

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Зертханалық жұмыс №1

Мұнай және мұнай өнімдерімен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік талаптары мен ережелері Мұнай және мұнай өнімдерінің физика-химиялық сипаттамаларын есептеу әдістерімен анықтау.

Мақсат. Мұнай және мұнай өнімдерінің физика-химиялық сипаттамаларын талдаудың есептеу әдістерін меңгеру.

Оқу материалдары.

1. Қауіпсіздік талаптары мен ережелеріне арналған нұсқаулар.
2. Гидрометр, пикнометр, вискозиметр, рефрактометр.
3. Номограммалар
Қауіпсіздік туралы. (1-қосымша.)

Мұнай және мұнай өнімдерінің тығыздығын кг және м3-мен анықтау.

Қабат жағдайындағы мұнайлардың физика-химиялық қасиеттері газсыздандырылған мұнайлардың қасиеттерінен айтарлықтай ерекшеленеді. Айырмашылықтар 1 м3 мұнайға шаққанда 400 нм3 дейін жетуі мүмкін болатын жоғары қабат қысымының, температураның және еріген газдың мазмұнының әсерінен болады. Тығыздық бірлік көлемде өрнектелетін тыныштық массасының мөлшерін сипаттайды, [г/см3; кг/м3].

Тәжірибеде мұнайдың (мұнай өнімінің) салыстырмалы тығыздығының өлшемсіз мәнін қолдану әдетке айналған, ол 20°C-тағы мұнайдың (мұнай өнімі) тығыздығының 4°C-тағы судың тығыздығына қатынасына тең. . Салыстырмалы тығыздық ρ_{420} деп белгіленеді.

4°C температурадағы судың тығыздығы біреуге тең болғандықтан, салыстырмалы және абсолютті тығыздықтардың сандық мәндері бірдей.

Кейбір шет елдерде стандарт ретінде 15,5°C-қа сәйкес келетін 60°F тең мұнай (мұнай өнімі) мен судың бірдей температурасы алынады. Бұл жағдайда салыстырмалы тығыздық ρ деп белгіленеді^{15 15}.

ρ_{420} және ρ_{1515} мәндерін өзара қайта есептеу формулалар бойынша жүзеге асырылады:

$$\rho_{15}^{15} = \rho_4^{20} + \frac{0,0035}{\rho_4^{20}} \quad \text{немесе} \quad \rho_{15}^{15} = \rho_4^{20} + 5 \cdot \alpha$$

Америка Құрама Штаттарында және басқа елдерде API дәрежесімен өлшенетін тығыздық мәні ρ_{1515} қатынасы бойынша кеңінен қолданылады:

$$^{\circ}API = \frac{141,5}{\rho_{15}^{15}} - 131,5$$

Көмірсутек және басқа газдар үшін стандартты шарттар ретінде 0,1 МПа (760 мм сын.бағ.) қысым және 0°C температура алынады. Әдетте салыстырмалы тығыздық анықталады, яғни газ тығыздығының ауаның тығыздығына қатынасы (1,293 кг / м3).

Кез келген газдың стандартты жағдайда тығыздығын оның молекулалық массасын 1 кмоль көлеміне бөлудің коэффициенті ретінде табуға болады, яғни 22,4 м3.

Газдың тығыздығын (ρ_g , кг/м3) стандарттыдан өзгеше жағдайларда (қысым P, МПа; температура T, К) мына формула бойынша анықтауға болады:

$$\rho_g = \frac{1,18 \cdot M \cdot P}{T}$$

Көмірсутектердің және кейбір басқа газдардың 0°C және 0,1 МПа тығыздығы туралы мәліметтер.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Мұнай және мұнай өнімдерінің тығыздығы температураның жоғарылауымен төмендейді. Бұл тәуелділік сызықтық және Д.И. Менделеев формуласымен жақсы сипатталған:

$$\rho_4^t = \rho_4^{20} - \alpha \cdot (t - 20)$$

Д.И. Менделеевтің теңдеуі 0°C-тан 150°C-қа дейінгі температура диапазоны үшін жарамды (қателік 5-8%).

Кеңірек температура диапазонында, яғни 300 ° C-қа дейін және аз қателікпен (3% дейін) тығыздықтың (кг / м3) температураға тәуелділігі А. К. Мановянның теңдеуі бойынша есептеледі:

$$\rho_4^t = 1000 \cdot \rho_4^{20} - \frac{0.58}{\rho_4^{20}} \cdot (t - 20) - \frac{|t - 1200 \cdot (\rho_4^{20} - 0.68)|}{1000} \cdot (t - 20)$$

Мұнай және мұнай өнімдерінің тығыздығын кг және м3-мен анықтау

Сұйық мұнай өнімдерінің температураға байланысты тығыздығын графикалық тәуелділіктен анықтауға болады

Барлық мұнай өнімдері әртүрлі топтағы көмірсутектердің қоспалары болып табылады. Олардың көлемдерінің қосындысын алып, мұнай өнімінің орташа тығыздығын араластыру ережесімен табады:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{\rho_1 \cdot V_1 + \rho_2 \cdot V_2 + \dots + \rho_n \cdot V_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n} \quad \rho_{\text{ср}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots + \frac{m_n}{\rho_n}}$$

Араластыру ережесі бойынша есептеу әрқашан дәл бола бермейді, өйткені кейбір жағдайларда араластыру қоспаның кеңеюімен (гексан+бензол), ал басқаларында қысу арқылы (тығыздығы бойынша айтарлықтай ерекшеленетін мұнай фракциялары) жүреді.

Тығыздығын анықтау. Мұнай өнімдерінің тығыздығын анықтаудың бірнеше әдістері бар. Біреуін немесе екіншісін таңдау қолда бар мұнай мөлшеріне, оның тұтқырлығына, анықтаудың қажетті дәлдігіне және талдауға бөлінген уақытқа байланысты.

Сұйық мұнай өнімдерінің тығыздығын анықтаудың ең қарапайым құралы – ареометр. Ареометрді калибрлеу 4°C судың тығыздығына байланысты, ал оның көрсеткіштері ρ_{420} сәйкес келеді.

Ареометр тығыздықты төмен тұтқырлық үшін 0,001 және тұтқыр мұнай өнімдері үшін 0,005 дәлдікпен ғана анықтай алады. Тұтқырлығы жоғары (50°C-та 200 мм2/с жоғары) мұнай өнімінің (ρ_n) тығыздығын ареометрмен анықтау үшін келесі әрекеттерді орындаңыз.

Мұнай өнімі белгілі тығыздықтағы (ρ_k) керосиннің тең көлемімен сұйылтылып, қоспаның тығыздығы ($\rho_{\text{см}}$) өлшенеді. Содан кейін мұнай өнімінің тығыздығы мына формула бойынша есептеледі:

Сұйық мұнай өнімдерінің (тамшылардың) аз мөлшері үшін немесе қатты заттар үшін (парафин, битум және т.б.) тығыздықты теңестіру әдісі немесе тамшыны өлшеу әдісі қолданылады: сыналған мұнай өнімінің бір тамшысы немесе бір бөлігі. спирт-су ($\rho < 1$) немесе концентрациясы төмен су-тұз ерітіндісі ($\rho > 1$) және зерттелетін мұнай өнімі ерітіндіде суспензияға айналғанша ыдысқа су немесе концентрлі тұз ерітіндісін қосыңыз. Бұл жағдайда мұнай өнімінің тығыздығы ареометрмен анықталатын ерітіндінің тығыздығына тең болады.

Жоғарыда аталған әдістер тек техникалық мақсаттарға жарамды. Дәлірек айтқанда (0,0005 дәлдікпен) мұнай өнімінің тығыздығы 20°C судың тығыздығына сәйкес

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

калибрленетін және ρ20t көрсеткіштерін беретін гидростатикалық таразы көмегімен анықталады.

Ең дәл нәтижеге тығыздықты пикнометрмен (0,00005 дейін) анықтау кезінде қол жеткізіледі. Мұнай өнімінің (газ, сұйық және қатты) агрегаттық күйіне және оның мөлшеріне байланысты әртүрлі пішіндегі және сыйымдылықтағы пикнометрлер қолданылады.

Пикнометриялық әдіс белгілі бір көлемде алынған мұнай өнімінің массасын сол көлемде және бірдей температурада алынған тазартылған судың массасымен салыстыруға негізделген. Пикнометриялық әдістің жалғыз кемшілігі – анықтау ұзақтығы.

Майдың аз мөлшері болған жағдайда оның тығыздығын тез анықтау үшін әртүрлі эмпирикалық формулаларды қолдануға болады.

Тұтқырлықты анықтауГОСТ 33-82 бойынша жүргізіледі, ASTM D 445-88 сәйкес келеді. Әдіс мұнай өнімдерінің кинематикалық тұтқырлығын шыны вискозиметрмен анықтауды белгілейді. Әдістің мәні сыртқы ауырлық күшінің (битумнан басқа) әсерінен зерттелетін сұйықтықтың белгілі бір көлемінің біту уақытын өлшеу болып табылады.

Мұнай өнімдерінің тұтқырлығын анықтауға арналған құрылғы, диаметрі 50,4, ұзындығы 63 мм, ішінде тот баспайтын болаттан жасалған поршень қозғалатын тік цилиндрден тұратын құрылғы жасалды. Сұйықтық поршеньдің қозғалысына қарсы тұрады, оның және цилиндрдің беті арасындағы саңылау арқылы ағып, оның қозғалысын бәсеңдетеді. Поршеньдің қос жүрісіне қажетті уақыт майдың тұтқырлығына пропорционалды: тұтқырлық неғұрлым көп болса, поршеньдің қозғалу уақыты ұзағырақ болады.

Мұнай фракциясының тұтқырлығының температураға тәуелділігін бағалау үшін параметр ретінде фракцияның 50% қайнайтын температураны қолдану әдісі ұсынылған. Есеп Антуан теңдеуіне негізделген:

$$Y = A + B / (t + c);$$

мұндағы Y – тұтқырлықтың логарифмі;

t – тұтқырлық анықталатын температура;

A, B, C – эмпирикалық коэффициенттер.

C-тің t 50-ге тәуелділігі Голец-Тассиос бойынша келесі түрде қабылданған:

$$C = 238 - 0,19t$$

A және B коэффициенттерін таңдау үшін Россини мәліметтері 104 жеке көмірсутектердің тұтқырлығының температураға тәуелділігі үшін пайдаланылды. A = -3,0171 және B = 442,78 - 1,6452 t 50 екені анықталды. Бұл формуланы пайдаланған кезде орташа арифметикалық ауытқу t 50 83,3-26 мұнай өнімдері үшін 0 - 100 ° C диапазонында 5,26% құрайды.

Судың критикалық шоғырлану аймағында тұтқырлық пен судың құрамын есептегіштермен біріктірілген мұнай өнімдерінің лездік және жалпы шығынын есептейтін құрал ұсынылған. Бұл ұсынылған техникалық шешімді қауіпті жағдайлардың анализаторы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

1. Стандартты температураларға сәйкес салыстырмалы тығыздықты белгілеңіз (ТМД, АҚШ және Англия үшін).

2. Тығыздықтың температураға тәуелділігінің Д.И. Менделеев формуласын жаз.

1-тапсырма. Газ қоспасы 95 м3 пропан мен 23 м3 этаннан алынды. Пропан мен этанның тығыздығы сәйкесінше 2,0037 кг/м3 және 1,3560 кг/м3. Қоспаның құрамын көлемдік және массалық үлестермен өрнектеңіз.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Тапсырма.2 Мұнай резервуарда 120 С. Берілген шарттарда ρ мәнін анықтаңыз, егер $\rho_{204} = 0,8675$, $a = 0,000686$.

Тапсырма 3. Екі мұнай фракциясының қоспасы бар:

Мольдік масса Тығыздық ρ , кг/м³ Мольдік үлес

Бөлшек 180 - 2100 С 168 806 0,34

Бөлшек 210 - 2300 С 182 833 0,66

Қоспаның көлемдік құрамын және орташа молярлық қайнау температурасын табыңыз.

Зертханалық жұмыс №2

Мұнай фракциясының орташа қайнау температурасын, қаныққан бу қысымын және молярлық массасын анықтау. Мұнайдың, газдың физика-химиялық қасиеттері. Фазалық диаграммалар.

Мақсат. Мұнай мен газдың өнімділік сипаттамаларын анықтау

Молекулалық массакез келген заттың ең маңызды физикалық және химиялық сипаттамасы болып табылады. Мұнай өнімдерінің қоспа ретіндегі молекулалық салмағы мұнай өнімін құрайтын молекулалардың ішінен «орташа» молекуланың салыстырмалы молекулалық салмағы туралы түсінік береді.

Мұнай мен мұнай өнімдерінің молекулалық массасын анықтау үшін бірқатар эмпирикалық формулалар қолданылады.

Парафинді негіздің мұнай фракциялары үшін Воинов формуласы:

$$M_{ав} = 60 + 0,3 \text{ тав} + 0,001 \text{ тав}^2$$

тав – мұнай өнімінің орташа қайнау температурасы.

Қозғалтқыш отындарына (бензин, керосин және т.б.) арналған Воинов формуласы, К сипатты факторды ескере отырып:

$$M = (7K - 21,5) + (0,76 - 0,04K) t + (0,0003K - 0,00245)t^2$$

$$K = 1,245 \text{ Цр.мол. /}$$

K - мұнай мен мұнай өнімдерінің химиялық табиғатының олардың физикалық-химиялық қасиеттеріне әсерін ескереді.

K сипаттамалық фактордың орташа мәні:

парафинді мұнай өнімдері үшін 12,5-13;

нафтендік және хош иісті мұнай өнімдері үшін 10-11;

жарылған бензиндер үшін 11,5-11,8;

жоғары хош иістендірілген фракциялар үшін 10 және одан төмен / 11/.

Мұнай фракцияларының Крейг формуласы /9/

$$M = 44,29p_{288} / (1,03 - p_{288})$$

p_{288} - T = 288K кезіндегі мұнай өнімдерінің тығыздығы.

Мұнай фракцияларының орташа молекулалық массасын бу депрессиясы әдісімен анықтауға арналған құрылғы жасалды. Құрылғының құрамына эвакуациялау жүйесі, температураны бақылау, өлшеуіш ұяшыққа екі сұйықтықты енгізу және жазу құрылғысы кіреді.

Қоспалардың құрамдарын білдіру жолдары және олардың арасындағы байланыс.

Қоспаның құрамы қоспаның құрамдас бөліктерінің санымен және олардың қатынасымен сипатталады. Компоненттердің қатынасы үлестермен анықталады: масса, көлем, моляр. Қоспаны құрайтын барлық компоненттердің үлестерінің қосындысы біреуге тең.

Қоспадағы і-ші компоненттің массалық үлесі мынаған тең:

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

$$q_i = m_i / \sum m_i$$

мұндағы m_i – қоспадағы i -ші компоненттің массасы; i – қоспа компоненттерінің саны

Қоспадағы i -го компонентінің молярлық үлесі де дәл осылай табылады

$$z_i = N_i / \sum N_i$$

мұндағы N_i – қоспадағы i -го компонентінің моль саны;

$$N_i = m_i / M_i;$$

M_i - i -го компонентінің молярлық массасы.
Қоспадағы i -го компонентінің көлемдік үлесі

$$v_i = V_i / \sum V_i$$

мұндағы V_i - берілген қысымдағы P және қоспаның T температурасы кезіндегі i -го компонентінің көлемі.

Қоспадағы компоненттердің массасы, молярлық және көлемдік құрамы өзара байланысты. m_i өрнектеп, $\sum M_i N_i = M_{cm}$ – қоспаның молярлық массасын ескере отырып, алмастыру арқылы аламыз.

$$q_i = Z_i M_i / M_{cm}$$

Қоспаның i -го компонентінің массасын бір жағынан $m = \rho_i V_i$, ал екінші жағынан $m_i = M_i N_i$ түрінде көрсетуге болатынын ескерсек, аламыз.

$$V_i = M_i N_i / \rho_i$$

мұндағы ρ_i – қарастырылатын шарттардағы қоспаның i -го компонентінің тығыздығы.

Демек, қоспадағы i -го компонентінің көлемдік үлесі

$$v_i = (M_i N_i / \rho_i) / \sum (M_i N_i / \rho_i) = (M_i Z_i / \rho_i) / \sum (M_i Z_i / \rho_i)$$

$P < 0,6$ МПа қысымдағы газ қоспалары үшін

$$M_i / \rho_i = RT / P$$

Газ қоспалары үшін қалпына келтіруден кейін, ерекше жағдай ретінде біз аламыз

$$v_i = Z_i = (v_i \rho_i / M_i) / \sum (v_i \rho_i / M_i)$$

Қоспадағы i -го компонентінің көлемі мен массалық үлесі арасындағы байланыс:

$$v_i = (q_i / \rho_i) / \sum (q_i / \rho_i)$$

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Газ-мұнай және газ-конденсат қоспаларының жекелеген құрамдас бөліктерінің параметрлерінің мәндері туралы ақпарат 1.1-кестеде келтірілген.

1.1-кесте

Құрамдас	Молярлық массасы М, кг/кмоль	Критикал ық параметрл ер		Стандартт ы жағдайлар да сұйық фазадағы		Parachor Pch;	Қалыпты жағдайда газдың тұтқырлығы μ, мПа·с
		Температу ра Ткр, К	Қысым Pсг,	Тығыздың ырі, кг/м3	Тұтқырлы қ μ, МПа·с		
2	28.02	126.1	3.46	467	0,050	41,0	0,0170
CO2	44.01	304.2	7.50	578	0,100	78,0	0,0140
H2S	34.08	373.6	9.00	783	-	-	0,0110
CH4	16.04	190.7	4.58	-	0,033	70.4	0,0104
C2H6	30.07	306,0	4.68	-	0,055	110.4	0,0086
C3H8	44.09	369,8	4.34	508	0,093	150.8	0,0075
мен- C4H10	58.12	407.2	3.72	563	0,174	181.5	0,0068
n- C4H10	58.12	425.2	3.57	584	0,180	190.3	0,0068
мен- C5H12	72.15	461,0	3.28	625	0,224	229.8	0,0063
n- C4H10	72.15	470.4	3.30	631	0,240	231.3	0,0063
C6H14	86.18	507.6	3.03	664	0,306	478.4	0,0055

Әртүрлі құрамды газ-мұнай қоспаларын араластыру.

Қабаттардағы кен орындарын игеру кезінде қысым, газ бен мұнайдың сандық қатынасы үнемі өзгеріп отырады. Бұл газ және сұйық фазалардың өзара ауысуымен құрамының үздіксіз өзгеруімен бірге жүреді.

Бұндай түрлендірулердің әсіресе қарқынды процестері мұнай ұңғыма бойымен қозғалғанда орын алады. Қысымның тез төмендеуіне байланысты мұнайдан едәуір мөлшерде газ бөлінеді, ал ауызға жақын жерде ағын кейде газ тәрізді ортадағы мұнай тамшыларының майда дисперсті суспензиясына айналады.

Мұнайдың тұтынушыға одан әрі қозғалысы үздіксіз фазалық өзгерістермен де жүреді, мысалы, құрамында газ жоқ мұнайдан олар сақтау кезінде мұнай өнімдерінің буланудан жоғалуын азайту үшін ең ұшқыш сұйық фракцияларды алуға және ұстауға тырысады. танктерде.

Фазалық диаграммалар

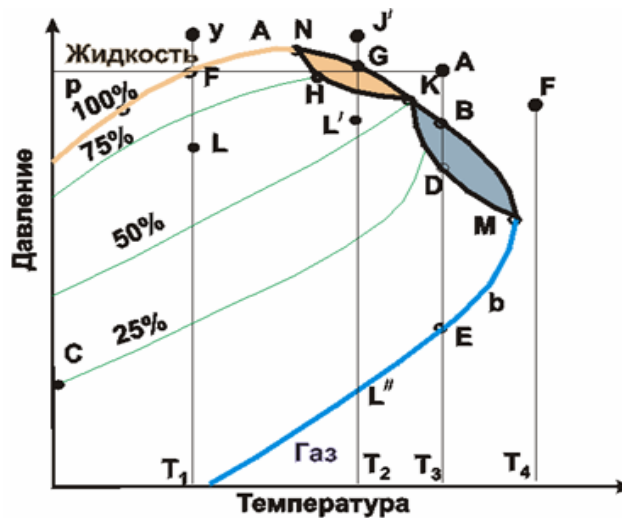
Табиғи көмірсутектер жүйелері көптеген құрамдас бөліктерден тұрады және бұл парафиндік қатардағы көмірсутектер ғана емес, сонымен қатар басқа топтарға жататын

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

көмірсутектер. Көмірсутектер қоспасының фазалық күйі оның құрамына, сонымен қатар жекелеген компоненттердің қасиеттеріне байланысты.

Көпкомпонентті қоспаның типтік фазалық диаграммасы (21-сурет) қысым - температура координаттары контур тәрізді пішінге ие, яғни. бір ұшы (критикалық) нүктесі бар температура осіне бір монотонды өсетін қисық ойыс түрінде бейнеленген таза заттың сәйкес фазалық диаграммасынан ерекшеленеді. Осы диаграмманың ерекшеліктерін талқылауға кіріспес бұрын, осы диаграммамен байланысты кейбір маңызды физикалық түсініктерді анықтайық.

«Критикалық нүкте» (1-суреттегі К нүктесі) әрбір фазаның қасиеттері бірдей болатын қысым мен температура мәндеріне сәйкес келеді.



Сурет 1. Көп компонентті қоспаның фазалық диаграммасы

«Критикалық температура» - критикалық нүктеге сәйкес температура.

«Критикалық қысым» - критикалық нүктеге сәйкес қысым.

«Интенсивті қасиеттер» - бұл қарастырылып отырған заттың мөлшеріне байланысты емес қасиеттер.

«Кең ауқымды қасиеттер» — қарастырылып отырған заттың мөлшеріне тура пропорционал қасиеттер.

«Бастапқы қайнау нүктелерінің А қисығы» - заттың сұйық күйден екі фазалы күйге өтуі кезінде бірінші газ көпіршігі пайда болатын қысымдар мен температураларға сәйкес нүктелер арқылы өтетін қисық.

«Шық нүктесінің қисығы b» - заттың бу күйінен екі фазалы күйге өтуі кезінде сұйықтықтың бірінші тамшысы пайда болатын қысым мен температураға сәйкес нүктелер арқылы өтетін қисық.

«Екі фазалы аймақ» - газ бен сұйықтық тепе-теңдікте болатын бастапқы қайнау және шық нүктелерінің қисық сызықтарымен шектелген аймақ.

«Крикондентерм» (M) – сұйық пен будың тепе-теңдікте қатар өмір сүре алатын ең жоғары температурасы.

"Криконденбар" (N) - сұйықтық пен бу тепе-теңдікте бірге өмір сүре алатын ең жоғары қысым.

"Ретроградтық аймақ" (1-суреттегі көлеңкелі аумақ) - конденсация немесе булану қалыпты фазалық өзгерістерге қарсы бағытта болатын кез келген аймақ.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

«Ретроградты конденсация» (KDM қисығымен шектелген) сұйықтықтың тұрақты температурадағы қисымның төмендеуі (ABD сызығы) немесе тұрақты қисымдағы температураның жоғарылауы (FGA сызығы) арқылы конденсацияланатынын білдіреді.

«Ретроградты булану» (NHK қисығымен шектелген) тұрақты қисымда температура төмендегенде (AGF сызығы) немесе тұрақты температурада қисым жоғарылағанда (DBA сызығы) будың пайда болуын білдіреді.

"Тұрақты көлем сызығы" (сапалық сызықтар) - екі фазалы аймақ шегінде бірдей көлемдік сұйықтықтың нүктелері арқылы өтетін сызықтар.

1-суретке қарап, кейбір маңызды ескертулерді жасауға болады. Қайнау температурасының қисығы мен шық нүктесінің қисығы критикалық нүктеде жиналады. Қайнау температурасының қисығы жүйедегі сұйықтықтың 100% мөлшеріне, ал шық нүктесінің қисығы 100% газдың мөлшеріне сәйкес келеді. Көлеңкелі аймақтар ретроградтық құбылыстар аймағына сәйкес келеді. KBMD нүктелері арқылы өтетін қисықтармен шектелген аудан изотермиялық ретроградтық конденсация аймағына сәйкес келеді.

Фазалық диаграмма (сур. 1.) өзінің барлық ерекшеліктерімен кез келген көпкомпонентті қоспаларға тән, бірақ оның контурының ені мен критикалық нүктенің орналасуы, демек, ретроградтық аймақтар қоспаның құрамына байланысты.

Мұнайдың газдық құрамы және оның көлемдік коэффициенті

Оның көптеген қасиеттері мұнайда еріген газдың мөлшеріне байланысты: тығыздығы, тұтқырлығы және т.б. Қабат жағдайындағы мұнайдың қасиеттері ондағы мұнай газының (Go) еруіне байланысты айтарлықтай өзгереді:

$$\text{Мұнай қасиеттері} = f(\text{Go}), \text{Go} = f(\text{Tm}, \text{Pm}, \text{Rsat}). \quad (1.1)$$

Қабат температурасына (Tm), қисымға (Pm) және газ-мұнай кен орындарының қанығу қисымына байланысты мөлшер.

Бұл көрсеткіш технологиялық мағынада газ факторы деп аталады:

$$\text{Go} = Vg / Vn, \quad (1.2)$$

мұндағы Vg – мұнай көлемінен (Vn) бөлінген газ көлемі н.к.

1. Сұйық, газ және бу фазаларындағы мұнай компонентінің $x_i(y_i)$ массалық үлесі қалай анықталады?
2. Сұйық, газ және бу фазаларындағы мұнай компонентінің $x_i(y_i)$ молярлық үлесі қалай анықталады?
3. Массалық құрамды молярға және керісінше түрлендіруді көрсетіңіз.

Зертханалық жұмыс №3

Мұнай және мұнай өнімдерінің физика-химиялық сипаттамаларын анықтау (тығыздығы, тұтқырлығы, сыну көрсеткіші). ndM әдісі.

Мақсат. Ареометриялық, вискозиметриялық, рефрактометриялық талдауды және ndM әдісін меңгеру. ГОСТ 2153 талаптарымен танысыңыз.

1. Мұнай және мұнай өнімдері.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

2. Гидрометр, пикнометр, вискозиметр, рефрактометр.
3. Этанол
4. Өлшеу цилиндрлері (200 мл, 500 мл)
5. Көзілдірік, шыны таяқшалар
6. Штативтер
7. Бензин – ГОСТ 443 бойынша еріткіш
8. Нефрас ГОСТ 8505 бойынша
9. ГОСТ 6709 бойынша бір реттік дистилляцияланған тазартылған су

Жұмыстың мазмұны мен тәртібі:

Тығыздығы мұнай – мұнайдың құрамы мен сапасын және оны судан тұндыру жеңілдігін сипаттайды. Тығыздық – заттың массасының оның алып жатқан көлеміне қатынасы ретінде анықталатын шама.

Мұнай және мұнай өнімдері үшін әдетте мұнайдың 200С-тағы тығыздығының 40С-тағы судың тығыздығына қатынасы ретінде анықталатын салыстырмалы тығыздық қолданылады (d_{420}). Газдардың салыстырмалы тығыздығы оның тығыздығы құрғақ ауаның тығыздығынан неше есе жоғары екенін көрсетеді.

Салыстырмалы тығыздық майлар негізінен 0,750-1,0 г/см³ шамасында ауытқиды. Бірақ тығыздығы 0,750-ден төмен және қалың асфальт тәрізді, тығыздығы 1,0-ден асатын майлар бар. Мұнайлардың тығыздығының айырмашылығы жеке кластардағы көмірсутектердің сандық қатынасының айырмашылығымен байланысты: мысалы, алкандар басым мұнайлар ароматты көмірсутектерге бай мұнайларға қарағанда жеңілірек. Құрамында шайырлы қосылыстардың едәуір пайызы бар майлар 1,0-ден жоғары тығыздықпен сипатталады. Тығыздық ареометрлермен, гидростатикалық таразылармен анықталады.

Абсолютті тығыздық бірлік көлемдегі заттың массасы. Тығыздықтың өлшемі кг/м³.

Мұнай өңдеу тәжірибесінде мұнайдың (мұнай өнімдерінің) 200С-тағы салыстырмалы тығыздығының 40С-тағы судың тығыздығына өлшемсіз мәнін қолдану әдетке айналған. Салыстырмалы тығыздық ρ_{420} деп белгіленеді.

Кейбір шет елдерде мұнайдың (мұнай өнімі) және судың температурасы 15,50С-қа тең стандарт ретінде қабылданады. Бұл жағдайда салыстырмалы тығыздық ρ_{1515} деп белгіленеді.

ρ_{420} және ρ_{1515} тығыздық мәндерін өзара қайта есептеу мына формула бойынша жүзеге асырылады:

$$\rho_{1515} = \rho_{420} + 5a \quad (1)$$

мұндағы a – тығыздықтың орташа температуралық түзетуі.

Мұнай және мұнай өнімдерінің тығыздығы температураның жоғарылауымен төмендейді. Бұл тәуелділік сызықтық және Менделеев формуласымен жақсы сипатталған:

$$\rho_{4t} = \rho_{420} - a(t-20) \quad (2)$$

мұндағы ρ_{4t} – мұнайдың (мұнай өнімдерінің) сынақ температурасы t , 0С кезіндегі салыстырмалы тығыздығы;

a – тығыздықтың орташа температуралық түзетуі;

t – сынақ температурасы, 0С.

Қажетті дәлдікке байланысты мұнай мен мұнай өнімдерінің тығыздығы ареометрмен (дәлдігі 0,001-ге дейін), Вестфальдық гидростатикалық таразылармен (дәлдік 0,0005-ке дейін) және пикнометрмен (дәлдік 0,00005-ке дейін) анықталады.

ареометр майлардың, ақшыл және күңгірт мұнай өнімдерінің және 500С-та 200 мм²/с аспайтын тұтқырлығы бар майлардың, сондай-ақ сұйылтылған кезде тұнбаға

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

түспейтін неғұрлым тұтқыр мұнай өнімдерінің тығыздығын анықтау. Ұшқыш мұнай өнімдерінің (мысалы, мұнай эфиірі, газ конденсаты) тығыздығын ареометрмен анықтау ұсынылмайды.

Тәжірибе өткізу. 500С-та тұтқырлығы 200 мм²/с аспайтын мұнайдың (мұнай өнімінің) тығыздығы ареометрмен анықталады. Диаметрі кем емес таза, құрғақ шыны (немесе металл) цилиндрде 5 см, қатты тұғырға орнатылған май (мұнай) қабырғаға немесе шыны таяқшаға абайлап құйылады, осылайша ареометрді батырған кезде талданатын үлгі цилиндрдің шеттерінен асып кетпейді. Содан кейін таза және құрғақ ареометрді ақырын және мұқият мұнайға (мұнайға) түсіреді, оны жоғарғы ұшынан ұстайды. Ареометр орнатылып, оның тербелісі тоқтағаннан кейін тығыздық мәні менисктің жоғарғы жиегі бойынша оқылады. Бұл жағдайда зерттеушінің көзі мениск деңгейінде болуы керек. Бұл ретте мұнайдың (мұнай өнімінің) температурасын ареометрлік термометр немесе қосымша термометр (гидрометрлер термометрмен және термометрсіз келеді) арқылы анықтайды.

Ареометр шкаласы бойынша оқу мұнайдың (мұнай өнімінің) талдау температурасындағы тығыздығын береді. Табылған тығыздықты қалыпты температурада ρ_{420} тығыздыққа жеткізу үшін (2) формула қолданылады. Ареометрдің түріне байланысты тығыздықты параллельді анықтаулар арасындағы сәйкессіздік 0,001 - 0,002-ден аспауы керек.

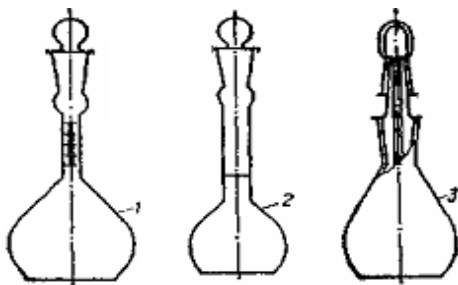
Пикнометрдің көмегімен тығыздықты анықтау. Тығыздығын анықтау үшін заттаңбасы бар шыны пикнометрлер және әртүрлі сыйымдылықтағы капиллярлық түтіктер қолданылады (1-сурет). Пикнометрлер «су санымен» сипатталады, яғни 20 ° С температурада берілген пикнометр көлеміндегі судың массасы.

Су санын анықтау алдында пикнометрді ретімен хром қоспасымен, тазартылған сумен, этил спиртімен жуып, кептіреді. Таза және құрғақ пикнометр дәлдікпен өлшенеді 0,0002 г. Тамшуырдың көмегімен пикнометрді тазартылған, жаңа қайнатылған және бөлме температурасында салқындатылған сумен толтырыңыз (белгілері бар пикнометрлер менисктің жоғарғы жиегімен толтырылады). Су деңгейі $20 \pm 0,1$ °С мұқият орнатылған пикнометр сыртын сүртіп, дәлдікпен өлшеңіз 0,0002 г.

Пикнометрдегі судың m саны мына формуламен есептеледі:

$$m = m_2 - m_1,$$

мұндағы m_2 - сумен бірге пикнометрдің массасы, г; m_1 – бос пикнометрдің массасы, г.



Күріш. 1. Пикнометрлер.

Тұтқырлығы 50 °С 75 мм²/с аспайтын мұнайдың (мұнай өнімінің) тығыздығы келесідей анықталады. Құрғақ және таза пикнометр қабырғаларды жаппауға тырысып, 18 - 20 ° С температурада талданатын маймен (мұнай өнімі) тамшуырмен толтырылады (пикнометрдегі мұнай өнімдерінің деңгейі менисктің жоғарғы жиегі бойымен белгіленеді). пикнометрдің. Деңгейі орнатылған пикнометр мұқият сүртіліп, дәлдікке дейін өлшенеді 0,0002 г.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

«Көрінетін» тығыздық ρ' талданатын мұнай (мұнай өнімі) мына формула бойынша есептеледі:

$$\rho' = \frac{m_3 - m_1}{m} \text{ (бір),}$$

мұндағы m_3 – мұнаймен (мұнай өнімі) пикнометрдің массасы, г; m_1 – бос пикнометрдің массасы, г; m - пикнометрдің су саны, г.

«Көрінетін» тығыздық ρ' тығыздыққа айналады ρ_4^{20} формула бойынша:

$$\rho_4^{20} = (0,99823 - 0,0012)\rho' + 0,0012 = 0,99703\rho' + 0,012,$$

мұндағы 0,99823 - 20 °С судың тығыздығының мәні; 0,0012 - 20 °С температурадағы ауа тығыздығының мәні және 0,1 МПа қысым. Осы формула бойынша есептелген «көрінетін» тығыздыққа түзетулер 1-кестеде келтірілген. бір.

Тығыздығын алу үшін ρ_4^{20} талданған мұнай (мұнай өнімі), түзету «көрінетін» тығыздық мәнінен шегеріледі. Параллель тығыздықты анықтау арасындағы сәйкессіздік 0,0004 аспауы керек.

Бастапқы үлгіде мұнай, мұнай өнімдері, су, механикалық қоспалар болса, тығыздықты анықтау нәтижелерінің бұрмаланатынын есте ұстаған жөн.

Кесте 1. «Көрінетін» тығыздыққа түзетулер

«Көрінетін» тығыздық ρ'	Түзету	«Көрінетін» тығыздық ρ'	Түзету
0,6900-0,6999	0,0009	0,8500-0,8599	0,0013
0,7000-0,7099	0,0009	0,8600-0,8699	0,0014
0,7100-0,7199	0,0009	0,8700-0,8799	0,0014
0,7200-0,7299	0,0010	0,8800 - 0,8899	0,0014
0,7300-0,7399	0,0010	0,8900-0,8999	0,0015
0,7400-0,7499	0,0010	0,9000-0,9099	0,0015
0,7500-0,7599	0,0010	0,9100-0,9199	0,0015
0,7600-0,7699	0,0011	0,9200 - 0,9299	0,0015
0,7700-0,7799	0,0011	0,9300-0,9399	0,0016
0,7800-0,7899	0,0011	0,9400-0,9499	0,0016
0,7900-0,7999	0,0012	0,9500-0,9599	0,0016
0,8000-0,8099	0,0012	0,9600-0,9699	0,0017
0,8100-0,8199	0,0012	0,9700-0,9799	0,0017
0,8200-0,8299	0,0013	0,9800-0,9899	0,0017
0,8300-0,8399	0,0013	0,9900-1,0000	0,0018
0,8400-0,8499	0,0013		

Есеп беру формасы.

1. Өлшеу нәтижелерін жазып алыңыз және орындалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.

Глоссарий: Плот мөлшерімай - (сусымалы салмақ) 730-1040 кг/м³ шамасында ауытқиды. Іс жүзінде оны өлшеу үшін текше сантиметрге грамм бірліктері (г / см³) жиі пайдаланылады және сәйкесінше, тығыздығымай 0,730-1,040 г/см³ шамасында ауытқиды. Ең көп таралған құндылықтары тығыздығымай - 0,82-0,90 г/см³. Тығыздығына қарай бірнеше класстар бар. май: өте жеңіл - 0,80 г/см³ дейін; жеңіл – 0,80-0,84 г/см³; орташа – 0,84-0,88 г/см³; ауыр – 0,88-0,92 г/см³; өте ауыр – 0,92 г/см³ жоғары.

ЕҰУ Ф 703-07-21. Пәннің оқу-әдістемелік кешені. Жетінші басылым

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Жұмыстың мазмұны және тәртібі : Тұтқырлық, сонымен қатар тығыздық – мұнай қорын есептеуде, мұнай кен орындарын игеруді жобалауда, тасымалдау әдісін таңдауда және мұнайды өңдеу схемасында, хеммотологияда қолданылатын маңызды физика-химиялық көрсеткіш.

Динамикалық, кинематикалық және шартты тұтқырлық бар. Динамикалық тұтқырлық η – берілген температурадағы тиімді ығысу кернеуінің жылдамдық градиентіне қатынасы. Динамикалық тұтқырлықтың өлшем бірлігі Паскаль-секунд – Па*с, тәжірибеде әдетте мПа*с қолданылады. Динамикалық тұтқырлықтың кері шамасы өтімділік деп аталады.

Капиллярлар арқылы сұйықтықтың ағу уақытын өлшеу арқылы динамикалық тұтқырлықты анықтау Пуазейль формуласына негізделген:

$$\eta = \frac{P \cdot r^4 \cdot \tau}{8 \cdot V \cdot L}$$

мұндағы P – сұйықтықтың капиллярдан шығатын қысымы;

V – капилляр арқылы өтетін сұйықтық көлемі;

τ – көлемдегі сұйықтықтың шығу уақыты;

L – капилляр ұзындығы;

r – капилляр радиусы.

Кинематикалық және шартты тұтқырлықты анықтау қажеттілігінің пайда болуы динамикалық тұтқырлықты анықтау үшін сұйықтыққа тұрақты қысымның (тұрақты қолданылатын кернеу) көзі қажет болатындығына байланысты. Бұл жағдай қосымша техникалық қиындықтарды, көбейтудің күрделілігін және талдаудың күрделілігін алдын ала анықтайды.

Кинематикалық тұтқырлық ν – сұйықтықтың динамикалық тұтқырлығының сол температурадағы тығыздыққа қатынасы:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

Кинематикалық тұтқырлықтың бірлігі м²/с, практикада әдетте мм²/с қолданылады.

Кинематикалық тұтқырлықты анықтау әдісінің мәні тұрақты қысымды (сыртқы күшті) сұйық колоннаның биіктігіне, сұйықтық тығыздығына және ауырлық күшінің үдеуіне көбейтіндісіне тең сұйық бағанының қысымымен алмастыру болып табылады. Бұл ауыстыру шыны капиллярлық вискозиметрлерде кинематикалық тұтқырлықты анықтау әдісінің айтарлықтай жеңілдетілуіне және таралуына әкелді.

Кәдімгі тұтқырлықтың анықтамасы сонымен қатар сұйықтықтың ағып кетуіне негізделген (диаметрі тесігі бар түтік арқылы). 5 мм) ауырлық күшінің әсерінен. Салыстырмалы тұтқырлық – берілген температурадағы мұнай өнімінің ағу уақытының 200С тазартылған судың шығу уақытына қатынасы. Өлшем бірлігі – шартты градус (ОВУ). Шартты тұтқырлықты анықтау әдісі бүкіл сынақ бойы үздіксіз ағын беретін және ГОСТ 33 - 82 бойынша кинематикалық тұтқырлықты анықтау мүмкін емес мұнай өнімдері үшін қолданылады. Шартты тұтқырлық мұнай отындары (мазут) үшін анықталады.).

сыну көрсеткіші (сыну көрсеткіші) мұнай өнімінің оған түсетін жарық сәулесін сындыру қабілетін сипаттайды. Бұл жағдайда әрбір мұнай өнімі үшін сәуленің түсу бұрышы синусының сәуленің сыну бұрышының синусына қатынасы тұрақты және сыну көрсеткіші деп аталады. Сыну көрсеткішінің анықтамасы толық ішкі шағылу орын алатын шекті бұрыш құбылысына негізделген. Сыну көрсеткіші рефрактометр деп аталатын құралмен анықталады.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Сыну көрсеткіші температура мен жарықтың толқын ұзындығына байланысты. Жарық сәулесінің толқын ұзындығы неғұрлым ұзақ болса, сыну көрсеткіші соғұрлым төмен болады.

Мұнай өнімінің сыну көрсеткіші әдетте 20°C натрийдің сары сызығы үшін анықталады және сәйкесінше белгіленеді. n_D^{20} .

Сыну көрсеткішін өзгерту арқылы қатты көмірсутектердің фазалық өзгерістерін бағалауға болады. Бұл жағдайда анизотропты сұйық фаза сыну көрсеткішінің бір мәнімен, ал анизотропты қатты фаза сыну көрсеткішінің екі мәнімен сипатталады. Белгілі бір температура диапазонында қатты фазаның көріну аймағы екі сыну көрсеткішімен сипатталады: сұйық және қатты фазалар.

Сыну көрсеткішін анықтау үшін рефрактометрлердің екі түрі қолданылады: Аббе және Пульфрич. Бірінші түріне отандық рефрактометрлер RLU, IRF-22, IRF-454 жатады. Pulfrich типті рефрактометр - IRF-23 құрылғысы. Аббе типті рефрактометрлер зертханалық тәжірибеде жиі қолданылады. Сыну көрсеткішін және дисперсияны дәлірек анықтау үшін Пульфрич типті рефрактометрді қолдану қажет.

Эксперимент жүргізу. Тұтқырлықты өлшеу әдісінің мәні ауырлық күшінің әсерінен зерттелетін сұйықтықтың белгілі бір көлемінің біту уақытын өлшеу болып табылады. Сынақ капиллярлық шыны вискозиметрлерде жүргізіледі. Талдау үшін сұйықтықтың шығу уақыты кемінде 200 с болатындай капиллярлық диаметрі бар вискозиметр таңдалады. Бұл жағдайда ВПЖТ - 1, ВПЖТ - 2, ВНЖТ (ГОСТ 10028 - 81) түріндегі вискозиметрлер қолданылады. ВПЖ - 1, ВПЖ - 2, ВПЖ - 4, ВНЖ (ГОСТ 10028 - 81) түріндегі вискозиметрлерді қолдануға рұқсат етіледі. Зертханалық тәжірибеде ВПЖТ-4 және ВПЖТ-ның ең көп таралған Пинкевич вискозиметрлері.

IRF-454 рефрактометрі мұнай өнімдерінің сыну көрсеткішін D сызығы үшін $\pm 2-10-4$ дәлдікпен 1,2-ден 2,0-ге дейінгі диапазонда анықтауға мүмкіндік береді. Рефрактометрдің жұмыс істеу принципі әр түрлі сыну көрсеткіштері бар екі ортаның интерфейсінен жарық өткенде толық ішкі шағылу құбылысына негізделген.

Сыну көрсеткішін анықтау күндізгі жарықта немесе электр жарығында жүргізіледі. Рефрактометр мен жарық көзі жарық түсіретін призманың кіреберіс терезесіне немесе жарықты өлшеу призмасының кіріс терезесіне бағыттайтын айнаға түсетіндей етіп орнатылады. Жұмысты бастамас бұрын жарықтандыру призмасын төмен бүктеп, өлшеу призмасының бетін тазалау керек. Призманың бетін мұнай эфирімен немесе спиртпен суланған таза, жұмсақ, түксіз шүберекпен (матамен) сүрту арқылы тазартады. Содан кейін рефрактометрдің 20°C -та реттелуі тазартылған суды немесе бақылау үлгісін пайдаланып тексеріледі.

Реттеуден кейін өлшегіш призманың таза жылтыратылған бетіне шыны таяқшамен немесе пипеткамен мұқият, призмаға тигізбей, зерттелетін мұнай өнімінің екі-үш тамшысын тамызып, жарықтандырғыш призманы түсіреді. Мөлдір мұнай өнімдерін өлшеу жарықтандырғыш призманың ашық терезесінен өткен кезде өткізілген жарықта жүргізіледі, ал өлшем призмасының терезесі айна арқылы жабылады. Окуляр қиғаш сызықтың анық көрінетіндей етіп орнатылған. Айнаны бұру шкаланың ең жақсы жарықтандыруына қол жеткізеді. Төменгі маховикті айналдыра отырып, хиароскюро шекарасын окулярдың көру аймағына енгізу керек. Жоғарғы маховикті шекара сызығының түсі жоғалғанша айналдыру керек. Окуляр арқылы бақылай отырып, төменгі маховикпен хиароскуро шекарасы дәл кесіндіге бағытталған және сыну көрсеткіші шкаласы бойынша көрсеткіш алынады. Масштабты бөлу мәні 1 10–3. Бүтін сандар, ондықтар,

Түсті және күңгірт түсті мұнай өнімдері үшін өлшеулер шағылысқан жарықта жүргізіледі.

Зертханалық жұмыстың орындалу есебінің нысаны.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Егер қатарынан үш өлшемнің нәтижелері 0,2%-дан артық айырмашылығы болмаса, кинематикалық тұтқырлық ν , мм²/с мына формула бойынша орташа арифметикалық шама ретінде есептеледі:

$$\nu = C * \tau$$

мұндағы C – вискозиметр тұрақтысы, мм²/с²;

τ – вискозиметрдегі мұнайдың (мұнай өнімінің) шығуының орташа уақыты, с.

Зерттелетін мұнайдың (мұнай өнімінің) динамикалық тұтқырлығы η , мПа*с мына формуламен есептеледі:

$$\eta = \nu * \rho$$

мұндағы ν – кинематикалық тұтқырлық, мм²/с;

ρ – тұтқырлық анықталған температурадағы тығыздық, г/см³.

Орташа арифметикалық мәннен кинематикалық тұтқырлықты дәйекті анықтау арасындағы рұқсат етілген сәйкессіздіктер келесі мәндерден аспауы керек:

Өлшеу температурасы, 0С - 60 ÷ - 30 - 30 ÷ 15 15 ÷ 150

Рұқсат етілген сәйкессіздік, % ±2,5 ±1,5 ±1,2

1. Мұнайдың салыстырмалы тығыздығының температураға тәуелділігін қандай теңдеу сипаттайды?
 2. Мұнайдың тығыздығы немен анықталады?
 3. Тығыздық пен сыну көрсеткіші қалай байланысты?
 4. Ашық мұнай өнімдерінің тығыздығын қандай әдістермен анықтайды?
 5. Салыстырмалы тығыздыққа анықтама беріңіз.
 6. Мұнай тереңдігі артқан сайын мұнай тығыздығы қалай өзгереді.
 7. Газдардың тығыздығы қалай анықталады?
 - сегіз.** Мұнай өнімінің абсолютті тығыздығы неге тең?
 - 9.** SI жүйесіндегі тығыздықтың өлшем бірліктерін көрсетіңіз.
 10. Мұнайдың, судың салыстырмалы тығыздығын қандай температурада анықтау әдетке айналған?
- он бір.. Кинематикалық анықтау әдісінің мәні неде тұтқырлық?
- 12.** Сыну көрсеткіші дегеніміз не? Қандай қасиеттер М-р-п әдісі арқылы анықталады?

Зертханалық жұмыс №4

Атмосфералық қысымда айдау, вакуумдық айдау арқылы мұнайды фракциялау әдісі. Ациклді көмірсутектерді алу әдістері және химиялық қасиеттері (алкандар, алкендер, алкиндер)

Мақсат. Мұнай көмірсутектерін анықтау, талдаудың дистилляциялық әдістерін меңгеру.

Құрал-жабдықтар мен реагенттер:

1. дистилляция зауыты
2. Ыстық ыдыс
3. Мұнай
4. Қабылдағыштар

Мұнай өңдеу- оны қайнау температурасы бойынша фракцияларға бөлу процесі - мұнайды мотор отынына, майлау майларына және басқа да құнды химиялық өнімдерге ЕҰУ Ф 703-07-21. Пәннің оқу-әдістемелік кешені. Жетінші басылым

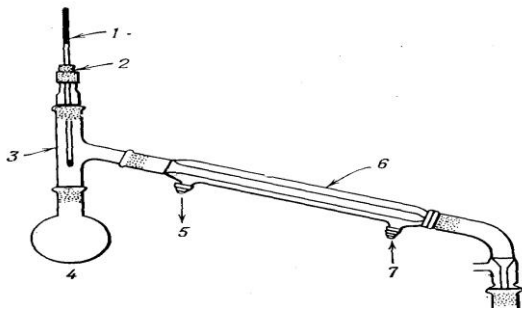
	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

өңдеудің негізінде жатыр. Оның химиялық құрамын зерттеу де мұнайды айдаудан басталады.

Мұнайды тікелей айдау кезінде алынатын негізгі фракциялар мен өнімдер:

1. Бензин фракциясы (қайнау басынан 180°C дейін) – жеңіл метан (C5-C9), ароматты және нафтенді көмірсутектердің қоспасы.
2. Керосин фракциясы (180-270°C) – C10-C15 көмірсутектері бар, реактивті және дизельдік қозғалтқыштар үшін мотор отынының құрамдас бөлігі ретінде, тұрмыстық қажеттіліктерге (жарықтандырушы керосин) қолданылады.
3. Газойль фракциясы (270-350°C) құрамында C16-C20 көмірсутектері бар, дизельдік отынның құрамдас бөлігі ретінде, сонымен қатар крекинг үшін шикізат ретінде де қолдануға болады.
4. Мазут – 350°C жоғары қайнайтын мұнай қалдығы. Мазутты фракцияларға айдау оның термиялық ыдырауын болдырмау үшін вакуумда жүргізіледі. Бұл ретте техникалық майлар алынады: күн, трансформатор, шпиндель, станок және т.б.

Жұмыс тәртібі. 100 мл Вюрц колбасына 50 мл шикі май құйылады. Колбаны термометрмен тығындап, су төгетін түтік арқылы тоңазытқышқа қосады, оның соңына аллонж бекітіледі. Алынған мұнайдың массасы мына формула бойынша есептеледі: $m = V \times \rho$, мұндағы V – мұнай көлемі, мл; ρ - майдың тығыздығы, г/мл.



Күріш. 1 Сұйықтықтарды айдауға арналған жұқа кесінділердегі стандартты құрылғы. (жылытқыштар, салқындатқыш сұйықтықтың кірістері және сөрелер көрсетілмеген):

1- термометр; 2- жұқа кесінді немесе резеңке жең; 3- Вюрц саптамасы; 4- Вюрц колбасы; 5- салқындатқыш суды ағызу; 6- тоңазытқыш; 7- салқындатқыш

Қабылдағыш ретінде үш кішкентай конустық колба қолданылады, олар алдын ала өлшенеді.

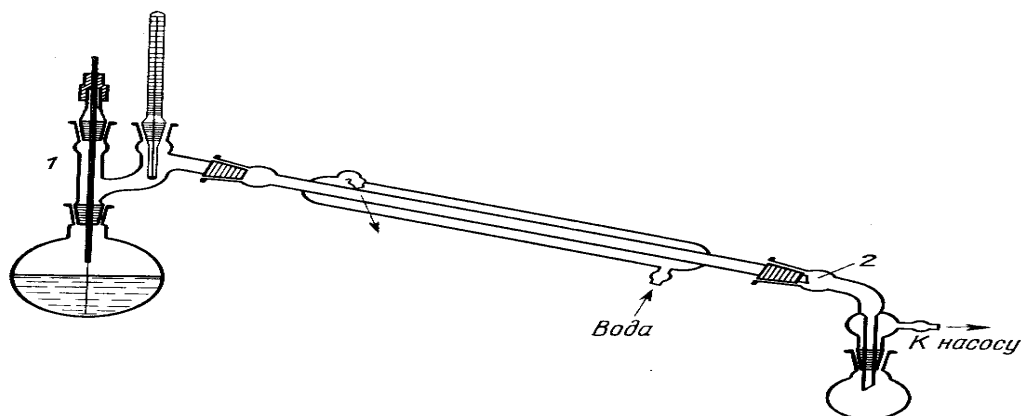
Вюрц колбасын құм немесе сұйық ваннада ақырын қыздырады (қажет болса асбест торын қолданыңыз). Бірінші фракцияның қайнау басы (н.к.) белгіленіп, 180°C дейін қайнаған өнім алынады. Буланатын булардың температурасы 135°C-қа жеткенде тоңазытқышқа су беру тоқтатылады. 180°C температурада дистилденген колба ЕҰУ Ф 703-07-21. Пәннің оқу-әдістемелік кешені. Жетінші басылым

қабылдағыш ауыстырылады. Қайнау температурасы 180-270°C болатын керосин фракциясы екінші қабылдағышқа алынады. Газойль фракциясы (270-350°C) үшінші қабылдағышқа алынады.

Таңдалған дистилляттары бар қабылдағыштар өлшенеді және әр фракцияның массасы айырмашылық бойынша анықталады. Содан кейін стақандар арқылы әрбір фракцияның көлемі анықталады және олардың тығыздығы (есептелген тығыздық) есептеледі. Қайнау температурасы жоғарылаған сайын фракциялардың тығыздығы арта түсетініне көз жеткізіңіз.

Осыдан кейін барлық тәжірибелердің ұқсас фракциялары бір стаканға құйылады, барлық фракциялардың тығыздығы ареометрлердің көмегімен анықталады (тәжірибелік тығыздық). Алынған мәліметтер есептелген мәліметтермен салыстырылады. Ректификацияның нәтижелері кестеге енгізіледі және дистилляцияның материалдық балансын құрайды.

Вакуумды айдауды жүргізу қажет болса, суретте көрсетілген құрылғыны пайдаланыңыз. 2.



Күріш. 2. Вакуумды айдау аппараты:
1 - Claisen саптама; 2 - аллонж.

Нәтижелерді өңдеу

1. Бөлшектердің қайнау температураларын анықтау. Дистилляция кезінде қайнау басының және фракцияның іріктелуінің аяқталуының температурасы анықталады. Орташа қайнау температурасы орташа арифметикалық мән ретінде есептеледі. Нәтижелер кесте түрінде берілген:

Бөлшектеу нәтижелері

Бөлшек	5. Температура, °МЕН		Бөлшек саны	
	таңдаудың басталуы	таңдаудың соңы	Г	мл

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Бастапқы көлем				
бір				
2				
3				
Қалдық				
Шығындар				
Барлығы				

2. Орташа температураның мәндеріне сүйене отырып, фракцияның орташа молекулалық салмағы формула бойынша есептеледі

$$M_{cp} = 60 + 0,3 \times t_{cp} + 0,001 \times t_{cp}^2 .$$

3. Бөлшектердің тығыздығын пикнометриялық әдіспен анықтау.

Бос колбаны өлшейді; содан кейін фракцияның өлшенген көлемін оған пипетка немесе цилиндр көмегімен енгізеді, тығынмен жабылады және өлшенеді. Айырмашылық сұйықтықтың салмағында. Тығыздық формула арқылы есептеледі

$$\rho_4^t = \frac{\text{масса}_{\text{жидкости}}}{\text{объем}_{\text{жидкости}}} .$$

Тығыздық мәнін 20 температураға дейін төмендету^oC, егер өлшеу температурасы маңызды болса (5-8^oC немесе одан көп) 20-дан ерекшеленеді^oC, формулаға сәйкес

$$\rho_4^{20} = \rho_4^t + \gamma(t - 20) .$$

4. Тығыздығы және молекулалық салмағы бойынша фракцияның құрамын бағалау.

Қосылыстардың әртүрлі кластары үшін келесі формулалар белгілі:

$$\text{Алкандар: } \rho = 0,8513 - \frac{18,374}{M + 9,5} ;$$

$$\text{Алкилциклопентандар: } \rho = 0,8513 - \frac{8,393}{M} ;$$

$$\text{Алкилциклогександар: } \rho = 0,8513 - \frac{7,361}{M} ;$$

$$\text{Алкилбензолдар: } \rho = 0,8513 - \frac{0,750}{M - 50,1} .$$

Алдыңғы жұмыстарда алынған нәтижелерді пайдалану орташа молекулалық салмақтың мәндерін, фракциялардың тығыздығын есептеңіз және көмірсутектердің әртүрлі кластары үшін берілген формулалар бойынша есептелгендермен салыстырыңыз.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Фракциялардың құрамы туралы (белгілі бір құрылымдағы көмірсутектердің басымдығы туралы) алдын ала қорытынды жасаңыз.

5. Бөлшектің сыну көрсеткішін анықтау.

Анықтау рефрактометрде жүргізіледі, мәні жазылады n_D^t және өлшеу температурасы. Өлшеу температурасы 20-дан айтарлықтай ерекшеленсе °С, формула бойынша түзету енгіземіз:

$$n_D^{20} = n_D^t - 0,00045 \times (t - 20) .$$

6. Сыну көрсеткіші және молекулалық массасы бойынша фракция құрамын бағалау. Қосылыстардың әртүрлі кластары үшін келесі формулалар белгілі:

Алкандар: $n_D^{20} = 1,4752 - \frac{9,591}{M + 9,5} ;$

Алкилциклопентандар: $n_D^{20} = 1,4752 - \frac{5,498}{M} ;$

Алкилциклогександар: $n_D^{20} = 1,4752 - \frac{4,822}{M} ;$

Алкилбензолдар: $n_D^{20} = 1,4752 - \frac{1,578}{M - 26,2} .$

7. Формулалар арқылы меншікті және молекулалық сынуды есептеу

$$r = \frac{n_D^2 - 1}{n_D^2 + 2} \times \frac{1}{\rho} , Mr_D = \frac{n_D^2 - 1}{n_D^2 + 2} \times \frac{M}{\rho} .$$

8. Формула бойынша рефрактометриялық айырмашылықты (сыну кесіндісін) есептеу

$$Ri = n_D^{20} - \frac{\rho_4^{20}}{2} .$$

9. Бөлшек құрамын сыну кесіндісі арқылы бағалау.

Ол мәндер бойынша жүргізіледі: алкандар: $Ri = 1,0461$; моноциклді нафтендер $1,0400$; полициклді нафтендер $1,0285$; моноциклді ареналар $1,0627$.

10. Нәтижелер кесте түрінде берілген:

11. Бөлу өнімдерінің қасиеттері

Бөлшек саны	tcp, °МЕН	n_D^{20}	ρ_4^{20}	ханым	Ри	Бөлшек массасы, г	Бөлшектің массалық үлесі, %
бір							
2							

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

3							
---	--	--	--	--	--	--	--

12. Графикалық тәуелділіктерді сызу: молекулалық масса, сыну көрсеткіші, бөлшек массасына қатысты тығыздық, X осіндегі нүктені осы бөлшек үшін ортаңғы нүкте ретінде қарастыру.
13. Бөлшектердің жуық құрамы туралы қорытынды жасаңыз.

Зертханалық жұмыс №5

Қанықпаған көмірсутектерді анықтау және талдау. йод саны.

Сабақтың мақсаты: мұнай отынындағы қанықпаған көмірсутектердің мөлшерін анықтау.

Материалдар мен жабдықтар:

1. Йод, концентрациясы 20 г/л спирт ерітіндісі.
2. Ректификацияланған этил спирті немесе ацетон (дизель отынын талдау кезінде).
3. Калий йодиді, судағы 20% ерітінді,
4. Натрий тиосульфаты, 0,1 N. титрленген ерітінді.
5. Крахмал, 0,5% ерітінді.
6. Мұнай немесе мұнай өнімдері.
7. Букс диаметрі 10 мм.
8. Ұнтақталған тығыны бар конустық колба.

Жұмыстың мазмұны мен тәртібі

Мұнай отынындағы қанықпаған көмірсутектердің мөлшері йод санымен бағаланады ІС, яғни. қосылысқан йод мөлшері (г.) 100 г талданған жанармай. Қанықпаған көмірсутектердің Н мөлшері [% (мас.)] формуласы бойынша есептеледі:

$$I = \frac{E \cdot M}{254}$$

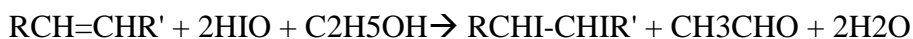
мұндағы М – талданатын отынның молекулалық салмағы; 254 - йодтың молекулалық салмағы.

Мұнай отындарының молекулалық массасын не тәжірибелік жолмен криоскопиялық әдіспен немесе орташа қайнау температурасын пайдаланып Воинов формуласымен анықтайды. Авиациялық бензиндер үшін молекулалық массаны 100-ге тең, ал Т-1, ТК-1 және Т-2 авиакеросиндері үшін - 175-ке тең қабылдауға болады.

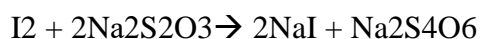
Йод санын анықтау үшін талданатын майдың спирттік ерітіндісін судың көп мөлшері болған жағдайда йодтың спирттік ерітіндісімен өңдейді. Йод сумен әрекеттесіп, йод қышқылын түзеді



Қанықпаған қосылыстардың қатысуымен гидролиз күшейеді. Алынған гипойодты қышқыл қанықпаған қосылыстармен йодқа қарағанда жылдам әрекеттесіп, қос байланыс орнына қосады:



Артық йод натрий тиосульфатымен титрленеді:



	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Анықтау барлық ұсынылған шарттарды сақтай отырып, өте жылдам орындалуы керек. Дегенмен, әдістің дәлдігі жеткіліксіз, өйткені жанама алмастыру реакциялары болуы мүмкін, бұл артық бағаланған нәтижелерге әкеледі. Екінші жағынан, кейбір отындардың спиртте нашар ерігіштігіне байланысты, йодты қосу реакциясының толық болмауына байланысты бағаланбаған нәтижелер алынуы мүмкін.

Эксперимент жүргізу. Сыналған отын үлгісі 0,2 - 0,4 г дейін 0,0004 г жұқа қабырғалы ампулаға немесе диаметрі бар өлшегіш бөтелкеге құйылады. 10 мм, немесе 15 мл спирт құйылған 500 мл колбаға тамызғышты пайдаланып. Соңғы әдіс Т-1 және ТС-1 отындары үшін қолданылады.

Егер сыналған отынның тығыздығы белгілі болса, онда талдау үшін үлгіні микробюретаның көмегімен көлемі бойынша да алуға болады. Бұл жағдайда салмақ көлемді тығыздыққа көбейту арқылы есептеледі. Талдаудың негізгі операциялары ұнтақталған тығыны бар конустық колбада жүргізіледі.

Колбаға еріткіш ретінде 15 мл спирт құйылады және оған сынамаcы бар құты немесе ампуланы қосады. Флаконның қақпағы сәл ашылып, құтыны абайлап қозғалыстармен колбадағы спиртпен жуады. Ампуланы дәнекерленген қалындатылған басы бар шыны таяқшамен сындырады, бұл ретте ампуланың капиллярының да жаншылғанына көз жеткізеді. Осыдан кейін таяқша мен колбаның қабырғалары 10 мл спиртпен жуылады.

Колбадағы спирт ерітіндісіне көтерілу бюреткадан 25 мл йодтың спирттік ерітіндісімен және тығыз жабық ерітіндімен алдын ала суланған тығыны бар колба калий йодиді, йодтың көп жоғалуын болдырмау үшін. мұқият құйыңызшайқау. Содан кейін 150 мл тазартылған су қосыңыз, қайтадан жабыңыз колбаны тығындаңыз, ішіндегісін 5 шайқаңыз мин және тағы 5 минут демалыңыз. Осыдан кейін жуыңызқабырғалар колба мен тығынды дистилденген су құйып, титрлейді артық натрий тиосульфаты бар йод. Алдымен титрлеу жүргізіледібұрын сабан сары, содан кейін 1-2 қосқаннан кейін мл крахмал, - көкшіл-күлгін түс жоғалғанша.

Дәл солай, бірақ үлгісіз жанармай бақылау экспериментін жүргізу. Йод саны есептеледіформула бойынша:

$$E_{\times} = \frac{(V - V_1)T \cdot 100}{G}$$

Мұндағы V – 0,1 Н көлемі. бақылау экспериментінде титрлеу үшін қолданылатын натрий тиосульфаты ерітіндісі, мл; V1 — мақсатты экспериментте бірдей, мл; T – титр 0,1 н. натрий тиосульфаты ерітіндісі, г I2/мл; G – мұнай өнімінің үлгісі, г.

Зертханалық жұмыстың орындалу есебінің нысаны.

1. Өлшеу нәтижелерін жазып алыңыз және орындалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.
- 1.Қандай заттарды алу үшін қанықпаған мұнай қосылыстарын бөліп алады және қолданады?
2. Мұнай өңдеудің қай кезеңінде қанықпаған мұнай қосылыстары оқшауланады?

Зертханалық жұмыс №6

Ароматты көмірсутектерді анилиндік нүкте әдісімен анықтау.

Сабақтың мақсаты: мұнай отынындағы ароматты көмірсутектердің құрамын анықтау және талдау әдісін меңгеру.

Материалдар мен жабдықтар:

1. Жаңа тазартылған анилин.
2. Күкірт қышқылы.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

3. Ректификацияланған этил спирті.
4. Формалин техникалық, формальдегидтің 40% сулы ерітіндісі.
5. ASK кремний гелі, 150 °С температурада 8 сағат кептіріледі.
6. Мұнай немесе мұнай өнімдері.
7. Шыны адсорбциялық баған.

Жұмыстың мазмұны мен реті. Арендердің физикалық қасиеттері көміртегі атомдарының санына, орынбасарларының болуына және олардың молекуладағы орналасуына байланысты. Арендердің қайнау температурасы сәйкес циклоалкандарға қарағанда жоғары. Бұл олардың молекулаларының тығыз оралуына, сондай-ақ π -электрондардың болуына байланысты молекулалар арасындағы күштірек физикалық және химиялық әрекеттесуіне байланысты.

Көршілес алкил алмастырғыштары бар гомологтар n -изомерлеріне қарағанда жоғары температурада қайнайды.

Арендердің балқу нүктелері неғұрлым жоғары болса, алкил алмастырғыштары соғұрлым симметриялы орналасады. Бұл асимметрияның қатты күйдегі затты ретке келтіруді қиындатуымен түсіндіріледі.

Циклдар санының артуы балқу температурасының жоғарылауымен бірге жүреді. Бүйірлік тізбектердің пайда болуы балқу температурасын төмендетеді, ал тізбектің ұзаруы оның жоғарылауына әкеледі.

Сутегіне бай барлық гомологтардың тығыздығы төмен. Орынбасарларының симметриялы орналасуы бар арендер заттағы тығыздығы азырақ қаптамаға байланысты ең төменгі тығыздыққа ие. Арендер аналитикалық мақсатта қолданылатын басқа көмірсутектер арасындағы максималды тығыздықпен және сыну көрсеткішімен сипатталады.

Мұнайдағы көмірсутектердің басқа кластарынан арендердің айрықша қасиеті олардың спектрдің ультракүлгін аймағында сәулелену энергиясын сіңіру қабілеті болып табылады. Бұл оларды анықтаудың аналитикалық әдісінің негізі болып табылады.

Сонымен қатар, арендер басқа көмірсутектерден белгілі бір еріткіштерде іріктеп еру қабілетімен ерекшеленеді. Мұндай селективті (селективті) еріткіштерге полярлы сұйықтықтар: күкірт диоксиді, диметилсульфат, сульфолан, ацетон, фенол, фурфурол, диэтиленгликоль, анилин, нитробензол және т.б.

Селективті еріткіштер өнеркәсіпте мұнай фракциялары мен мұнай өнімдерінен арендерді бөліп алу үшін, сонымен қатар оларды жеке қосылыстарға бөлу үшін қолданылады.

Сонымен қатар, арендер силикагельде, алюминий тотығында және кейбір басқа адсорбенттерде толық, сандық адсорбциялануға қабілетті. Жоғары арендер үшін еріткіштермен десорбция әртүрлі жылдамдықпен жүреді, бұл мұнай фракцияларынан хош иісті көмірсутектердің жекелеген өкілдерін немесе тар фракцияларын хроматографиялық жолмен бөлуге және оқшаулауға мүмкіндік береді.

Ароматты көмірсутектерді анықтау, әдетте, көмірсутектердің басқа кластарымен салыстырғанда, ароматты көмірсутектердің физикалық константаларының (тығыздығы, сыну көрсеткіштері, анилин нүктелері) мәндеріндегі айтарлықтай айырмашылыққа негізделген әдістермен жүзеге асырылады. Ең жиі қолданылатын анилинді нүктелік әдіс, онда ароматты көмірсутектердің мөлшері A [% (мас.)] формуласымен есептеледі:

$$A = \hat{E}(\hat{O}_2 - \hat{O}_1)$$

мұндағы K – қаныққан көмірсутектер қоспасының анилиндік нүктесінің 1°C төмендеуіне берілген өнімнің қанша ароматты көмірсутектерінің сәйкес келетінін көрсететін есептік коэффициент; T_1 – бастапқы өнімнің анилиндік нүктесі; T_2 – деароматизацияланған өнімнің анилиндік нүктесі.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

К коэффициентінің мәні ароматты көмірсутектердің құрылымына және олардың талданатын өнімдегі мөлшеріне байланысты.

Сондықтан бензиндерді талдау кезінде оларды алдын ала бензолға (60–95°C), толуолға (95–122°C), ксилолға (122–150°C) және қалдық фракцияларға бөліп, әрбір фракцияны бөлек талдайды. Бұл фракциялар үшін К коэффициенті 1,18-ден 1,40-қа дейін өзгереді:

Бөлшек, °С..... 60-95 95-122 122—160 160-176

ТО сақтау кезінде

хош иісті

көмірсутектер

20%-дан аз 1.20 1.22 1,30 1,40

20-40%1.18 1,20 1,22 1,30

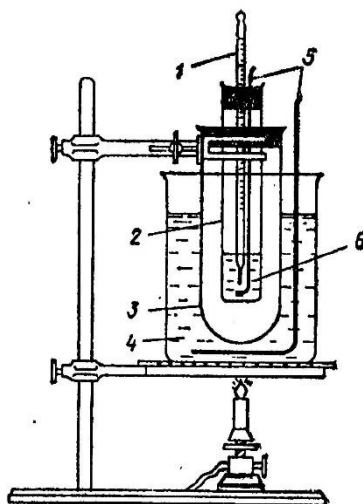
Есептен көрініп тұрғандай мазмұнын анықтауға арналған формулалар ароматты көмірсутектер анилинді табыңыз *нүкте*, яғни критикалық температура таратылуы, зерттелуі дейін мұнай өнімі немесе фракциясы және хош иісті заттарды алып тастағаннан кейін көмірсутектер. Хош иісті кетіру көмірсутектер болып жатыр олардың силикагельге адсорбциясы арқылы шыны баған. Үшін анилин нүктелерін анықтау көрсетілген құрылғыны пайдаланыңыз сурет 1.

Талдауға дайындық. Стаканның төменгі тарылған бөлігінде адсорбциялық баған биік 700 мм және диаметрі 10 мм бөлігін қойыңыз шыны мақта жүн. Содан кейін бағанға кішкене құйыңызшамамен бөліктерде 20 г силикагель, оны жеңіл түрту арқылы тығыздау баған бойынша. Дайындаңыз анилинді анықтауға арналған құрал нүктелер және таза құрғақ градуирленген, қабылдауға арналған пробиркалар хош иістендірілген бөлшектер.

Анилиннің анықтамасы түпнұсқаның нүктелері өнім. Құрылғының ішкі түтігінетөкті 3 мл анилин және 3 мл өнім. Араластырғышты салыңыз және термометр, сынап шары шекарада болуы үшін анилин бөлімі және сыналған өнім және қол тигізбеді болар еді төменгі және пробирканың қабырғалары. Құрылғы стақан суға батырылған және штативке бекітілген. Суды май анилинде толық ерігенше (біртекті ерітінді алынғанша) араластыра отырып қыздырады.

Содан кейін қыздыру құрылғысын қойып, салқындату қоспасы мен термометрдің көрсеткіштері қоспаны ішкі араластырғышпен үнемі араластыра отырып бақыланады. Анилиндік нүкте ерітіндінің бөлінуі басталатын температура ретінде қабылданады, бұл оның лайлылығымен көрінеді. 0,10С дейінгі дәлдіктегі температура нәтижесінде біркелкі лайлану сынапты жасыратын кезде белгіленеді. доп термометр.

Құрылғыны бөлшектемей, сол сияқты анилиннің үлесі және талданатын өнімді анықтау қайталаңыз әртүрлі нәтижелер алынғанша бірнеше рет. артық керек емес 0,20С жоғары.



Сурет 1. Анилиндік нүктелерді анықтауға арналған құрылғы:

1-термометр; 2-ішкі түтік диаметрі 25 мм және биіктігі 150 мм; 3-сыртқы түтік диаметрі 40 мм; 4-сұйық ванна; 5-араластырғыштар; 6- анилиннің зерттелетін өніммен қоспасы.

Зертханалық жұмыстың орындалу есебінің нысаны.

1. Өлшеу нәтижелерін жазып алыңыз және орындалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.

Бақылау сұрақтары:

- бір.** Қандай жүйелер бір-бірімен аз еритін деп аталады?
2. Қандай жүйелер бір-бірімен шексіз еритін деп аталады?
3. Азеотроп дегеніміз не?
4. Бензин фракциясында қандай ароматты көмірсутектер бар?
5. Ароматты көмірсутектер мұнай фракцияларының өнімділігіне қалай әсер етеді?
6. Ароматты көмірсутектер мұнай өңдеудің қандай процесінде алынады?

Зертханалық жұмыс №7 Суда еритін қышқылдар мен сілтілерді анықтау. Мұнай және мұнай өнімдеріндегі судың құрамын талдау. Мұнайдағы судың мөлшерін анықтау. Дин-Старк әдісі

Мақсат. Мұнайдағы суды сандық және сапалық талдау әдістерін меңгеру

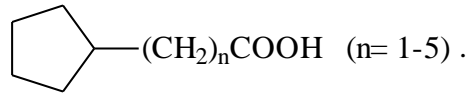
Материалдар мен жабдықтар:

1. Метил Апельсин, 0,02% ерітінді.
2. фенолфталеин, 1% спирт ерітіндісі.
3. этанол, 50% ерітінді.
4. Бөлу воронкасы.
5. Плитка.
6. Фарфор кесе.
7. Сұйық мұнай өнімдері, майлар, парафиндер және церезиндер.
8. Дистилденген су.
9. су қабылдау

Жұмыстың мазмұны мен реті. Мұнайдың және оның фракцияларының құрамына кіретін барлық карбон қышқылдары мұнай қышқылдары деп аталады. Мұнай қышқылдары негізінен алифат және нафтен қышқылдарының қоспасы болып табылады. Мұнай қышқылдарының негізгі массасын нафтен қышқылдары деп атайтын жалпы формуласы $C_nH_{2n-1}COOH$ ($n = 5, 6, 9$) бар моноциклоалкандардың туындылары құрайды. ЕҰУ Ф 703-07-21. Пәннің оқу-әдістемелік кешені. Жетінші басылым

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Майлардағы олардың мөлшері іздерден 3%-ға дейін ауытқиды (ең көп мөлшері ортаңғы фракцияларда). Нафтен қышқылдарының көпшілігі циклопентан мен циклогексанның туындылары болып табылады, біріншісі басым. Карбоксил тобы әдетте сақинадан 1-5 көмірсутек атомдарымен жойылады:



Сақинада метил алмастырғыштары болуы мүмкін. Кейбір майлардың құрамында көміртегі атомдарының саны C13-C18 болатын би- және трициклді нафтен қышқылдары болады. Майлардағы $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ қатарындағы майлы карбон қышқылдарының мөлшері пайыздың жүзден бір бөлігінен аспайды. Көміртек атомдарының саны C1-ден C25-ке дейінгі қышқылдар табылды. Олардың ішінде изоқұрылымдық қышқылдар, соның ішінде изопреноидтар және көміртегі атомдарының жұп саны барлар басым.

Кейбір жағдайларда майларда молекуласында хош иісті сақинасы бар органикалық қышқылдар табылған. Мұнайдың ауыр фракцияларында гибриді көмірсутектердің туындылары болып табылатын қышқылдар бар.

Мұнай өнімдерін сумен жуған кезде суда еритін қышқылдар мен сілтілер ерітіндіге, ішіне түседі олар ерітіндіге сәйкес әсер еткенде анықталадыкөрсеткіштер.

Сұйық мұнай өнімдері. Авторы ГОСТ 6307-75 үлгісі тұтқырлығы 75-ке дейінгі сұйық мұнай өнімі мм²/с (75 сSt) араластырылғанжәне 60 ° С дейін қызады, және өте тұтқыр май сұйылтылған бейтараптың тең көлемі бензин. Бензин, нафтаал керосин қыздырылмайды. Тестілеу үшінбөлетін шұңқырға көлемі 300 мл 50 мл құйыңыз дайындалған мұнай өнімі (еріткіш бензиннің мөлшерін қоспағанда) және 50 мл тазартылған 50°C дейін қыздырылған су. 5 минуттан кейін араластырыңыз және судың кейінгі стратификациясы қабатты екі пробиркаға құйыңыз. Бір тамшыға 2 тамшы құйылады метил апельсин, ал екіншісінде - үш тамшы фенолфталеин. Бірінші пробиркада сары түстің ауысуы қызғылт нүктелердегі түстер қышқылдың болуы үшін; қызғылт немесе қызыл түсті мазмұн екінші пробирка көрсетеді сілтінің болуы үшін.

Тұрақты жағар майлар, парафиндер және церезиндер. фарфор кеседе дейін 0,01 г таразылау 50 г май немесе 25 г парафин, церезин және оған бірдей мөлшерде тазартылған су құйыңыз. Тостаған ыстық табаққа қойылады, оның мазмұны өнім ерігенше араластырылады, содан кейін мұқият араластыру арқылы 5 минут қайнатылады. Салқындату және бөлуден кейін сулы сығынды бөлінеді және сұйық мұнай өнімдеріндегідей қышқылдың немесе сілтінің болуын анықтайды.

Жұмыстың мазмұны мен тәртібі: Майлардағы су мөлшерінің диапазоны өте кең және оннан 60% немесе одан да көп болуы мүмкін.

Майлардың құрамындағы су үш түрде болуы мүмкін: еріген, дисперсті және бос. Ерітілген судың мөлшері негізінен мұнай мен мұнай өнімдерінің химиялық құрамына және температураға байланысты. Температураның жоғарылауымен судың ерігіштігі барлық көмірсутектерде жоғарылайды. Ароматты көмірсутектер суға қатысты ең жоғары еріту қабілетіне ие. Мұнайдағы ароматты көмірсутектердің мөлшері неғұрлым жоғары болса, ондағы судың ерігіштігі соғұрлым жоғары болады.

Температураның төмендеуімен судың мұнай мен мұнай өнімдерінде ерігіштігі төмендейді, ал су дисперсті бөлшектер түрінде су-мұнай эмульсияларын түзе отырып бөлініп шығуы мүмкін. Мұнайдағы су мөлшері 97%-ға дейін жетуі мүмкін, дегенмен майлардың көпшілігі судың мөлшері 60%-дан аспайтын сумен жеткілікті тұрақты эмульсиялар түзеді. Қалған су бос күйде және оңай шөгеді.

Мұнай өнімдерінде судың мөлшері майларға қарағанда әлдеқайда аз. Мұнай өнімдерінің көпшілігінің суға қатысты ерігіштігі өте төмен.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Мотор отындарында, майлау майларында судың болуы өте қажет емес. Майлау майларының құрамындағы су олардың тотығуға бейімділігін арттырады және маймен жанасатын металл беттерінің коррозиясын тездетеді. Мотор отындарында судың болуы отын сүзгілерінің мұз кристалдарымен бітелуіне байланысты төмен температурада отынның тоқтап қалуына әкелуі мүмкін.

Мұнай және мұнай өнімдеріндегі суды анықтау әдістерін екі топқа бөлуге болады: сапалық және сандық.

Сапалық сынақтар эмульсияны ғана емес, сонымен қатар еріген суды да анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдістерге мөлдірлік, Клиффорд, крекл және реактивті қағаз сынақтары жатады. Бұл әдістердің алғашқы екеуі мөлдір мұнай өнімдеріндегі суды анықтау үшін қолданылады. Судың сапасын анықтаудың ең жиі қолданылатын әдісі – крекл сынағы.

Мұнай және мұнай өнімдеріндегі судың мөлшерін анықтау үшін олардың құрамындағы сумен функционалды байланысты әртүрлі қасиеттерін қолдануға болады: тығыздық, тұтқырлық, беттік керілу, диэлектрлік өтімділік, электр өткізгіштік, жылу өткізгіштік және т.б. Әдетте есептеу мүмкін емес. -дан алдын ала функция түрі - өлшенетін параметрге судың қоспасыз үлесі үшін. Аддитивті еместік су мен зат молекулаларының химиялық әрекеттесуіне байланысты. Осы себепті математикалық қатынас әдетте эксперименттік мәліметтерді пайдалана отырып табылады.

Әдістердің тағы бір тобы судың өзінің химиялық және физика-химиялық қасиеттерін пайдалануға негізделген. Оларға, мысалы, Фишер реагентімен титрлеу әдісі, кальций гидридті әдісі және т.б.

Сұйық өнімдердегі суды анықтаудың қолданыстағы сандық әдістері, сонымен қатар, тікелей және жанама болып бөлінеді. Тікелей әдістерге Дин және Старк әдісі, Фишер реагентімен титрлеу, кальций гидридті әдісі және центрифугалау, жанама әдістерге ИҚ-спектрофотометриялық, кондуктометрлік, колориметрлік және т.б.

Судың құрамын Дин және Старк әдісі бойынша анықтау. Бұл мұнай мен мұнай өнімдеріндегі судың сандық құрамын анықтаудың ең кең таралған және жеткілікті дәл әдісі. Ол мұнай немесе мұнай өнімінің үлгісін еріткіштермен азеотропты айдауға негізделген.

Бұл әдіс бойынша еріткіш ретінде 80-120°C қайнайтын және құрамында 3%-дан аспайтын ароматты көмірсутектері бар БР-1 маркалы резеңке өнеркәсібіне арналған еріткіш бензин қолданылады.

Мұнай үлгісін колбада 5 минут шайқау арқылы жақсылап араластырады. Тұтқырлығы жоғары майлар мен мұнай өнімдерін 40–50 °С дейін алдын ала қыздырады. 100 г сынама мұнай немесе мұнай өнімдерінің аралас сынамасынан таза, құрғақ, алдын ала өлшенген шыны колбаға 1 алынады (1-сурет). Содан кейін 1-колбаға 100 мл еріткіш құйылады және ішіндегісін араластырады.

Тұтқырлығы төмен мұнай өнімдерін колбаға көлемі бойынша алуға рұқсат етіледі. Бұл жағдайда градуирленген цилиндрмен зерттелетін мұнай өнімінің 100 мл өлшенеді және 1-колбаға құйылады. Содан кейін сол цилиндрмен 100 мл еріткіш өлшенеді және т.б. немесе колбаға құйылады. Біркелкі қайнау үшін қазандықтар колбаға тасталады.

Колба жұқа секциямен қақпақша қабылдағыштың 2 шығатын түтігіне, ал тоңазытқыш 3 жұқа секциядағы қақпақ қабылдағыштың жоғарғы бөлігіне бекітіледі. Қақпақ қабылдағыш пен тоңазытқыш таза және құрғақ болуы керек. Ауадағы су буының конденсациялануын болдырмау үшін тоңазытқыштың үстіңгі жағы мақта жүнімен жабылуы керек.

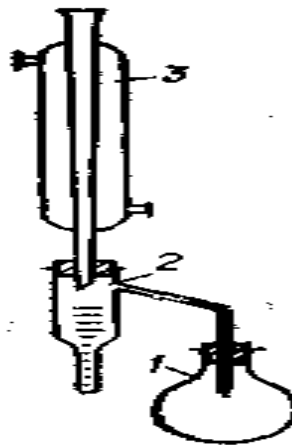
Колбаның ішіндегісін қыздырғыш мантия көмегімен немесе электр плитасында қыздырады. Ректификация конденсатор түтігінен қақпақ қабылдағышқа секундына 2-4 тамшы түсетіндей етіп жүргізіледі. Тұзғыш қабылдағыштағы су көлемінің ұлғаюын тоқтатқаннан кейін және еріткіштің жоғарғы қабаты толығымен мөлдір болғаннан кейін

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

қыздыру тоқтатылады. Дистилляцияның ұзақтығы кемінде 30 және 60 минуттан аспауы керек. Тоңазытқыш түтікшесінің қабырғаларында су тамшылары болса, олар шыны таяқшамен қақпақ қабылдағышқа итеріледі. Сынақ өнімі бөлме температурасына дейін салқындағаннан кейін құрал бөлшектенеді. Егер қабылдағыш-тұзақтағы судың мөлшері 0,3 мл-ден аспаса және еріткіш бұлыңғыр болса, онда қабылдағышты 20-30 минутқа нақтылау үшін ыстық суға салып, қайтадан бөлме температурасына дейін суытады.

Зертханалық жұмыстың орындалу есебінің нысаны.

бір. Судың массалық үлесі X , %, формула бойынша есептеледі $X = 100V/G$, мұндағы V – қабылдағыш-тұзаққа жиналған су көлемі мл; G – сынау үшін алынған мұнай немесе мұнай өнімінің үлгісі, g.



Күріш. бір. Дин мен Старк құрылғысы

Тұзақ қабылдағыштағы судың мөлшері 0,03 мл немесе одан аз болса, іздер деп саналады.

Судың құрамын екі параллельді анықтау арасындағы сәйкессіздік қабылдағыш-тұзаққа су алып жатқан бөлігінің бір жоғарғы бөлімінен аспауы керек.

Зертханалық жұмыстың орындалу есебінің нысаны.

1. Өлшеу нәтижелерін жазып алыңыз және орындалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Қышқыл саны дегеніміз не? Мұнайдың қышқылдығын қандай суда еритін қосылыстар анықтайды?
2. Бром саны дегеніміз не?
3. Мұнайдың құрамында су қандай күйде болады.
4. Дин-Старк әдісінің негізінде су-май жүйелерінің қандай қасиеті жатыр?

Зертханалық жұмыс №8

Хлоридті тұздардың құрамын талдау әдісі

Сабақтың мақсаты: Тұз құрамы бойынша мұнай өнімдерін талдауға қойылатын талаптармен танысу және мұнай талдауы үшін сулы сығындыны титрлеу және сусыз потенциометриялық титрлеу арқылы ерігіш тұздардың құрамын анықтаудың зертханалық әдісін жүргізуді үйрену. эквивалентті нүктеде потенциалды секіріс бар (хлоридті тұздардың массалық концентрациясы 10 мг/дм-ден жоғары болғанда). ГОСТ 21534-76.

ЕҰУ Ф 703-07-21. Пәннің оқу-әдістемелік кешені. Жетінші басылым

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Материалдар, жабдықтар және реагенттер:

- бұрандалы металл араластырғышы бар сыйымдылығы 500 мл бөлгіш воронка шынысы
- Айналу жылдамдығын қамтамасыз ететін электр қозғалтқышы
- Үгітшілер
- цилиндрлер
- колбалар
- Тамшуырлар
- Бюреткалар
- Шұңқырлар
- Диаметрі 50 титрлеуге арналған стақандар -55 мм
- Араластырғыш шыны немесе электромагниттік араластырғыш
- Күміс нитраты
- 1,5 дифенилкарбазид 1% спирт ерітіндісі
- Азот қышқылы
- Күкірт қышқылы
- Концентрлі тұз қышқылы
- натрий хлориді
- натрий гидроксиді
- Этанол
- толуол
- Ацетон
- Мұнай-су эмульсияларын бұзуға қабілетті деэмульгаторлар
- тазартылған су
- қағаз сүзгісі
- Алмұрт резеңке

Жұмыстың мазмұны және орындалу тәртібі: Сулы экстракт титрлеу арқылы хлоридті тұздардың құрамын анықтау мұнайдан хлорид тұздарын сумен бөліп алу және оларды сулы экстрактта жеке немесе потенциометриялық титрлеуден тұрады.

Талданатын майдың сынамасы сыйымдылығының 2/3 бөлігінен аспайтын толтырылған колбада шайқау арқылы (механикалық немесе қолмен) 10 минут бойы жақсы араласады. Осыдан кейін талдау үшін пипеткамен май сынамасы алынады.

Талданатын майдың сынамасы араластырғышы бар бөлгіш воронкаға сандық түрде беріледі. Қабырғалардан қалған май тамшуырмен алынады, ал толуолмен (ксилол) мұқият жуылады.

Шұңқырдың мазмұны араластырғышпен 1-2 минут бойы араластырылады. Талданатын майдың үлгісіне 100 мл дистилденген су қосылады және воронканың ішіндегісін 10 минут бойы араластыра отырып, хлоридті тұздар алынады.

Егер хлоридті тұздарды экстракциялау кезінде мұнай-су эмульсиясы түзілсе, оны жою үшін 2% деэмульгатор ерітіндісінің 5-7 тамшысын қосады.

Экстракциядан кейін сулы қабат қағаз сүзгісі бар шыны конустық воронка арқылы 250 мл конустық колбаға сүзіледі.

Бөлгіш воронканың ішіндегісін ыстық дистилденген сумен жуады, ол қағаз сүзгісі бар шыны конустық воронка арқылы сол конустық колбаға құйылады. Сүзгі 10-15 мин ыстық дистилденген сумен жуылады. Жууға барлығы 50 мл су жұмсалады.

Хлоридті тұздардың экстракциясының толықтығын тексеру үшін бірнеше сулы сығындылар дайындалады, олардың әрқайсысын 5 минуттан кем емес экстракциялайды.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Бір мезгілде жүргізілетін бақылау экспериментіндегідей сулы сығындыны титрлеуге сынап нитраты ерітіндісінің бірдей мөлшері жұмсалса, хлорид тұздарының экстракциясы толық деп саналады.

Жұмыс туралы есеп:

1. Тұздардың құрамы бойынша есептелген мәліметтерді беру.
2. Мұнайдың алдын ала классификациясы бойынша талдау жүргізу.
3. Қорытындылар.

Блиц сұрақ:

1. Тұз құрамы бойынша мұнай қандай топтарға бөлінеді?
2. Мұнайдағы тұздарды анықтаудың қандай әдістері химиялық болып табылады?
3. Мұнайдағы тұздарды анықтаудың қандай әдістері физикалық болып табылады?
4. Майлардағы тұздарды анықтаудың химиялық әдістерінің негізі неде?
5. Мұнайдың құрамында қандай тұздар бар?
6. Мұнайдағы еріген CO₂ концентрациясының жоғарылауы қалай әсер етеді?
7. Мұнайдағы тұздарды қалай кетіруге болады?
8. Өндірістік аппараттар мен құбырлардан газ сынамасын алу үшін не қолданылмайды?

Зертханалық жұмыс №9

Гетероатомды қосылыстарды анықтау. Мұнайдағы күкірттің мөлшерін лампа әдісімен анықтау. Органикалық заттарды металдық натриймен балқыту арқылы күкіртті анықтау.

Сабақтың мақсаты: Отынның құрамындағы күкірттің құрамын және оның отын сапасына әсерін анықтау.

Материалдар мен жабдықтар:

1. Күкіртті лампа әдісімен анықтауға арналған құрылғы;
2. Мұнайдың жеңіл фракциясы.
3. Натрий гидрокарбонатының ерітіндісі
4. Бюретка, стақан

Жұмыстың мазмұны мен реті. Мұнайдың құрамындағы күкірт қосылыстары негізінен жабдықтың коррозиясынан және катализаторлардың улануынан өңдеуді қиындатады.

Күкірт құрамын анықтау міндетті болып табылады және барлық дерлік өнімдер үшін техникалық құжаттамада қарастырылған. Мұнай мен мұнай өнімдеріндегі күкірттің массалық үлесі өте кең диапазонда өзгеруі мүмкін: 0,0008-ден 20-30% дейін.

Күкірт мөлшерін лампа әдісімен анықтау. Орнатуды суретте көрсетілгендей жинаңыз бір.

2 колба – жұқа шыныдан жасалған жалпақ түбі бар колба, тығынмен немесе шыны түтікке арналған тесігі бар шыны тығынмен жабылады, оның ішінен мақта жіптерінің фитиль 1 өткізіледі. Орнатуды құрастырмас бұрын оның барлық бөліктерін тазартылған сумен, ал фитильдер мен шамдарды мұнай эфирімен мұқият жуу керек. Жуғаннан кейін фитильдер мен шамдар мұқият кептіріледі. Абсорбердің 4 үлкен сауыттарын 2/3 бөлігін шыны таяқшалармен немесе дистилденген сумен жуылған моншақтармен толтырады, бюреткадан абсорберлерге 10 мл натрий карбонаты ерітіндісін және 10 мл тазартылған суды құяды.

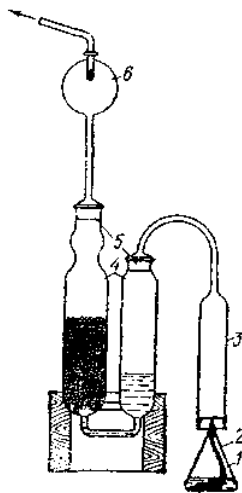
Құрастырылған зауыттың шамы сыналған мұнай өнімімен келесідей толтырылады. Күкіртпейтін жалынмен жанып жатқан мұнай өнімдері күкіртті аз қайнайтын (күкірт мөлшері 0,05%-ға дейін) және 1,5-ке дейінгі мөлшерде 4-5 мл мөлшерінде алдын ала салмақсыз таза, құрғақ колбаға құйылады. Күкіртті (күкірт мөлшері 0,05%-дан жоғары)

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

және жоғары қайнайтын өнімдерде (автобензиндер, керосиндер және т.б.) 3 мл (күкірт құрамына байланысты) және фитильмен тығынмен жабады. Фитильдің төменгі ұшы шамның түбінің айналасына орналастырылған. Фитиль сыналатын өніммен қаныққаннан кейін оның сыртқы ұшы фитиль түтігінің үстіңгі жиегімен бірдей етіп кесіледі, шам жанып, жалын биіктігі 5-ке орнатылады -6 мм, содан кейін жалын сөндіріледі, лампаның булануын болдырмау үшін арнайы шыны қақпақпен жабылады және аналитикалық таразыда шегіне дейін өлшенеді. 0,0004 г.

Дәл осылай екінші шамды зерттелетін өніммен, ал үшіншісін этил спиртімен (өлшеусіз) толтырыңыз.

Жану нәтижесінде таза күйінде күшті күйе пайда болатын мұнай өнімдері (яғни, құрамында хош иісті және қанықпаған көмірсутектер, сондай-ақ жоғары қайнайтын өнімдер) таза күйеуге 1-2 мл мөлшерінде құйылады. және құрғақ шамды фитильмен және қақпақпен бірге алдын ала өлшеп, дәлдікке дейін қайта өлшейді 0,0004 г. Өлшенгеннен кейін шамға күкіртсіз бензинді 1:1, 1:2, 1:3 (көлемі бойынша) қатынасында (ондағы күкірт мөлшері 0,005%-дан аспауы керек) қосады. күйесіз шам. Қоспаның жалпы көлемі 4-5 мл болуы керек. Дәл осылай шамды толтырады, ал үшіншіге күкіртсіз бензин құйылады (өлшеусіз).



Күріш. 1. Күкіртті лампа әдісімен анықтауға арналған құрылғы: бір- фитиль; 2 - электр шамы; 3 - шам шыны; 4 - сіңіргіш; 5-бөлім; 6 - бүріккіш қақпақ.

Содан кейін Бунсен колбасын вакуумдық түтік арқылы су ағынды сорғыға қосады және резеңке тығын арқылы колбаның мойнына үш иінді шыны өрмекші процессін енгізеді. Өрмекшінің ұшы вакуумдық түтік арқылы 6 бүріккіш ұстағышқа, соңғысы ағаш тіректерге орнатылған 4 абсорберге, ең соңында сіңіргіштер 3 лампа шынысына жалғанған. Орнатуды жинап болған соң, вакуумдық сорғыны қосыңыз, фитильді күкіртсіз жалынмен жағыңыз (сіріңкені пайдалануға тыйым салынады!), фитильдің ұзындығын, жалынның биіктігін және ауа сору жылдамдығын реттеңіз. өнімнің жануы аяқталды және барлық күкірт диоксиді натрий карбонаты ерітіндісімен сіңіп үлгереді. Шамдарды шам көзілдірігінің астына орнату керек 8 мм шам көзілдірігінің төменгі жиегінен жоғары. Анықтау ауасы таза бөлмеде жүргізілуі керек. Жалынның биіктігі 6-8 мм болуы керек. Бүкіл сынақ өнімі жанып кеткенде сынақ аяқталды деп саналады.

Сұйылтылған өнімді күйдіріп болғаннан кейін 1-2 мл күкіртсіз бензин қайтадан толығымен жанып кеткен шамға құйылады. Осыдан кейін шамдар сөндіріліп, қақпақтармен жабылады, 3-5 минуттан кейін сорғы өшіріледі. Содан кейін қондырғы бөлшектеледі, бүріккіш ұстағыштар, шам стақандары және адсорберлердің жоғарғы бөліктері жууға

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

арналған бөтелкедегі тазартылған су ағынымен мұқият жуылады, жуу суын тиісті абсорберге жинайды. Әрбір аппаратты жуу үшін 50-70 мл тазартылған су жұмсалады. Абсорбердегі ерітіндіге 1-2 тамшы метилоранж қосып, әрекеттеспеген натрий карбонатын 0,05 Н титрлейді. НСІ ерітіндісі, абсорбердің мазмұнын шайқау арқылы араластыру.

Алдымен бақылау сынағының абсорберінен алынған ерітіндіні, содан кейін зерттелетін өнімді жанғаннан кейін абсорберлердің ерітінділерін титрлейді. Титрлеудің соңы деп титрленген ерітіндінің түсі титрленген бақылау ерітіндісінің түсімен бірдей қызғылт түске айналу сәті болып табылады.

Этил спирті немесе күкіртсіз бензин үлгісін жағуға дейін және одан кейінгі бақылау ерітіндісін титрлеу нәтижелерінің арасындағы сәйкессіздік 0,05 мл-ден аспауы керек. Өйтпесе, эксперимент қайтадан қайталанады, өйткені үлкен сәйкессіздіктер бөлмедегі ауаның күкіртпен ластанғанын көрсетеді.

Күйген сұйылтылмаған мұнай өнімінің салмағы өнімнің жанғанға дейінгі және кейінгі өлшенген электр шамының айырмашылығымен есептеледі. Сұйылтылған өнімді жағу кезінде сынама салмағы өнім үлгісімен шамның салмағы мен сынау алдында өлшенген таза, құрғақ шамның салмағы арасындағы айырмашылық ретінде есептеледі.

Зертханалық жұмыстың орындалу есебінің нысаны.

бір. Сыналған мұнай өніміндегі күкірттің S массалық үлесі, % мына формуламен есептеледі:

$$S = (V-V_1) K0,0008 100/A,$$

мұндағы V – бақылау ерітіндісін титрлеуге жұмсалған НСІ ерітіндісінің мөлшері, мл; V₁ – зерттелетін мұнай өнімінің жану өнімдерін сіңіргеннен кейін ерітіндіні титрлеуге жұмсалған НСІ ерітіндісінің мөлшері, мл; K – 0,05 н титрге түзету коэффициенті. тұз қышқылының ерітіндісі; 0,0008 – 1 мл 0,05 Н массасына эквивалентті күкірттің массасы. тұз қышқылы ерітіндісі, г/мл; A – күйдірілген сыналатын мұнай өнімінің массасы, г.

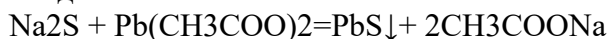
Күкірт мөлшері екі параллельді анықтаудың орташа арифметикалық мәні ретінде есептеледі, олардың арасындағы сәйкессіздік төменгі нәтиженің 5% аспауы керек.

Органикалық заттарды металдық натриймен балқыту арқылы күкіртті анықтау.

Әдістің принципі: металл натрийді зерттелетін органикалық затпен біріктіргенде ол ыдырайды, ал бөлінген күкірт натриймен сәйкес сульфид түзеді. Әрі қарай сульфид ионын әдеттегі сапалық реакциялар арқылы анықтайды.

Құрғақ пробиркаға аздаған тиокарбамид (немесе сульфанил қышқылы, ақ стрептоцид, құрғақ белок, т.б.) және беті кішкентай бұршақтай жылтыр металл натрийдің бір бөлігін салады. Әрі қарай 3-тәжірибеде сипатталғандай (тартқыш, көзілдірік) біріктіру жүргізіледі (азотты анықтау). Алынған натрий сульфиді бар ерітіндіні үш пробиркаға құяды.

Бірінші түтікке бірнеше тамшы сірке қышқылын қосады, содан кейін 0,5 мл 2% қорғасын ацетаты ерітіндісін қосады. Қорғасын сульфидінің қара тұнбасы түзіледі. Егер қара немесе қоңыр коллоидты ерітінді түзілсе, онда ол қызады, ал тұнбаның түзілуі тездетіледі:



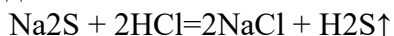
Екінші пробиркаға 0,5 мл 2% натрий нитропруссидті $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ ерітіндісін құяды]. Ерітіндінің бірте-бірте қоңырға айналатын интенсивті қызыл-күлгін түсі пайда болады:



Бұл реакция қорғасын ацетаты бар реакцияға қарағанда әлдеқайда сезімтал.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Үшінші пробиркаға ерітіндімен 10% тұз қышқылын құйса, күкіртсутектің иісі шығады:



Бақылау сұрақтары:

1. Күкірт қосылыстары отын сапасына қандай әсер етеді?
2. Жанармайдағы күкіртті анықтау үшін қандай әдістер қолданылады?
3. Құрамында күкірт бар қосылыстар мұнай фракцияларында қалай таралады?
4. Күкіртсутек пен меркаптандарды кетіру үшін қандай еріткіш қолданылады?
5. Шикі мұнайдан күкіртті алу үшін қандай әдіс қолданылады?

Зертханалық жұмыс №10

Қышқыл және күрделі эфир сандарын анықтау.

Сабақтың мақсаты: Мұнай өнімдерінің қышқылдығын анықтаңыз.

Материалдар мен жабдықтар:

1. Бурет.
2. Тоңазытқышты қайтарыңыз.
3. Тақта.
4. Конустық колба.
5. Мұнай өнімдері.
6. Этил спирті, 85% сулы ерітінді. 89 мг түзетілген спиртті 11 мл тазартылған сумен араластырыңыз.
7. КОН, 0,05 н. алкоголь ерітіндісі
8. Индикатор нитрозин сары (дельта), 0,5% сулы ерітінді.

Жұмыстың мазмұны мен реті. Мұнай отындары қозғалтқыштарда жану үшін қолданылатын моторлы немесе жеңіл мұнай өнімдері болып бөлінеді, ал қазандықтар - бу қазандарының пештерінде және өнеркәсіптік пештерде жағу үшін. Олардың біріншісі, өз кезегінде, карбюраторлық, дизельдік отындар және реактивті авиациялық қозғалтқыштарға арналған отындар болып бөлінеді.

Іштен жанатын қозғалтқыштарға арналған карбюраторлы отын – бұл бензин – ең маңызды мұнай өнімі, өйткені ол автомобильдерде және әуе винтімен басқарылатын ұшақтарда орнатылған қозғалтқыштар үшін отын қызметін атқарады.

Авиациялық бензин жеңілірек, оның тығыздығы 0,73-0,76 г / см³, б.б. 40-180 0С; автомобиль - ауыр, оның тығыздығы 0,74-0,77 г / см³, б.б. 50-200 0С. Бензиннің отын ретіндегі ең маңызды сипаттамасы оның жарылысқа төзімділігі болып табылады.

Октандық сандарды арттыру үшін қазіргі кезде экологиялық таза қоспалар қолданылады: метил үшіншілік бутил эфирі, молибден композициялары, алкилаттар және т.б.

В реактивті қозғалтқыштар үшін отын ретінде майды дистилляциялау арқылы алынған дистилляцияны со киппен жағыңыз. 150-250 0С (ТС-1 авиакероны) немесе 150-280 0С (Т-1 жанармайы).

Көліктің әртүрлі түрлерінде дизельдік қозғалтқыштардың үнемі өсіп келе жатқан таралуына байланысты дизельдік отын жыл сайын маңыздырақ болып келеді. Жоғары жылдамдықты (трактор, тепловоз және автомобиль) дизельдік қозғалтқыштар үшін парафиндік мұнайдың дистилляциялық өнімі - газойль немесе оның қоспасы немесе керосинмен күн майы қолданылады (б.б. 200-350 0С).

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Қазандық отындары тікелей айдаудың қалдық өнімдерін (мазут, жартылай шайыр және шайыр) термиялық және кейбір катализикалық процестердің қалдық өнімдерімен араластыру арқылы дайындалады.

Орындау әдісі. Талданатын мұнай өнімінің белгілі бір көлемінен органикалық қышқылдарды қайнаған этил спиртімен бөліп алады, содан кейін күйдіргіш калийдің спирт ерітіндісімен тікелей титрлеу арқылы бейтараптандырады.

Рефлюкс жағдайында көлемі 250 мл конустық колбаға 50 мл 85% этанол құйылады. Оны жабық типтегі пешке орнатыңыз және алкогольден еріген көмірқышқыл газын кетіру үшін 5 минут қайнатыңыз. 5 тамшы индикаторды ыстық спиртке құйып, 0,05 н залалсыздандырады. каустикалық калий ерітіндісі түсі сарыдан жасылға дейін өзгергенше. Зерттелетін 50 мл мұнай өнімін бейтараптандырылған ыстық спирті бар колбаға құйып, көмірқышқыл газын кетіру үшін 5 минут қайнатылады. Ыстық ерітіндіге тағы да 5 тамшы индикатор қосып, 0,05 Н араластыра титрлейді. түсі сарыдан жасылға өзгергенше КОН спиртті ерітіндісі: Егер индикаторды қосқанда түс көк немесе көк-жасыл болса, онда титрлеу жүргізілмейді, өйткені бұл нөлдік қышқылдықты көрсетеді.

Сыналған майдың қышқылдығы x (мг КОН/100 мл) формула бойынша есептеледі;

$$x = \frac{V_1 T \cdot 100}{V}$$

мұндағы V_1 – 0,05 н көлемі. үлгіні титрлеу үшін қолданылатын күйдіргіш калийдің спирттік ерітіндісі, мл; T - титр 0,05 н. күйдіргіш калий ерітіндісі, мг/мл; V – сыналған мұнай өнімінің көлемі, мл.

Әдетте, қышқылдықты бірінші анықтау біршама баяу қарқынмен жүзеге асырылады және титрленген қоспаны ауадан этил спиртімен тез сіңуіне байланысты көмірқышқыл газымен қанықтыруға болады. Бұл шамадан тыс нәтижелерге әкеледі. Сондықтан анықтаманы қайталау керек. Екінші үлгіні титрлеу кезінде КОН спирттік ерітіндісінің барлық қажетті көлемін дереу қосу керек.

Параллельді анықтаулар арасындағы ауытқуға қышқылдық кезінде рұқсат етіледі, 2-ге дейін - 0,05-тен аспайды, ал 2-ден 5-ке дейін - 0,1 мг КОН / 100 мл-ден аспайды.

Зертханалық жұмыстың орындалу есебінің нысаны.

1. Өлшеу нәтижелерін жазып алыңыз және орындалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.

Бакылау сұрақтары:

1. Қышқылдық бензиннің өнімділігіне қалай әсер етеді?
2. Бензиннің қышқылдығын анықтағанда этил спиртінің нәліктен қосады?
3. Көмірқышқыл газы талдаудың дәлдігіне қалай әсер етеді?
4. Мұнайда негізінен қандай АСК кездеседі?

Зертханалық жұмыс №11

Қышқыл және күрделі эфир сандарын анықтау

Мақсат: Синтетикалық май қышқылдарының физика-химиялық қасиеттері мен талдау ерекшеліктерін белгілеу.

Реагенттер: Фенолфталеиннің қатысуымен күйдіргіш калиймен бейтараптандырылған спирт-бензол қоспасы (1:3).

Каустикалық калий, 0,5 Н спирт ерітіндісі.

Тұз қышқылы, 0,5 Н ерітіндісі.

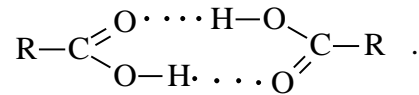
Ректификацияланған этил спирті.

Фенолфталеин, 1% спирт ерітіндісі.

Жұмыстың мазмұны мен орындалуы: Май қышқылдары қатарының алғашқы үш мүшесі сумен барлық пропорцияда араласатын өткір тітіркендіргіш иісі бар түссіз қозғалмалы сұйықтықтар. Май қышқылынан бастап - майлы сұйықтықтар, суда нашар еритін, жағымды иісі бар.

Декан қышқылынан бастап жоғары қышқылдар иісі жоқ қатты қосылыстар болып табылады. Олар іс жүзінде суда ерімейді, бірақ эфирде және бензолда ериді.

Қышқылдардың молекулалық массасының жоғарылауымен олардың қайнау температурасы жоғарылайды, ал тығыздығы төмендейді. Қышқылдардың балқу нүктелері алкандар қатарындағыдай заңдылықтарды көрсетеді. Изоқұрылымдық қышқылдардың қайнау температурасы тармақталмаған қышқылдарға қарағанда төмен. О-Н байланысының жоғары полярлығына байланысты карбон қышқылдары күшті молекулааралық сутектік байланыстар түзеді. Демек, төменгі карбон қышқылдары олардың молекулалық массасынан күтілетінге қарағанда ұшпалығы төмен. Агрегацияның барлық күйлерінде (тіпті ішінара газ күйінде де) екі сутегі байланысы бар димерлі молекулалар басым болады:



Барлық екі негізді қышқылдар түссіз кристалды заттар. Төменгі гомологтар суда жақсы ериді.

Нафтен қышқылдары карбон қышқылдарының барлық қасиеттеріне ие.

Мұнайдан оқшауланған нафтен қышқылдары жағымсыз иісі бар қара майлы сұйықтық. Олар ауада аз ериді, барлық органикалық еріткіштерде ериді. Нафтен қышқылдарының құю температурасы төмен (-800 дейін). Олардың судың беткі керілуін айтарлықтай төмендетуге қабілеті бар.

Мұнай қышқылдары металл оксидтерімен әрекеттеседі, ал қыздырғанда металдардың өздерімен тұздар түзеді. Бұл металл жабдықтардың коррозиясына әкеледі. Нафтен қышқылдары қорғасынмен, мырышпен, мыспен оңай тұз түзеді, темірмен азырақ, алюминиймен азырақ түзіледі.

Осы себепті мұнай өнімдерін тазарту кезінде барлық мұнай қышқылдары жойылады. Мұнай және мұнай фракцияларын мұнай қышқылдарынан тазарту үшін олардың сілтілермен, карбонаттармен немесе сілтілі металдардың оксидтерімен әрекеттескенде көмірсутектерде ерімейтін, бірақ суда еритін тұздар түзу қабілеті қолданылады.

Синтетикалық май қышқылдары қатты парафинді немесе сұйық парафиндік шикізатты тотықтыру процесінде алынады. Тотығу процесінде құрамында қышқылды және бейтарап оттегі бар қосылыстардың күрделі қоспасы түзіледі: май қышқылдары, гидроксид қышқылдары, дикарбон қышқылдары, кетоқышқылдар, спирттер, күрделі эфирлер, лактондар және басқа тотығу және конденсация өнімдері. Синтетикалық май қышқылдарының сапасы қышқыл санымен, сабындану санымен, эфир санымен және т.б. бақыланады. Соңғы тотығу өнімін айдау процесінде алынған жеке мақсатты фракциялардың (C5-C6, C7-C9) құрамы газбен анықталады. -сұйық хроматография.

Синтетикалық май қышқылдары бос күйінде де, күрделі эфир түрінде де жоғары карбон қышқылдарынан тұрады. Бұл қышқылдардың жалпы мөлшері сабындану санымен сипатталады, ол құрамындағы бос қышқылдарды бейтараптандыру және ілеспе қышқылдарды сабындау үшін қажетті мг КОН санын білдіреді. 1 г сыналған өнім. Демек, сабындану саны қышқыл мен эфир сандарының қосындысы сияқты. Қышқыл саны (мг КОН-да). 1 г) бос қышқылдардың құрамын сипаттайды. Эфир саны - құрамындағы күрделі эфирлерді сабындандыру үшін қажетті мг КОН саны 1 г талданған өнім. Қышқыл және күрделі эфир сандары тәжірибе арқылы анықталады, ал сабындану саны олардың қосындысы ретінде есептеледі.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Анықтау әдісі. Көлемі 250 м конустық колбада өлшеңіз (дәлдігі 0,0002 г) 1-1,5 г зерттелетін май қышқылдары, 25 мл спирт-бензол қоспасын (1:3) қосып, мұқият араластырыңыз. Алынған ерітіндіні фенолфталеиннің 5-8 тамшысының қатысуымен күйдіргіш калийдің 0,5 н спирт ерітіндісімен қызғылт түске дейін титрлейді. Титрлеуге жұмсалған калий гидроксиді ерітіндісінің мөлшеріне сәйкес қышқыл саны есептеледі.

Қышқыл санын анықтағаннан кейін сол колбаға 25 мл 0,5 н калий гидроксиді ерітіндісін құйып, оған кері тоңазытқышты салып, қайнап жатқан су моншасына салады. 2 сағаттан соң колбаны ваннадан алып, конденсаторды ажыратып, оның ішкі түтігін 5-10 мл этанолмен жуады. Артық сілтіні 0,5 н тұз қышқылы ерітіндісімен 5-8 тамшы фенолфталеин қатысында түссіз болғанша титрлейді.

Бұл ретте бақылау үлгісі жүргізіледі, ол үшін конустық колбаға 25 мл 0,5 н калий гидроксиді ерітіндісі құйылады, содан кейін анықтау жұмыс тәжірибесіндегідей жағдайда, тек жоқ жағдайда ғана жүргізіледі. май қышқылдары.

Қышқыл саны x_1 (мг КОН/г) мына формула бойынша есептеледі:

$$G = VT * 1000$$

x_1

мұндағы V – қышқылдарды бейтараптандыруға жұмсалған 0,5 н калий гидроксиді ерітіндісінің көлемі, мл; T – 0,5 н КОН ерітіндісінің титрі, г/мл; G – май қышқылдарының салмағы, г.

Эфирдің мәні x_2 (мг КОН, г/мл) формула бойынша есептеледі;

$$\frac{(V_1 - V_2) * 0,028 * 1000}{x_2} = \frac{(V_1 - V_2) * 28}{G}$$

$$x_2 = G = G$$

мұндағы V_1 – бақылау тәжірибесінде күйдіргіш калий титрлеуге жұмсалған тура 0,5 н тұз қышқылы ерітіндісінің көлемі, мл; V_2 жұмыс тәжірибесінде бірдей, мл; 0,028 – күйдіргіш калий мөлшері, г; G – май қышқылдарының салмағы, г

Сабындану саны x_3 мыналардың қосындысы ретінде есептеледі:

$$x_3 = x_1 + x_2$$

Зертханалық есеп формасы

1. Тәжірибе атауы.
2. Бақылаулар.
3. Реакция теңдеулері, механизмдері.
4. Қорытындылар.

Жұмысты кесте түрінде беруге болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Метилэтилкетон және полиизобутилен алу үшін алкилдеу қондырғыларына шикізат ретінде қандай фракция қолданылады?
2. Тазалау жағдайына байланысты қышқыл тұнбаның құрамында қанша күкірт қышқылы болуы мүмкін?
3. Қорғасынсыз бензинді не толық алмастыра алады?

Зертханалық жұмыс №12

Металл натриймен затты балқыту арқылы азотты анықтау.

Мақсат. Құрамында азот бар қосылыстарды анықтаудың зертханалық талдауын меңгеру

Металл натриймен затты балқыту арқылы азотты анықтау.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

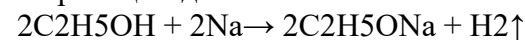
Әдіс құрамында азот бар органикалық затты металл натриймен біріктіргенде, зат натрий цианидінің түзілуімен ыдырайтынына негізделген. Бұл реакцияны схемалық түрде келесідей көрсетуге болады:

Құрамында азот бар органикалық заттар + Na $\xrightarrow{\text{NaCN}}$

Натрий цианидін анықтау үшін прусс көкі қолданылады. Натрий цианиді өз атауын латынның цианус-көк атауынан алды, яғни көк түс беруге қабілетті.

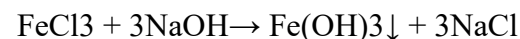
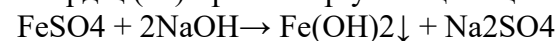
Құрғақ пробиркаға H₂N-CO-NH₂ несепнәрінің бірнеше кристалдары және металл натрийдің кішкене бөлігі (шамамен кішкентай бұршақтай) енгізіледі, бұрын тазартылған және керосин қалдықтары жоқ. Несепнәрдің орнына құрамында азот бар басқа органикалық затты алуға болады, мысалы, анилин, ацетамид және т.б.

Қоспа оттық жалынында мұқият қызады (трек, көзілдірік). Заттың ыдырауы жарқылмен бірге жүреді. Жарқылдан кейін пробирканы қызыл қызуға дейін тағы 1-2 минут қыздырады. Айта кету керек, натрий мочевиімен бірге еруі керек, әйтпесе натрий цианиді түзілмейді және тәжірибе сәтсіз болады. Пробирканы ауада салқындатқаннан кейін металл натрий қалдығын жою үшін оған 3-5 тамшы этил спиртіні қосады:

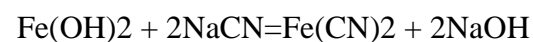


Содан кейін пробиркаға 1,5 мл дистилденген су құйып, шыны таяқшамен араластыра отырып, балқыма толығымен ерігенше қыздырады. Бұл кезеңде натрий цианиді ерітіндіге түседі, содан кейін ол басқа түтікке ауыстырылады (қажет болса, ол кішкене бүктелген сүзгі арқылы сүзіледі). Егер органикалық зат жартылай ыдыраса, сұйықтық қоңыр немесе қара түсті болады. Бұл жағдайда зерттелетін затты металдық натриймен балқытуды қайталау қажет.

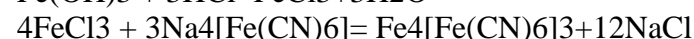
Фильтратқа 2-3 тамшы темір (II) сульфатының 5% ерітіндісін және 1 тамшы темір (III) хлоридінің 1% ерітіндісін қосып, лас жасыл темір (II) гидроксидінің және қоңыр темірдің (III) тұнбаға түсуін бақылаңыз.) сілтілі ортадағы гидроксидті түстер:



Ерітіндіде натрий цианидінің артық мөлшері болған жағдайда натрий гексацианоферраты (II) түзіледі:



Пробирканың ішіндегісін араластырғаннан кейін оны 10% тұз қышқылымен (бірнеше тамшы) қышқылдандырады. Темір (II) және (III) гидроксидтерінің тұнбаларының қоспасы ериді, көк түс пайда болады (пруссия көк), содан кейін көк түсті тұнба пайда болады. Пруссия көкі натрий гексацианоферратының (II) темір иондарымен әрекеттесуі нәтижесінде түзіледі, олар тек қышқыл ортада пайда болады. Сілтілік ортада әдетте диссоциацияланбаған темір (III) гидроксиді болады:



Пруссия көгілдір өте аз болса, онда ерітінді ұзақ уақыт тұрғанда көк түске боялып, жасылға айналады.

1. Порфириндер дегеніміз не?

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

2. Мұнайдан азотты негіздер қалай бөлінеді?
3. Мұнайдағы азотты қосылыстардың мөлшері тереңдікте қалай өзгереді?

Зертханалық жұмыс №13

Мұнай өнімдерінде күл түзілуін анықтау

Сабақтың мақсаты: Минералды қосылыстарды талдауды меңгеру

Материалдар мен жабдықтар:

Тигель, күлсіз қағаз сүзгісі, плиткалар, термометр, мұнай немесе мұнай өнімдері, бмай.

Жұмыстың мазмұны мен реті. Мұнайдың минералды компоненттеріне мұнай құрамындағы тұздар және металдардың күрделі органикалық қосылыстары жатады. Олардың мұнайдағы жалпы мөлшері массаның 0,03% аспайды. Металдардың бір бөлігі мұнайға оны алу және тасымалдау кезінде түседі. Сілтілік және сілтілік жер металдары (Na, K, Ba, Sr, Mg), валенттілігі өзгермелі металдар (d-элементтер: V, Zn, Ni, Fe, Mo, Co, W, Cr, Cu, Mn, Pb, Ga, Ag, Ti; p-элементтер: Cl, Br, I, Si, Al, B, P) т.б.

Бұл элементтердің құрамы мен концентрациясын анықтау негізінен мұнайды жағудан алынған күлді спектрлік талдау арқылы жүзеге асырылады.

Басқа элементтермен салыстырғанда мұнайдың құрамында айтарлықтай көп мөлшерде ванадий мен никель бар, олар металл порфириндік кешендермен байланысады.

Мұнай коксының құрамындағы мұнайдың микроэлементтері электротермиялық өнеркәсіп өнімдерін (алюминий, темір және т.б.) ластайды. Металлорганикалық комплекстер көбінесе беттік-белсенді қасиеттерге ие және мұнай мен су арасындағы шекарада адсорбцияланып, эмульсиялардың түзілуіне ықпал етеді.

Майлардың құрамындағы V, Ni, Cu, Zn және басқа металдардың металлорганикалық қосылыстары негізінен шайырда шоғырланған, бірақ олардың бір бөлігі (0,01%-ға дейін) ұшқыш болып, айдау кезінде мұнай дистилляттарына өтеді.

Металдардың негізгі бөлігі шайырлар мен асфальтендермен байланысты. Металдардың едәуір бөлігі мұнайларда металл-порфириндік комплекстер түрінде кездеседі. Құрамында гетероорганикалық қосылыстар, шайырлар және асфальтендер көп майлардағы металлорганикалық қосылыстардың мөлшері асфальтты-шайырлы заттары аз күкіртті мұнайларға қарағанда айтарлықтай – 2-3 ретке – жоғары.

Анықтама үлгіні жағу болып табылады май немесе мұнай өнімдері, содан кейін күйдіру кезінде 650Алынған құрғақ қалдықты толығымен күлденгенге дейін °С.

Сұйық мұнай өнімдерін жағу алдында мұқият араластырыңыз 5 мин ішінде. Майды талдау кезінде жоғарғы қабат тасталады және үлгі кем дегенде шпательмен алынады қарағанда ыдыстың қабырғаларынан біршама қашықтықта үш жерде, содан кейін мұқият араластырыңыз.

Тұрақты массаға әкелінген тигельге салыңыз күлсіз қағаз сүзгісі, онымен түбін және қабырғаларын төсеу тигель, және содан кейін сүзгісі бар тигель дәлдікпен өлшенеді 0,01 г. Жауапсыз тигельге бірдей дәлдікпен тігіңіз 25 г сұйықтық мұнай өнімі немесе 5 г май жағылады және үлгі ерітіледі. бұралып жатыр конус тәрізді екінші күлсіз сүзгі және кесіңіз одан жоғарғы бөлігі 5-10 мм биіктікте. Дайындалды екінші сүзгі конустың негізімен мұнай өніміне түсіріледі, оны жабу беті. Қағаз конусы кезінде фитиль ретінде қызмет етеді жағу мұнай өнімі.

Тигель электр плитасының үстіне қойылады жабық түрі және оның жанына сусыз майы бар екінші тигель қойылады, оған бақылау үшін термометр батырылады. жылытуға арналған мұнай және сынақ мұнай өнімі. Жылыту біртіндеп жүзеге асырылады және 100-120°С температурада зерттелетін өнімде су болған кезде пайда болуы мүмкін көбік жоғалғанша біраз уақыт қояды. Қағаз сүзгісі сыналған мұнай өнімімен сіндірілгенде оны отқа қояды және күйдіру байқалады, плитканың қызуын май өнімі тигельдің шеттерінен ағып кетпеуі

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

және жалын өшпейтіндей етіп реттейді. Жану көміртекті қалдық пайда болғанша жүзеге асырылады. Содан кейін тигель муфельге ауыстырылады және 650°C температурада 1,5-2 сағат күйдіріледі, содан кейін тұрақты салмаққа дейін, Күлдің мөлшері x [% (масса) бойынша] мына формула бойынша есептеледі:

$$x = \frac{G_1 - G_2 - G_3}{G} \cdot 100$$

мұндағы G_1 – күлі бар тигельдің массасы, г; G_2 – тигельдің массасы, г; G_3 — күлсіз сүзгілердің күлінің массасы (сүзгідегі жапсырмадан алынған), г; G – сыналған мұнай өнімінің массасы, г.

Зертханалық жұмыстың орындалу есебінің нысаны.

1. Өлшеу нәтижелерін жазып алыңыз және орындалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Мұнайдың минералдануы дегеніміз не?
2. Мұнайдың күлділігі қандай?
3. Мұнайдың құрамында қандай механикалық қоспалар бар?
4. Тауарлы мұнайдың құрамындағы тұздардың мөлшері қандай?
5. Тауарлы мұнайда қанша су бар?
6. Мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру қалай жүргізіледі?

Зертханалық жұмыс №14

Мұнай және мұнай өнімдерінің құйылу температурасын анықтау

Мақсат. Мұнай және мұнай өнімдерінің пайдалану сипаттамаларының анықтамасын меңгеру

1. Мұнай өнімі
2. пробирка
3. Термометр
4. Салқындату қоспалары (мұз, қар және т.б.)

Май дайындау. Су болған жағдайда мұнай өнімі сусызданады. Мұнай өнімін алдын ала тұндыру және кейіннен төгу арқылы судың едәуір мөлшері жойылады. Өнімдерді одан әрі кептіру әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады.

Оңай жылжымалы өнімдер мезгіл-мезгіл 10-15 минут бойы жаңа күйдірілген және ұсақталған натрий сульфаты немесе кальций хлориді шайқалады, содан кейін олар тұндырылады және құрғақ сүзгі арқылы сүзіледі.

Тұтқыр мұнай өнімдері 45°C аспайтын температураға дейін қыздырылады және ірі түйіршікті, жаңа күйдірілген ас тұзының қабаты арқылы сүзіледі. Ол үшін шыны шұңқырға сым тор немесе кішкене мақта қойылады және үстіне тұз құйылады. Қатты суланған мұнай өнімдері екі-үш воронка арқылы ретімен сүзіледі.

Сусыздандырылған өнімді құрғақ таза шыны пробиркаға пробирканың қабырғаларына жайылып кетпес үшін белгіге дейін құяды. Тиісті термометр пробирканың осі бойымен өтетіндей етіп нығайта отырып, пробирканың түбінен 8-10 мм қашықтықта орналасқан тығынды тығынның көмегімен пробиркаға мықтап енгізіледі. Термометрдің жұмыс жағдайындағы тұрақтылығын арттыру үшін термометрдің төменгі бөлігіне (шамамен оның ұзындығының ортасына) пробиркаға аз үйкеліспен кіретіндей етіп тығын тығыны қойылады.

Бұйым мен термометрі бар пробирканы су моншасына салып, (50±1)°C температураға дейін қыздырып, өнім ваннаның температурасына жеткенше ұстайды.

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

Эксперимент жүргізу.

Өнім мен термометрі бар пробирканы су моншасынан шығарып, сыртынан құрғатып сүртеді және оның қабырғалары гильза қабырғаларынан шамамен бірдей қашықтықта болатындай етіп гильзаға тығынмен бекітеді. Манжеттері бар пробиркалар стендтік ұстағышқа тік күйде бекітіледі және мұнай өнімі (35 ± 5) °С температураға дейін салқындағанша бөлме температурасында қалдырылады, содан кейін оны салқындатқыш қоспасы бар ыдысқа салады. , оның температурасы алдын ала белгіленген құю нүктесінен 5 °С төмен орнатылған. Өнімді салқындату кезінде салқындату қоспасының белгіленген температурасы ± 1 °С қателікпен сақталады. Түтіктегі өнім қатуды анықтау үшін көрсетілген температураға жеткенде, түтік 45 ° бұрышпен еңкейтіледі және салқындатқыш қоспадан алынбай, осы күйде 1 мин ұсталады.

Осыдан кейін гильзасы бар пробирканы салқындатқыш қоспадан абайлап алып, гильзаны тез сүртіп, зерттелетін өнімнің менискінің жылжып кеткен-қозғалмағаны бақыланады.

Ал, 0 ° С төмен құю нүктесін анықтау кезінде 0,5-1,0 см күкірт қышқылы, олеум немесе кез келген басқа кептіру агенті.

Егер мениск ауысқан болса, онда түтік гильзадан шығарылады, қайтадан (50 ± 1) ° С дейін қызады және жаңа анықтау алдыңғы температурадан 4 ° С төмен температурада белгілі бір температураға дейін жүзеге асырылады. мениск қозғалуды тоқтатады.

Ескерту. Егер анықтау жүргізілген температура минус 20 °С төмен болса, онда жаңа анықтау алдында пробирканы күшті термиялық әсерлерден зақымданудан қорғау үшін пробирканы өніммен және термометрмен қалдырады. бөлме температурасы өнім минус 20 ° С температураға жеткенше, содан кейін ғана түтік су ваннасына орналастырылады.

Менискус жылжымаған болса, түтік гильзадан алынады, қайтадан (50 ± 1) ° С дейін қызады, менискус қозғалғанға дейін бұрынғыдан 4 ° С жоғары температурада қатуды жаңа анықтау жүргізіледі. белгілі бір температурада.

Қатаю шекарасын тапқаннан кейін (ұтқырлықтан қозғалмаушылыққа ауысу немесе керісінше) анықтау қайталанады, сынау температурасын 2°С-қа төмендетеді немесе жоғарылатады, бұндай температура орнатылғанша өнімнің менискісі қозғалыссыз қалады, ал қайталанған кезде. 2 °С температурада сынау жоғарырақ ауысады. Бұл температура осы эксперимент үшін белгіленгендей бекітілген.

Өнімнің құйылу нүктесін орнату үшін бірінші анықтауда белгіленгеннен 2 ° С жоғары температурада екінші анықтауды бастап, екі анықтау жүргізіледі.

Мұнай өнімдеріне арналған стандарттарда көрсетілген құю нүктесін тексеру кезінде осы өнімнің менискісі белгілі бір өнім үшін стандарттарда белгіленген температурадан 2 ° С жоғары температурада алдыңғы өлшемдерге сәйкес сыналғаннан кейін ығысуы тексеріледі.

Нәтижелерді өңдеу. Екі анықтау нәтижелерінің орташа арифметикалық мәні ретінде сыналған мұнай өнімінің құйылу температурасы алынады.

Зертханалық жұмыс №15

Мұнай және мұнай өнімдерінің физика-химиялық қасиеттерін сипаттау.

Мақсат. Мұнай өнімдерін дайындауды, зертханалық талдауды жүргізуді, физикалық-химиялық қасиеттерін және пайдалану сипаттамаларын анықтауды білу.

1. Зертханалық зерттеулерді талдау және жұмыстарды бақылау қорғау.

Нәтижелерді кестеде көрсетіңіз.

№ LR	Зертхананың атауы	күні	нәтижелер	Мұғалім қабылдаған
---------	-------------------	------	-----------	-----------------------

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

бір				
2				
...				

1-ҚОСЫМША

ХИМИЯЛЫҚ ЛАБОРАТОРИЯДА ЖҰМЫС ЕТУДІҢ ҚАУІПСІЗДІК ЕРЕЖЕЛЕРІ

Мұнай химиясы көмірсутектерді зерттейді. Органикалық химияда қолданылатын заттардың көпшілігі азды-көпті жанғыш немесе улы немесе екеуі де болады. Сондықтан зертханада жұмыс істегенде қандай тәжірибе жүргізілгеніне қарамастан негізгі қауіпсіздік ережелерін қатаң сақтау қажет.

1. Зертханада жалғыз жұмыс істеуге қатаң тыйым салынады, өйткені төтенше жағдайда зардап шегушіге алғашқы медициналық көмек көрсету және сәтсіз эксперименттің салдарын жою үшін ешкім болмайды. Сіз мұғалімнің немесе басқа қызметкерлердің бақылауымен берілген уақыт ішінде ғана жұмыс істеуіңіз керек.

2. Тыныштықты, тазалықты, тәртіпті сақтау керек. Жұмыстағы асығыстық пен немқұрайлылық көбінесе жазатайым оқиғаларға әкеледі. Сіз жұмыстан алшақтап, жолдастарыңызды алаңдата алмайсыз. Зертханалық үстелде бөгде заттарды (сөмкелер, оқулықтар және т.б.) ұстауға тыйым салынады.

3. Тамақты жеуге және сақтауға, арақ ішуге, темекі шегуге қатаң тыйым салынады.

4. Әр адам жеке қорғаныс құралдарының, алғашқы медициналық көмек көрсету қобдишасының, өрт сөндіру құралдарының қайда орналасқанын білуі керек. Зертханада көзілдіріктен басқа қорғаныс маскалары, респираторлар және противогаздар болуы керек. Барлық зертханаларда, оңай қол жетімді жерлерде өрт сөндіру құралдары (құм және күрек салынған қораптар, өрт сөндіргіштер, өрт көрпелері), сондай-ақ алғашқы медициналық көмек көрсетуге қажетті барлық дәрі-дәрмектермен (бор ерітінділері) жинақталған алғашқы медициналық көмек қобдишалары бар. қышқыл, натрий гидрокарбонаты, калий перманганаты, танин, аммиак, сонымен қатар мақта, таңғыш, йод тұнбалары, белсендірілген көмір, күйік жақпа, көзді жууға арналған бөтелке).

5. Зертханада міндетті түрде түймелі мақта халат кию керек. Бұл жеке қорғанысты қамтамасыз етеді және киімнің ластануын болдырмайды.

6. Оны жүзеге асырудың барлық әдістерін меңгергеннен кейін жұмысқа кірісуге болады. Тәжірибені жүргізу әдісіне немесе қауіпсіздікке қатысты күмәніңіз болса, жұмысты жалғастырмас бұрын мұғаліммен кеңесіңіз.

7. Ластанған ыдыстарда тәжірибе жүргізу мүмкін емес. Тәжірибе аяқталғаннан кейін ыдыстарды дереу жуу керек.

8. Химиялық заттардың дәмін татуға қатаң тыйым салынады. Иіскеу заттар мұқият болуы керек, ыдысты бетке жақындатпай, толық тыныс алмаған кезде қолдың аздап қозғалысымен буларды немесе газдарды өзіңізге бағыттау керек. Сұйық органикалық заттарды және олардың ерітінділерін тамшуырларға ауызша қабылдауға болмайды, ол үшін резеңке алмұрт және басқа құрылғыларды пайдалану қажет.

9. Жұмыс процесінде заттардың теріге түспеуін қамтамасыз ету керек, өйткені олардың көпшілігі терінің және шырышты қабаттардың тітіркенуін және күйдіргіштерін тудырады.

10. Заттар сақталатын барлық банкалар тиісті атаулармен таңбалануы керек.

11. Бетке жақын жерде реагенттерді қыздырмаңыз, араластырмаңыз немесе шайқамаңыз. Қыздыру кезінде пробирканы немесе колбаны тесігі өзіңізге қаратып немесе жұмыс істейтін жолдасқа қарай ұстамаңыз.

12. Келесі жағдайларда қорғаныш көзілдірікті пайдалану қажет:

а) күйдіргіш заттармен жұмыс істегенде (қышқылдар мен сілтілердің концентрлі ерітінділерімен, қатты сілтіні ұсақтау кезінде және т.б.);

б) төмендетілген қысымда сұйықтықтарды айдау және вакуумдық құрылғылармен жұмыс істеу кезінде;

в) сілтілі металдармен жұмыс істегенде;

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

г) концентрлі күкірт қышқылы бар аппаратта заттың балқу температурасын анықтау кезінде;
д) ампулалармен жұмыс істегенде және шыны капиллярларды жасағанда.

13. Раковинаға қышқылдар мен сілтілердің қалдықтарын, тез тұтанатын және жарылғыш, сондай-ақ қатты иісі бар заттарды құюға тыйым салынады. Бұл заттарды төгу үшін сорғышта тығыз ұнтақталған қақпақтары бар және тиісті жапсырмалары бар арнайы ыдыстар болуы керек («ҚЫСҚЫЛДАРДЫ СУДЫРУ», «СІЛТІЛЕРДІ СУДЫРУ», «ОРГАНИКАЛЫҚТАРДЫ СУДЫРУ»).

14. Раковинаға сынған ыдыстардан, қағаздан және мақтадан жасалған шыныларды тастауға жол берілмейді.

15. Жұмыс аяқталғаннан кейін газды, суды, сорғыштарды және электр қуатын өшіріңіз.

Қышқылдармен және сілтілермен жұмыс істеудегі ҚАУІПСІЗДІК ЕРЕЖЕЛЕРІ

1. Концентрлі қышқылдар мен сілтілерді паллеттегі берік контейнерде сорғышта сақтаңыз.

2. Қышқылдармен және сілтілермен барлық жұмыстарды көзілдірікпен орындау керек.

3. Концентрлі тұз және азот қышқылдарын тек сорғышқа құюға болады. Қышқылдарды сұйылтуды ыстыққа төзімді ыдыста жүргізу керек, қышқылды суға кішкене бөліктерде қосу керек, араластыру кезінде (концентрлі қышқылға су қосуға болмайды, өйткені бұл жағдайда көп мөлшерде жылу бөлінеді, су, тығыздығы аз зат ретінде қышқылдың бетінде қайнайды, ал сұйықтық ыдыстан лақтырылуы мүмкін).

4. Натрий және калий гидроксидтерін еріткен кезде сілтінің бөліктерін тек пинцетпен немесе шпательмен алуға болады, бірақ қолмен емес; бұл заттарды еріту шағын бөліктерде жүргізілуі керек.

БРОММЕН ЖҰМЫС ЕТУДІҢ ҚАУІПСІЗДІК ЕРЕЖЕЛЕРІ

1. Бромды концентрлі қышқылдар мен аммиактан бөлек, тек қана тығыз ұнтақталған тығыны бар қалың қабырғалы қара шыны ыдыста, тартылған құм салынған қорапта сақтау керек.

2. Броммен барлық жұмыстарды резеңке қолғап пен көзілдірік киген сорғышта жүргізу керек, өйткені ол шырышты қабаттарға әсер ететін және теріге тиген кезде қатты жазылатын күйіктерді тудыратын өте улы зат. Бромды тамшуырға ауыз арқылы жинауға қатаң тыйым салынады; бұл үшін резеңке алмұрт пайдалану керек.

3. Бромды бар бөтелкелерді тек құм салынған ыдыстарда тасымалдауға болады.

ОТҚАН СҰЙЫҚТАР ҚАУІПСІЗДІГІ

1. Жанғыш сұйықтықтармен (жанғыш сұйықтықтармен) жұмыс оттан алыс жүргізілуі керек. Ұшатын және жанғыш сұйықтықтарды (ацетон, эфирлер, спирттер, мұнай эфирі, бензин, бензол, күкірт көміртегі) ашық отта қыздыруға тыйым салынады. Жанғыш сұйықтықты қыздыру үшін су моншасын немесе жабық спиральмен электр плитасын пайдалануға болады, бұл ретте колба суды салқындатқышпен жабдықталуы керек.

2. Жанғыш заттарды ашық ыдыстарда қыздыруға болмайды. Мұны рефлюкс жағдайында колбаларда жасау керек.

3. Жанғыш сұйықтықты су салқындатқышы бар құрылғыда немесе айналмалы буландырғышта тазарту керек. Сұйықтықтарды құрғақ болғанша айдамаңыз - бұл жарылыс немесе өртке әкелуі мүмкін. Құрамында жанғыш сұйықтықтары бар аспаптарды барлық жалын көздерін (жанған газ оттықтары, спирт шамдары, ашық катушкасы бар электр плиталары және т.б.) алып тастағаннан кейін және колбаны толық суытқаннан кейін бөлшектеу керек.

4. Жанғыш сұйықтықтарды канализацияға, шелектерге және қоқыс жәшіктеріне құюға қатаң тыйым салынады, өйткені байқаусызда лақтырылған сіріңке өртке әкелуі мүмкін.

5. Жанғыш сұйықтықтарды металл шкафтарда күнделікті қажеттіліктен аспайтын мөлшерде сақтау керек.

ГАЗ ТАРТУ ЖӘНЕ ЖЕРГІЛІКТІ ӨРТ ЖӘНЕ КИІМДЕРДІ ЖАНУ ҮШІН ҚАУІПСІЗДІК ШАРАЛАРЫ

1. Өрт болған жағдайда жанғыш заттарды тұтану орнынан тез арада алып тастау керек, газ құбырын, барлық электр құрылғыларын өшіріп, зертханаға белсенді ауаның кіруін тоқтату керек.

2. Жалынды құммен немесе өртке қарсы көрпемен сөндіру керек. Жалынды сумен сөндіру өрттің кеңеюіне әкелуі мүмкін. Өрт аумағы үлкенірек болған жағдайда өрт сөндіргішті пайдалану керек.

3. Егер біреудің киімі жанып кетсе, тұтанған матаны өрт көрпемен мықтап жабыңыз. Киім тұтанған кезде жүгірмеңіз, себебі бұл жалынның таралуына ықпал етеді.

КҮЙКТЕГІ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ УЛАНУҒА АЛҒАШҚЫ КӨРСЕТУ

1. Бірінші дәрежелі термиялық күйік (қызару және ісіну) кезінде күйген жерді таниннің спирттік ерітіндісімен, 96% этил спиртімен немесе калий перманганатының ерітіндісімен өңдеу керек. Екінші

	<p>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті</p>	<p>Пәннің оқу-әдістемелік кешені</p>	<p>Басылым: жетінші</p>
---	--	--------------------------------------	-----------------------------

және үшінші дәрежелі күйіктерде (көпіршіктер мен жаралар) тек калий перманганатының ерітіндісінен дезинфекциялық лосьондарға рұқсат етіледі, содан кейін дәрігермен кеңесу керек.

2. Қышқыл күйген кезде зақымданған жерді көп ағынды сумен, содан кейін 3% натрий гидрокарбонат ерітіндісімен, содан кейін қайтадан сумен жуу керек.

3. Сілтілермен күйген кезде зақымдалған жерді ағынды сумен, содан кейін бор немесе сірке қышқылының сұйылтылған ерітіндісімен жуу керек.

4. Егер сілті немесе қышқыл көзге түссе, оларды ағынды сумен (3-5 минут), содан кейін бор қышқылының (сілті болған жағдайда) немесе натрий гидрокарбонатының (қышқыл болған жағдайда) ерітіндісімен шайыңыз. дәрігер.

5. Фенолмен күйген кезде зақымдалған жерді 70% этил спиртімен, содан кейін терідегі ақ дақтар кеткенше глицеринмен өңдеу керек. Фенол буларымен уланған жағдайда сүтті ішуге қатаң тыйым салынады.

6. Броммен күйген жағдайда оны 96% спиртпен немесе сілтінің сұйылтылған ерітіндісімен жуу керек, содан кейін зақымданған жерді күйіктен жақпа жағып, дәрігерге қаралу керек. Бромның буымен уланған жағдайда этил спиртінің буларын бірнеше рет терең деммен жұту керек, содан кейін сүт ішу керек.

7. Егер суда ерімейтін коррозиялық органикалық заттар теріге түссе, оларды қолайлы еріткіштің көп мөлшерімен жуу керек. Алғашқы медициналық көмек көрсетілгеннен кейін зардап шегушіні фельдшерлік пунктке жіберу керек.