

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası

Radiasiya Problemləri İnstitutu



Nağıyev Cəlal Əhədbala oğlu

“Neftlə birlikdə çıxan lay suyunda
radionuklidlərin təyini və sorbsiyası”

mövzusunda

REFERAT

BAKI 2006

Halal Xoşunuz! Gülə-gülə istifadə edin!

Uğurlar !

əlavə dəstək üçün: calalnaghiyev@mail.ru ünvanına yaza bilərsiniz.

Giriş

Hazırda dünyanın müxtəlif mədənlərindən çıxarılan neftlərin və neftlə birlikdə çıxan lay suyunun tərkibində 30-dan çox metal, 20-yə yaxın qeyri metal aşkar olunmuşdur. Bu elementlərin içərisində dəyişkən valentli elementlər, o cümlədən π -kompleksi əmələ gətirən elementlər üstünlük təşkil edir. Neftdə bu elementlər neftin növündən asılı olaraq $10^{-7} \sim 10^{-1}$ % intervalında olurlar. Neftin tərkibində olan elementləri adətən belə qruplaşdırırlar:

1. Qələvi və qələvi-torpaq metalları~Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra;
2. Mis yarımqrupu metalları~Cu, Ag, Au;
3. Sink yarımqrupu metalları~Zn, Cd, Hg;
4. Bor yarımqrupu metalları~B, Al, Ga, In, Tl;
5. Karbon yarımqrupu elementləri – C, Si, Ge, Sn, Pb
6. Vanadium yarımqrupu metalları -V, Nb, Ta;
7. Dəyişkən valentli metallar – Ni, Fe, Mo, Co, W, Cr, Mn, Pb, Sn.;
8. Tipik qeyri-metallar–C, Si, P, N, As, Cl, Br, J, O, S və s.
9. Radioaktiv elementlər U^{238} , U^{234} , U^{235} , Th^{232} , Ra^{226} , Ra^{228} , Rb^{87} , K^{40}

Qələvi və qələvi-torpaq metalları neftlə birlikdə çıxan lay suyunda və neftdə ən geniş yayılmış metallardır. Fransium və radium daxil olmaqla bütün nümayəndələrinə (Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Ca, Sr, Ba) əksər neftlərdə rast gəlinir.

Mis yarımqrupu metallarının da hamısı neftlə birlikdə çıxan lay suyunda tapılmışdır. Bor yarımqrupu metalların hamısı, sink yarımqrupu metallarından isə cıvə və kadmiumun yalnız izlərinə rast gəlinmişdir.

Neftlə birlikdə çıxan lay suyunda karbon yarımqrupu elementlərindən adətən karbon CO_3^{-2} anionu, silisuma isə

SiO_3^{2-} anionu və SiO_2 asılqan hissəciklər şəklində rast gəlinir. Azot yarımqrupu elementlərindən azot adətən NO_3^- anionu, fosfor isə PO_4^{3-} anionu şəklində rast gəlinir.

Halogenlərin əksəriyyəti flor istisna olmaqla demək olar ki, bütün neftlə birlikdə çıxan lay sularında olur. Əksər lay sularının tərkibində yod həmişə bromdan çox olur. Yod və brom lay suyunda miqdarca 10^{-3} - $10^{-10}\%$ təşkil edir. Halogenlərdən lay suyunda ən çox təsadüf edilən və miqdarı ən çox olanı xlorudur. Bəzi lay suyunda xlorun miqdarı 1%-ə çatır.

Dəyişkən valentli metallardan lay suyunda miqdarca ən çox dəmir olub, 10^{-2} - $10^{-10}\%$ təşkil edir. Daha sonrakı yerdə nikel 10^{-3} - $10^{-20}\%$ -lə, kobalt isə 10^{-4} - $10^{-30}\%$ -lə gəlir.

Radioaktiv elementlərin neftlə birlikdə çıxan lay suyunda olması XX əsrin əvvəllərində məlum olmuş və müəyyən edilmişdir ki, bir çox lay suları müəyyən qədər radioaktivliyə malikdir. Neftlə birlikdə çıxan lay suyunda olan radioaktiv elementlərin konsentrasiyası ən çox olanı kalium və urandır. Uranın ən geniş yayılmış izotopu U^{238} izotopudur. lay suyunda miqdarca uran 10^{-7} - $10^{-60}\%$, torium 10^{-8} - $10^{-70}\%$, radium 10^{-12} - $10^{-110}\%$ təşkil edir.

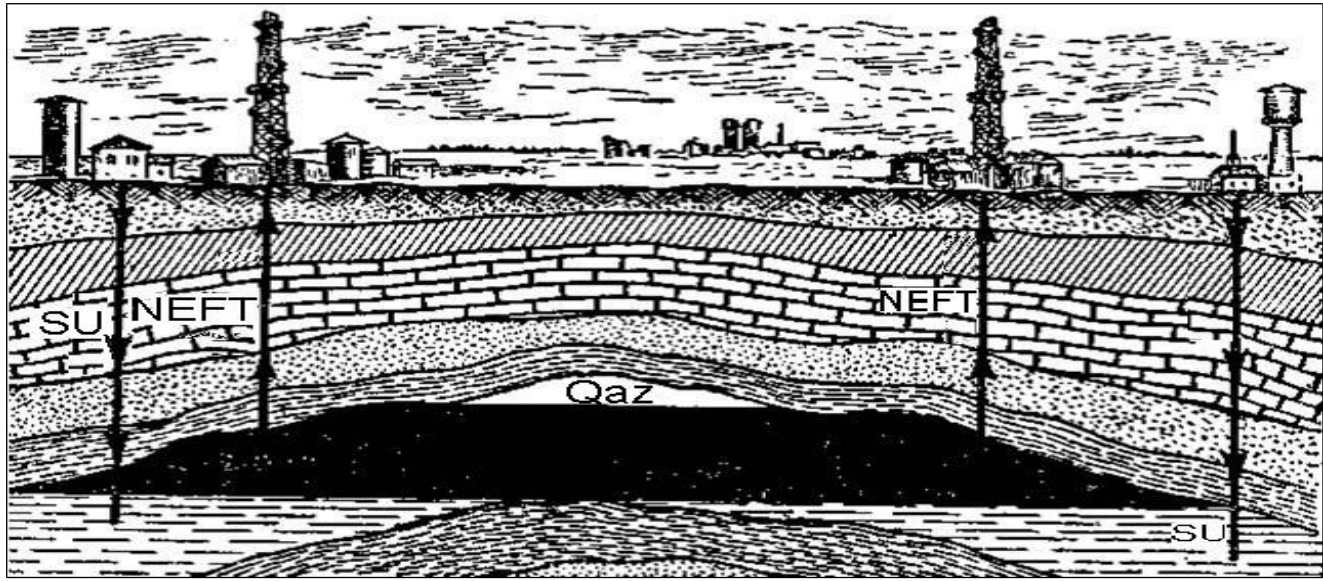
Radioaktiv elementlərə lay suyu ilə yanaşı neftdə də rast gəlinir. V.İ.Vernadski müəyyən etmişdir ki, uran əsasən neftin asfalten və qətran hissəsində toplanır və neftdən ayrılan asfalten hissəsində uran ən çox miqdarda toplanır. Bir çox müəlliflər uranil naftenatların mövcudluğu haqqında fikirlər irəli sürürlər. Əksər neftlərdə toriumun miqdarı kükürlü birləşmələrin miqdarı arasında korrelyasiya olduğu müəyyən

edilmişdir. Toriuma asfaltenlərdə demək olar ki, heç təsadüf olunmur. Torium kondensləşmiş bitsikloaromatik birləşmələrlə, oksixiniolinlə birləşmələri aşkar edilmişdir. Məhz bu birləşmələr də qətranlarda yayılır. Radium isə neftin tərkibinə uranın parçalanması nəticəsində keçir. Radium qələvi-torpaq metal olduğundan neftdə olan su emulsiyalarında həll olmuş şəkildə, həm də turşu xassəli üzvi birləşmələrin tərkibinə kation kimi daxil olur. Kaliumun təbii radioaktiv izotopu olan K^{40} kimyəvi xassəsi K^{39} izotopunun kimyəvi xassəsindən fərqlənmədiyini üçün, neftin fraksiyalarında onun paylanması kalium elementinin neftin fraksiyalarında paylanma qanunauyğunluğu kimidir. Bütün təbii materiallarda olduğu kimi xam neftdə və neftin bütün fraksiyalarında K^{40} izotopu kalium elementinin 0,0127%-ni təşkil edir. Rb^{87} izotopu da 100% beta aktiv olub təbiətdəki rubidiumun 27,83 %-ni təşkil edir. Məlumdur ki, rubidium qələvi metal olduğundan əksər neftlərdə təsadüf olunur. Bu radioaktiv izotop da (Rb^{87}) stabil izotop (Rb^{85}) kimi neftin ağır fraksiyalarında toplanır.

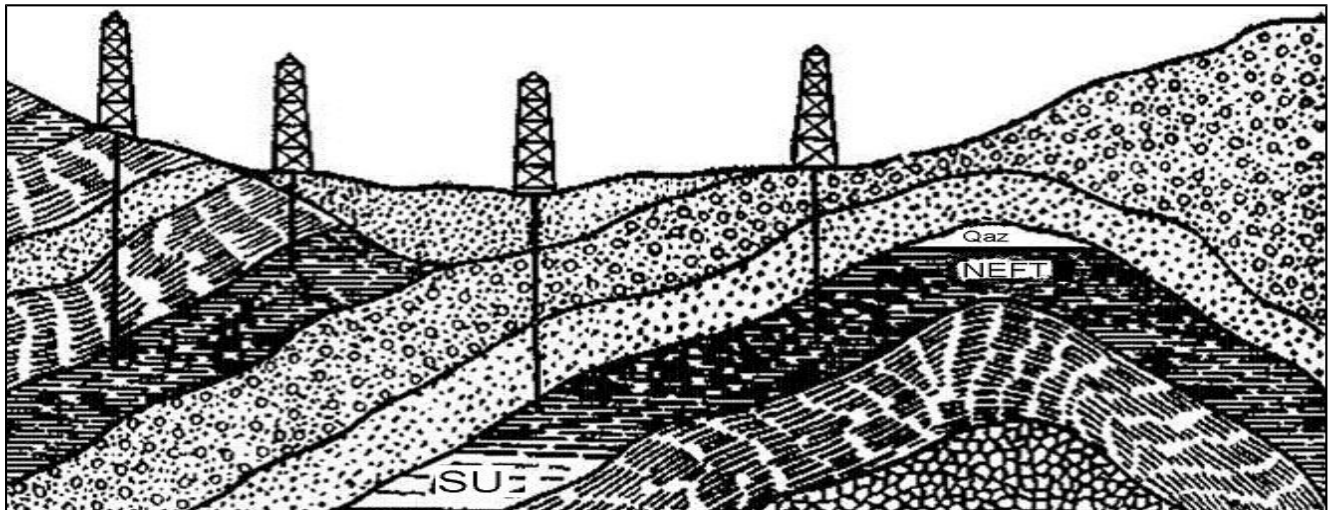
Məlumdur ki, neftlə birlikdə çıxan lay suyunun tərkibinə mineral duzlar lay suyunun müxtəlif süxurlarla təması zamanı keçir. Bu sularda böyük miqdarda həll olmuş mineral duzlar olur. Kimyəvi tərkibinə görə bu sular xlorokalsiumlu və qələvili sulara bölünür.

Bu sularda minerallaşma dərəcəsi vahid həcmdə həll olmuş duzların kütləsi ilə ölçülür. Lay sularında həmçinin kolloid halda SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , suda həll olmayan (asılqanlar) qeyri-üzvi maddələr də olur. Lay sularının mineral tərkibinin geniş analizi göstərmişdir ki, onun əsas tərkib hissəsini natrium xlorid təşkil edir.

Bundan başqa maqnezium və kalsiumun xlor, yod, bromlu birləşmələrinə də rast gəlinmişdir. Həmçinin neftlə birlikdə çıxan lay sularında natium, maqnezium, dəmir, vanadium sulfidləri aşkar edilmişdir. Lakin bunların miqdarı natrium xloridə nisbətən çox az olur. Neftin özündə xlorid duzları olmur, onlar neftin tərkibinə emulsiya olunmuş su vasitəsi ilə keçir. Susuz neftin tərkibində kristallik duzlar olur. Lakin bu duzların miqdarı (maksimum 10-15 mq/ml) çox azdır. Bu duzlar neftin tərkibinə əsasən iki yolla keçə bilirlər.



Şəkil 1



Şəkil 2

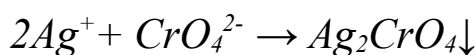
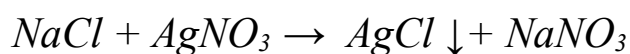
- Neftin çıxarılması zamanı neft duzlaşmış təbəqələrdən keçir və duzlar neftin tərkibinə mexaniki qarışıq şəklində keçir.

- Neft əvvəlcədən tərkibində az dispersiya olunmuş və güclü minerallaşmış lay suyu saxlayır ki, bu su da neftdə həll olur, duzlar isə mikrokristallar şəklində neftin tərkibində qalır.

Yerin dərin qatlarından çıxarılan neftlərin tərkibində həll olmuş qazlardan başqa, bir qədər mexaniki qarışıqlar- qum, gil, duz kristalları və su olur. Xam neftlərin tərkibində mexaniki qarışıqların miqdarı 1,5%-dən çox olmur. Lakin suyun miqdarı isə geniş hədlərdə dəyişir. Neft quyularının istismar müddəti artıqca quyudan çıxarılan neftin tərkibində suyun miqdarı da artır. Bəzən köhnə quyulardan çıxan neftin tərkibində 90%-dən çox su olur. Boru kəmərləri ilə nəql olunan neftin tərkibində su 1%-dən çox olmamalıdır. Hətta Neft Emalı Zavodlarına verilən neftlərdə su 0,3%-dən çox olmamalıdır.

Lay suyunda xlor ionunun təyini

Məhlulda xlor ionunun qatılığı $AgNO_3$ -lə titrləməklə təyin edilir. Xlor ionunun qatılığı neytral və ya zəif qələvi mühitdə ($pH=6,5 \div 10,3$) $AgNO_3$ məhlulu ilə titrləməklə təyin edilir. Titrləmədə indikator kimi K_2CrO_4 -in 5%-li sulu məhlullardan istifadə olunur.



$$\boxed{V_{NaCl} \cdot N_{NaCl} = V_{AgNO_3} \cdot N_{AgNO_3}}$$

Su nümunələrində radionuklidlərin vəsfi və miqdarı analizi

Radionuklid analizi üçün su nümunəsinin götürülməsi.

Laylardakı lay sularının real radionuklid tərkibini öyrənmək üçün hər qarizonda işləyən quyunun nömrəsini qeyd etməklə nümunə götürülmüş və nümunə götürmə qaydalarına əməl olunmuşdur. Nümunənin götürülmə tarixi və vaxtı qeyd olunmuşdur. Analiz olunan nümunədə radonun həcmi aktivliyini düzgün hesablamaq üçün nümunənin götürülmə tarixi dəqiq qeyd olunmalıdır. Lay suyunda radionuklidlərin analiz üçün götürülən nümunənin həcmi 10 l-dən az olmamalıdır. Məlumdur ki, lay suyunda olan bəzi metal ionlarının, həmçinin radioaktiv ionlarının neytral və qələvi mühitdə hidroliz etməsi nəticədə çətin həll olan birləşmələr alınır və bu birləşmələrin bu mühitdə çökməsi baş verir. Bunun qarşısını almaq üçün quyudan nümunə götürüldükdən sonra xlorid (HCl) və nitrat turşusu (HNO_3) ilə nümunə turşulaşdırılır və pH-ı 2-yə qədər aşağı salınır. Nümunə götürülən qabın ağzı hermetik bağlanılır və analiz etmək üçün laboratoriyaya gətirilir. Nəzərə almaq lazımdır ki, nümunəni turşulaşdırmaq üçün sulfat turşusundan (H_2SO_4) istifadə etmək olmaz, çünki bu zaman bəzi metal ionları ilə yanaşı və həmçinin radioaktiv ionlar sulfatlar (məs: $\text{Ba}(\text{Ra})\text{SO}_4$) şəklində çökə bilirlər. Əks halda çökmə prosesi nəticəsində radium ionlarının bir hissəsi nümunə götürülən qabın dibinə və divarlarına çökməsi nəticəsində lay suyunda radionuklidlərin itgisi baş verir.

Analiz üçün götürülən nümunələrin əksəriyyətində polyar su fazası ilə yanaşı qeyri polyar faza olan xam neft təbəqəsi olur. Neftin karbohidrogen tərkibindən və neftdə olan hetroatomlu birləşmələrin tipindən həmçinin miqdarından asılı olaraq polyar su faza qeyri polyar

neft fazasında müəyyən qədər paylanır. Neftdə su emulsiya şəklində həll olur. Tərkibində uzun karbohidrogen yan zənciri saxlayan naften turşuları, izoprenoid quruluşa malik alifatik turşular, uzun yan zənciri olan fenollar, aromatik turşular olan neftlər güclü emulsiya əmələ gətirmək qabiliyyətinə maliklər. Çünki bu birləşmələr qələvi və qələvi torpaq metal ionları (Li^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) ilə difil qurluclu səthi aktiv birləşmələr əmələ gətirərək, davamlı emulsiya əmələ gəlməsinə səbəb olurlar.

Məlumdur ki, bütün qeyri üzvi ionlar kimi radionuklidlər də nümunənin polyar su fazasında daha yaxşı həll olurlar. Doğrudur, neft fazasında bəzi radioaktiv izotoplar qətran-asfaltenlərlə və digər heteroatomlu birləşmələrlə kompleks birləşmələr əmələ gətirirlər, amma bu komplekslərin miqdarının neft fazasında çox az olmasını nəzərə alsaq, deməli bütün radionuklidlər su fazasında paylanmışdır. Suraxanı neftinin tərkibində digər qədim neftlər kimi qətran-asfaltenli birləşmələrin miqdarı az olur. Qətran-asfaltenli birləşmələrin suraxanı neftində miqdarının az olmasına görə qeyri polyar neft fazasında radionuklidlər ümumiyyətlə çox az və ya paylanmırlar. Məhz buna görə quyudan götürülən nümunənin su fazasını analiz etsək, nümunənin real radionuklid tərkibini öyrənmək mümkündür. Bunu nəzərə alıb analiz olunan nümunənin neft fazası ayırılıb, atılır. Əgər lay suyu nümunəsi

sorbsiya metodu ilə analiz olunacaqsa, onda məhlulun pH-ı 6÷7 intervalına çatdırılır. Bunun səbəbini radionuklidlərin sorbent tərəfindən sorbsiya prosesinin izahında verəcəyik.

Ərazidə yerləşən müxtəlif lay və qarizontlarda işləyən quyulardan götürülmüş nümunələrdə radionuklid tərkibini öyrənmək üçün bəzi analiz metodlarından istifadə edilmişdir. Əksər hallarda götürülən nümunənin radionuklid tərkibini bir başa analiz etmək mümkün olmur. Bunun səbəbi lay sularında radionuklidlərin qatılığının qamma-spektrometr cihazının həssaslığından da aşağı olmasıdır. Bu problemi lay suyunu qatılaşıdırmaqla aradan qaldırmaq olar. Bu problemi aradan qaldırmaq üçün bir neçə metodlardan (Buxarlandırma, Ekstraksiya, Sorbsiya və s.) istifadə edilmişdir.

Bəzən lay suyu nümunəsinin aktivliyi yüksək olduqda nümunəni bir başa analiz metodu ilə analiz edilir. Analizi aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir.

1. Götürülmüş lay suyu nümunəsi neft təbəqəsindən ayrılır.
2. Neft təbəqəsindən ayrılmış nümunə süzgəc kağızından keçirildikdən sonra filtirədən 1000 ml ölçülüb bir başa qamma-spektrometrik ölçmələri üçün nəzərdə tutulan xüsusi 1 litrlik boş Marinelli qabına tökülür.

3. Marinelli qabında olan nümunənin kütləsi dolu və boş qabların fərqinə görə 1 q dəqiqliklə təyin olunur.

4. Filtratın tərkibindəki radionuklidlərin radioaktiv tarazlıq halına çatması üçün su nümunəsi 14 gün müddətində hermetik bağlanmış Marinelli qabında saxlanılır.

5. 14 gün saxlama müddəti bitdikdən sonra su nümunəsi qamma-spektrometr cihazında analiz olunur.

Götürülən 19 su nümunəsinin heç birində radionuklidlərin aktivliyi aşağı olduğundan birbaşa analiz metodu ilə nümunənin spektrində radionuklidlərin pikləri təyin etmək mümkün olmamışdır. 5022 nömrəli nümunənin NaJ(Tl) sintilyasiya tip detektorlu spektrometrdə birbaşa analiz metodu ilə çəkilən spektri Spektr 1-də verilmişdir. Bu metodla çəkilən spektrdən göründüyü kimi 1461 keV enerjili kanalda ^{40}K izotopunun yalnız izləri görünür.

Buxarlandırma metodu

Buxarlandırma metodu götürülmüş lay suyu nümunəsinin həcmnin azalmasıyla ionların qatılığını artırılmasına əsaslanıb. Yəni bu metodla nümunənin vahid həcmində həm də mövcud radionuklidlərin qatılığının artırılması deməkdir. Məlumdur ki, nümunədə olan radionuklidlər suyun qaynama temperaturunda heç bir nüvə reaksiyasına məruz qalmırlar. Deməli buxarlandırma metodu ilə lay suyu nümunəsini qatılaşdırdıqda radionuklidlərin temperaturundan asılı olaraq parçalanması və digər bir

radionuklidə çevrilməsi baş verməyəcək. Lakin, buxarlandırma zamanı nümunədə olan ^{226}Ra və ^{228}Ra izotoplarının parçalanmasından alınan ^{222}Rn və ^{220}Rn nüvəli atomlar qaz halında olduğundan buxarlanmaqda olan mayeni səthini tərk etməklə radiaktiv tarazlığı pozulmasına səbəb olurlar. Bunu nəzərə alaraq götürülən lay suyu nümunəsini quru duz qalığı alınana qədər buxarlandırılır və sonra radiaktiv tarazlıq alınması üçün quru duz qalığı 30 gün müddətində hermetik bağlanmaqla saxlanılır.

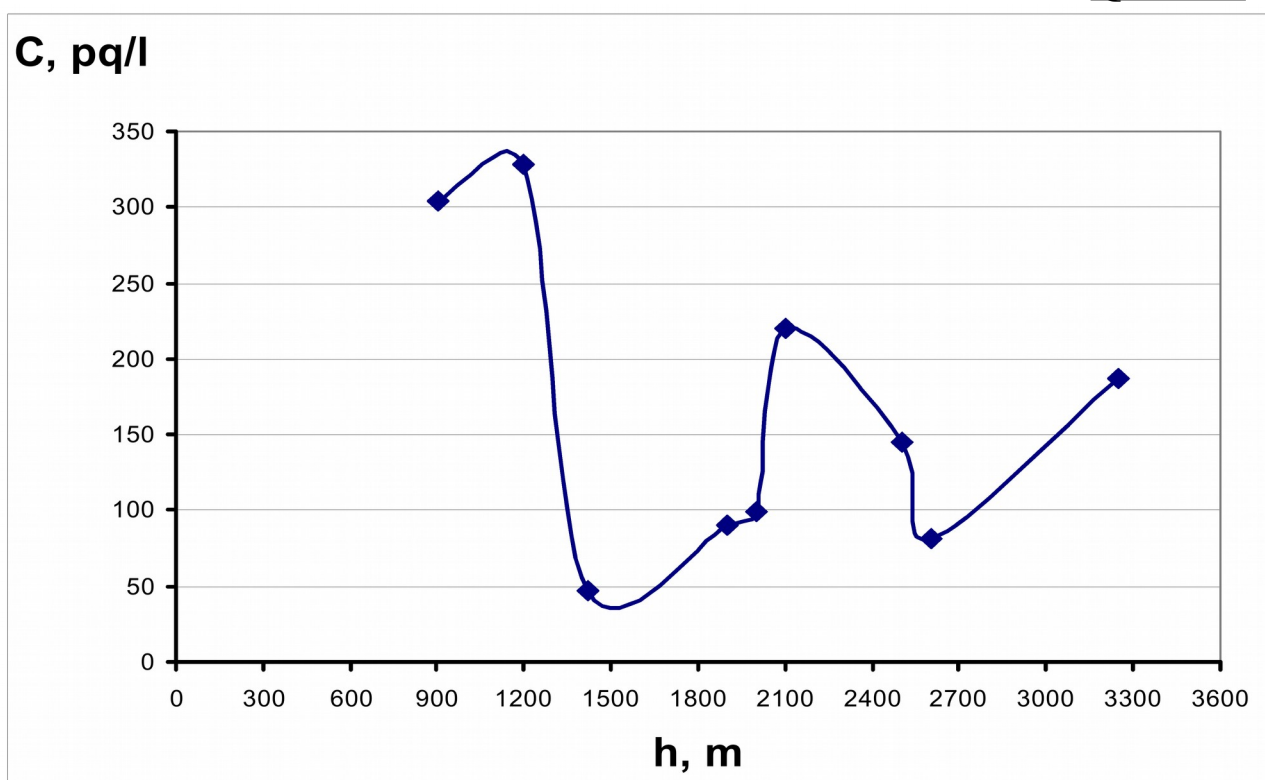
Götürülən lay suyu nümunəsinin tərkibindən asılı olaraq quru duz qalığının miqdarı müxtəlif olur. Buxarlandırmada alınan quru duz qalığının tərkibi eyni cinsli olmamasını nəzərə alaraq, alınan quru qalıqda olan bərk hissələri xırdalamaqla eyni cinsli qalıq aldıqdan sonra qamma-spektrometrik analiz etmək üçün Marinelli qabına töküüb hermetik bağlamaq lazımdır.

Götürülən 19 su nümunəsinin radionuklid tərkibini buxarlandırma metodu ilə təyin edilmiş. Hər bir lay suyu nümunəsi quru kütlə alınana qədər buxarlandırılır. Alınan quru qalıq 30 gün müddətində radiaktiv tarazlıq yaranması üçün saxlanılır. Daha sonra hər bir nümunənin spektri NaJ(Tl) sintilyasiya tip detektorlu spektrometrdə çəkilmişdir. Bu lay suyu nümunələrin hər birində ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{208}Tl , ^{40}K , ^{222}Rn və izotoplarının aktivliyi ölçülmüşdür. Bu nümunələrdə ^{226}Ra izotopunun

aktivliyinin nümünənin çıxarıldığı quyunun dərinliyindən asılılıq qrafiki qurulmuşdur.

Müxtəlif dərinlikli quyulardan çıxan lay sularında Ra^{226} izotopunun qatılığının dərinlikdən asılılıq qrafiki:

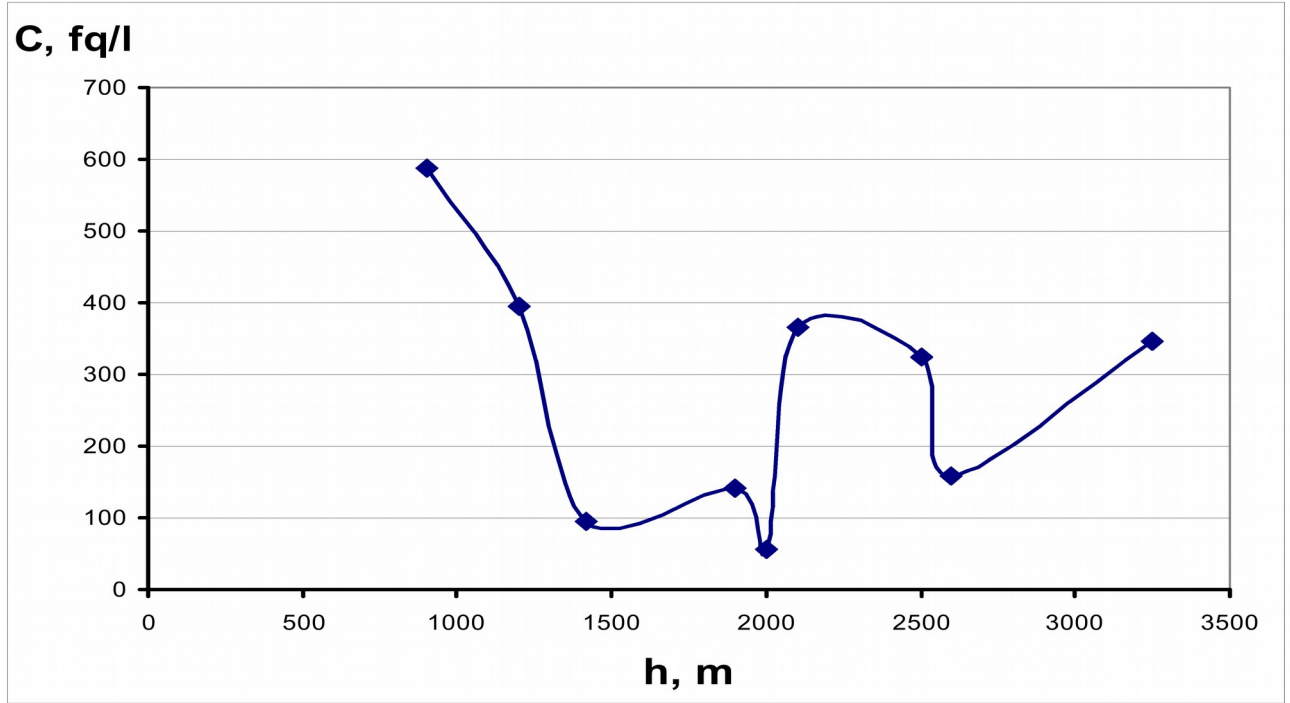
Qrafik 1



Müxtəlif dərinlikli quyulardan çıxan lay sularında Ra^{228}

izotopunun qatılığının dərinlikdən asılılıq qrafiki:

Qrafik 2



Qrafik 1-dən göründüyü kimi müxtəlif dərinlikli quyulardan götürülən lay suyu nümunələrində Ra^{226} izotopunun aktivliyi ilə dərinlik arasında heç bir korrelyasiya yoxdur. Lay suyu nümunələrində radionuklidlərin aktivliyi yalnız su ilə təmasda olan süxurdakı radionuklidlərin aktivliyindən asılıdır. Bu nümunələrdə həmçinin ^{228}Ra izotopunun aktivliyinin nümunənin çıxarıldığı quyunun dərinliyindən asılılıq qrafiki qurulmuşdur.

Qrafik 2-dən də həmçinin göründüyü kimi müxtəlif dərinlikli quyulardan götürülən lay suyu nümunələrində Ra^{228} izotopunun aktivliyi ilə dərinlik arasında heç bir korrelyasiya yoxdur. Lakin IV və V qrafiklərdən göründüyü kimi lay suyu nümunələrində Ra^{226} izotopu Ra^{228} izotopunun aktivliyi arasında korrelyasiya var.

X cədvəldən göstərilən lay suyu nümunələrin aktivliklərdən istifadə edərək aşağıdakı ifadələr vasitəsi ilə nümunələrdə olan radionuklidlərin qatılığını təyin etmişik. Bu göstəricilər XI cədvəldə göstərilmişdir.

$$A = \lambda N_{\text{Radionuklid}} = \lambda \cdot N_A \cdot \frac{m_{\text{Radionuklid}}}{M_{\text{Radionuklid}}}$$

$$A = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot N_A \cdot \frac{m_{\text{Radionuklid}}}{M_{\text{Radionuklid}}}$$

$$m_{\text{Radionuklid}} = \frac{A \cdot T_{1/2} \cdot M_{\text{Radionuklid}}}{\ln 2 \cdot N_A}$$

A ~ Radionuklidin aktivliyi

λ ~ Parçalanma sabiti

N_A ~ Avaqadro sabiti

$m_{\text{Radionuklid}}$ ~ radionuklidin kütləsi

$M_{\text{Radionuklid}}$ ~ radionuklidin atom kütləsi

$T_{1/2}$ ~ Yarımparçalanma periodu

Sorbsiya metodu

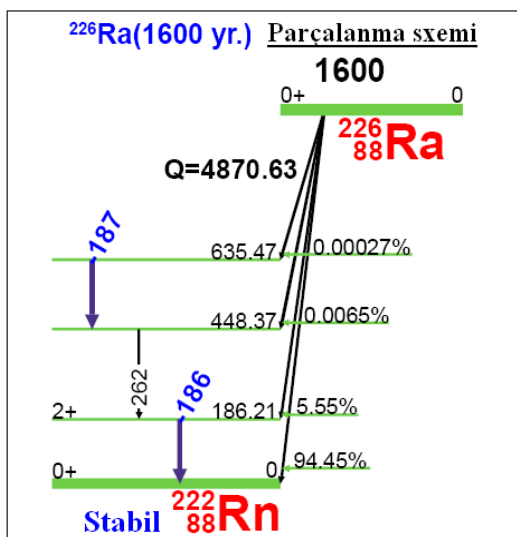
Neftlə birlikdə çıxan lay suyunda olan metal ionları və həmçinin radionuklidlər lay suyuna müxtəlif suxurlarla təmas zamanı keçirlər. Məlumdur ki, yer altı suxurlarda radioaktivlik ^{40}K , ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , ^{87}Rb , radionuklidləri və onların parçalanma məhsulları olan digər radioaktiv izotoplar ilə bağlıdır. ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th izotopları neft və lay suyunda asılıqan halında olan qum dənəsi istesna olmaqla demək olar ki, rast gəlinmirlər. Yer altı suxurlardan lay suyuna təmas zamanı bu dörd izotopdan (^{40}K , ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th) həll olaraq ən çox ^{40}K izotopu

çıxır. Bunun səbəbi ^{40}K izotopu kimyəvi xassəcə qələvi metal ionu olduğundan digər üç izotopdan fərqli olaraq lay suyunda daha yaxşı həll olmasıdır. ^{235}U təbii izotopunun parçalanma məhsullarından ^{223}Ra , ^{219}Fr , ^{219}At , ^{215}Po , ^{215}At , ^{211}Po ; ^{238}U təbii izotopunun parçalanma məhsullarından ^{226}Ra , ^{218}Po , ^{218}At ; ^{232}Th təbii izotopunun parçalanma məhsullarından isə yalnız ^{228}Ra , ^{224}Ra , ^{216}Po , ^{212}Po izotopları lay suyunda həll olaraq yerin səthinə lay suyu vasitəsi ilə çıxırlar. Lakin qeyd edək ki, ^{226}Ra ($T_{1/2}=1600$ il) və ^{228}Ra ($T_{1/2}=5,76$ il) izotoplarından başqa lay suyu ilə çıxan digər qalan izotopların yaşama müddətləri az olduğundan onlar lay suyunda çox yaşamadıqları üçün parçalanaraq stabil izotoplara çevrilirlər. Beləliklə lay suyunda uzun müddət yalnız ^{226}Ra və ^{228}Ra izotopları mövcud olurlar. Əgər lay suyunda ilə ^{226}Ra və ^{228}Ra izotopları olursa onda deməli lay suyunda həll olan digər parçalanma məhsulları da olmayacaqlar.

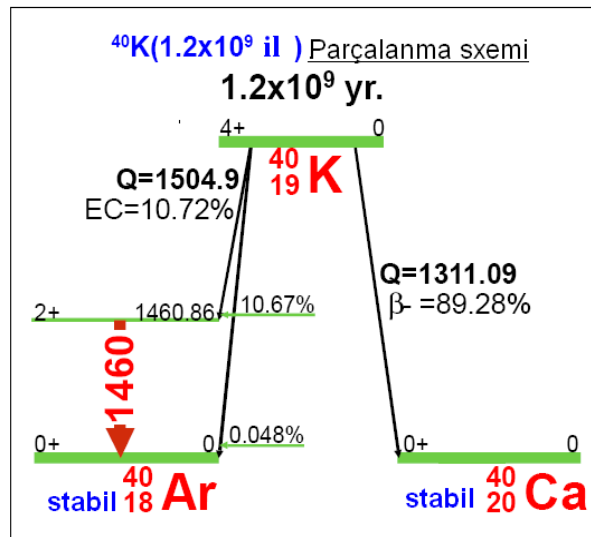
Ümumiyyətlə, lay suyunun təbii radionuklid tərkibi ^{40}K , ^{226}Ra və ^{228}Ra izotoplarından ibarətdir. Deməli lay suyunda bu radionuklidlərin analizi lay suyunun real radionuklid tərkibinin analizi deməkdir. Məlumdur ki, ^{226}Ra izotopu ^{238}U ailəsinə, ^{228}Ra izotopu isə ^{232}Th ailəsinə aiddir. ^{40}K izotopu ($T_{1/2}=1,27 \cdot 10^9$ il) isə heç bir yuxarıdakı radioaktiv ailəyə aid deyil, kalium elementinin 0,0117% (kütlə faizi ilə) təşkil edir və beta aktiv olub iki yolla stabil izotopa çevrilir. $^{40}_{19}\text{K}$ izotopu 10,72% keçid ehtimalla elektron zəpt edərək $^{40}_{18}\text{Ar}$ izotopunu əmələ gətirir. Qeyd edək ki, $^{40}_{18}\text{Ar}$ izotopu həyacanlı halda alınır və daha sonra isə 1460,86 keV enerjili qamma kvant buraxaraq $^{40}_{18}\text{Ar}$ stabil nüvəsinə çevrilir. Məhz

NaJ(Tl*) tipli qamma-spektrometrlərdə ^{40}K izotopu 1460,86 keV enerjili qamma kvanta əsasən təyin edilir. İkinci yolla isə $^{40}_{19}\text{K}$ izotopu 89,28% keçid ehtimalla beta parçalanaraq $^{40}_{20}\text{Ca}$ nüvəsinə çevrilir.

Sxem 2



Sxem 1



Elektron $^{40}_{19}\text{K}$ izotopunu 1311,09 KeV enerji ilə tərk edərək $^{40}_{20}\text{Ca}$ nüvəsinə çevrilir. $^{40}_{20}\text{Ca}$ nüvəsi əsas halda alındığından qamma kvantı çıxmır. Qeyd etmək lazımdır ki, hər hansı nümunədə $^{40}_{19}\text{K}$ izotopunun analizi zamanı qamma-spektrometrin detektorunun vahid zamanda qəbul etdiyi qamma kvantların sayı, nümunədə olan vahid zamanda parçalanan bütün ^{40}K izotoplarının yalnız 10,70%-dir. Çünki nümunədə olan vahid zamanda parçalanan ^{40}K izotoplarının 89,30% hissəsi parçalanarkən qamma kvantı müşahidə olunmur. Lakin qeyd edək ki, bütün növ qamma-spektrometrlər nümunədə ^{40}K izotopunun xüsusi aktivliyi hesablanarkən nümunədə olan ^{40}K izotopunun qamma kvantı buraxmaqla parçalanan hissəsi yox məhz nümunədə olan bütün parçalanan ^{40}K izotopları nəzərə alınır.

^{238}U təbii izotopunun parçalanma ailəsinə mənsub olan ^{226}Ra izotopu alfa aktivdir və parçalanaraq ^{222}Rn nüvəsinə çevrilir. Sxem 2-dən

göründüyü kimi bu zaman alınan ^{222}Rn nüvəsi həyacanlaşmış halda alınır və 3,28% keçid ehtimalla 185,99 Kev enerjili qamma kvant buraxaraq əsas hala keçir. Lakin qeyd edək ki, NaJ(Tl*) tipli qamma-spektrometrlərdə işçi oblast 250 Kev-dən başladığı üçün ^{226}Ra izotopunun parçalanma izotoplarının (^{214}Pb və ^{214}Bi) qamma xəttlərinə görə təyin olunur.

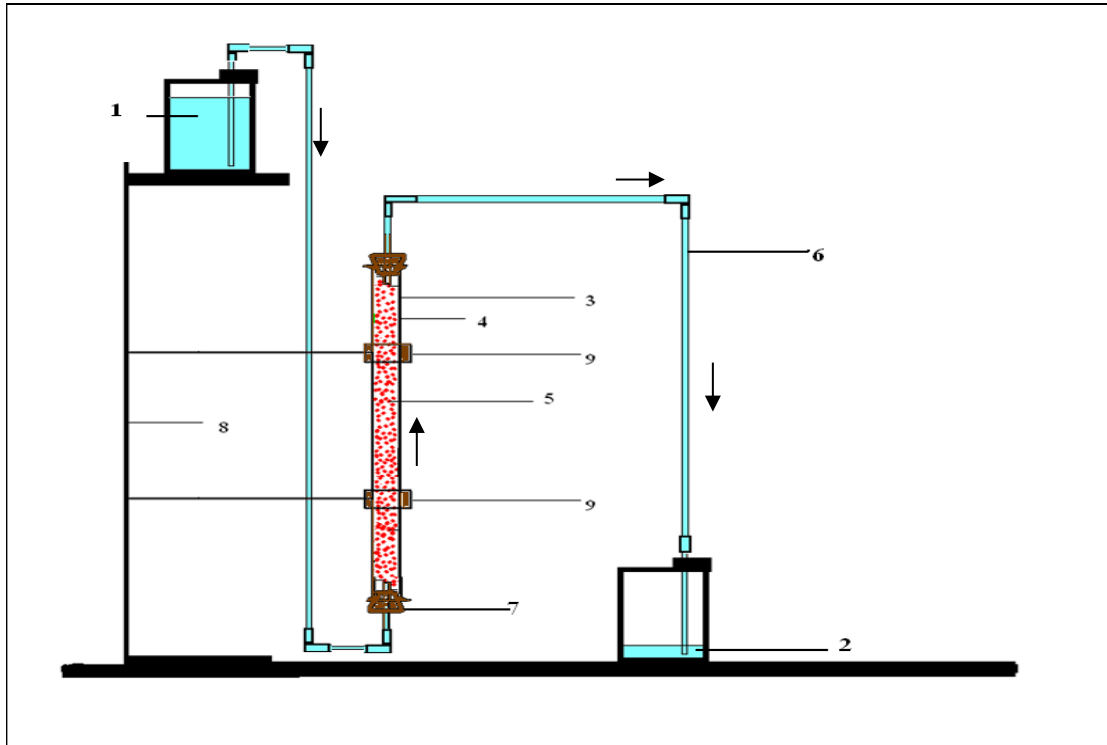
^{232}Th təbii izotopunun parçalanma ailəsinə daxil olan ^{228}Ra izotopu beta aktiv olub nüvəsindəki bir neytron protona çevrilir və nəticədə ^{228}Ac nüvəsinə çevrilir. Bu zaman ^{228}Ac nüvəsi də həyacanlanmış halda alınır və 29,00 % keçid ehtimalla 911,07 KeV enerjili qamma kvant buraxaraq ^{228}Ac nüvəsinin əsas halına keçir. NaJ(Tl*) sintilyasiya tipli qamma-spektrometrlərdə ^{226}Ra izotopunun parçalanma izotoplarının (^{214}Pb və ^{214}Bi) qamma xəttlərinə görə təyin olunur.

Lay suyunda olan ^{226}Ra , ^{228}Ra radionuklidləri sintetik sorbentlə sorbsiya edib qatılaşıdırmaq mümkündür. Lay suyunda olan ^{40}K təbii radionuklidini isə müxtəlif növ kationitlərlə (KU-1, KU-2 və s.) kation dəyişmə reaksiyası nəticəsində sorbsiya olunur. Bu məqsədlə bir neçə tip sorbent sintez olunmuş və sınaqdan keçirilmişdir.

Lay suyunda radionuklidlərin sorbsiyası

Sintez olunmuş sorbent yaxşı qurudulduqdan və didildikdən sonra uzunluğu $l=100\text{sm}$, daxili diametri $d=7\text{sm}$ olan şüşə boruya (4) təxminən 100-130q sorbent (5) doldurulur. Sonra şüşə boru hər iki tərəfdən (7) rezin tıxacları ilə qapanır. Lay suyu sorbsiya kalonuna aşağıdan daxil etməklə sorbentin lay suyu ilə qarşılıqlı təsir sahəsini maksimum

artırmaq olur və nəticədə sorbsiya prosesini sorbsiya kalonunun (3) bütün həcmində gedir.



Şəkil 5

1. İlk lay suyu
2. Sorbsiya olunmuş lay suyu
3. Sorbsiya kalonu
4. Şüşə boru
5. Sorbent
6. Silikon borular
7. Rezin tıxac
8. Ştativ
9. Tutqac

Analiz olunan lay suyunu (1) sorbsiya kalonundan tamamiylə keçirdikdən sonra, sorbsiya kalonunun hər iki tıxacı çıxarılır və sorbent içərisi təmiz olan saxsı qaba boşaldılır. Sonra islanmış sorbenti tamamiylə qurutmaq üçün saxsı qabda 110-120°C temperaturu quruducu sobaya qoyulur və 2-3 saat saxlanılır. Lay suyunda xüsusi

aktivliyin düzgün hesablanması üçün sorbent sudan tamamiylə azad olmalıdır. Qurudulmuş sorbent respirator və rezin əlcək geyindikdən (^{222}Rn izotopunun sorbentdən güclü emanasiya olunduğu üçün) sonra yaxşıca didilir və Marinelli qabına doldurulur. Sorbentin kütləsi dolu və boş Marinelli qabının kütlə fərqinə görə təyin edilir. Lay suyunda olan ^{226}Ra , ^{228}Ra radionuklidlərin sorbentlə sorbsiyası və islanmış sorbentin qurudulması zamanı ^{222}Rn izotopunun emanasiyası nəticəsində bu radionuklid və onların parçalanma məhsulları arasında mövcud olan radiaktiv tarazlıq pozulur. Pozulmuş tarazlığı bərpa etmək üçün Marinelli qabının qapağı silikon polimerlə hermetik bağlanılır. Bu radionuklidlərin parçalanma məhsulları ilə tarazlıqda olması üçün lazım olan vaxt müddətində sorbent Marinelli qabında saxlanılır. Tarazlıq yaranandan sonra sorbent qamma-spektrometrik analiz edilir. ^{226}Ra izotopunu ^{214}Bi və ^{214}Pb nuklidlərinin qamma xəttlərinə, ^{228}Ra izotopunu isə ^{228}Ac və ^{208}Tl nuklidlərinin qamma xəttlərinə əsasən hesablanılır. Məlumdur ki, kalium qələvi metal olduğundan sorbent tərəfindən sorbsiya olunmadığından sorbentdə ^{40}K izotopunun xüsusi aktivliyi lay suyunda olan ^{40}K izotopunun real aktivliyini əks etdirmir. Lakin lay suyunda kalium elementinin qatılığını atom-absorbsion üsulla təyin etməklə və ^{40}K izotopunun təbiətdə yayılma payını nəzərə almaqla ^{40}K izotopunun xüsusi aktivliyi tapmaq olar. Həmçinin sorbentdən keçən məhlulu buxarlandıraraq quru qalıqda ^{40}K izotopunun xüsusi aktivliyi tapmaqla lay suyunda bu izotopun həcmi aktivliyini hesablamaq olar

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT

1. Г.Х. Эфендиев, Р.А. Алекберов, А.Н. Нуриев «Вопросы геохимии радиоактивных элементов нефтяных месторождений» Баку-1964, Издательство Академии Наук Аз. ССР
2. Məhərrəmov A.M., Bayramov M.R. “Neft Kimyası və Neft-Kimyası analiz” BAKI, Çaşıoğlu 2003, 562 səh.
3. Фахриев А.М., Фахриев Р.А. “Способ Очистки Нефти, Газоконденсата От Сероводорода И Меркаптанов” internet, www.referat.ru
4. Комлев Л.В. «К вопросу о происхождении радия и пластовых водах нефтяных месторождений» Труды Гос. Радиев. Института АН. СССР, т.г, 1933.
5. Никитин Б.А. «Содержания радия в буровых водах нефтепромыслов Ферганской области», ДАН СССР №1 1932.
6. Нуриев А.Н., Эфендиев Г.Х. «О радиоэлементах пластовых вод нефтяных месторождений Азербайджана» Азерб. Хим. Журнал, №1 1959.
7. В.Б. Лукьянов, С.С. Бердонов, И.О. Богатырев «Радиоактивные индикаторы в химии» Ос-новы методы, Изд.2-е, «Высш.школа»1975. 327с.
8. С.Н. Артур, А.В. Норман. «Использование Радиоактивности при химических исследованиях» Издательство Иностранной Литературы, Москва 1954, 652 с.
9. Д.В. Сивухин «Общий курс физики» Ядерная Физика, Часть 2 Москва «Наука» Физико-Математический Литературы, 1989
10. Нагиев Дж.А., Гамбаров Д.Х., Мурадов М.Б., Ахмедов М.М., Сулейманов Б.А., Азизов А.А., Алосманов Р.А. “Изучение процесса сорбции ионов кадмия из водных растворов, сорбентами на основе фосфохлорированной целлюлозы.”
11. E.M.Nəsibov, G.M.Talibov, S.F.Qarayev “Neftlərdə hetroatomlu birləşmələr” BAKI, 2003, 184 səh

Mündəricat

Giriş.....	1
Xam neftdə xlor ionunun təyini.....	5
Su nümunələrində radionuklidlərin vəsfi və miqdarı analizi	6
Radionuklid analizi üçün su nümunəsinin götürülməsi.....	6
Götürülən lay suyu nümunəsinin bir başa analiz metodu	7
Buxarlandırma metodu	9
Sorbsiya metodu	13
Lay suyunda radionuklidlərin sorbsiyası	16
İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT.....	19