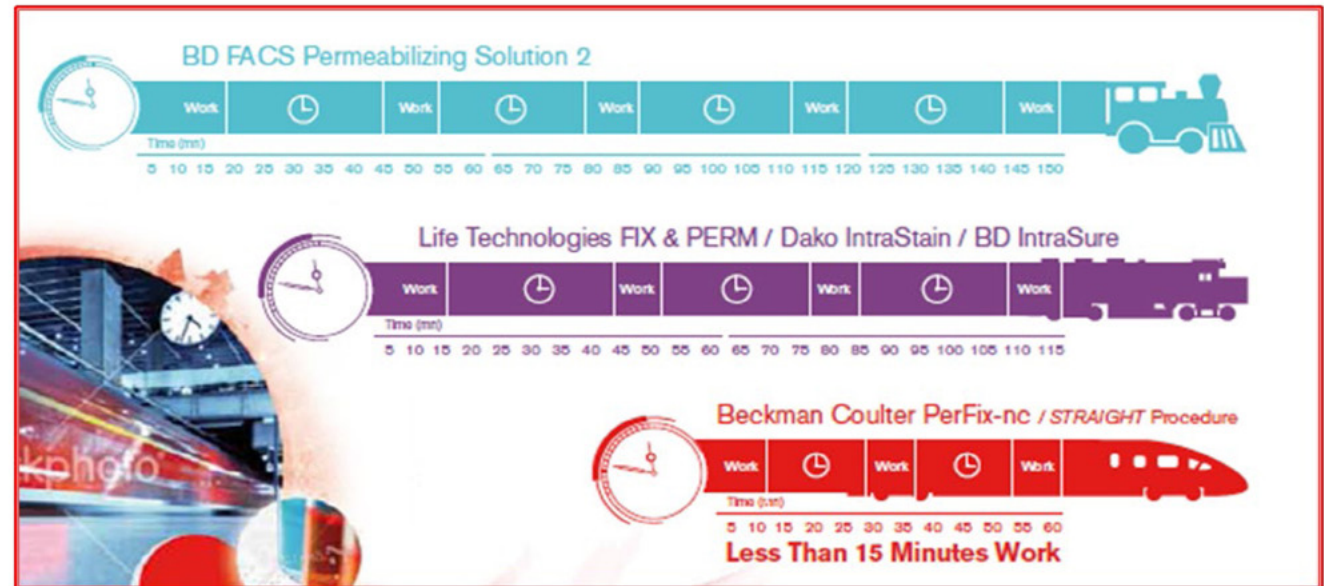
Буфер 2 (пермеабилзиращ реагент) + конюгирани моноклонални антитела срещу вътреклетъчни и мембранни антигени (може и предварително смесени в коктейл)



Буфер 3 (финален реагент)

### “PerFix-nc”

Вземете подходящия влак!



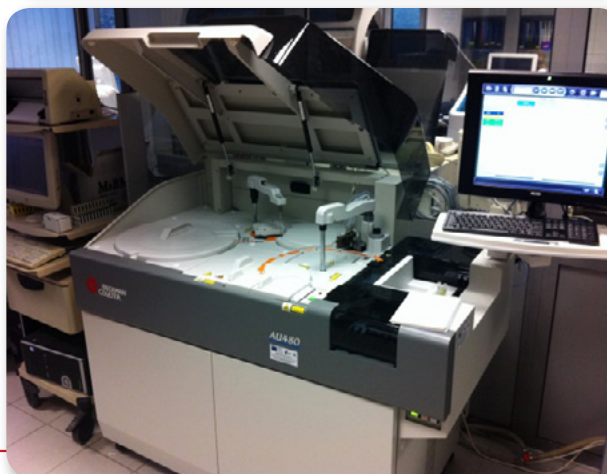
## Инсталиране на автоматичен биохимичен анализатор **“AU 480”** в СМДЛ „ПИСАНЕЦ“ ООД – гр. Пловдив

*по Оперативна програма на Европейския съюз  
„Развитие на конкурентоспособността на българската икономика“*

В една от най-големите и уважавани частни лаборатории в гр. Пловдив – СМДЛ „Писанец“ ООД, „АКВАХИМ“ АД извърши инсталация на автоматичен биохимичен анализатор от най-новото поколение платформи на американската компания „Бекман Култър“ – модел **“AU480”** (по-раншният модел бе все още под марката “Олимпус”).

Събитието има голямо значение, тъй като от една страна придобивката ще допълни модерното оборудване на лабораторията, позволявайки цените на извършваните изследвания да са конкурентни и напълно достъпни за пациентите, а от друга – този апарат е съфинансиран **по Оперативна програма на Европейския съюз „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика“**.

Като официален представител на „Бекман Coulter“ фирма „АКВАХИМ“ АД има удоволствието да бъде избрана като страна по договора от г-р Писанец.



Опитът на фирма „АКВАХИМ“ АД във всички проекти, в които участва, винаги е водил в посока да предлага качествена и надеждна апаратура и да предоставя най-доброто решение за оптимизиране на процесите в клиничната лаборатория. Това от своя страна ще доведе до чувствително снижаване на разходите за провеждане на съответните изследвания и най-вече ще донесе полза на пациентите - качествени резултати в помощ на специалистите при поставяне на правилната диагноза.

По думите на г-р Писанец това е една сбъдната мечта - да оборудва лабораторията, която е създавала, с най-съвременен клас апаратура. И по този начин да предостави само висококачествени резултати от изследванията.

Силно се надяваме и други колеги на г-р Писанец да последват примера ѝ, на които се ангажираме да оказваме професионално съдействие.

## ОПТИКО-ЕМИСИОНЕН СПЕКТРАЛЕН АНАЛИЗ С ИНДУКТИВНО СВЪРЗАНА ПЛАЗМА НА МИКРОКОМПОНЕНТИ В НАФТА

Нафтата се използва широко като гориво за газовите турбини. Присъствието в нея на алкални елементи, както и на Ca, Pb и V, може да доведе до образуването на твърди отлагания, които влошават експлоатационните характеристики и живота на турбините. Затова адекватната оценка на замърсяването с цитираните метали би спестило много средства за ремонт или подмяна на тези скъпо струващи съоръжения.

За целите на качествения и количествения анализ на главните виновници за краткия живот на газовите турбини "Телегайн Лиъман Лабс", САЩ, е разработил методика, почиваща на емисионен спектрален анализ с индуктивно свързана плазма. В случая аксиално наблюдаваната плазма предлага отлични граници на откриване и определяне.

### АНАЛИЗИРАНИ ЕЛЕМЕНТИ:

Ag, Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Ti, V, Zn

### АПАРАТУРА

**Спектрометър "Prodigy ICP"**  
на фирмата "Телегайн Лиъман Лабс", САЩ

- Широкоформатен програмируем детектор (L-PAD)
- Оптична система с голямо фокусно разстояние
- Температурен контрол на оптиката
- Оптично стабилизирана плазма
- Компютърно контролирано огледало на източника
- Избор на размер на входящия проец
- Аксиално, радиално или двойно наблюдение



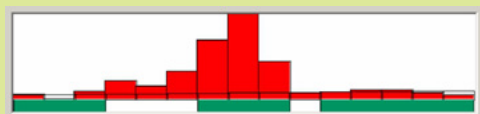
### ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ:

Радиочестотна мощност	1,3 kW
Поток на охлаждащия газ	20 l/min
Спомагателен поток	1,5 l/min
Наблюдение на плазмата	аксиално
Налягане в пулверизатора	0,82 Atm
Тип пулверизатор	концентричен
Горелка	малък диаметър
Пулверизационна камера	Охлаждан циклон без преграда
Температура на охладителя	-10 °C
Скорост на пробовземане	0,5 ml/min
Време за интегриране	60 sec.

## ПАРАМЕТРИ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ

За регистриране на всяка дължина на вълната "Prodigy" използва подгрупа от пиксели с дължина 15 и височина 3 пиксела, като максимумът на анализа е разположен в центъра. Корекцията на фона и регистрирането на интересувания ни елемент става в рамките на една и съща подгрупа от пиксели. В таблицата местоположението на максимума е обозначено като „x“, а ширината на пика е обозначена като „w“. По подграване местоположението и ширината на максимума са съответно 7 и 3, като всички данни в рамките на една подгрупа от пиксели се регистрират едновременно.

**Фигура 1** показва примерна подгрупа от пикселни елементи при анализа на арсен.



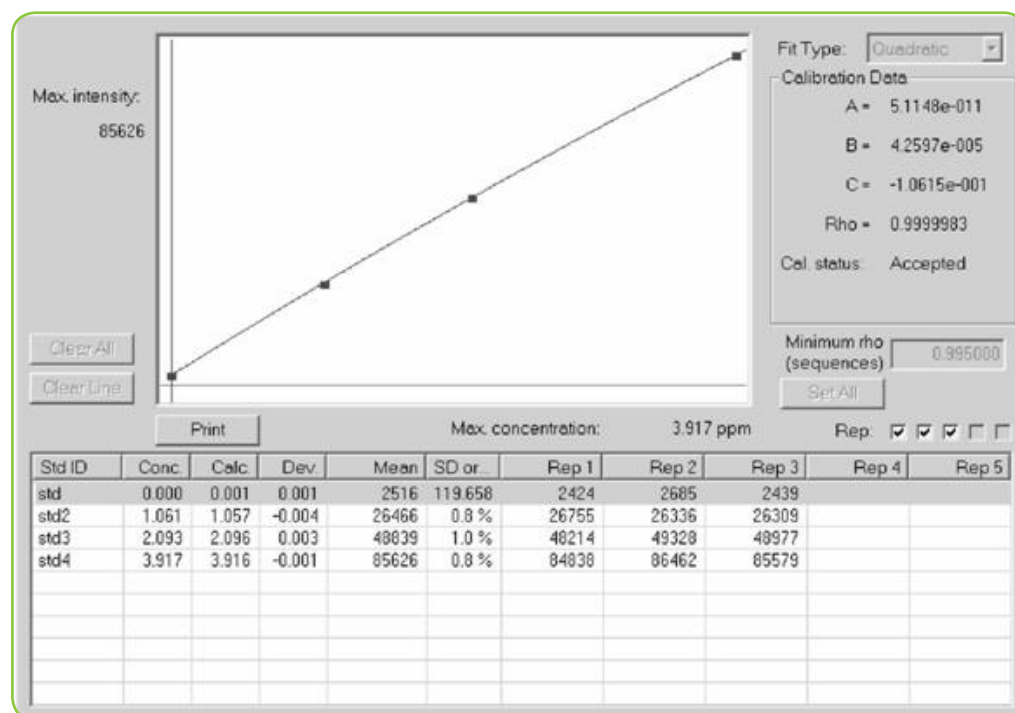
Фигура 1- As (189,042 nm)

Елемент	LBG X	LBG W	Пик	Пик W	RBG X	RBG W
Линия [nm]	Позиция на фона вляво от пика	Ширина на фона вляво от пика	Позиция на пика	Ширина на пика	Позиция на фона вдясно от пика	Ширина на фона вдясно от пика
Ag 328,068	1	4	7	3	12	4
Al 396,152	3	3	7	3	11	3
As 189,042	1	3	7	3	11	5
B 208,890	1	4	7	3	13	3
Ba 455,403		1	7	3	12	4
Ca 317,933	1	5	7	3	12	4
Cd 214,441	1	4	7	3	12	4
Cr 267,716	1	4	7	3	11	4
Cu 324,754	1	4	7	3	12	4
Fe 259,940	1	4	7	3	12	4
K 766,491		3	7	3	14	2
Mg 279,553	1	4	7	3	12	4
Mn 257,610	1	4	7	3	12	4
Mo 277,540	1	4	7	3	12	4
Na 588,995		2	7	3	14	0
Ni 221,648	1	4	7	3	14	2
P 213,618	1	1	7	3	12	4
Pb 220,353	1	3	7	3	12	4
Se 196,090	1	4	7	3	12	4
Si 251,611	1	4	7	3	12	4
Sn 189,991	1	3	7	3	11	3
Ti 334,941	4	0	7	3	11	5
V 310,230	1	4	7	3	12	4
Zn 206,200	3	3	7	3	12	4

## КАЛИБРАЦИОННИ СТАНДАРТИ

Калибрационните разтвори са приготвени посредством разтваряне на метало-органични стандарти в нафта, като концентрациите за всички елементи са: 0; 1; 2 и 5 mg/l (ppm).

На фигура 2 е показана примерна калибрационна крива за анализ на арсен As (189,042 nm).



Фигура 2 - Калибрационна крива за арсен (As) (189,042 nm)

## ГРАНИЦИ НА ОТКРИВАНЕ

Границите на откриване (ГО) са определени посредством анализ на празни проби и умножаване на стандартното отклонение по 3 (3σ критерий).

Елемент при съотв. линия в nm	ГО, ppb (µg/l)
Ag 328,068	4,1
Al 396,152	31,0
As 189,042	29,8
B 208,890	28,0
Ba 455,403	0,7
Ca 317,933	4,4
Cd 214,441	0,9
Cr 267,716	2,0
Cu 324,754	2,1
Fe 259,940	1,6
K 766,491	23,9

Mg 279,553	0,1
Mn 257,610	0,4
Mo 277,540	7,6
Na 588,995	17,5
Ni 221,648	2,5
P 213,618	12,0
Pb 220,353	10,3
Se 196,090	18,4
Si 251,611	4,5
Sn 189,991	6,8
Ti 334,941	1,4
V 310,230	1,9
Zn 206,200	1,0

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Емисионният спектрометър с индуктивно свързана плазма на "Теледайн Лиџман Лабс" "Продигжи" позволява пряк анализ на лесно летливи органични разтворители, какъвто е нафтата. Генераторът, работещ при 40,68 MHz, гарантира оптично стабилизирана плазма, която позволява анализът да се извършва без предварително разреждане. В резултат се постигат ниски граници на откриване, при минимална пробоподготовка и отлична производителност.

## УПРАВЛЕНИЕ НА ЛАБОРАТОРНИТЕ РАЗЛИВИ ЛАБОРАТОРНА БЕЗОПАСНОСТ

**Кое е едно от първите неща, върху които трябва да се замислим, когато започваме да организираме нашата химична лаборатория?**

### БЕЗОПАСНОСТТА!!!

Колкото и добре да е оборудвана една лаборатория, колкото и качествени химикали, реактиви и консумативи да се използват, тя няма да е привлекателно място за работа, ако не са гарантирани безопасните условия на труд. Недостигът на висококвалифицирани кадри им дава право да имат определени изисквания към условията на работа и едно от тях е гарантирането на здравето.

Затова в поредица от няколко броя ще ви представим възможностите за осигуряване на безопасни условия на труд – подходите, конкретни продукти и обучения.

Един от потенциалните рискове, които реално се случват във всяка лаборатория, е разливът на химикали и реактиви. Разливите могат да бъдат избягнати, ако има:

- Оценка на риска;
- Спазване на правилата за добра лабораторна практика;
- Спазване на законодателството;
- План за управление на разливи;
- Обучение на персонала за прилагане на плана за управление на разливи;
- Редовни тренировки за прилагане на правилата за управление на разливите;
- Набори за обезвреждане на разлети/разсипани химикали и реактиви.

За да подпомогне лабораторните специалисти в осигуряване на безопасни условия на труд, "VWR" е разработил няколко продукта, които осигуряват бързо и навременно обезвреждане на химикалите в лаборатории с различен вид капацитет на провежданите анализи.

**Многоцелевият набор "SPILL-X"** (кат. № VWR121-0006) е набор за малки разливи, които най-често се случват в лабораториите. Дава възможност за бързо прилагане на подходящия реагент в зависимост от вида на разлива. В пластмасовия преносим контейнер са поставени:

- **2 банки (x 1 kg) с реагент за киселини ("SPILL X A", включително и за HF);**
- **2 банки (x 1 kg) с реагент за основи ("SPILL X C");**
- **2 банки (x 1 kg) с реагент за разтворители ("SPILL X S");**
- Предпазни очила;
- Нитрилни ръкавици;
- 2 лопатки за почистване;
- 1 шпатула;
- 6 торби за отпадъци;
- Инструкция за използване на набора;



- ✓ Реагентите са с висок капацитет (за 1,9 l или за 1,9 m<sup>2</sup>).
- ✓ Киселините и основите се неутрализират или втвърдяват.
- ✓ Разтворителите се адсорбират и точката им на запалване се повишава над 60 °C, без да се образуват токсични вещества.

**Всички реагенти и предпазни средства могат да се допълват в първоначалния набор при изразходване.**

### Модификация на многоцелевия набор са:

✓ **"SPILL-X-A"** (кат. № VWR121-0007) – набор, който вместо 3-те различни вида реагенти съдържа:

- 6 банки (x 1,3 kg) с реагенти за киселини ("**SPILL X A**", **включително и за HF**).

✓ **"SPILL-X-FP A"** (кат. № VWR121-0008) – набор, който вместо 3-те различни вида реагенти съдържа:

- **3 банки (x 1 kg) с реагент за разтворители ("SPILL X S");**
- **3 банки (x 1 kg) с реагент формалдехид ("SPILL X S").**

## Адсорбиращи агенти

### Гранулати за адсорбиране при разливи ("Spillage absorption granulates")

- Адсорбират до 80% от теглото си;
- Могат да се прилагат за киселини, основи, водни разтвори и органични разтворители (не са приложими за живак);
- Незабавно адсорбирани на нисковискозни течности;
- Размер на частиците 1 – 3,13 mm (95% са по-големи от 1 mm).
- Опаковки, подходящи за всяка лаборатория:
  - ✓ 1 kg (кат. № VWR332375A);
  - ✓ 2,5 kg (кат. № VWR332377C);
  - ✓ 25 kg (кат. № VWR332379E).



## Algosol

Уникален природен продукт, произведен от морски водорасли

- Неутрализатор на киселини (HF, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> и HCl);
- Адсорбира незабавно разливите, без да се разпада;
- Не е запалим и може да се прилага за потушаване на пожар;
- Нетоксичен;
- Биоразградим;
- Събира се лесно;
- Не образува прах;
- Химически устойчив.

### 1 kg Algosol абсорбира:

- ✓ 180 ml 95% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- ✓ 530 ml 36% HCl
- ✓ 400 ml 70% HNO<sub>3</sub>
- ✓ 260 ml 40% HF

✓ Опаковка от 10 kg (кат. № VWR99910.414).

## Набор за обезвреждане на опасни течности

Може да се използва **за всички видове химикали и реактиви:**

- Общ адсорбиционен капацитет – 10 l;
- Приложим за ограничаване на разливи от разтворители и масла;
- Наборът съдържа:
  - ✓ 9 адсорбиращи подложки (480 x 510 mm) с капацитет 0,9 l всяка;
  - ✓ 1 адсорбиращ ограничител (1,2 m x 75 mm) с капацитет 3,75 l;
  - ✓ 2 пластмасови торби за отпадъци;
  - ✓ Чифт химически устойчиви ръкавици "Silver Shield®":
    - Устойчиви на повече от 300 вещества;
    - Уникална петслойна структура.

кат. № VWR121-1050



## Набор за събиране на живак

- Капките живак се събират с пенообразна гъба;
- Живакът се отделя от гъбата в специален контейнер;
- Наборът е веднага готов отново за работа;
- Живакът се съхранява в плътно затворен контейнер до последващата обработка.

кат. № VWR121-0200



Представените продукти представляват малка част от възможностите на "VWR" да осигури най-подходящия продукт за всяка лаборатория в зависимост от спецификата на анализите и капацитета ѝ.

За лаборатории, които нямат опит в управлението на разливи, ние можем да предоставим подходящо обучение за оценка на риска и създаване на необходимата документация чрез лицензирания от Националната агенция за професионално обучение и образование Център за обучение при АКВАХИМ АД.



## ДЕКЕМВРИ 2012 Г.

C/W	П/М	В/Т	C/W	Ч/Т	П/Ф	C/S	H/S
48						1	2
49	3	4	5	6	7	8	9
50	10	11	12	13	14	15	16
51	17	18	19	20	21	22	23
52	24	25	26	27	28	29	30
53	31						

### ЦЕНТРАЛЕН ОФИС НА АКВАХИМ АД

гр. София 1582, ж.к. Дружба 2,  
бул. „Проф. Цветан Лазаров” 83  
тел.: (02) 807 5000; факс: (02) 807 5050  
e-mail: aquachim@aquachim.bg  
Рецепция: (02) 807 5022

#### Направление “Лабораторни решения”

Директор: Д-р Згравка Шолева  
тел.: (02) 807 5024  
Отдел “Лабораторна медицина”  
Завеждащ отдел: Маг. Веска Жечева  
тел.: (02) 807 5074  
Отдел “Научни изследвания и лабораторен контрол”  
Завеждащ отдел: Д-р Таня Рашева  
тел.: (02) 807 5067; (02) 807 5023

#### Направление “Фармация”

Отдел “Регистрация и безопасност”  
Отдел “Фармацевтични продукти”  
Завеждащ отдел: Маг. Мартин Моев  
тел.: (02) 807 5077

#### Направление “Обучение, развитие и иновации”

Отдел „Обучение”  
Отдел „Развитие”  
Отдел „Иновации и консултантска дейност”  
Завеждащ отдел: Маг. Любомир Праматаров  
тел.: (02) 807 5075

#### Направление “Финанси и администрация”

Директор: Маг. Румянка Алексова  
тел.: (02) 807 5079  
Отдел “Счетоводство”  
Завеждащ отдел: Маг. Мартин Кръстев  
тел.: (02) 807 5078  
Отдел “Логистика и ИТ”  
Завеждащ отдел: Маг. Александър Тодоров  
тел.: (02) 807 5066  
e-mail: logistics@aquachim.bg

### РЕГИОНАЛНИ БЮРА

гр. Пловдив 4000  
ул. „Кавала” No 20  
тел.: (032) 681 325

гр. Варна 9000  
ул. „Марин Дринов” No 53  
тел.: (052) 612 080

гр. Бургас 8000  
ул. „Рилска” No 15  
тел.: (056) 844 755

гр. Монтана  
ул. „Клокотница” No 7  
тел.: (096) 301 148

гр. Русе 7000  
ул. Боримечка No 9  
тел.: (082) 830 329