

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Химиктер күніне орай және кафедра профессорлары Тәшенов Әуезхан
Кәріпханұлы мен Рахмадиева Слукен Бигалиқызын еске алуға арналған
«Химиялық білім мен химия ғылымының өзекті мәселелері» атты
халықаралық ғылыми-практикалық конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ
27 мамыр 2022 ж.**

МАТЕРИАЛЫ

**Международной научно-практической конференции «Актуальные
проблемы химического образования и химической науки», приуроченной
ко Дню Химика и посвященной памяти профессоров Ташенова Ауэзхана
Карипхановича и Рахмадиевой Слукен Бигалиевны
27 мая 2022 г.**



**ТАШЕНОВ АУЭЗХАН
КАРИПХАНОВИЧ
(04.04.1950-11.07.2021)**



**РАХМАДИЕВА СЛУКЕН
БИГАЛИЕВНА
(21.01.1952-11.07.2021)**

**27 мамыр 2022
Нұр-Сұлтан**

УДК 54

ББК 24

G99 Химиктер күніне орай және кафедра профессорлары Тәшенов Әуезхан Кәріпханұлы мен Рахмадиева Слукен Бигалиқызын еске алуға арналған «Химиялық білім мен химия ғылымының өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция=Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы химического образования и химической науки», приуроченной ко Дню Химика и посвященной памяти профессоров Ташенова Ауэзхана Карипхановича и Рахмадиевой Слукен Бигалиевны. – Нұр-Сұлтан: –б. - қазақша, орысша.

ISBN 978-601-337-690-5

Жинақта 2022 жылғы 27 мамырда Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-де (Нұр-Сұлтан қ.) өткен Химиктер күніне орай және кафедра профессорлары Тәшенов Әуезхан Кәріпханұлы мен Рахмадиева Слукен Бигалиқызын еске алуға арналған «Химиялық білім мен химия ғылымының өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары жинақталған. Конференция материалдары химия ғылымы мен білім берудің әртүрлі мәселелеріне арналған және секцияларға бөлінген. Жинаққа ақымдағы мамандарға арналған.

Сборник содержит материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы химического образования и химической науки», приуроченной ко Дню Химика и посвященной памяти профессоров Ташенова Ауэзхана Карипхановича и Рахмадиевой Слукен Бигалиевны, проходившей 27 мая 2022 г. в ЕНУ им. Л.Н.Гумилева (г.Нур-Султан). Материалы конференции посвящены различным проблемам химической науки и образования и распределены по секциям. Сборник предназначен для широкого круга специалистов.

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

***Еркасов Р.Ш., д.х.н., профессор;
Амерханова Ш.К., д.х.н., профессор;
Султанова Н.А., д.х.н., профессор;
Машан Т.Т., к.х.н., и.о.профессора;
Суюндикова Ф.О., к.х.н., доцент;
Копишев Э.Е., к.х.н., и.о.доцента***

УДК 54

ББК 24

ISBN 978-601-337-690-5

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2022

- [11] Kaimin L., Tian S.C., Jiang J.G., Wang J.M., Chen X.J., Yan F. // Pine Cone Shells-Based Activated Carbon Used for CO₂ Adsorption // Journal of Materials Chemistry. 2016. Vol.14. P. 4-6.
- [12] Wedja T. et.al. // Activated carbon from macauba endocarp (Acrocomia aculeate) for removal of atrazine: Experimental and theoretical investigation using descriptors based on DFT // Journal of Environmental Chemical Engineering. 2021. Vol.9. P. 6.
- [13] Allwar and Syamsurzal. // Removal of 2-chlorophenol Using Rice Husk Activated Carbon Prepared by ZnCl₂/H₃PO₄ Activation // ORIENTAL JOURNAL OF CHEMISTRY. 2017. Vol.33. P. 2-4.
- [14] Boukmouchea N., Azzouza N., Bouchamaa L., Chopartb J.P., Bouznit Y. // Activated carbon derived from marine Posidonia Oceanica for electric energy storage // Arabian Journal of Chemistry. 2014. Vol.7. P. 347–354.
- [15] Dilek A., Kose T.E., Ugur S. // Production and characterization of activated carbon prepared from safflower seed cake biochar and its ability to absorb reactive dyestuff // Applied Surface Science. 2013. Vol.280. P. 705-710.
- [16] Uthen T., Sakda L., Nicharat M., Sujitra W., Thanyalak C. // Tuning pore characteristics of porous carbon monoliths prepared from rubber wood waste treated with H₃PO₄ or NaOH and their potential as supercapacitor electrode materials // Journal of Materials Science. 2017. Vol.52. P. 11.

МРНТИ 31.23

Амерханова Ш. К., Шляпов Р. М., Бақан Н.Ж.

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қажымұқан к-сі, 13, Нұр-Сұлтан қ., 010000, Қазақстан Республикасы

amerkhanovashk@gmail.com

**"Натрий олеаты-мыс-молибден кені" жүйесіндегі адсорбция
кинетикасы және тепе-теңдігі**

Аннотация: Мыс-молибден кенінің бетіндегі натрий олеаты

сорбциясының кинетикалық сипаттамалары, атап айтқанда активтену энтальпиялары, активтену энтропиялары және активтену энергиясы есептелді. Алғаш рет оксигидрильді жинағыштың полиметалл кенінің бетімен әрекеттесуінің термодинамикалық параметрлері анықталды. Сорбция процесін зерттеу бойынша жұмыстар статикалық жағдайларда жүргізілді. Сонымен қатар, натрий олеатын адсорбциялау кезінде энтальпия мен энтропия арасындағы компенсациялық әсер анықталды. Кен бетіндегі белсенді орталықтарға қатысты қатты және жұмсақ қышқылдық негіздер принципін қолдану бойынша нәтижелер алынды.

Кілтті сөздер: адсорбция, мыс-молибден, натрий олеаты, активтендіру энтальпиясы, активтендіру энтропиясы, термодинамика.

Өзектілігі Комбинаттар мен фабрикаларда байыту процесстері жүргізілетіні белгілі. Бізде қазіргі таңда Қазақстанда кендердің сапасы төмендеп жатыр, ол дегеніміз бастапқы кездерде бізде өте пайдалы құнды компоненттер бойынша бай кендерді бірінші қолданып қойды, қазіргі кезде көп мөлшерде орташа құнды компоненттердің мөлшері бойынша орташа немесе тіпті кедей кендер деп аталады. Қазіргі уақытта полиметалл кендерін өңдеу – шешімін табуды қажет ететін міндет. Зауыттарда қолданылатын заманауи технологиялар құрамында ілеспе металдардың салыстырмалы түрде аз мөлшері бар монометалдық шикізатты өңдеуге бағытталған. Бірақ кен орындарының игерілуіне байланысты өңдеуге келетін полиметалл кендері нашарлайды [1].

Кедей кендер өте көп, алайда қаншалықты кедей десек те аз болса да оның ішінде бар, мәселе сол кедей сапасы төмендеу кендерді байыту үшін, оларды тиімді байытатын флотореагентті табу және ұсыну. Бұл оны анықтау және сол флотореагентті анықтаудың тиімді шарттары.

Полиметалл кендерін байыту күрделі мәселелердің бірі болып табылады. Полиметалл рудаларының құрамына негізінен мыс, қорғасын, мырыш және кендегі басқа минералдар кіреді [2]. Олар әдетте мыс және мыс-пирит, қорғасын-барит, қорғасын-мырыш, мыс-мырыш, мыс-қорғасын-мырыш болып бөлінеді. Құрамында құнды компоненттер үнемі кездеседі.

Құрамында молибден бар кендер флотациялық әдістермен байытылады, өйткені негізгі Молибден минералы-молибденит жоғары флотоактивтілікке ие.

Молибден және мыс-молибден кендерін байыту кезінде сульфидті минералдарды сыйымды жыныстардың минералдарынан бөлу, сульфидті минералдарды аттас концентраттар алу арқылы бөлу міндеттері шешіледі. Құрамында молибден бар кендерді байыту қиындықтары олардың материалдық құрамының ерекшеліктеріне байланысты. Олардың негізгілеріне мыналар жатады: кейбір Байыту өнімдерін өте ұсақтау қажеттілігі, сульфидті минералдарды тау жыныстарынан бөлу тиімділігінің жеткіліксіздігі, сульфидті минералдарды бөлудің күрделі технологиялық режимдерін қолдану қажеттілігі [3].

Жұмыста Молибден триоксидінің, молибденнің және мыстың тауарлық өнімдерін алу үшін көміртегі мен сутекті азайтқыштардың тиімді және үнемді реагенттерін қолдана отырып, мыс-молибден кектерін қайта өңдеу технологиясы ұсынылады. Сондықтан мыс-молибден бар кендерді байытудың жаңа технологиялық әдістері мен тиімді флотореагенттерін іздестіру өзекті мәселе болып табылады.

Тәжірибелік бөлім. Cu-Mo кендері мен натрий олеаты иондарының сорбциясы бойынша тәжірибелер келесі әдіс бойынша жүргізілді. Көлемі 100 см³ зерттелетін ерітіндіге қарқынды араластыру кезінде 1 г Cu-Mo кені енгізілді. Жүйеде адсорбциялық тепе - теңдік орнағаннан кейін, 15-90 минут ішінде баяу араластыру кезінде қатты фаза сүзгілеу арқылы бөлінді, фильтраттағы Cu-Mo иондарының қалдық мөлшері $1,0 \cdot 10^{-3}$ М концентрациясы бар трилон Б ерітіндісімен көлемдік титрлеу арқылы анықталды. Температура аралығы 298-318 К.

Сорбция және десорбция процестерінде көлемдік титрлеу қолданды. Титрлеу барысында 20 мл натрий олеатына 10 мл кальций нитратын $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ қосып, қайнағанша қыздырылды. Сосын ерітінді бөлме температурасында суытылды. Қалыпты бөлме температурасындағы ерітінді фильтрленді. Шыққан фильтратқа сорбция процесі 5 мл 5% натрий гидроксиді NaOH құйылды. Индикатор ретінде Арсеназо III және Торон I индикаторлары қолданылды. Арсеназо III-тің 7 тамшысы қосылды. Титрлеу үшін ЭДТА қолданылды. Титрлеу барысында түсі күлгін түстен ашық күлгін немесе қызғылт түске өзгерді. Әрі қарай келесі формула (1) арқылы натрий олеатының концентрациясы есептелді

$$n = \left(\frac{((C(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) \times (V(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2)) - ((C(\text{ЭДТА}) \times (V(\text{ЭДТА}))))}{100} - \frac{((C(\text{ЭДТА}) \times (V(\text{ЭДТА}))))}{1000} \right) \times M_r; \quad (1)$$

мұндағы

C және $V \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – кальций нитратының концентрациясы мен көлемі;

C және $V \text{ЭДТА}$ – ЭДТА –ның концентрациясы мен көлемі;

M_r – натрий олеатының молярлық массасы.

Келесі A мәні келесі формуламен (2) есептелді

$$A = \left(\frac{(C_{\text{баст}} - m)}{m_{\text{баст}}} \right) \times 100; \quad (2)$$

мұндағы

$C_{\text{баст}}$ – натрий олеатының бастапқы концентрациясы;

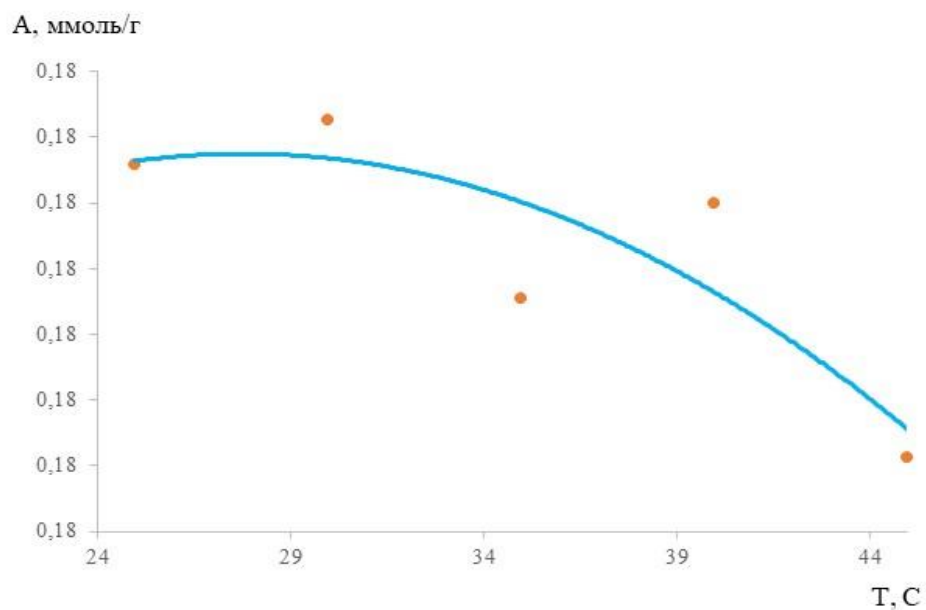
$m - \frac{n}{M_r}$;

$m_{\text{баст}}$ – полиметалды кеннің бастапқы салмағы.

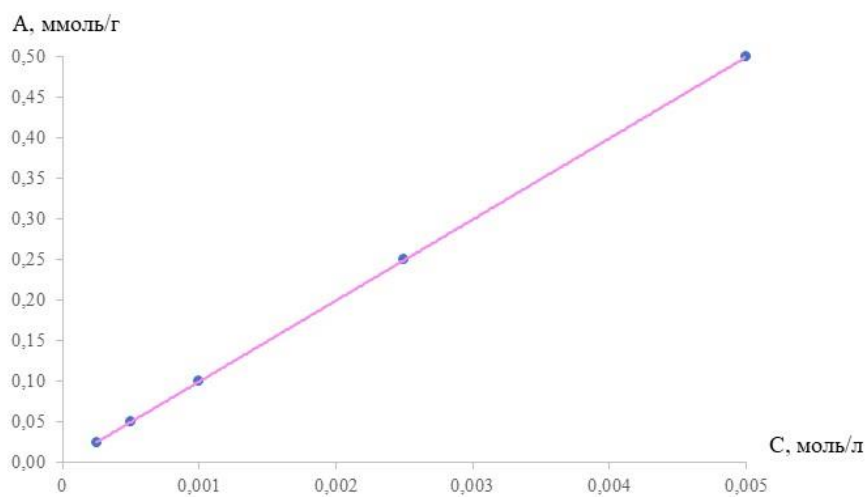
Cu-Mo кендері мен натрий олеаты иондарының сорбция процесінің кинетикалық және термодинамикалық сипаттамалары есептелінді [4].

Нәтижелер және талқылау

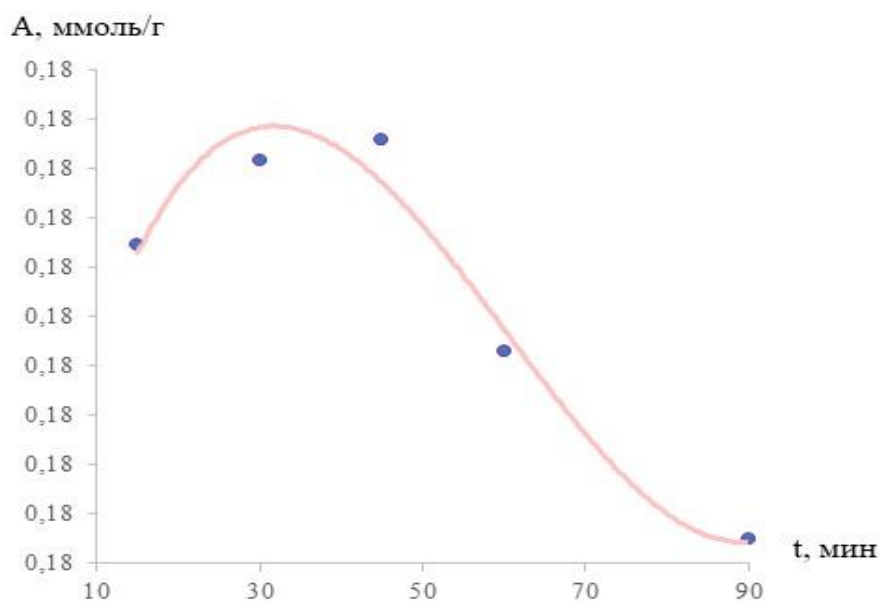
Жүйелердің стационарлық әлеуетінің өзгеруі туралы мәліметтер негізінде әр факторға жеке тәуелділіктер алынды. Содан кейін матрицаларды қолдана отырып, олар фактордың әр деңгейін таңдады. Оңтайлы параметрлерді табудың ең танымал тәсілі-жеке функцияның максимумы. Осы кестелер бойынша Сорбция және десорбция процестерінің A мәнінің температура, концентрация және уақыт бойынша тәуелсіздік графиктері тұрғызылды.



1-сурет. Сорбция А мәнінің температура бойынша тәуелділік графигі



2-сурет. Сорбция А мәнінің концентрация бойынша тәуелділік графигі



3-сурет. Сорбция А мәнінің уақыт бойынша тәуелділігі

Жүйелердің өзгеруі туралы мәліметтер негізінде әр факторға жеке тәуелділік графиктері алынды. Оңтайлы параметрлерді табудың ең танымал тәсілі-жеке функцияның максимумы.

Сорбция процесі үшін жеке тәуелділік графиктері көрсетілген. 1-суретте сорбция А мәнінің температура бойынша тәуелділік графигі көрсетілген. Температураның артуымен сорбцияның А мәні төмендейді. Сорбент бетіндегі молекулалардың белсенділігі артады. Сорбция процесін төмен температурада жүргізген тиімді. 2-сурет сорбция А мәнінің концентрация бойынша тәуелділік графигі көрсетілген. Бұл адсорбция үшін Генри қисығына ұқсас және тепе-теңдік адсорбция процесін сипаттайды. Келесі график (3-сурет) сорбция А мәнінің уақыт бойынша тәуелділігі. Яғни, 40 минутқа дейін бет адсорбат молекулаларымен біркелкі толады, ал 40 минуттан бастап сорбциялық шамасы төмендейді, яғни сорбент бетіндегі қабат тығыздығы артады, және молекулалар қосылуы төмендейді. Сорбция мәні жоғары болған сайын, процесс жақсы сорбцияланады. Ал төмендеген сайын десорбция процесі жүреді, немесе нашар сорбцияланады.

Сорбция процесі бойынша оптимальды параметрлері: температура $T - 30$ С, концентрация $C - 0,005$ моль/л, уақыт – 40 мин.

Сонымен қатар, Си-Мо кендері мен натрий олеаты иондарының сорбция

процесінің кинетикалық және термодинамикалық сипаттамалары есептелінді.

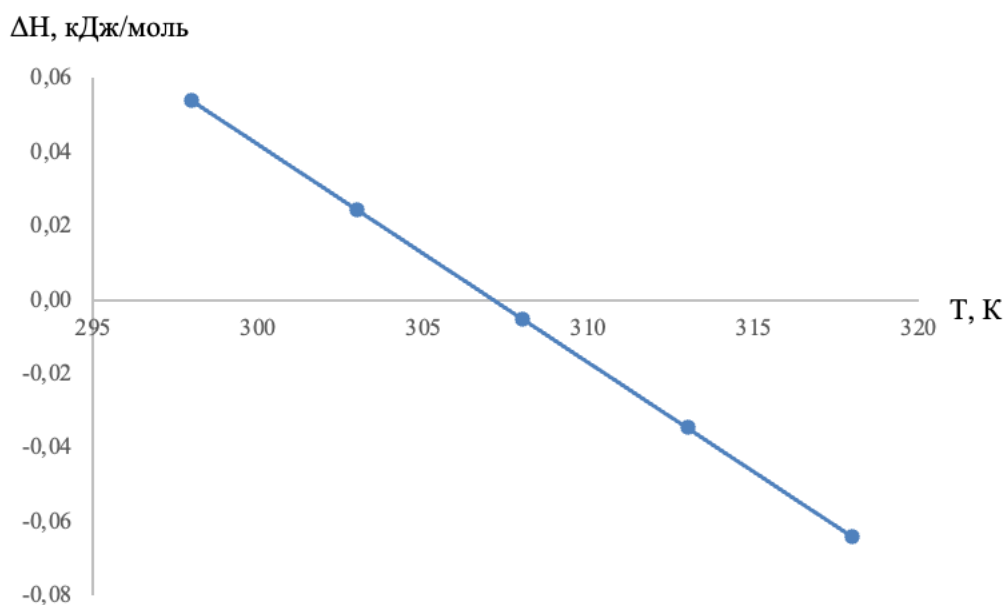
1-кесте

Сu-Мо кендері мен натрий олеаты иондарының сорбция процесінің кинетикалық сипаттамалары

T, К	$\Delta H^\#, \text{кДж/моль}$	$\Delta S^\#, \text{Дж/моль*К}$
298	-4,95	-29,31
303	-5,04	-29,32
308	-5,12	-29,34
313	-5,20	-29,35
318	-5,29	-29,37

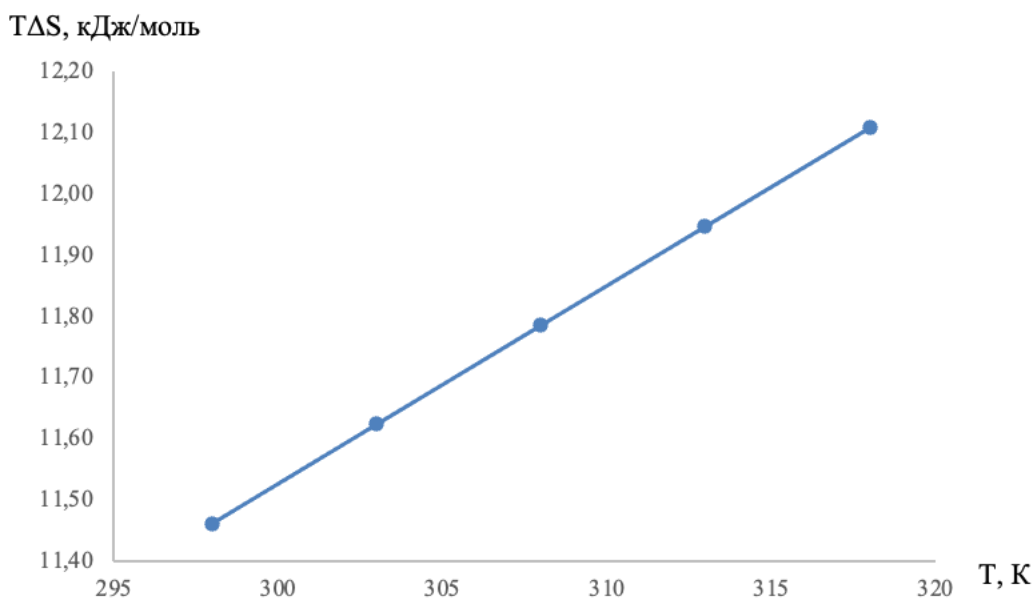
1-кесте мәліметтерінен температура көтерілген кезде активтендіру энтропиясы төмендейтінін көре аламыз, яғни натрий олеатын Сu-Мо кенінің бетіне байланыстыру процесі жүреді. Адсорбциялық комплекске сәйкес келетін өтпелі күй гидратталған жинағыштан және белсенді кен орталықтарынан тұратын бастапқы жүйеге қарағанда анағұрлым ықшам екендігі көрсетілген, бұл жағдайда жинағыштың карбаксил тобының оттегі атомдарының еркін қозғалысында шектеулер болады.

Активтену энтальпиясы туралы мәліметтерді талдау белсендірілген комплекстің түзілуі жылудың бөлінуімен қатар жүретінін көрсетті, ал тербеліс энергиясы ОН байланыстарына шоғырланады, ондағы саңылау реакция өнімдерінің түзілуіне әкеледі [5].



4-сурет- Сорбция термодинамикасы ΔH

4-суреттегі мәліметтерге сәйкес, олеат ионы бар адсорбциялық комплекс пайда болған кезде реакция кезінде бөлінетін жылу мөлшері азаятыны анықталды. Бұл жинағыштың бетіне бекітілу беріктігінің артуын бағалауға мүмкіндік береді.



5-сурет- Сорбция термодинамикасы $T\Delta S$

5-суреттегі мәліметтерге сәйкес әлсіз электростатикалық өрісі бар беттегі

белсенді орталықтармен әрекеттесу кезінде түзілетін натрий олеатының адсорбциялық комплекстері негізінен бірінші гидратация қабығында су молекулаларының азырақ санын координациялайтыны анықталды. Сондықтан лигандпен байланыс түзілу кезінде жинағыштың да, белсенді орталықтардың да бастапқы реакцияға түсетін бөлшектерінің гидратация қабықтарынан су молекулаларының белгілі бір мөлшері бөлінеді. Нәтижесінде жүйенің реттілігі төмендейді, бұл $\Delta_r S_T^o$ -тің айтарлықтай өсуіне әкелді.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Cu-Mo кендері мен натрий олеаты иондарының сорбциясы процестерінің сипаты анықталды. Мыс-молибден кенінің бетіндегі натрий олеаты сорбциясының кинетикалық сипаттамалары, атап айтқанда активтену энтальпиялары, активтену энтропиялары және активтену энергиясы есептелді. Алғаш рет оксигидрильді жинағыштың полиметалл кенінің бетімен әрекеттесуінің термодинамикалық параметрлері анықталды. Осылайша, бұл жұмыста ұсынылған нәтижелер теориялық және практикалық тұрғыдан маңызды, бұл қазіргі заманғы физика-химиялық әдістерді қолдану арқылы алынған термодинамикалық және кинетикалық зерттеулердің деректерімен расталады. Сондықтан натрий олеатын мыс-молибден кендерін селективті бөлу үшін қолдануға болады, бұл ҚЖҚН принципімен дәлелденеді [6].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Nasernejad B., Kaghazchi T., Edrisi M., Sohrabi M. Bioleaching of molybdenum from low-grade copper ore //Process Biochemistry.- 2009 (35). – P.437–440.
2. Weiping Liu, Hui Xu, Xiyun Yang, Xichang Shi Extraction of molybdenum from low-grade Ni–Mo ore in sodium hypochlorite solution under mechanical activation //Minerals Engineering.- 2011 (24). – P.1580-1585.
3. Карнаухов С.Н., Плясовица С.С., Вилкова Н.В. Технология переработки молибденсодержащих руд //Горный журнал. – 2011.- №8/9.- С.55-61.

4. WEBSTER H. L., ROBERTSON A. The Rapid Determination of Total Fatty Acid in Unbuilt Soap Products// University of Connecticut, 2014.
5. Оспанов Х. К. Лекции по кинетике гомогенных и гетерогенных химических процессов.- Алма-Ата: Изд-во Ғылым, 1991.-215 с.
6. Москва В. В. Понятие кислоты и основания в органической химии// Соросовский образовательный журнал. — 1996. — № 12. — С. 33—40.

МРНТИ 31.23

Ш.К.Амерханова, Р. М.Шляпов, А.Оспанова

*Евразийский национальный университет им Л.Н. Гумилева, ул.
Кажымукана 13, г Нур-Султан, 010000, Республика Казахстан
(E- mail: amerkhanovashk@gmail.com)*

Исследование сорбционных свойств кремнезема к ионам меди (II)

Аннотация: Определена адсорбционная способность кремнезема по отношению к ионам меди в статических условиях. получены математические модели процесса очистки модельных растворов от ионов меди (II). Установлено, что при очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов может быть эффективно использован кремнезем. Работы по изучению процесса сорбции проводились в статических условиях. Определены кинетические параметры сорбционного обезвреживания медьсодержащих растворов: константы скорости пленочной диффузии, энергии активации, энтальпии активации, энтропии активации.

Ключевые слова: адсорбция, кремнезем, энтальпия активации, энтропия активации, пленочная диффузия

Актуальность. Нехватка питьевой воды является актуальной проблемой в настоящее время. Всем нам известно значение воды для растений и животных, для повседневных потребностей человека. В связи с загрязнением воды в настоящее время возникают серьезные проблемы. Попадание