(19) **KG** (11) **1854** (13) **C1**
(51) ***G01N 7/14*** (2016.01)
G01N 5/04 (2016.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)**

(21) 20150052.1
(22) 27.04.2015
(46) 30.04.2016. Бюл. № 4
(71) Акматов Б. Ж.; Ташполотов Ы. (KG)
(72) Акматов Б. Ж.; Ташполотов Ы. (KG)
(73) УИАнын А. С. Жаманбаев атындагы Түштүк бөлүмүнүн Жаратылыш ресурстары институту (KG)
(56) RU патенти № 2092822, кл. G01N 27/00, 1997
(54) **Электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүш (прибор)**

(57) Ойлоп табуу химиялык өнөр жайына тиешелүү болот, атап айтканда электрфизикалык иондоштуруунун негизинде суюктуктун курамындагы заттардын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтерди, өтө төмөнкү концентрацияга ээ болгон химиялык элементтерди реагенттик эмес ыкмада аныктоо багытындагы техниканын тармагына таандык.

Ойлоп табуунун милдети электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүштү иштеп чыгуу.

Бул милдет электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүштө электрдик токтун импульс генератору, эки датчик, удаалаш туташтырылган салышты-руучу блок, коррекция блогу, күчөткүч, төмөнкү жыштыктык фильтр жана электроддон туруп, электрод системасы жана анын терс деп эсептелинген электроддордун бетиндеги суюктукту электрфизикалык иондоштуруунун терендиги - калыңдыгы өтө жука катмарда аткарыла тургандай тиешелүү чоң-дуктагы каршылыка гана пайдаланылганы.

1 ф. к. к. п., 4 фиг., 1 табл.

Ойлоп табуу химиялык өнөр жайына тиешелүү болот, атап айтканда электрфизикалык иондоштуруунун негизинде суюктуктун курамындагы заттардын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтерди, өтө төмөнкү концентрацияга ээ болгон химиялык элементтерди реагенттик эмес ыкмада аныктоо багытындагы техниканын тармагына таандык.

Заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоодо химиялык ыкмалар белгилүү. Бирок мындай ыкмада аныктоого керектелинген реактивдер ар дайым табыла бербейт, табылса да түбөлүктүү жана жетиштүү болбостугу ишенимдүү. Ошол эле учурда экологиялык маанилүү маселени бирге кароо көйгөйү орун алары чындык. Мындан тышкары, заттын курамындагы химиялык элементтерди жогорку тактыкта жана толук курамын (өтө төмөнкү концентрацияга ээ болгон заттарды эске алганда) аныктоого жетишүү мүмкүндүгүнүн ыктымалдуулугу төмөн. Ошондой эле, суюктуктун жана курам-дуу суюктуктун температурасы төмөндөгөн сайын химиялык процесстердин аткарылышы начарлайт - төмөндөйт. Бул ыкмада химиялык элементтерди аныктоого керектелген убакыттын узактыгы, аталган ыкманын сапаттуулугун төмөндөтөт.

Заттын курамындагы химиялык эле-менттерди аныктоонун дагы бир багыты спектралдык анализ. Мында химиялык эле-менттердин атомдорунун спектрин алуу үчүн атайын түзүлүш керектелинет жана фотоплён-ка, фотопластинка талап кылынат. Спектралдык анализдин жардамында аныктоо заттын курамындагы-аралашмадагы заттын массасы 10^{-7} г дан 10^{-8} г чейин болгон учурда да жогор-ку ишенимди жараткандыгы чындык. Өзгөчө жагымдуу кездерде, заттын массасы 10^{-10} г ашпаган учурдагы аныктоолор аткарылганы белгилүү («Элементарный учебник

физики» / под редакцией академика Г. С. Ландсберга. том 3, - 10-е изд. перераб. - М.: Наука, 1986. - 656 с.).

Ал эми спектралдык анализдин колдонулушу ар дайым жана ар убакта баардык жерде аткарыла бербейт. Аткарылса да өтө төмөнкү концентрацияга ээ болгон заттардын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтердин аныкталуу ыктымалдуулугу төмөн экендигин берилген маалымат тастыктайт. Демек, бул ыкмада да заттын курамындагы химиялык элементтерди толук, сапаттуу жана жогорку тактыкта аныктоого мүмкүн эместиги белгилүү жана башка ушул сыяктуу көптөгөн маселелер татаал бойдон калууда.

Мындан тышкары, патент RU № 2092822, кл. G01N 27/00, 1997 түзүлүштү сунушталган түзүлүшкө жакындыгы боюнча прототип катары карайбыз.

Бирок бул түзүлүштө электрдик токтун импульс генератору, эки датчик, удаалаш туташтырылган салыштыруучу блок, коррекция блогу, күчөткүч жана төмөнкү жыштыктык фильтр (чыгуусу чечүүчү түзүлүшкө туташтырылган) болгондугу түзүлүштүн сапатын (артыкчылыгын) төмөндөтөт.

Ойлоп табуунун милдети электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүштү иштеп чыгуу.

Бул милдет электр физикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүш электр тогунун импульстук генераторун, эки билдиргичти, удаалаш туташтырылган са-лыштыруучу блокту, оңдоочу блокту, күчөт-күчтү, төмөнкү жыштыктыктагы чыпка менен электроддон туруп, электрод системасы жана анын терс деп эсептелинген электроддордун бетиндеги суюктукту электрфизикалык иондоштуруунун тереңдиги - калыңдыгы өтө жу-ка катмарда аткарыла тургандай тиешелүү чоңдуктагы каршылыкта гана пайдаланылат.

Электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүштүн (прибордун) жалпы көрүнүшү 1-фигурада көрсөтүлдү.

Анда 1 - туруктуу электр ток булагы, 2 - каршылык, 3 - вольтметр, 4 - амперметр (микроамперметр) жана 5 - электрфизикалык иондоштуруучу түзүлүш-реактор.

Аталган түзүлүштүн (прибордун) реактор бөлүгү 2-фигурада көрсөтүлдү.

Мында тик бурчтуу оң жана терс электроддор кезектелген тартипте жайгашкан.

Ал эми түзүлүштөгү (прибордогу) реактордун өркүндөтүлгөнү 3-фигурада көрсө-түлдү.

Мында 1 - электрфизикалык иондоштуруучу - реактордун тулкусу, 2 - алюминий шакекчелер, 3 - ток булагынын оң жана терс уюлдарына туташтыруучу тумблерлер, 4 - алюминий шакекчелерин (цилиндрлерди) тулкуга (тумблерге) туташтыруучу жана алар-ды кыймылсыз кармап туруучу алюминий өткөргүчтөр, 5-6 - электрфизикалык иондош-туруучу-реакторго келүүчү жана чыгуучу суюктукту жөндөгүч-винт жана 7 - эң сырткы шакекче менен сырткы тулкунун (корпустун) арасындагы аралыкты жылчыксыз жана шакекченин кыймылсыз абалда болушун камсыздоочу кармагыч. Реактордогу электрод-дордун материалы үчүн суунун (суюктуктун) курамына карата алюминийди, алтынды, платинаны жана башка сапаттуу материалдарды пайдалануу жагы сунушталат. Бирок материалдын жана түзүлүштүн (прибордун) наркынын төмөн болушуна карата алганда алюминийди пайдалануу ыңгайлуу.

Аталган түзүлүштөгү (прибордогу) электрфизикалык иондошуу процессинде убакыттын өтүшү менен вольтметрдин жана амперметрдин көрсөткүчү туруктуу өзгөрөт. Ал өзгөрүштөн көлөм ичиндеги суюктуктун курамындагы химиялык элементтердин атомдорунун биринчи иондошуу потенциалы, валенттүүлүгү жана иондошкон атомдордун санын аныктоо аркылуу химиялык элемент-тердин көлөм ичиндеги өздүк массалары жана процентик көрсөткүчтөрү аныкталат. Алынган тыянактарга негизденип, аныктоонун закон ченемдүүлүгү каралган. Аныкталган закон ченемдүүлүк боюнча заттын курамындагы химиялык элементтин массасы төмөнкү закондуулукта (формулада) аныкталат:

$$m = \frac{\Delta u_{k,n}}{\Delta t_{k,n}} \times t \times \frac{I^0_{k,n}}{U^0_{ион,k}} \times t \times n \times \frac{\mu}{N_A \times e \times \Re} \quad (1)$$

Мында, $U_{ион.k} = E_{ион.k}/e$, $U_{ион.k}$ - химиялык элементтин атомунун иондоштуруу по-тенциалы, $E_{ион.k}$ - k-чи химиялык элементтин атомунун иондоштуруу энергиясы, e - электрондун зарядынын чоңдугу, $\Re$ - химиялык элементтин валенттүүлүгү, μ - электрфизи-калык иондоштуруу ыкмада

иондошууга дуушарланган химиялык элементтин молдук массасы, N_A - Авагадро саны, n - электроддун аянтына карата алынган эселенген сан - коэф-фициент.

Ал эми суунун молекуласы шар формада деп алсак, (1)-формуланы жана экспери-менте аныкталган бир жактуу иондоштурулган химиялык элементтин атомдорунун санын эске алып, ошол химиялык элементтин көлөм ичиндеги толук өздүк массасы төмөнкү формулада аныкталат:

$$m = \frac{3}{2} \times \frac{\Delta u_{k,n}}{\Delta t_{k,n}} \times t \times \frac{I_{k,n}^0}{U_{k,n}^0} \times t \times \frac{V}{d \times S} \times \frac{\mu}{F \times \Re} \quad (2)$$

Мында, V - курамдуу суюктуктун (суунун) көлөмү, d - суунун (суюктуктун) бир молекуласынын диаметри, S - электроддун беттик аянты, μ - электрфизикалык иондоштуруу ыкмада иондошууга дуушарланган химиялык элементтин молдук массасы, F - Фарадей саны, $\Re$ - иондошууга дуушарланган химиялык элементтин валенттүүлүгү.

Маанилүү болуп эсептелгени, сунуш-талган түзүлүштө заттардын курамындагы өтө төмөнкү концентрацияга ээ болгон химиялык элементтер толук жана сапаттуу аныкталат, ошондой эле химиялык элементтердин атомдорунун сандык көрсөткүчүн жогорку тактык-та эсептей алабыз.

Электрфизикалык иондоштуруу ыкмасынын негизинде заттын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүштө (прибордо) химиялык элементтерге тиешелүү болгон төмөнкү үч чоңдук аныкталат:

- иондошулган химиялык элементтин атомунун биринчи иондоштуруу потенциалы;
- иондошулган химиялык элементтин атомунун валенттүүлүгү;
- убакыт ичиндеги чыңалуунун (ток күчүнүн) өсүү чоңдугу аныкталат (бул чоңдук аркылуу заттын курамындагы химиялык элементтин иондошкон атомдорунун саны эсептелинет).

Кээ бир химиялык элементтердин атомунун биринчи иондоштуруу потенциалдарынын сандык маанилери өтө жакын болгон учурларда, аныкталып жаткан атом, кайсы химиялык элементке таандык экендигин так аныктоо үчүн атомдун II электрондук катмарынын иондоштуруу потенциалын тактап коюу жетиштүү.

Коюлган максатты ишке ашырууда сунушталган түзүлүштө көптөгөн оң жана терс деп эсептелинген электроддор кезектелип жайгаштырылат, терс деп эсептелинген электроддордун системасы амперметр жана каршылык аркылуу турактуу ток булагынын терс уюлуна, сандык вольтметр электр чын-жырдагы каршылыкка туташтырылат. Ал эми оң деп эсептелинген электроддордун системасы ток булагынын оң уюлуна туташтырылып, пайдаланылат.

Заттын (суюктуктун) курамындагы химиялык элементтерди аныктоодо ушундай шарт жана заттардын молекулаларынын курамындагы химиялык элементтерди электрфизикалык иондоштуруу ыкмасы бирге пайдаланылат. Мындагы сандык вольтметрдин жана сандык амперметрдин көрсөткүчүнүн өзгөрүшүн так аныктоо үчүн компьютерге туташтыруу маанилүү.

Суюктуктун курамындагы химиялык элементтерди электрфизикалык иондоштуруу ыкмасынын негизинде аныктоочу түзүлүштө (прибордо) аныктоодо, суюктуктун белгилүү көлөмү реакторго куюлат. Куюлган зат көп-төгөн электроддор аркылуу катмарларга (бөлүктөргө) бөлүнөт. Ал заттардын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтердин атомдорун иондоштуруу процесстери электрфизикалык иондоштуруу (ЭФИ) ыкмасынын негизинде жана ар бир электроддо аткарылган физикалык процесстерге карата заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоо төмөнкү температурада (20 °С төмөн болгон) бир топ натыйжалуу.

ЭФИ процессинин натыйжалуу болушу үчүн суюктуктун концентрациясына, алынган суюктуктун тыгыздыгына жараша каршылыктын чоңдугу, пайдаланылган электр энергиясынын кубаттуулугу жана ар бир эки электроддун арасындагы аралык башкача айтканда электрфизикалык иондоштуруунун терең-диги - калыңдыгы такталат. Электрфизикалык иондоштуруу процесстери түзүлүштө (при-бордо) пайдаланылган вольтметр (сандык вольтметр) жана микроамперметр (сандык амперметр) аркылуу көзөмөлдөнөт.

Сунушталган түзүлүштө (прибордо) заттын курамындагы баардык химиялык элементтерди аныктоодо убакыт ичинде чыңалуунун жана ток күчүнүн өсүүсү минимумдан башталып максимумга чейин үзгүлтүксүз уланышы зарыл. Ал үчүн электрфизикалык иондоштурууучу түзүлүштүн өркүндөтүлгөн моделин пайдалануу натыйжалуу. Мындай түзүлүштүн колдонулушунун артыкчылыгы заттын курамындагы концентрациясы өтө төмөн болгон химиялык элементти аныктоо үчүн электрфизикалык иондоштурууучу түзү-лүштөгү (прибордогу) электроддордун беттик

аянтын каалагандай чоңдукка чоңойтууга боло тургандыгында жана электрфизикалык иондоштуруу процесстеринин талаптарына шайкеш келгендигинде. Анын натыйжасында алынган график үзгүлтүксүз жана тепкичтүү болот. График заттын курамындагы химиялык элементтердин атомдорунан эң кичине иондошуу потенциалга (графиктеги минимум абалга) ээ болгон атомдун иондоштуруу по-тенциалынан башталат, башкача айтканда, сырттан берилген чыңалуунун чоңдугу, аныкталуучу заттын курамындагы химиялык элементтердин атомдорунан эң кичине иондошуу потенциалынын чоңдугуна барабар болушу негизги талаптардын бири. График 4-фигу-рада көрсөтүлдү. Алынган графиктин А чекитинен В чекитине чейинки убакыт ичиндеги чыңалуунун жана ток күчүнүн өзгөрүү чоңдугун так аныктоо маанилүү (Түзүлүштө вольтметр гана пайдаланылса, анда ток күчүн аныктоодо Ом закону пайдаланылат).

Заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоонун баардык белгилүү болгон ыкмаларына салыштырмалуу электрфизикалык иондоштуруу ыкманын негизинде өтө төмөнкү концентрацияга ээ болгон заттар-дын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтерди сунушталган түзүлүштө (прибордо) аныктоонун экономикалык жана экологиялык мааниси чоң. Мисал катары «Мады» дренаждык суу бөлүмчөсүнөн алынган суунун курамындагы химиялык элементтерди бир жолку аныктоого карата химиялык ыкмага керектелинген сумманы, электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы бардык химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүштө (прибордо) аныктоого керектелинген энергияга (электр энергиясынын баасына карата) салыштырабыз. Ал көрсөткүч № 1 таблицада берилди.

№ 1-таблица

к/№	Ыкмалар	Чен бирдиги	Бир жолку аныктоого
1	Химиялык	Сом	640,0
2	Электрфизикалык иондоштуруу	Вт × сек.	23,87

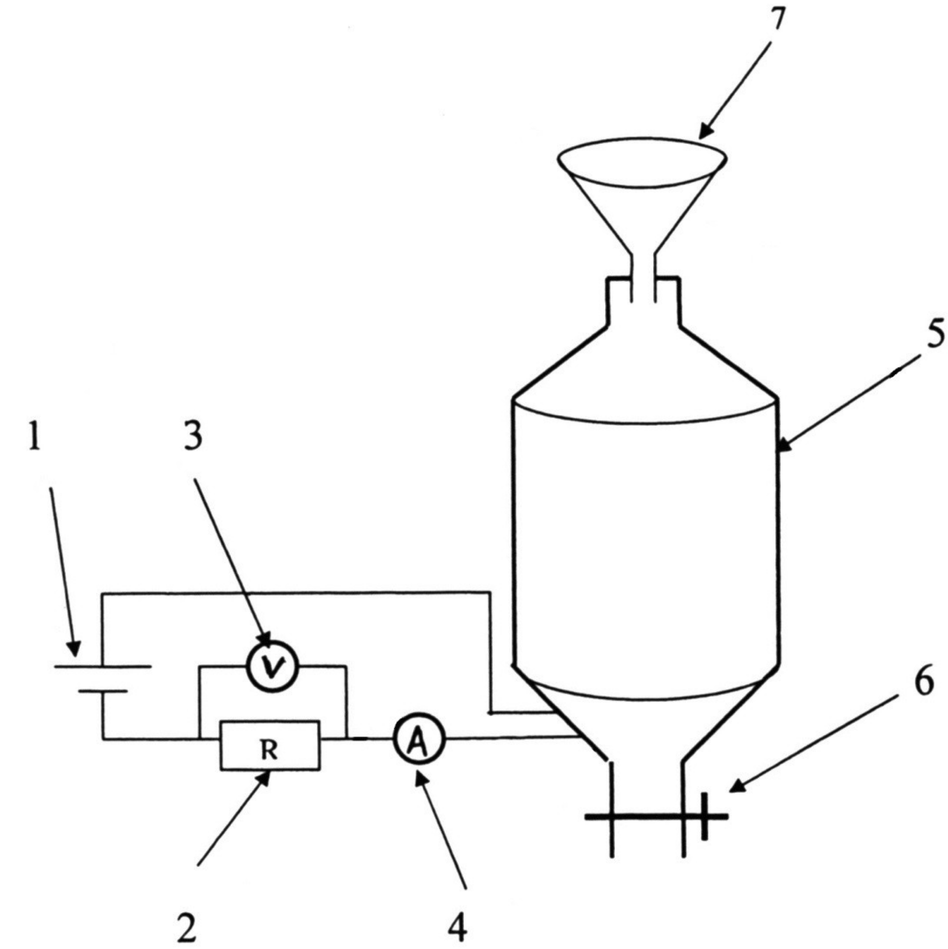
Катуу заттардын курамындагы химиялык элементтерди электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзү-лүштө (прибордо) аныктоодо, алгач катуу заттарды жетишерлик майдалоо менен дис-тирленген сууга кошобуз. Алынган суюктуктун белгилүү көлөмүн түзүлүштөгү (прибордогу) реакторго куябыз. Андан соң электрфизикалык иондоштуруу процесси аткарылат жана тиешелүү натыйжа алынып, катуу заттын курамындагы химиялык элементтер аныкталат.

Мындай түзүлүштө суюктуктун курамындагы заттардын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтерди аныктоонун экономикалык жана экологиялык мааниси зор.

Формула изобретения

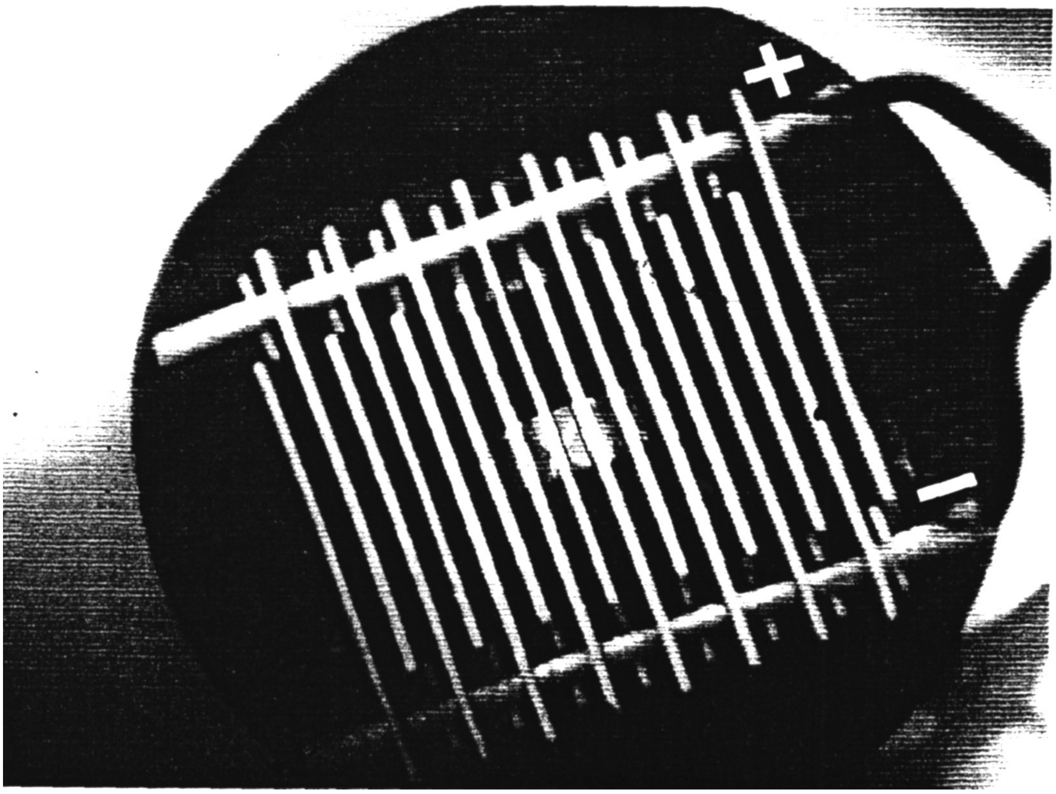
Электр физикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүш электр тогунун импульстук генераторун, эки билдиргичти, удаалаш туташтырылган салыштыруучу блокту, оңдоочу блокту, күчөткүчтү, төмөнкү жыштыктыктагы чыпка менен электроддон туруп, мунусу менен айырмаланат: мында электрод системасы жана анын терс деп эсептелинген электроддордун бетиндеги суюктукту электр физикалык иондоштуруунун тереңдиги - калыңдыгы өтө жука катмарда аткарыла тургандай тиешелүү чоңдуктагы каршылыкта гана пайдаланылат.

Электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын
курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүш (прибор)



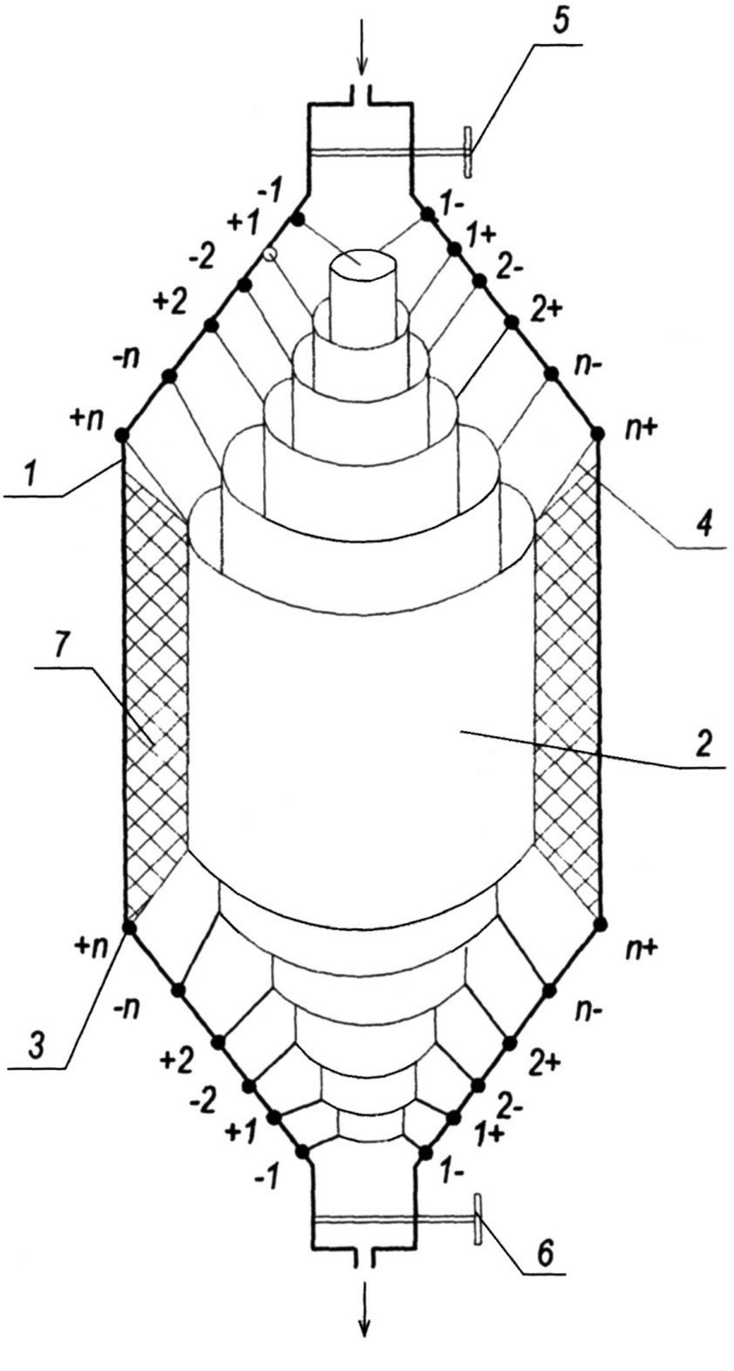
1-фигура

Электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүш (прибор)

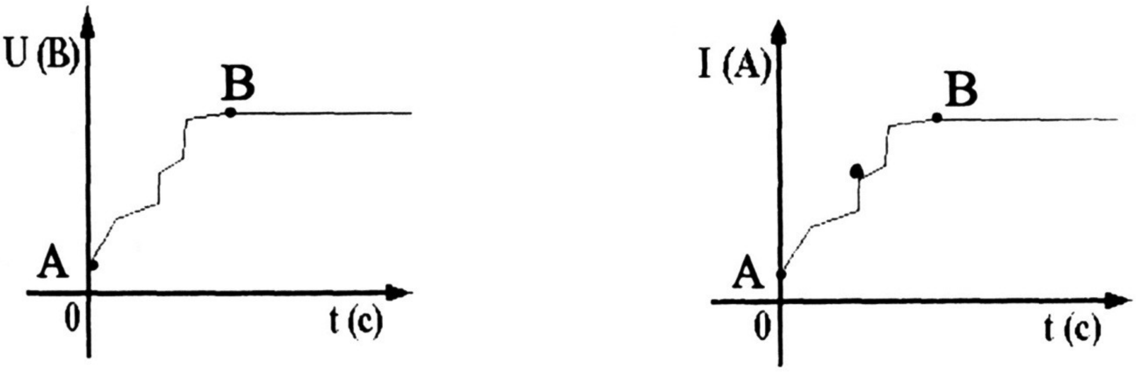


2-фигура

Электрфизикалык иондоштуруунун негизинде заттардын курамындагы химиялык элементтерди аныктоочу түзүлүш (прибор)



3-фигура



4-фигура

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03