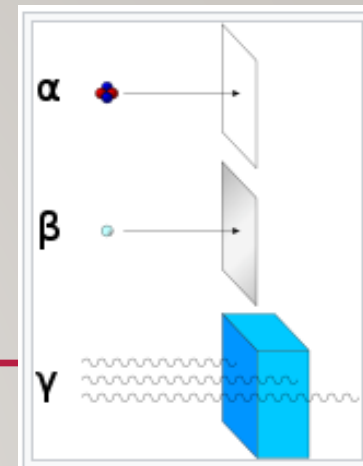


ЯДЕРНА НЕБЕЗПЕКА. РИЗИКИ РАДІАЦІЙНОГО І ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ. СУЧАСНІ РАДІАЦІЙНІ ПРИЛАДИ



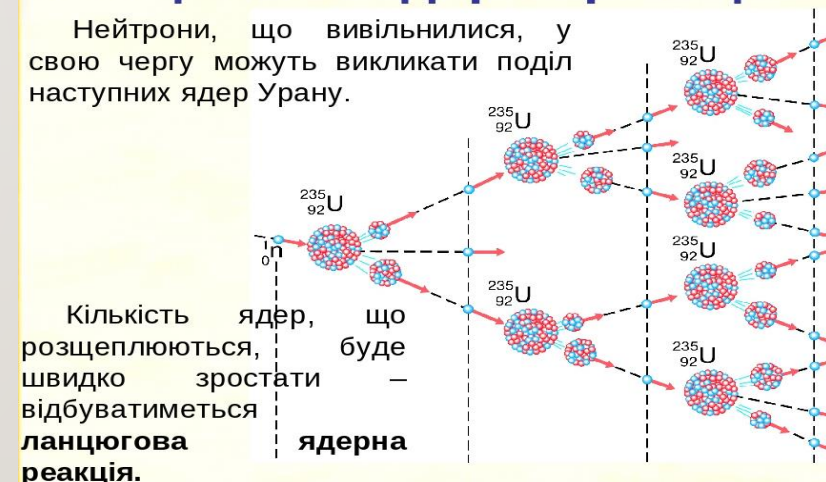
РАДІОАКТИВНІСТЬ

- Україна не має ядерної зброї, але має об'єкти ядерної енергетики. Зараз настав такий час, що треба ознайомитись із рекомендаціями, як діяти у випадку вірогідної ядерної загрози або загрози застосування хімічної зброї країною-агресором-російською федерацією. Крім того, ці рекомендації не втрачають своєї актуальності і після завершення війни, оскільки, нажаль, небезпека терактів із застосуванням таких видів зброї залишається високою.



Ланцюгова ядерна реакція

Нейтрони, що вивільнилися, у свою чергу можуть викликати поділ наступних ядер Урану.



ДІЇ У ВИПАДКУ ІМОВІРНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЯДЕРНОЇ ЗБРОЇ, АБО ЯДЕРНИХ АВАРІЙ

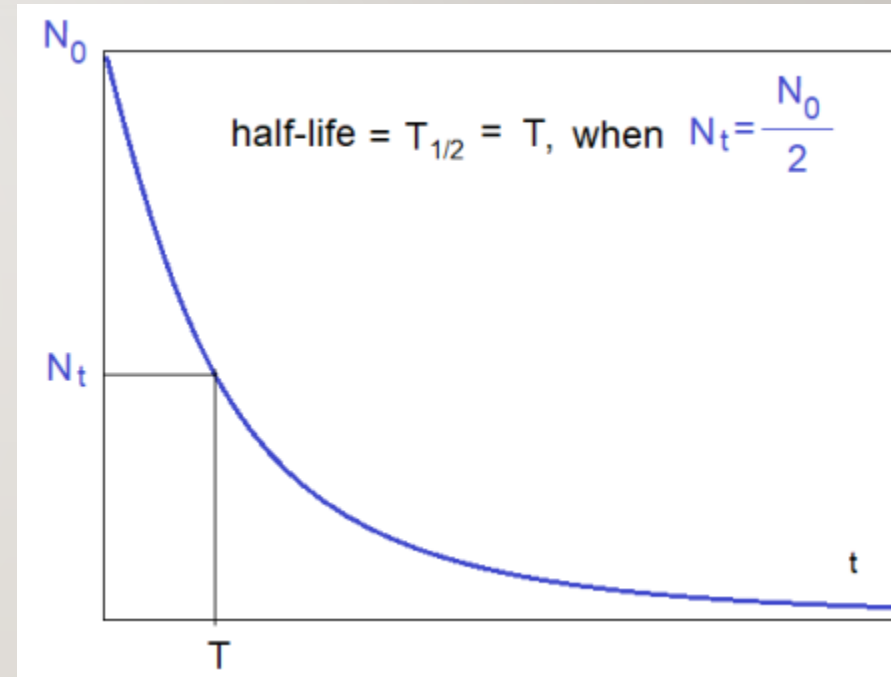
Ефекти, які виникають після опромінення організму людини різними ефективними дозами

- Ядерний вибух здатний миттєво знищити чи вивести з ладу незахищених людей, які відкрито стоять, техніку, і різні матеріальні засоби. Основними вражаючими факторами ядерного вибуху є:
- ударна хвиля;
- світлове випромінювання;
- проникаюча радіація;
- радіоактивне зараження місцевості;
- Ударна хвиля в більшості випадків є основним вражаючим фактором ядерного вибуху. По своїй природі вона подібна ударній хвилі звичайного вибуху, але діє більш тривалий час і володіє набагато більшою руйнівною силою.

Імовірний ефект	Ефективна доза Зіверти (Sv)
Пошкоджень немає	0—0,25
Можлива зміна формули крові, серйозних пошкоджень немає	0,25--0,5
Зміна формули крові, паталогічні зміни незначні	0,5—1
Суттєві паталогічні зміни. Слабкість тощо. Можливість вилікуватись	1—2
Важкі паталогічні зміни, інколи незворотні. Можлива загибель	2-4
Смертність 50%	4
Смертність 100%	6

ПРИ БУДЬ-ЯКИХ ВИБУХАХ, НЕОБХІДНО ХОВАТИСЯ У БОМБОСХОВИЩАХ, АБО В ПІДВАЛАХ, ЯКІ ЗАХИСТЯТЬ ВІД УДАРНОЇ ХВИЛІ І ПРОНИКАЮЧОЇ РАДІАЦІЇ

- Треба мати завжди заряджений телефон щоб бути поінформованим який саме вибух відбувся. При вибухах ядерної зброї, бажано перебувати у сховищі декілька днів, і бути готовому до відселення із місць ураження радіоактивними забрудненнями, до проведення повного знезараження території. Необхідно чітко виконувати інструкції рятувальників, працівників МНС, тобто тих, хто буде здійснювати рятувальні і евакуаційні роботи.
- Якщо ви знаходитесь на безпечній відстані від ядерного вибуху, який все ж таки відбувся або якщо відбулась розгерметизація і витік радіоактивних речовин на захоплених ворогом АЕС, то слід пам'ятати, що:
- Найбільш уразливий орган до дії радіації це очі. Найбільш стійкий орган до дії радіації – це шкіра. Однак треба слідкувати за тим, щоб радіонукліди, які розпиляться внаслідок вибуху, у вигляді аерозолів все таки не потрапили на шкіру, оскільки при торканні очей, або губ радіонукліди можуть проникати всередину.
- Не завадить приймати препарати йоду і полівітаміни.
- Підготувати заздалегідь запаси питної води, технічної води, респиратори або маски, адсорбенти активоване або біле вугілля, альгірати (харчові добавки, що містяться у морозиві), пектин (міститься, наприклад у яблуках).
- Завжди бути на зв'язку, щоб мати змогу одержати інструкції від рятувальників і системи цивільного захисту населення.

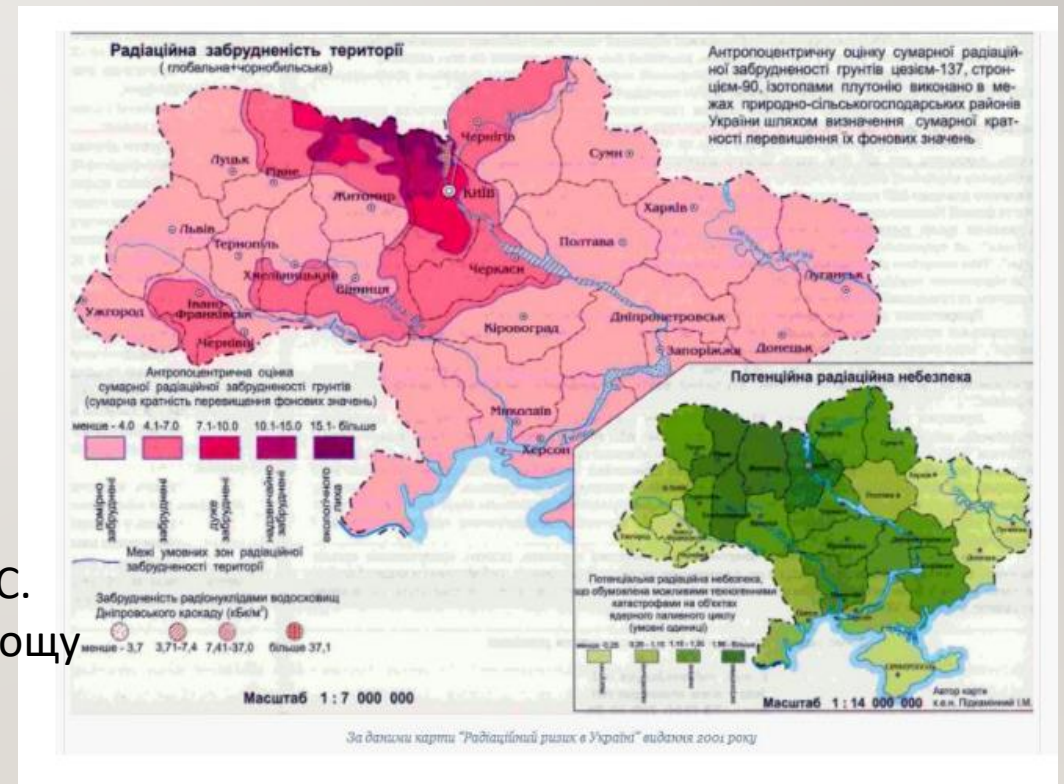


МОНІТОРИНГ РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН У ВОДОЙМАХ ТА ҐРУНТАХ | UATOM.ORG

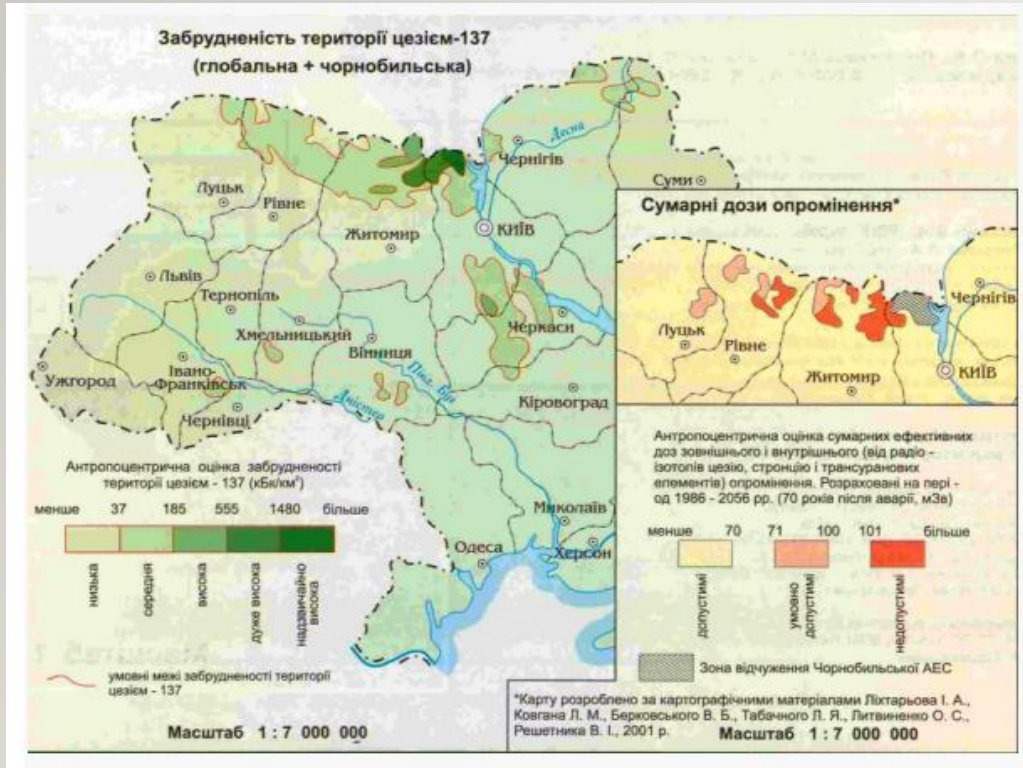
Таблиця 1. Розподіл ^{137}Cs і ^{90}Sr у вертикальному ґрунтовому профілі сільськогосподарських угідь

Шар ґрунтового профілю, см	^{137}Cs	^{90}Sr
0 - 10	$34,48 \pm 6,9$	$0,13 \pm 18,0$
10 - 20	$30,67 \pm 6,1$	$7,77 \pm 1,5$
20 - 30	$29,55 \pm 5,9$	$2,5 \pm 0,5$
30 - 40	$5,17 \pm 1,0$	$0,18 \pm 0,036$

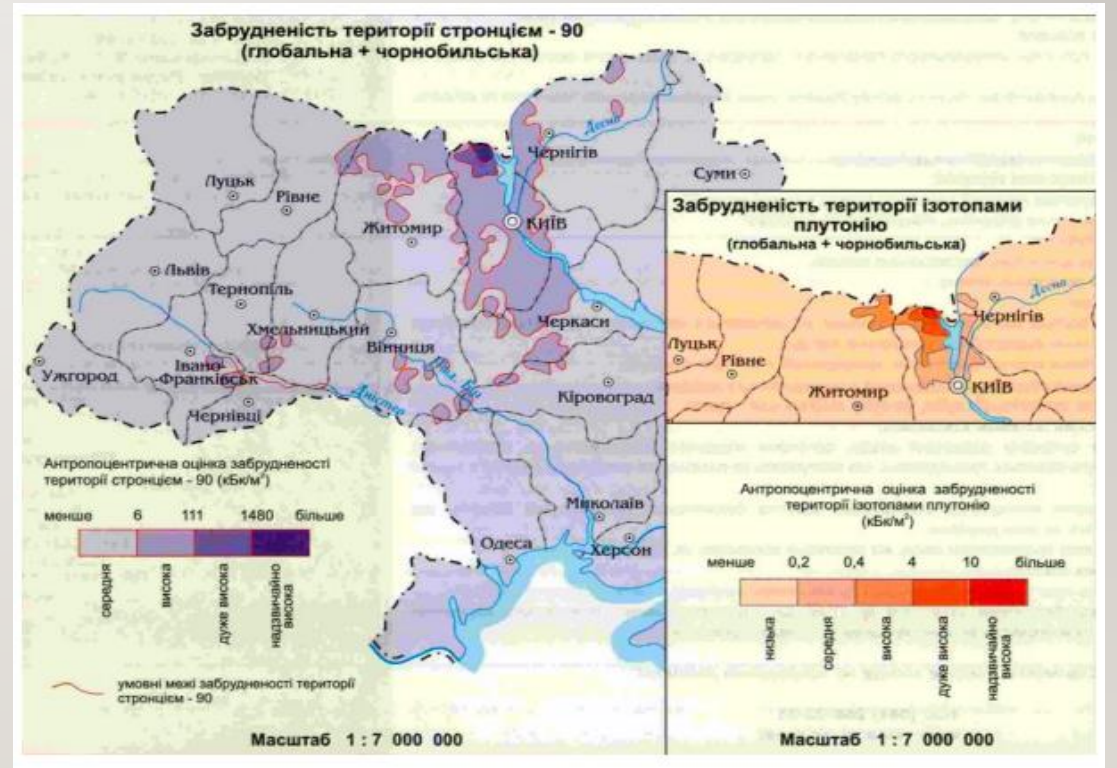
Міграція ізоотопів ^{137}Cs , ^{90}Sr та ізоотопів Pu після аварії на ЧАЕС. На рисунку інтенсивним червоним кольором зображено площу забруднень стронцієм, цезієм і ізоотопами плутонію.



МІГРАЦІЯ РАДІОАКТИВНИХ ІЗОТОПІВ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧАЕС

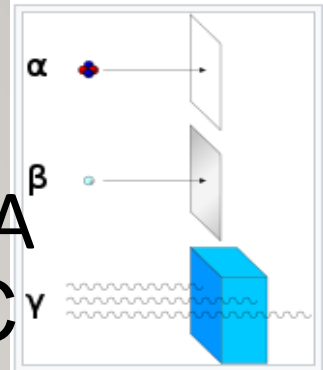


Міграція ізотопів ¹³⁷Cs isotopes після аварії на ЧАЕС



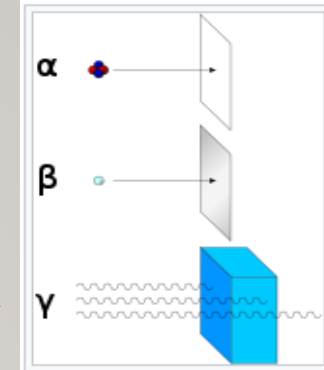
Міграція ізотопів ⁹⁰Sr isotopes після аварії на ЧАЕС

МІГРАЦІЯ РАДІОАКТИВНИХ ІЗОТОПІВ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧАЕС. ОЗЕРО У ДВОКІЛОМЕТРОВІЙ ЗОНІ ЧАЕС



Кладка яєць лебедів поблизу озера

СУЧАСНІ ПРИЛАДИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ РАДІОАКТИВНОСТІ У ДОВКІЛЛІ



Дозиметр (сцинтиляційний) СРП 88.

Прилад вимірює дозу гамма-

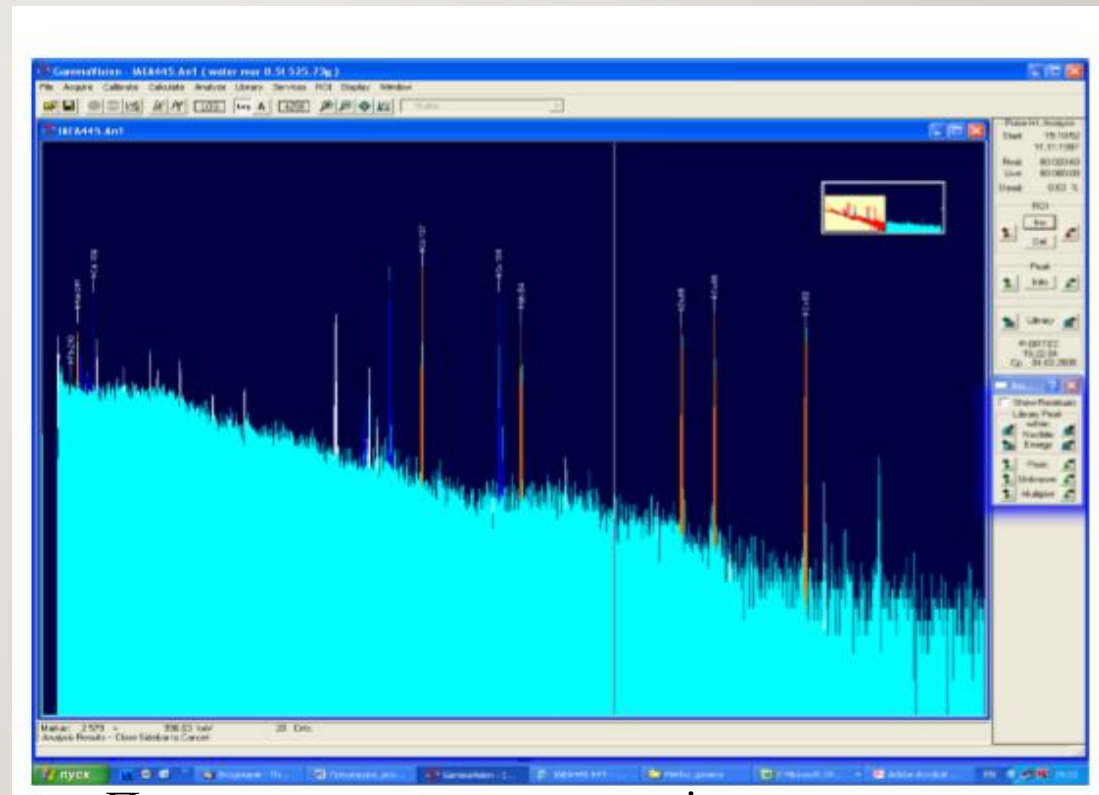
Випромінювання від 50кеВ до 3МеВ.



Дозиметр – прилад, який вимірює дозу радіоактивності. На екрані, видно фонову дозу – 0,006 мкР за 3 сек.

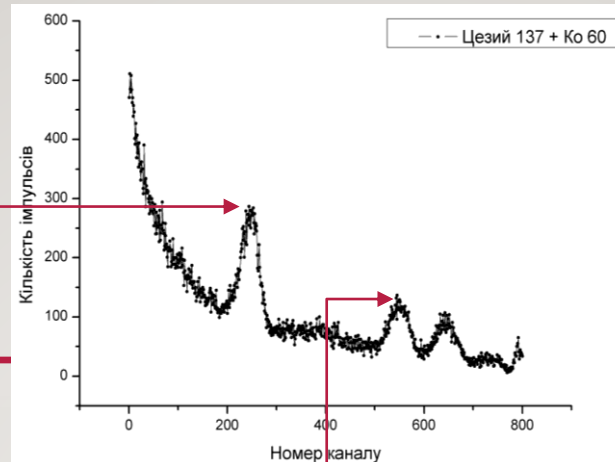
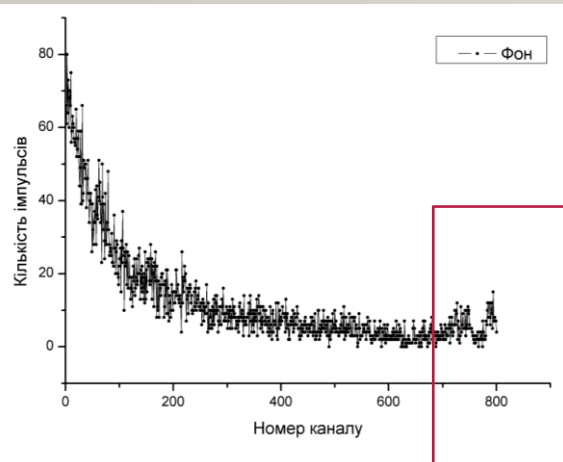
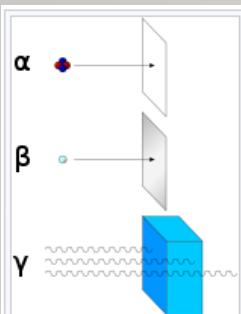


ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД СУЧАСНОГО СПЕКТРОМЕТРИЧНОГО КОМПЛЕКСУ НА БАЗІ НАПІВПРОВІДНИКОВОГО ДЕТЕКТОРУ



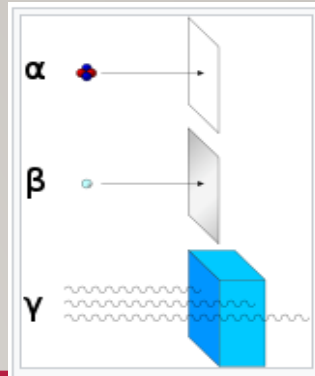
Приклад гамма-спектру вимірюваного зразка

Зовнішній вигляд сучасного сцинтиляційного детектора з багатоканальним аналізатором Canberra, USA



- **Сцинтилятором** називається речовина (кристал, рідина, пластик), у якій за рахунок енергії іонізуючої частини виникають спалахи світла (сцинтиляції).
- Швидкі заряджені частинки (електрони, альфа-частинки і т.д.) іонізують і збуджують атоми (молекули) сцинтилятора. В кристалічному сцинтиляторі при цьому утворюються електронно-діркові пари. Процес рекомбінації таких пар супроводжується випромінюванням світла. Світло, яке виникає в сцинтиляторі, через світлопровід або безпосередньо через торець балона ФЕП потрапляє на фотокатод помножувача. Під його дією з фотокатода виривається деяке число електронів, пропорційне інтенсивності спалаху. Електрони прискорюються електричним полем ФЕП і, співударяючись з диодами, утворюють за рахунок явища вторинної електронної емісії електронну лавину, яка проявляється на аноді ФЕП у вигляді від'ємного електричного імпульсу.
- Напівпровідникові спектрометри більш точні, однак сцинтиляційні спектрометри дешевші в обслуговуванні.

ПРОВЕДЕННЯ РАДІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗРАЗКІВ ФОРМУЛА ДЛЯ РОЗРАХУНКУ АКТИВНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЗРАЗКІВ



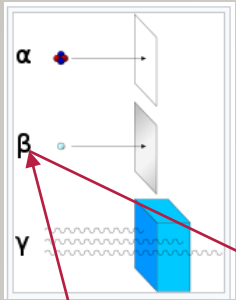
Для радіологічного контролю зразків використовують спектрометри. N-кількість імпульсів у максимумі гамма-спектру. (Дозиметр спектр не показує, а тільки вимірює величину дози радіоактивності).

$$A = (N_{imp} - N_b) / (m \cdot t \cdot \varphi \cdot I_\gamma) \quad (1)$$

Where N_{imp} – number of pulses in characteristic peaks from samples of ash; N_b – number of pulses from background radiation; I_γ – yield of gamma line of isotope; φ - spectrometer efficiency (%); t - measured time (s); m – a mass of the sample (kg).

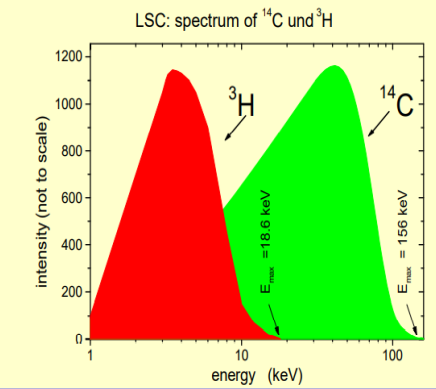
$$A_s = A_{Ra} + 1,31 A_{Th} + 0,085 A_k \quad (2)$$

Were A_{Ra} , A_{Th} , A_k – specific activity of Radium, Thorium, and Potassium in the sample. (Згідно з НРБУ-97)

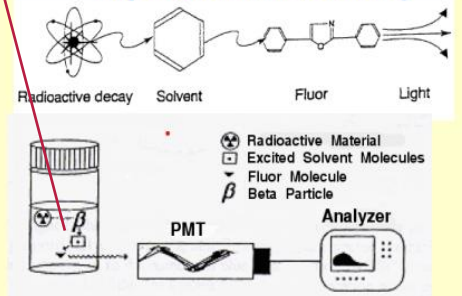


СКЛАДНІСТЬ ДЕТЕКТУВАННЯ 90-СТРОНЦІЮ. РІДИННА СЦИНТИЛЯЦІЯ

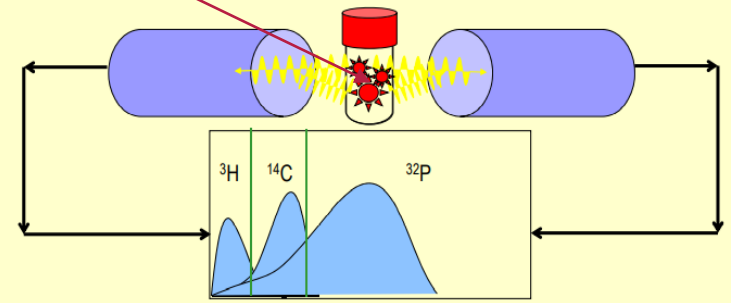
β -continuum-spectra: ^3H , ^{14}C



Liquid Scintillation Counting



- Samples are dissolved or suspended in a "cocktail" containing an aromatic solvent and small amounts of other additives known as fluors
- Beta particles emitted from the sample transfer energy to the solvent molecules, which in turn transfer their energy to the fluors; the excited fluor molecules dissipate the energy by emitting light
- In this way, each beta emission results in a pulse of light



Principle of LS Coincidence/Anticoincidence Counting

- The counter has two photomultiplier tubes connected in a coincidence circuit. The coincidence circuit assures that genuine light pulses, which reach both photomultiplier tubes, are counted, while other pulses (due to noise, for example), which would only affect one of the tubes, are ignored.

LSC, Perkin Elmer Model TriCarb 3100 TR/SL LSC with BGO detector guard



Рідинно-сцинтиляційний спектрометр

НЕБЕЗПЕКА ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ

Види хімічної зброї

Є кілька класифікацій отруйних речовин (ОР) у хімічній зброї. Зокрема, їх поділяють за характером фізіологічного впливу на організм людини:

- ОР нервово-паралітичної дії, що вражають нервову систему (фосфорні та фторофосфорні сполуки);
- ОР шкірно-наривної дії, що вражають шкірні покриви та органи дихання (хлоридні сполуки);
- ОР загальноотруйної дії, що порушують передавання кисню з крові до тканин (синильні та ціанові кислоти);
- ОР задушливої дії, що вражають легені (вугільна та хлормурашина кислоти);
- ОР психохімічної дії, що вражають центральну нервову систему, викликають сліпоту, глухоту, почуття страху, обмеження рухливих функцій (бензилова кислота та ЛСД);
- ОР дратівливої дії, що викликають велику сльозотечу, чхання, вражають шкіру (органічні сполуки миш'яку, хлорпікрин, хлорацетофенон і т. ін.)
- Серед найпоширеніших ОР — зарин, зоман, табун, новачок, V-гази, іприт, люїзит, фосген, дифосген, адамсит тощо.

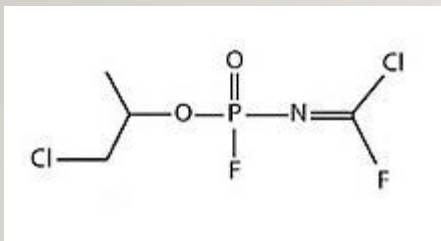
КОНВЕНЦІЇ ПРО ЗАБОРОНУ РОЗРОБКИ, ВИРОБНИЦТВА, НАКОПИЧЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ ТА ЇЇ ЗНИЩЕННЯ

- Конвенція про хімічну зброю, повна назва **Конвенція про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення** (*Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction*) — міжнародний договір в рамках ООН в галузі контролю озброєнь, що має на меті повну заборону виробництва і використання хімічної зброї з огляду на її шкідливість для довкілля і здоров'я людини, а також визначає зобов'язання держав-учасниць у цій сфері.
- Цю конвенцію, підписану від імені України 13 січня 1993 року в м. Парижі, в Україні ратифіковано Законом N 187-XIV від 16 жовтня 1998. До серпня 2010 року 188 держав є учасниками цієї конвенції і ще 2 країни підписали, але поки не ратифікували її.
- Контроль за дотриманням статей Конвенції здійснюється Організацією із заборони хімічної зброї, що виступає як міжнародний правовий майданчик для уточнення положень Конвенції

ЯК ЗАХИСТИТИСЯ ВІД ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ? ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

- Під час хімічних атак варто подбати про укриття. В ідеалі це спеціалізоване бомбосховище із системою фільтрації повітря або станції метро.
- Ефективним притулком може бути і квартира з металопластиковими вікнами, розташована якомога вище, оскільки нервово-паралітичні речовини важчі за повітря.
- Житло варто герметизувати, закрити щільно вікна, двері, заклеїти всі щілини, закрити вентиляційні отвори та максимально знизити циркуляцію повітря. Не можна використовувати кондиționери.
- Якщо ви повернулися з вулиці під час хімічної атаки, одяг краще залишити за межами квартир і подалі від людей. Будь-яке приміщення буде кращим захистом, ніж відкрита місцевість.
- Крім цього не забувайте дотримуватися порад ДСНС по телебаченню, радіо або інших інформканалів, попередьте всіх близьких і знайомих про небезпеку.
- У літню пору отруйні речовини випаровуються швидше, але щільність отруйних газів при цьому набагато вища. У зимовий період повітря може залишатися отруйним протягом кількох тижнів та місяців після хімічної атаки.

ЯК ЗАХИСТИТИСЯ ВІД ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ? АНТИДОТИ ДО КОНКРЕТНИХ ВИДІВ ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ

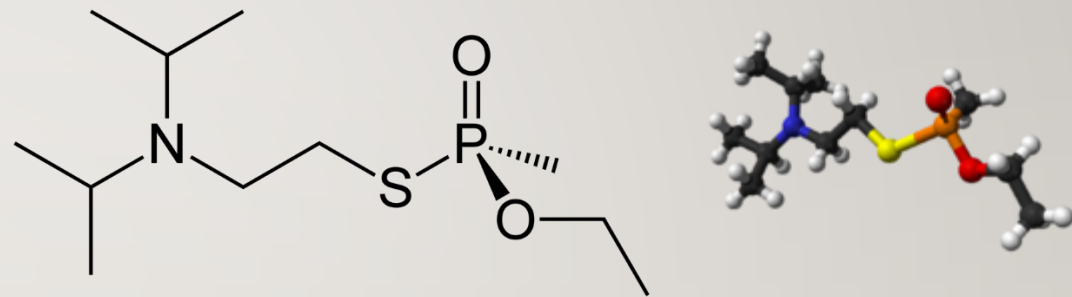


Новачок - карбонімідичні галогеніди фосфору
хімічна зброя нервово-паралітичної дії

HCN

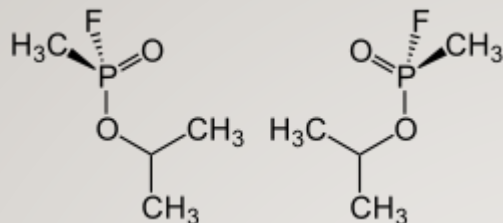


Із сірковмісними речовинами (тіосульфат натрію), альдегідами і кетонами (глюкоза) HCN утворює малотоксичні сполуки (ціангідрини). Тому тіосульфат натрію і глюкоза можуть слугувати антидотами до цього виду хімічної зброї

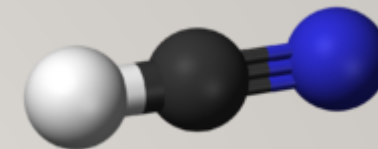


VX (ві-газ, Ві-Екс, речовина групи F (Швеція), речовина групи A (Франція), BRN 1949015, CCRIS 3351, EA 1701, (±)-S-(2-(біс(1-метилетил)аміно)етил) О-етил метилфосфонотіоат, HSDB 6459, Тх 60, О-етил-S-2-діізопропіламіноетилметилфосфонат. Як антидот використовуються: атропін, пралідоксім або діазепам. Антидот вводиться за допомогою шприц-тубика з червоним ковпачком з індивідуальної аптечки (AI-2). Якщо протягом 10 хв судоми не зняті, антидот вводиться повторно. Максимально припустиме введення 2-х доз антидоту. При перевищенні цього ліміту смерть настає від антидоту. У разі зупинки дихання здійснити штучне дихання.

ЗАРИН



Фосген (COCl₂)



Антидоти – вода, аміак (механізм знезараження – гідроліз фосгену).

Зарин в російській армії, як і у армії СРСР, має позначення Р-35

Швидкість гідролізу залежить від **pH** середовища. Так, за pH 1,8 період напівгідролізу складає 7,5 годин, 5 годин за pH 9. При концентрації розчину менш як 14 мг/л період півгідролізу складає 54 години. При температурах, вищих за 25 °С, гідроліз здатен самопришвидшуватися через **каталітичну** дію його продуктів. Додавання до розчину зарину будь-яких кислот веде до збільшення швидкості гідролізу.

Розчини **лугів** впливають на хід гідролізу ще більше, ніж кислоти, оскільки **гідроксид-іон** має більшу нуклеофільність у порівнянні з недисоційованою молекулою води: **Таким чином розчини кислот і лугів можна застосовувати для нейтралізації зарину**. Водні розчини **аміаку** та **амінів** діють на зарин майже подібно до лугів. **Феноляти** і **алкоголяти** дегазують зарин дуже легко (навіть у сухому стані). У разі нагрівання зарину вище 100 °С, він починає розкладатися і поблизу точки кипіння розпадається майже повністю. Повний розклад за температури 150 °С триває 2½ години. Не горить.

ЩЕ ТРОШКИ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ХІМІЧНУ ЗБРОЮ

- Різновидом хімічних боєприпасів є [бінарні пристрої](#), які споряджаються двома нетоксичними або малотоксичними речовинами — напівпродуктами для отримання цільової [отруйної речовини](#). У боєприпасі ці речовини відокремлені одна від одної і змішуються для отримання токсичного агенту вже під час доправлення боєприпасу до цілі. Підвищений інтерес до бінарної хімічної зброї пояснюється необхідністю забезпечення безпеки при виробництві, транспортуванні, зберіганні та експлуатації хімічної зброї.
- Сукупно або по-окремо [токсичні хімікати](#), боєприпаси та пристрої, навмисно призначені для смертельного ураження або нанесення іншої шкоди за рахунок токсичних властивостей хімікатів, що вивільняються у підсумку застосування таких боєприпасів і пристроїв, а також обладнання, спеціально призначене для використання безпосередньо у зв'язку із застосуванням вказаних боєприпасів і засобів.
- Для цілей [Конвенції про заборону розробки, виробництва, накопичення та використання хімічної зброї та її знищення](#) «хімічна зброя» означає в сукупності або по-окремо:
 - а) токсичні хімікати та їх [прекурсори](#), за винятком тих випадків, коли вони призначені для потреб, які не заборонені Конвенцією, за тої умови, що види та кількість відповідає таким цілям;
 - б) боєприпаси та пристрої, спеціально призначені для смертельного ураження або нанесення іншої шкоди за рахунок токсичних властивостей вказаних у підпункті а) токсичних хімікатів, що вивільняються внаслідок застосування таких боєприпасів і пристроїв;
 - в) будь-яке обладнання, спеціально призначене для використання безпосередньо у зв'язку із застосуванням боєприпасів і пристроїв, вказаних у підпункті б).

ВИСНОВКИ

- Підсумовуючи все сказане вище, можна рекомендувати зробити запаси питної і технічної води; мати в аптечці декілька ампул глюкози і тіосульфату натрію, атропін, аміак, активоване вугілля, біле вугілля, фіз. розчин (який є розчином NaCl), респіратори, маски, препарати йоду, полівітаміни, вітамін С.
- У аптечку також можна додати будь-що, до чого ми звикли, що підвищує імунітет (вітаміни, антиоксиданти), знімає біль (ібупрофен) і загоює рани (наприклад креми з пантенолом), а також те, що приносить естетичне задоволення, або просто задоволення, наприклад шоколадку. Для хорошого настрою, який у важкі часи є показником сили і мужності.
- Дякую за увагу!