

^{99m}Tc -ի ռադիոքիմիական մաքրության չափումը

(լաբորատոր աշխատանք)

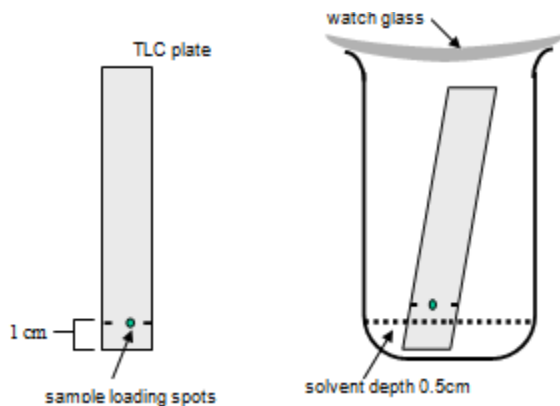
Փորձի տեսությունը

Ի՞նչ է ռադիոքիմիական մաքրությունը

Կլինիկաներում օգտագործվող ^{99m}Tc -ի «պրեպարատը» իրենից ներկայացնում է աղաջրում լուծված պերտեխինետատի իոններ՝ $^{99m}\text{TcO}_4^-$: Բացի այդ իոններից լուծույթում առկա են նաև որոշ քանակությամբ ^{99m}Tc -ի ատոմներ, որոնք ունեն *նույն ռադիոակտիվությունը, ինչ որ իոնական բաղադրիչը*, չեն մասնակցում մետաբոլիզմին՝ հետևաբար հետազոտման համար անպիտան են: Նրանց քանակը պետք է խիստ սահմանափակված լինի: Ռադիոքիմիական մաքրությունը ցույց է տալիս, թե ատոմական տեխնեցիումի քանակը ընդհանուր ռադիոակտիվ տեխնեցիումի քանի տոկոսն է կազմում՝ $(^{99m}\text{Tc}) / (^{99m}\text{TcO}_4^- + ^{99m}\text{Tc}) \cdot 100\%$: Այն չպետք է գերազանցի 5%-ը:

Նուրբ շերտավոր քրոմատոգրաֆիայի մեթոդը

Մեթոդը, որով առաջարկվում է չափել ռադիոքիմիական մաքրությունը, կոչվում է նուրբ շերտավոր քրոմատոգրաֆիա:



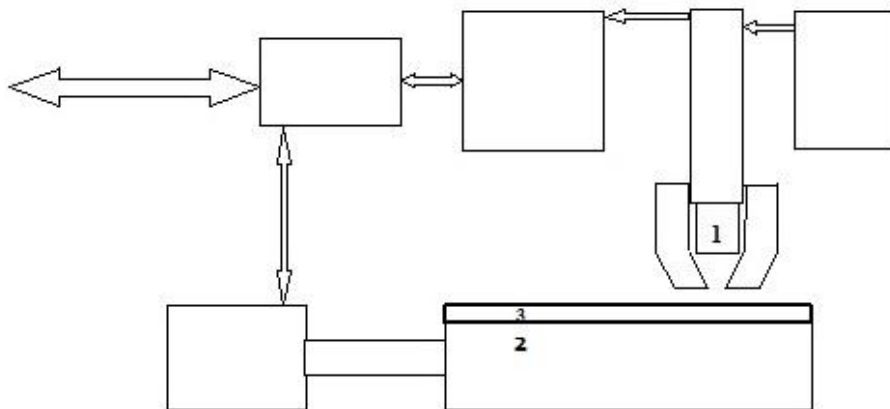
Նկ. 1. Նուրբ շերտավոր քրոմատոգրաֆիայի անցկացման սխեման

Տեխնեցիումի պրեպարատի մի կաթիլ կաթեցվում է հորիզոնական դրված քրոմատոգրաֆիկ շերտի մի ծայրից 1 սմ խորության վրա: 1 րոպեից հետո կաթիլը կներծծվի, որից հետո շերտը ուղղաձիգ դիքով պետք է ընկղմել մեթիլ սպիրտի մեջ՝

այնպես, ինչպես ցույց է տրված նկ. 1-ում: Եթե կաթոցի վայրը մեթիլ սպիրտի մակարդակից ցածր լինի, ապա կաթեցված պրեպարատը ամբողջովին կլուծվի հեղուկում և ոչինչ չափել հնարավոր չի լինի: Այն պետք է մոտ 5 մմ բարձր լինի մեթիլ սպիրտի մակարդակից:

Մազանոթային երևույթի շնորհիվ մեթիլ սպիրտը, թրջելով քրոմատոգրաֆիկ շերտը, կբարձրանա վեր և իր մեջ լուծելով պերտեինետատի իոնները՝ շերտի երկայնքով վեր կբարձրացնի: Իսկ քանի որ ատոմական ^{99m}Tc -ը չի լուծվում մեթիլ սպիրտի մեջ, այն կմնա նույն տեղում, որտեղ կաթեցվել էր: Տեղի կունենա ատոմական և իոնային բաղադրիչների տարանջատում՝ որոնք կկուտակվեն համապատասխանաբար շերտի ստորին և վերին հավաճներում: Այս պրոցեսը տևում է մոտ 2 ժամ: Քրոմատոգրաֆիկ շերտը մեթիլ սպիրտից հանելուց հետո պետք է թողնել մոտ 10 րոպե, մինչև շերտը չորանա: Այնուհետև այն պատրաս է գամմա սքաներով անցնելու համար:

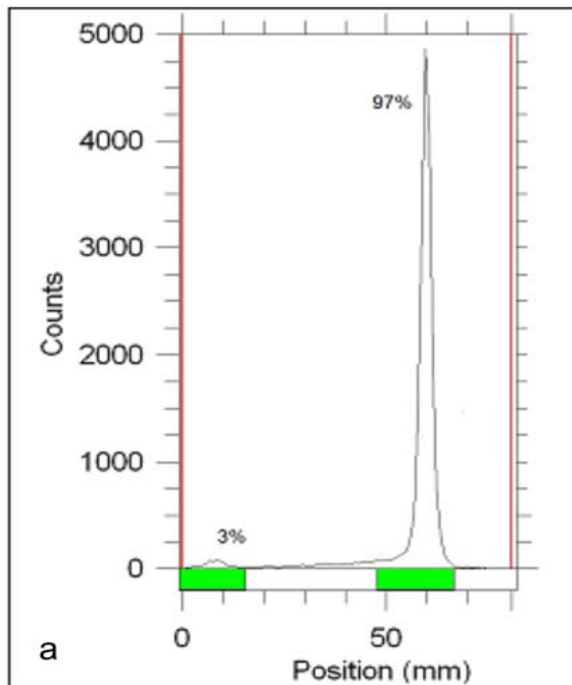
Ի՞նչ է «Գամմա սքաները»



Նկ. 2. Գամմա սքաների սխեման

Գամմա սքաները նախատեսված է ռադիոակտիվ նյութի՝ տվյալ դեպքում ^{99m}Tc -ի ակտիվության՝ քրոմատոգրաֆիկ շերտի ողջ երկայնքով չափման համար: ԵրՖԻ-ում առկա գամմա սքաները նախագծվել և պատրաստվել է «Իզոտոպների հետազոտության և արտադրության բաժնում»: Այն բաղկաած է (1) NaI(Tl) դետեկտորից, (2) շարժական համակարգից որի վրա դրվում է (3) քրոմատոգրաֆիկ շերտը (տես՝ նկ. 2): Դետեկտորի միջոցով չափում է շերտի մի փոքր հատվածը, տվյալները գրացվում են համակարգչում, այնուհետև շերտը շարժվում է, և նորից

տեղի է ունենում չափում: Այդպես շերտի սկզբից մինչև վերջ: Ակնկալվում է, որ սկզբի հատվածում պետք է լինի ատոմական ^{99m}Tc -ի փոքր պիկը (քանի որ նրա քանակը շատ քիչ է), իսկ վերջին հատվածում իոնական բաղադրիչի մեծ պիկը (տես՝ նկ. 3):



Նկ. 3 Ակտիվության բաշխումը քրոմատոգրաֆիկ թղթի երկայնքով

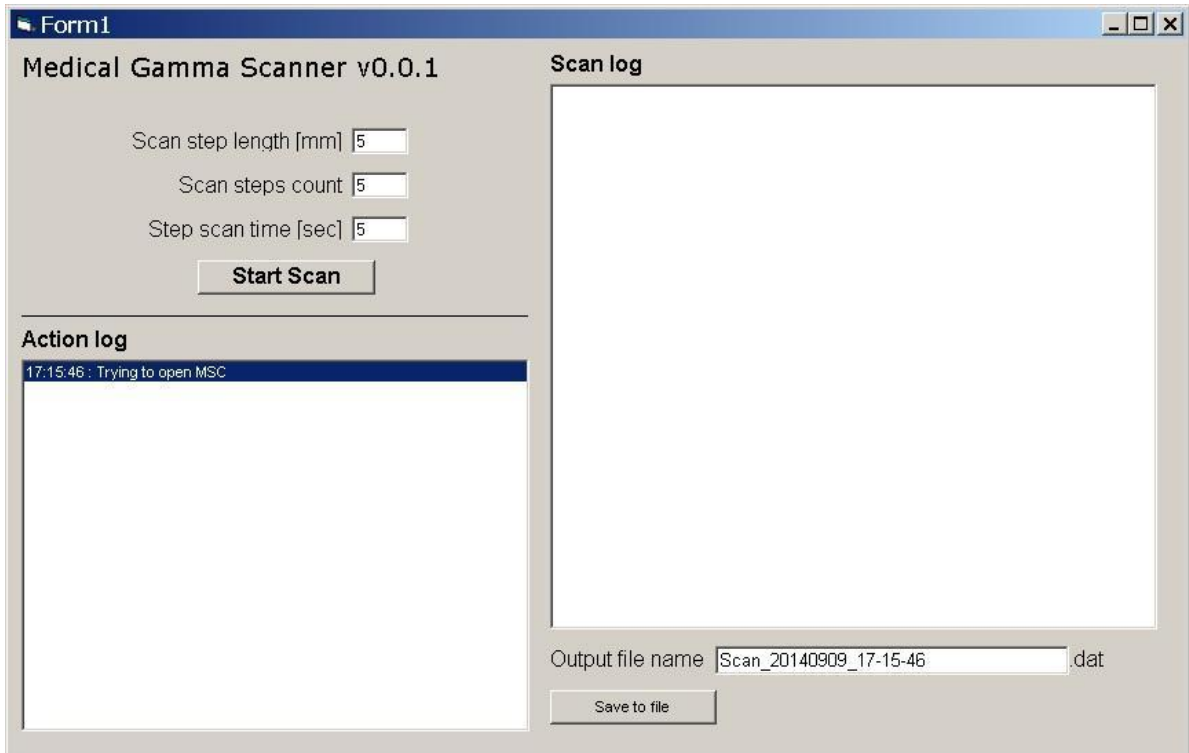
Փորձի կատարման կարգը

Փորձ №1. Քրոմատոգրաֆիկ շերտի ակտիվության բաշխման չափում գամմա-սրաներով

Ձեզ կտրվի արդեն պատրաստի քրոմատոգրաֆիկ շերտ: Շերտի մի մասում կուտակված կլինի ատոմական ^{99m}Tc -ը, մյուսում՝ իոնականը: Փորձի նպատակն է գամմա սրաներով չափել շերտի երկայնքով ակտիվության բաշխումը, գտնել ատոմական և իոնական բաղադրիչների ակտիվությունները և որոշել ռադիոքիմիական մաքրությունը:

1. Համոզվեք, որ գամմա սրաների բոլոր միացումները ճիշտ են կատարված:
2. Միացրեք բարձր լարման աղբյուրը և հետզհետե բարձրացրեք լարումը մինչև 1900 կամ 2000 Վ:

3. Տեղադրեք արդեն պատրաստի քրոմատոգրաֆիկ շերտը գամմա սքանների շարժական հարթակի վրա:
4. Բացեք գամմա սքանների ծրագրային ապահովումը.



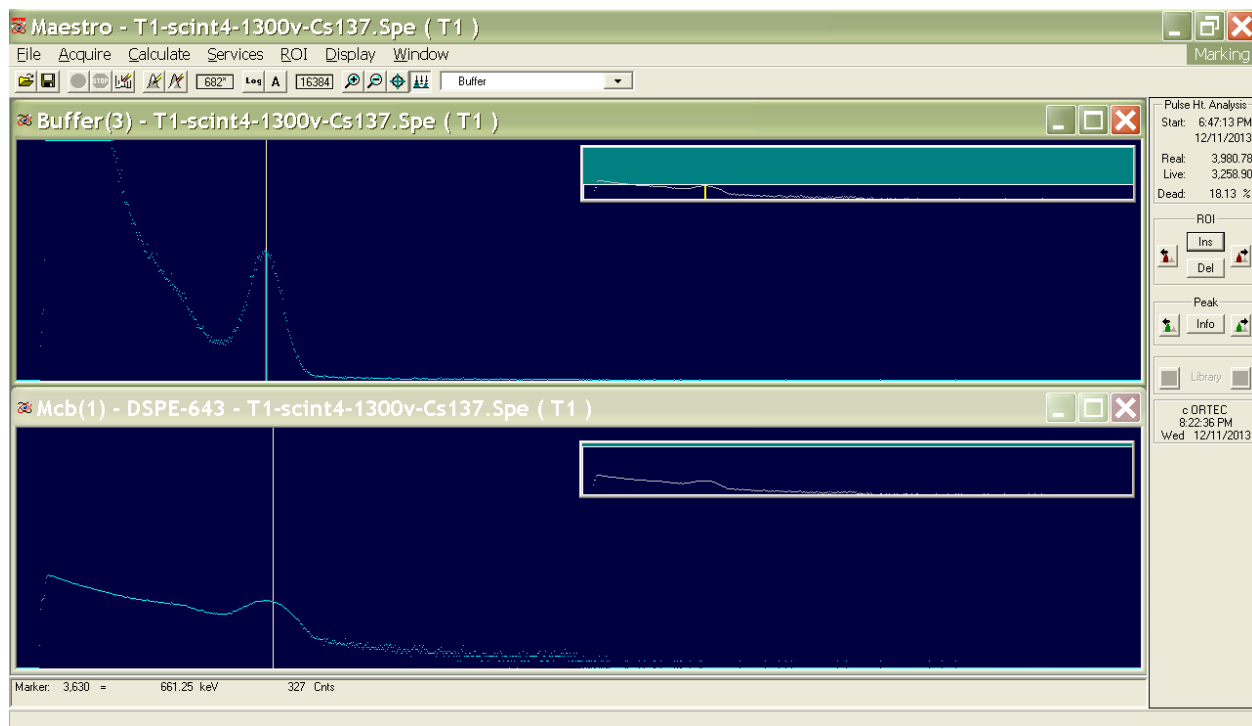
Նկ. 4. Գամմա սքանների ծրագրային ապահովման չափման տվյալների մուտքագրման պատուհանը

5. Մուտքագրեք չափման կարգավորումները (շարժման քայլի երկարություն մմ, շարժման քայլերի քանակ, մեկ չափման տևողություն վրկ) և սկսեք չափումը:
6. Չափումն ավարտելուց հետո սեղմեք “Save to file” կոճակը:
Ներբեռնեք հիշված ֆայլը Excel ծրագրի մեջ հետագա մշակման համար:
7. Որոշեք երկու պիկերում գրանցված դեպքերի թիվը և գտեք փոքրի տոկոսային մասը:

Փորձ №2. Քրոմատոգրաֆիկ շերտի ակտիվության բաշխման չափում HPGe դետեկտորով

Ձեզ կտրվի արդեն պատրաստի քրոմատոգրաֆիկ շերտ՝ նախապես կտրատած և համարակալված 4 մմ երկարությամբ հատվածների, օրինակ 1 - 10: Առաջին հատվածներում կուտակված կլինի աստմական ^{99m}Tc -ը, վերջին հատվածներում իոնականը: Փորձի նպատակն է դետեկտորով չափել յուրաքանչյուր հատվածի ակտիվությունն առանձին, այնուհետև վերականգնել աստմական և

իոնական բաղադրիչների ակտիվությունները և որոշել ռադիոքիմիական մաքրությունը:



Նկ. 5. ORTEC դետեկտորների Maestro 32 ծրագրային ապահովման սպեկտրի մշակման պատուհանը

1. Համոզվեք, որ դետեկտորի բոլոր միացումները ճիշտ են կատարված:
2. Միացրեք ORTEC անալիզատորը:
3. Բացեք Maestro 32 ծրագրային ապահովումը:
4. Միացրեք դետեկտորի բարձր լարումը ծրագրի միջից՝ տալով 3100 Վ արժեք:
5. Մուտքագրեք չափման ժամանակը՝ վրկ:
6. Դետեկտորի կափարիչի վրա՝ կենտրոնում, տեղադրեք մաքուր թղթի կտոր, որի վրա տեղադրեք կտրատած շերտի հատվածը: Թուղթը ամեն չափման ժամանակ պետք է փոխել, որպեսզի դետեկտորի կափարիչի վրա նախորդ նմուշից ռադիոակտիվություն չմնա:
7. Կատարեք չափումը, պահեք ֆայլը Integer և ASCII կոդերով: Այդպես մնացած հատվածների համար ևս:
8. Այնուհետև բացեք պահված ֆայլերը, նույն ծրագրով գտեք պիկերում գրանցված դեպքերը, համեմատեք և որոշեք ռադիոքիմիական մաքրությունը:

*«Իզոտոպների հետազոտության և արտադրության բաժին»
Ռադիոքիմիական մաքրության չափում (լաբորատոր աշխատանք)*