

ЗАЦВЕРДЖАНА

Пастанова
Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь
29.07.2025 № 132

Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце «Хімія»
для X–XI класаў устаноў адукацыі, якія
рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі,
з беларускай мовай навучання і выхавання

(павышаны ўзровень)

ГЛАВА 1

АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЖЭННІ

1. Дадзеная вучэбная праграма па вучэбным прадмеце «Хімія» (далей – вучэбная праграма) прызначана для вывучэння на павышаным узроўні вучэбнага прадмета «Хімія» ў X–XI класах устаноў адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі.

2. Дадзеная вучэбная праграма разлічана на 272 гадзіны:

4 гадзіны на тыдзень у X класе (усяго 136 гадзін, у тым ліку 4 гадзіны – рэзервовы час);

4 гадзіны на тыдзень у XI класе (усяго 136 гадзін, у тым ліку 4 гадзіны – рэзервовы час).

3. Мэты вывучэння вучэбнага прадмета «Хімія» ў X–XI класах:

фарміраванне сістэмы хімічных ведаў і вопыту іх прымянення, якая забяспечвае разуменне прыродазнаўчанавуковай карціны свету, актыўную адаптацыю ў сацыюме і бяспечныя паводзіны, гатоўнасць да працягу адукацыі на наступных узроўнях і ступенях прафесійнай адукацыі;

фарміраванне сацыяльна значных каштоўнасных арыентацый, якія ўключаюць агульнакультурнае і асобаснае развіццё вучняў, усведамленне каштоўнасці атрыманай хімічнай адукацыі, пачуцці адказнасці і патрыятызму, сацыяльную мабільнасць і здольнасць адаптавацца ў розных жыццёвых сітуацыях.

4. Задачы вучэбнага прадмета «Хімія» ў X–XI класах:

фарміраванне сістэмных хімічных ведаў, якія ствараюць аснову для бесперапыннай адукацыі і самаадукацыі на ўсіх этапах навучання і будучай прафесійнай дзейнасці;

фарміраванне і развіццё ключавых, агульнапрадметных і прадметна-спецыяльных кампетэнцый з улікам спецыфікі хіміі як фундаментальнай прыродазнаўчай навукі;

фарміраванне і развіццё ў вучняў сацыяльна значных агульнакультурных і асобасных каштоўнасных арыентацый, якія прадугледжваюць рацыянальнае і бяспечнае выкарыстанне рэчываў у паўсядзённым жыцці;

фарміраванне пашыраных сістэмных хімічных ведаў, якія ствараюць аснову для бесперапыннай прыродазнаўчанавуковай адукацыі і будучай прафесійнай дзейнасці, звязанай з хіміяй;

прымяненне атрыманых ведаў з мэтай адукацыі і самаадукацыі, набывцё досведу бяспечнага выкарыстання рэчываў і матэрыялаў у паўсядзённай дзейнасці, забеспячэнне культуры здаровага ладу жыцця.

5. Рэкамендуемыя формы і метады навучання і выхавання:

тэарэтычныя заняткі: гутаркі з выкарыстаннем ілюстрацыйна-дэманстрацыйнага матэрыялу і інтэрнет-рэсурсаў; праблемныя лекцыі, дыскусіі;

практычныя заняткі: практычныя работы, лабараторныя доследы, дэманстрацыі;

самастойная работа вучняў: рашэнне разліковых і практычных задач, выкананне даследчых праектаў, напісанне справаздач, падрыхтоўка дакладаў на канферэнцыю і іншыя формы дзейнасці.

Павышэнню эфектыўнасці працэсу навучання будзе садзейнічаць выкарыстанне мультымедыйнай тэхнікі і электронных сродкаў навучання.

6. Чаканыя вынікі вывучэння зместу вучэбнага прадмета «Хімія» па завяршэнні навучання ў X–XI класах:

6.1. прадметныя:

сфарміраванасць уяўленняў аб аб'ектыўнасці навуковых ведаў пра навакольны свет; хіміі як адной з найважнейшых прыродазнаўчых навук і яе ролі для развіцця навуковага светапогляду, навукі, тэхнікі і тэхналогій;

набыццё вопыту прымянення навуковых метадаў пазнання: назіранне хімічных з'яў; правядзенне хімічных доследаў і простых эксперыментальных даследаванняў;

уменне аналізаваць атрыманыя вынікі і рабіць вывады;

сфарміраванасць уяўленняў аб рацыянальным выкарыстанні прыродных рэсурсаў, праблеме забруджвання навакольнага асяроддзя ў сувязі з выкарыстаннем хімічных тэхналогій;

сфарміраванасць уменняў прагназаваць, аналізаваць і ацэньваць наступствы бытавой і вытворчай дзейнасці, звязанай з хіміяй;

6.2. метапрадметныя:

засваенне розных форм вучэбнай дзейнасці (правядзенне эксперыменту і выкананне даследчых заданняў; работа ў пары і групе; вядзенне дыскусіі; аргументацыя сваёй пазіцыі; іншыя формы);

развіццё ўніверсальных вучэбных дзеянняў і міжпрадметных паняццяў;

кіраванне сваёй пазнавальнай дзейнасцю;

развіццё ўменняў працаваць з інфармацыяй, вылучаць у ёй галоўнае; крытычна ацэньваць інфармацыю, атрыманую з розных крыніц, правільна інтэрпрэтаваць і выкарыстоўваць яе; адрозніваць істотныя прыметы з'яў ад неістотных; бачыць некалькі варыянтаў рашэння праблемы і выбіраць найбольш аптымальны; інтэграваць веды з розных прадметных галін для вырашэння практычных задач;

6.3. асобасныя:

перакананасць у магчымасцях навуковага пазнання законаў прыроды;

зацікаўленасць у навуковых ведах аб уладкаванні міру і грамадства;
 усведамленне гуманістычнай сутнасці і маральнай каштоўнасці
 навуковых ведаў; значнасці беражлівых адносін да навакольнага
 асяроддзя і прыродакарыстання; неабходнасці разумнага прымянення
 дасягненняў навукі і тэхналогій у інавацыйным развіцці грамадства;

разуменне значнасці валодання дакладнай інфармацыяй аб
 перадавых дасягненнях і адкрыццях сусветнай і айчыннай навукі;

павага да дзеячаў навукі і тэхнікі, бачанне навукі як элемента
 агульначалавечай культуры;

гатоўнасць да працягу вывучэння хіміі на наступных этапах
 адукацыі і ў прафесійнай дзейнасці.

7. Павышаны ўзровень вывучэння хіміі на III ступені агульнай
 сярэдняй адукацыі арыентаваны на набыццё вучнямі сістэмных хімічных
 ведаў і ўменняў; забеспячэнне развіцця сродкамі вучэбнага прадмета
 прадметных, метапрадметных і асобасных кампетэнцый, неабходных для
 працягу хімічнай адукацыі, асобаснага самаразвіцця і прафесійнага
 самавызначэння.

Павышаны ўзровень вывучэння хіміі ўключае ў сябе базавы
 ўзровень. На павышаным узроўні ажыццяўляецца больш глыбокая
 падрыхтоўка вучняў за кошт пашырэння тэарэтычнай інтэрпрэтацыі
 хімічных з'яў, пераліку эксперыментальных і разліковых задач, увядзення
 ўскладненых задач.

Структура вучэбнай праграмы прадугледжвае вывучэнне арганічнай
 хіміі ў X класе. Вывучэнне вучэбнага матэрыялу пачынаецца з тэмы
 «Уводзіны ў арганічную хімію», разлічанай на фарміраванне неабходных
 кампетэнцый, накіраваных на разуменне асноў тэорыі будовы рэчыва.
 Далейшы разгляд вучэбнага матэрыялу грунтуецца на звестках аб
 электроннай будове атамаў і электроннай прыродзе хімічнай сувязі ў
 малекулах арганічных злучэнняў. Разглядаюцца будова і ўласцівасці
 арганічных рэчываў асноўных класаў. Прапанаваная паслядоўнасць
 вучэбных тэм у вучэбнай праграме дазваляе раскрыць прынцып
 ускладнення будовы і генетычнага развіцця ад вуглевадародаў да больш
 складаных арганічных злучэнняў.

У XI класе вывучаецца агульная і неарганічная хімія. Курс агульнай
 хіміі ўключае асноўныя паняцці і законы хіміі; перыядычны закон;
 тэорыю хімічнай сувязі; заканамернасці працякання хімічных рэакцый;
 хімію раствораў. Завяршаецца курс вывучэннем хіміі элементаў і ролі
 хімічных рэчываў у жыцці і дзейнасці чалавека.

Пры вывучэнні курса вучні знаёмяцца з залежнасцю ўласцівасцей
 рэчываў ад іх будовы, прымяненнем хімічных злучэнняў і іх
 ператварэнняў у розных сферах жыццядзейнасці чалавека.

У вучэбнай праграме прадстаўлены вучэбныя тэмы і прыкладны час на іх вывучэнне.

Змест вучэбнага прадмета «Хімія» арыентаваны на авалоданне вучнямі кампетэнцыямі, неабходнымі для рацыянальнай дзейнасці ў свеце рэчываў і хімічных ператварэнняў на аснове ведаў аб уласцівасцях найважнейшых рэчываў, якія акружаюць чалавека ў паўсядзённым жыцці, прыродзе, прамысловасці. Засваенне зместу вучэбнага прадмета «Хімія» прадугледжвае фарміраванне ў вучняў разумення ролі хіміі ў вырашэнні найбольш актуальных праблем, якія стаяць перад чалавецтвам у XXI стагоддзі.

Для кожнай тэмы ў дадзенай вучэбнай праграме вызначаны пытанні, якія належаць вывучэнню, тыпы разліковых задач, указаны пералікі дэманстрацый, тэмы лабараторных доследаў і практычных работ, патрабаванні да засваення вучэбнага матэрыялу. Педагагічнаму работніку даецца права замены дэманстрацый на іншыя (раўнацэнныя), больш даступныя ва ўмовах дадзенай установы адукацыі. Па сваім меркаванні педагагічны работнік можа павялічыць колькасць дэманстрацый. Пры наяўнасці ва ўстанове адукацыі комплексу праграмна-апаратнага з камплектам датчыкаў (шматфункцыянальная вымяральная сістэма) рэкамендуецца праводзіць дэманстрацыі з яго выкарыстаннем.

Указаная ў дадзенай вучэбнай праграме колькасць гадзін, адведзеных на вывучэнне вучэбных тэм, з'яўляецца прыкладнай. Яна можа быць пераразмеркавана паміж тэмамі ў разумных межах (2–4 гадзіны). Рэзервовы час педагагічны работнік выкарыстоўвае па сваім меркаванні. Акрамя таго, дапускаецца змена паслядоўнасці вывучэння пытанняў у межах асобнай вучэбнай тэмы пры адпаведным абгрунтаванні такіх змен.

У адпаведнасці з прынцыпамі кампетэнтнаснага падыходу ацэнка сфарміраваных кампетэнцый вучняў праводзіцца на аснове іх ведаў, уменняў і выпрацаваных спосабаў дзейнасці. У вучэбнай праграме ёсць «Асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў». На іх аснове ажыццяўляецца кантроль і ацэнка вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў, якасці засваення ведаў і ўзроўню сфарміраванасці кампетэнцый пры ажыццяўленні паўрочнага і тэматычнага кантролю. Колькасць пісьмовых кантрольных работ – 6 (6 гадзін) у X і XI класах.

ГЛАВА 2

ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА Ў X КЛАСЕ. АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Тэма 1. Уводзіны ў арганічную хімію (10 гадзін)

Будова атама. Стан электрона ў атаме. Атамная арбіталь. Энергетычны ўзровень і энергетычны падузровень. s-, p-, d-Арбіталі. Будова электронных абалонак атамаў элементаў першых трох перыядаў. Размеркаванне электронаў па арбітальных: электронна-графічныя схемы, электронныя канфігурацыі атамаў. Асаблівасці будовы атама вугляроду.

Прырода і тыпы хімічнай сувязі. Кавалентная сувязь. Палярная і непалярная кавалентная сувязь. Адзінарныя і кратныя сувязі. Характарыстыкі кавалентных сувязей: даўжыня, энергія, палярнасць.

Прадмет арганічнай хіміі. Кароткія звесткі аб гісторыі станаўлення і развіцця арганічнай хіміі.

Асноўныя палажэнні тэорыі хімічнай будовы арганічных рэчываў.

Дэманстрацыі

1. Якаснае вызначэнне вугляроду і вадароду ў арганічных злучэннях.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: атам, малекула, атамная арбіталь, энергетычны ўзровень і энергетычны падузровень, s-, p-, d-арбіталі, электронная канфігурацыя атама; кавалентная сувязь: палярная і непалярная, адзінарная і кратная (двайная, трайная), даўжыня сувязі, хімічная формула (агульная класа, малекулярная, структурная, эмпірычная); ізамер, структурная ізамерыя; арганічная хімія;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

асноўныя палажэнні тэорыі хімічнай будовы арганічных рэчываў;

адрозніваць:

ізамеры; малекулярныя і структурныя формулы арганічных злучэнняў;

складаць:

формулы электронных канфігурацый і схемы запаўнення электронамі атамных арбіталей атамаў элементаў першых трох перыядаў;

характарызаваць:

асаблівасці электроннай будовы атама вугляроду; утварэнне адзінарнай, двайной, трайной хімічнай сувязі;

састаў, хімічную і электронную будову малекулы;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі.

Тэма 2. Вуглеводароды (32 гадзіны)

Алканы. Вызначэнне класа, гамалагічны рад і агульная формула алканаў. Гамалагі, гамалагічная рознасць.

Метан – найпрасцейшы прадстаўнік насычаных (гранічных) вуглеводародаў – алканаў. Электронная і прасторавая будова алканаў, sp^3 -гібрыдызацыя атамных арбіталей вугляроду ў малекулах алканаў. Даўжыня сувязі C–C і валентныя вуглы ў малекулах алканаў.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы алканаў. Структурная ізамерыя алканаў – ізамерыя вугляроднага шкідэта. Фізічныя ўласцівасці.

Адносная шчыльнасць газаў. Аб'ёмная доля газу ў сумесі.

Хімічныя ўласцівасці алканаў: рэакцыі замяшчэння – галагенаванне (свабоднарадыкальны механізм, паняцце пра радыкал, ланцужныя рэакцыі) і нітраванне; рэакцыі акіслення, ізамерызацыі; тэрмічныя ператварэнні. Атрыманне (дэкарбаксіліраванне солей карбонавых кіслот, гідрыраванне злучэнняў з кратнымі сувязямі, рэакцыя Вюрца) і прымяненне алканаў.

Паняцце пра цыклаалканы. Вызначэнне класа і агульная формула. Хімічныя ўласцівасці цыклагексану: рэакцыі галагенавання і араматызацыі. Атрыманне цыклагексану цыклізацыяй гексану. Прымяненне цыклаалканаў.

Алкены. Вызначэнне класа і агульная формула алкенаў. Этылен – найпрасцейшы прадстаўнік ненасычаных вуглеводародаў – алкенаў. Электронная і прасторавая будова алкенаў, sp^2 -гібрыдызацыя атамных арбіталей вугляроду ў малекулах алкенаў. σ -Сувязь, π -сувязь. Даўжыня сувязі C=C, валентныя вуглы ў малекуле этылену.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы алкенаў. Ізамерыя: структурная (вугляроднага шкідэта і палажэння двойной сувязі), міжкласавая (з цыклаалканамі), прасторавая (цыс-, транс-). Фізічныя ўласцівасці алкенаў.

Хімічныя ўласцівасці алкенаў: акісленне (гарэнне, акісленне растварам перманганату калію); далучэнне вадароду, галагенаў, вад, галагенавадародаў. Правіла Маркоўнікава. Якасныя рэакцыі на двойную сувязь з растварамі брону і перманганату калію. Полімерызацыя алкенаў. Паняцці: палімер, манамер, структурнае зв'язно, ступень полімерызацыі. Поліэтылен, поліпрапілен, полівінілхларыд, політэтрафторэтылен. Атрыманне алкенаў (дэгідрыраванне алканаў, дэгідралагенаванне галагенаалканаў, дэалагенаванне дыалагенвытворных, дэгідратацыя спіртоў, гідрыраванне алкінаў). Прымяненне алкенаў.

Дыены. Класіфікацыя: алкадыены з кумуляванымі, спалучанымі і ізаляванымі двойнымі сувязямі. Асаблівасці будовы бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3 (ізапрэну), малекулярныя і структурныя формулы,

прасторавая будова. Фізічныя ўласцівасці бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3.

Хімічныя ўласцівасці бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3 з пазіцый эфекту спалучэння: далучэнне вадароду, галагенаў, галагенавадародаў, рэакцыя полімерызацыі.

Атрыманне бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3 дэгідрыраваннем алканаў, дэгідрагалагенаваннем дыгалагенвытворных, з этанолу па Лебедзеву. Прымяненне дыенавых вуглевадародаў. Прыродны і сінтэтычныя каўчукі. Гума.

Алкіны. Вызначэнне класа і агульная формула алкінаў. Ацэтылен – найпрасцейшы прадстаўнік ненасычаных вуглевадародаў – алкінаў. Электронная і прасторавая будова малекул алкінаў, sp -гібрыдызацыя атамных арбіталей вугляроду ў малекулах алкінаў. Даўжыня сувязі $C\equiv C$, валентны вугал у малекуле ацэтылену.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы алкінаў. Ізамерыя: структурная (вугляроднага шкідэта і становішча трайной сувязі), міжкласавая (з дыенамі). Фізічныя ўласцівасці алкінаў.

Хімічныя ўласцівасці алкінаў: поўнае акісленне, далучэнне вадароду, галагенаў, галагенавадародаў, вады. Якасныя рэакцыі на трайную сувязь з растворамі брому і перманганату калію. Атрыманне алкінаў дэгідрагалагенаваннем дыгалагеналканаў. Атрыманне ацэтылену з метану і карбіду кальцыю. Прымяненне алкінаў.

Арэны. Вызначэнне класа і агульная формула арэнаў рада бензолу. Бензол – найпрасцейшы прадстаўнік араматычных вуглевадародаў. Наменклатура і ізамерыя арэнаў рада бензолу. Электронная і прасторавая будова малекулы бензолу, sp^2 -гібрыдызацыя атамных арбіталей вугляроду ў бензольным кольцы. Даўжыня сувязі вуглярод-вуглярод і валентныя вуглы ў малекуле бензолу. Фізічныя ўласцівасці арэнаў.

Хімічныя ўласцівасці арэнаў: рэакцыі замяшчэння ў араматычным ядры (галагенаванне, нітраванне), каталітычнае гідрыраванне. Рэакцыі гамолагаў бензолу па бакавым ланцугу: галагенаванне і акісленне.

Атрыманне бензолу трымерызацыяй ацэтылену. Фізічныя ўласцівасці бензолу. Атрыманне араматычных вуглевадародаў дэгідрыраваннем алканаў і цыклаалканаў. Прымяненне араматычных злучэнняў.

Узаемасувязь паміж насычанымі і ненасычанымі вуглевадародамі.

Вуглевадароды ў прыродзе. Нафта і прыродны газ як крыніцы вуглевадародаў. Нафта. Састаў і фізічныя ўласцівасці. Спосабы перапрацоўкі нафты: перагонка, тэрмічны і каталітычны крэкінг. Прадукты перапрацоўкі нафты. Ахова навакольнага асяроддзя ад забруджванняў пры перапрацоўцы вуглевадароднай сыравіны і

выкарыстанні прадуктаў перапрацоўкі нафты. Прадпрыемствы нафтахімічнага комплексу Рэспублікі Беларусь.

Дэманстрацыі

2. Мадэлі малекул насычаных і ненасычаных вуглеводародаў.

3. Узоры пластмас.

4. Узоры натуральнага і сінтэтычных каўчукаў, гумы.

5. Атрыманне ацэтылену карбідным спосабам.

6. Адносіны ацэтылену да водных раствораў ёду і перманганату калію.

7. Калекцыя «Прадукты перапрацоўкі нафты».

Разліковыя задачы

1. Вывад формул вуглеводародаў на падставе дадзеных па іх колькасным складзе.

2. Устанаўленне малекулярных формул арганічных рэчываў на падставе прадуктаў іх згарання.

3. Вылічэнне адноснай шчыльнасці і малярнай масы газаў.

4. Разлік аб'ёмнай долі газу ў сумесі.

Лабараторныя доследы

1. Выраб шарастрыжнёвых мадэлей малекул вуглеводародаў.

Практычныя работы

1. Атрыманне этылену і вывучэнне яго ўласцівасцей (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: адносная шчыльнасць газу; аб'ёмная доля газу ў сумесі; σ -сувязь, π -сувязь; валентны вугал; спалучаная кавалентная сувязь; гамалогія, гамолаг, гамалагічная рознасць; ізамерыя (прасторавая цыс-, транс-); арганічныя злучэнні (высокамалекулярныя: натуральныя і сінтэтычныя; вуглеводароды: насычаныя, ненасычаныя, цыклічныя, араматычныя); група (алкільная; нітрагрупа, вуглеводародная); прасторавая будова малекулы; палімер, манамер, ступень полімерызацыі, структурнае звязно; хімічныя рэакцыі арганічных злучэнняў (галагенавання, гідрагалагенавання, гідратацыі, гідрыравання, дэгідратацыі, дэгідрыравання, дэгідрагалагенавання, замяшчэння, ізамерызацыі, каталітычныя, якасныя, нітравання, акіслення, адшчаплення, полімерызацыі, далучэння, радыкальныя, фотахімічныя);

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

віды гібрыдызацыі атамных арбіталей; правіла Маркоўнікава; алкільныя групы; якасныя рэакцыі на вывучаныя арганічныя рэчывы;

агульныя формулы вивучаных вуглеводарадаў; вызначэнні класаў вивучаных вуглеводарадаў; вивучаныя вуглеводарады па наменклатуры ІЮПАК і трывіяльнымі назвамі; галіны практычнага выкарыстання вуглеводарадаў і вырабаў з іх; састаў і будову вивучаных вуглеводарадаў, спосабы атрымання вуглеводарадаў, пластмас, каўчукаў; тып хімічнай рэакцыі; умовы працякання рэакцый; характар змянення фізічных уласцівасцей рэчываў у гамалагічным радзе і прычыну іх змянення; хімічныя ўласцівасці індыўідуальнага рэчыва вивучанага класа вуглеводарадаў;

адрозніваць:

тыпы хімічных рэакцый вуглеводарадаў па ўраўненнях і схемах;

вызначаць:

прыналежнасць вуглеводароду да пэўнага класа па структурнай формуле; прасторавую будову малекул вивучаных вуглеводарадаў з пазіцыі гібрыдызацыі атамных арбіталей; тыпы хімічных рэакцый вуглеводарадаў па ўраўненнях; этылен, ацэтылен (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

формулу вуглеводароду: малекулярную, структурную (скарочаную, шкільетную, электронную); мадэлі малекул вуглеводарадаў; структурныя формулы вуглеводарадаў па іх назвах; схемы, якія адлюстроўваюць узаемасувязь паміж вуглеводарадамі розных класаў; ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць хімічныя ўласцівасці вуглеводарадаў і спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

спосабы атрымання вуглеводарадаў; будову вуглеводарадаў; тып хімічнай сувязі ў вуглеводарадах; фізічныя ўласцівасці вуглеводарадаў; хімічныя ўласцівасці вуглеводарадаў;

тлумачыць:

прасторавую будову малекул вуглеводарадаў з пазіцыі гібрыдызацыі атамных арбіталей;

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі вуглеводарадаў; узаемасувязь вуглеводарадаў розных класаў; прычыны разнастайнасці вуглеводарадаў; прычыны падабенства хімічных уласцівасцей вуглеводарадаў аднаго класа; прасторавую будову малекул вуглеводарадаў з пазіцыі гібрыдызацыі атамных арбіталей; хімічныя ўласцівасці вуглеводарадаў з пазіцыі тэорыі хімічнай будовы;

аналізаваць:

вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;

абыходзіцца:

з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач; хімічны эксперымент; мадэляванне малекул арганічных злучэнняў;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі;

прымяняць:

вывучаныя паняцці і законы пры характарыстыцы саставу і ўласцівасцей вуглевадародаў, хімічных рэакцый з удзелам вуглевадародаў, спосабаў атрымання вуглевадародаў, рашэнні разліковых задач.

Тэма 3. Спірты і фенолы (22 гадзіны)

Спірты. Функцыянальная група спіртоў, яе электронная будова. Класіфікацыя спіртоў: аднаатамныя і мнагаатамныя; насычаныя, ненасычаныя, аліцыклічныя і араматычныя; першасныя, другасныя, трацічныя.

Насычаныя аднаатамныя спірты. Вызначэнне класа, агульная формула, будова, малекулярныя, структурныя і электронныя формулы насычаных аднаатамных спіртоў. Метанол і этанол як прадстаўнікі насычаных аднаатамных спіртоў.

Ізамерыя насычаных аднаатамных спіртоў: структурная (вугляроднага шкелета і становішча функцыянальнай групы), міжкласавая (з простымі эфірамі). Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы спіртоў.

Фізічныя ўласцівасці спіртоў. Міжмалекулярнае ўзаемадзеянне і вадародная сувязь. Уплыў вадароднай сувязі на тэмпературы кіпення і растваральнасць спіртоў.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, арганічнымі і мінеральнымі кіслотамі, галагенавадародамі, дэгідратацыя (унутрымалекулярная і міжмалекулярная); акісленне: поўнае і частковае (першасных – да альдэгідаў, другасных – да кетонаў).

Атрыманне спіртоў гідролізам галагеналканаў, гідратацыяй алкенаў. Атрыманне метанолу і этанолу ў прамысловасці. Прымяненне спіртоў. Таксічнасць спіртоў і наркатычных сродкаў.

Мнагаатамныя спірты. Этыленгліколь (этандыёл-1,2) і гліцэрына (прапантрыёл-1,2,3) як прадстаўнікі мнагаатамных спіртоў, іх састаў, будова і структурныя формулы.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, арганічнымі і мінеральнымі кіслотамі, галагенавадародамі, гідраксідам медзі(II) (якая рэакцыя на шмататамныя спірты). Прымяненне этыленгліколю і гліцэрыны.

Узаемасувязь паміж насычанымі, ненасычанымі вуглевадародамі і спіртамі.

Фенолы. Паняцце пра фенолы, вызначэнне класа. Састаў і будова фенолу: малекулярная і структурная формулы. Фізічныя ўласцівасці фенолу.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, растворамі шчолачаў, браміраванне і нітраванне па араматычным ядры. Якія рэакцыі на фенол з бромнай вадой і растворамі солей жалеза(III). Узаемны ўплыў груп атамаў у малекуле фенолу.

Атрыманне фенолу з прадуктаў какавання каменнага вугалю, хлорбензолу. Кумольны спосаб. Прымяненне фенолу.

Дэманстрацыі

8. Мадэлі малекул метанолу, этанолу, этыленгліколю, гліцэрыны.

9. Параўнанне растваральнасці ў вадзе насычаных аднаатамных спіртоў.

10. Узаемадзеянне этанолу з натрыем.

11. Гарэнне этанолу.

Лабараторныя доследы

2. Акісленне этанолу аксідам медзі(II).

3. Узаемадзеянне гліцэрыны з гідраксідам медзі(II).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: кіслародзмяшчальныя арганічныя злучэнні; спірты, фенолы; складаныя эфіры; гідраксільная група; вадародная сувязь; рэакцыя браджэння;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

якія рэакцыі на мнагаатамныя спірты і фенол; агульную формулу насычаных аднаатамных спіртоў; вызначэнні класаў адна-, мнагаатамных спіртоў і фенолаў; спірты па наменклатуры ІЮПАК і трывіяльнымі назвамі, фенол; галіны практычнага выкарыстання спіртоў і фенолу; састаў і будову адна-, мнагаатамных спіртоў і фенолу, спосабы атрымання насычаных аднаатамных спіртоў і фенолу; характар змянення фізічных уласцівасцей насычаных аднаатамных спіртоў у гамалагічным

радзе і прычыну іх змянення; хімічныя ўласцівасці насычаных аднаатамных спіртоў, этыленгліколю, гліцэрыны і фенолу;

адрозніваць:

тыпы хімічных рэакцый спіртоў і фенолу па ўраўненнях і схемах;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да класа спіртоў і фенолаў па структурнай формуле; прасторавую будову малекул; этыленгліколь, гліцэрыну і фенол (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

формулу насычанага аднаатамнага спірту, этыленгліколю, гліцэрыны, фенолу (малекулярную, структурную); мадэлі малекул спіртоў і фенолу; структурныя формулы спіртоў і фенолу па іх назвах; схемы, якія адлюстроўваюць узаемасувязь паміж вугледадародамі, насычанымі аднаатамнымі спіртамі, фенолам; ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць вывучаныя хімічныя ўласцівасці спіртоў і фенолу, спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

спосабы атрымання спіртоў і фенолу; будову спіртоў і фенолу; фізічныя ўласцівасці спіртоў і фенолу; вывучаныя хімічныя ўласцівасці спіртоў і фенолу;

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі насычаных аднаатамных спіртоў, фенолу; узаемасувязь вугледадародаў, насычаных аднаатамных спіртоў, фенолу; прычыны падабенства хімічных уласцівасцей гамолагаў насычаных аднаатамных спіртоў; хімічныя ўласцівасці вывучаных злучэнняў з пазіцыі тэорыі хімічнай будовы;

праводзіць:

хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі;

прымяняць:

вывучаныя паняцці і законы пры характарыстыцы саставу, фізічных і хімічных уласцівасцей спіртоў, фенолу; спосабаў атрымання насычаных аднаатамных спіртоў і фенолу.

Тэма 4. Альдэгіды (8 гадзін)

Альдэгіды. Функцыянальная карбанільная група, яе электронная і прасторавая будова. Паняцце аб кетонах. Функцыянальная альдэгідная група.

Вызначэнне класа альдэгідаў. Метаналь і этаналь як прадстаўнікі альдэгідаў, іх састаў, будова, малекулярныя, структурныя і электронныя формулы.

Насычаныя альдэгіды: агульная формула; ізамерыя вугляроднага шкідлета і міжкласавая ізамерыя з кетонамі.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы альдэгідаў. Фізічныя ўласцівасці альдэгідаў.

Хімічныя ўласцівасці: аднаўленне да спіртоў, акісленне да карбонавых кіслот. Якісныя рэакцыі на альдэгідную групу: «сярэбранага люстра» і з гідраксідам медзі(II).

Атрыманне альдэгідаў акісленнем першасных спіртоў. Атрыманне этаналю каталітычным акісленнем этылену і гідратацыяй ацэтылену. Прымяненне метаналю і этаналю.

Дэманстрацыі

12. Мадэлі малекул альдэгідаў.

13. Акісленне альдэгіду (рэакцыя «сярэбранага люстра»).

Лабараторныя доследы

4. Акісленне альдэгіду гідраксідам медзі(II).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: альдэгіды, альдэгідная група; рэакцыя полікандэнсацыі;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

якісныя рэакцыі на альдэгідную групу; агульную формулу альдэгідаў; вызначэнне класа альдэгідаў; альдэгіды па наменклатуры ІЮПАК і трывіяльнымі назвамі; галіны практычнага выкарыстання альдэгідаў; састаў і будову арганічных альдэгідаў, спосабы атрымання альдэгідаў; умовы працякання вивучаных рэакцый; функцыянальную альдэгідную групу; характар змянення фізічных уласцівасцей альдэгідаў у гамалагічным радзе і прычыну іх змянення; вивучаныя хімічныя ўласцівасці альдэгідаў;

адрозніваць:

малекулярныя, структурныя і шкідлетныя формулы альдэгідаў; тыпы хімічных рэакцый злучэнняў па ўраўненнях і схемах;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да класа альдэгідаў па структурнай формуле; прасторавую будову малекул альдэгідаў; тыпы

хімічных рэакцый альдэгідаў; альдэгіды (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

формулу альдэгіду (малекулярную, структурную); мадэлі малекул метаналю і этаналю; структурныя формулы альдэгідаў па іх назвах; схемы, якія адлюстроўваюць узаемасувязь паміж вугледадародамі, насычанымі аднаатамнымі спіртамі і альдэгідамі; ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць вывучаныя хімічныя ўласцівасці альдэгідаў, спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

спосабы атрымання метаналю і этаналю; будову метаналю і этаналю; фізічныя ўласцівасці альдэгідаў; вывучаныя хімічныя ўласцівасці альдэгідаў;

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі альдэгідаў; узаемасувязь вугледадародаў, насычаных аднаатамных спіртоў, альдэгідаў; прычыны падабенства хімічных уласцівасцей гамалагаў альдэгідаў; хімічныя ўласцівасці вывучаных злучэнняў з пазіцыі тэорыі хімічнай будовы;

праводзіць:

хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі;

прымяняць:

вывучаныя паняцці і законы пры характарыстыцы саставу, фізічных і хімічных уласцівасцей альдэгідаў; спосабаў атрымання альдэгідаў.

Тэма 5. Карбонавыя кіслоты (12 гадзін)

Карбонавыя кіслоты. Функцыянальная карбаксільная група, яе электронная і прасторавая будова. Вызначэнне класа карбонавых кіслот. Класіфікацыя карбонавых кіслот: насычаныя, ненасычаныя, ароматычныя; аднаасноўныя, двухасноўныя.

Насычаныя аднаасноўныя карбонавыя кіслоты: састаў, будова; агульная, малекулярныя, структурныя і электронныя формулы. Ізамерыя: вугляроднага шкілета і міжкласавая (са складанымі эфірамі).

Мурашыная і воцатная кіслоты як прадстаўнікі насычаных аднаасноўных карбонавых кіслот. Пальміцінавая і стэарынавая кіслоты як прадстаўнікі вышэйшых насычаных карбонавых кіслот.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы карбонавых кіслот. Фізічныя ўласцівасці карбонавых кіслот. Уплыў вадароднай сувязі на фізічныя ўласцівасці кіслот.

Хімічныя ўласцівасці: змяненне афарбоўкі індыкатараў, узаемадзеянне з металамі, аксідамі і гідрааксідамі металаў, солямі больш слабых кіслот. Рэакцыі замяшчэння гідрааксільнай групы: са спіртамі з утварэннем складаных эфіраў (этэрыфікацыі); аміякам і амінамі з утварэннем амідаў; замяшчэння атама вадароду ў α -вугляроднага атама на атам галагену. Паняцце пра ангідрыды карбонавых кіслот. Асаблівасці акіслення мурашынай кіслаты. Атрыманне карбонавых кіслот акісленнем алканаў, першасных спіртоў і альдэгідаў. Атрыманне мурашынай кіслаты з аксіду вугляроду(II).

Ненасычаныя аднаасноўныя карбонавыя кіслоты. Акрылавая, алеінавая, ліналевая і ліналенавая кіслоты: састаў, будова. Хімічныя ўласцівасці: далучэнне вадароду і галагенаў па двайной сувязі вуглевадароднай групы. Карбонавыя кіслоты ў прыродзе.

Прымяненне карбонавых кіслот.

Узаемасувязь паміж вуглевадародамі, спіртамі, альдэгідамі, карбонавымі кіслотамі.

Дэманстрацыі

14. Мадэлі малекул карбонавых кіслот.

15. Растваральнасць карбонавых кіслот у вадзе, дзеянне на індыкатары.

16. Адносіны алеінавай кіслаты да раствораў перманганату калію і броду; узаемадзеянне са шчолаччу.

Разліковыя задачы

5. Вылічэнні па ўраўненнях рэакцый, якія працякаюць у растворах.

Практычныя работы

2. Параўнанне ўласцівасцей карбонавых і неарганічных кіслот (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям:

карбонавыя кіслоты, складаныя эфіры; карбаксільная група;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

якасныя рэакцыі на карбонавыя кіслоты; агульную формулу карбонавых кіслот; вызначэнне класа карбонавых кіслот; карбонавыя кіслоты па наменклатуры ІЮПАК і трывіяльнымі назвамі; галіны

практычнага выкарыстання карбонавых кіслот; састаў і будову карбонавых кіслот, спосабы атрымання карбонавых кіслот; тыпы хімічных рэакцый карбонавых кіслот; умовы працякання вывучаных рэакцый з удзелам карбонавых кіслот; функцыянальную карбаксільную групу; фізічныя ўласцівасці карбонавых кіслот; вывучаныя хімічныя ўласцівасці карбонавых кіслот;

адрозніваць:

малекулярныя, структурныя і шкідлетныя формулы карбонавых кіслот; тыпы вывучаных хімічных рэакцый карбонавых кіслот па ўраўненнях і схемах;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да класа карбонавых кіслот па структурнай формуле; тыпы вывучаных хімічных рэакцый карбонавых кіслот па ўраўненнях і схемах; карбонавыя кіслоты (эксперыментальна па якаснай рэакцыі);

складаць:

формулу карбонавай кіслаты (малекулярную, структурную); мадэлі малекул метанавай і этанавай кіслот; структурныя формулы карбонавых кіслот па іх назвах; схемы, якія адлюстроўваюць узаемасувязь паміж вугледадародамі, насычанымі аднаатамнымі спіртамі, альдэгідамі і карбонавымі кіслотамі; ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць вывучаныя хімічныя ўласцівасці карбонавых кіслот, спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

спосабы атрымання метанавай і этанавай кіслот; будову метанавай і этанавай кіслот; фізічныя ўласцівасці карбонавых кіслот; вывучаныя хімічныя ўласцівасці карбонавых кіслот;

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі карбонавых кіслот; узаемасувязь вугледадародаў, насычаных аднаатамных спіртоў, альдэгідаў, карбонавых кіслот; прычыны падабенства хімічных уласцівасцей гамолагаў карбонавых кіслот; хімічныя ўласцівасці вывучаных злучэнняў з пазіцыі тэорыі хімічнай будовы;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач; хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі;

прымяняць:

вивучаня паняцці і законы пры характарыстыцы саставу, фізічных, хімічных уласцівасцей і спосабаў атрымання карбонавых кіслот.

Тэма 6. Складаныя эфіры. Тлушчы (10 гадзін)

Складаныя эфіры. Вызначэнне класа. Агульная формула, будова, малекулярная і структурная формулы. Этылавы эфір воцатнай кіслаты як прадстаўнік складаных эфіраў.

Ізамерыя: структурная і міжкласавая (з карбонавымі кіслотамі). Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы складаных эфіраў. Фізічныя ўласцівасці складаных эфіраў. Атрыманне складаных эфіраў: рэакцыя этэрыфікацыі, яе абарачальнасць.

Хімічныя ўласцівасці: гідроліз (кіслотны і шчолачны).

Складаныя эфіры ў прыродзе. Прымяненне. Поліэфірныя валокны (лаўсан).

Тлушчы. Састаў, будова і наменклатура трыгліцэрыдаў. Фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: гідроліз, гідрыраванне, акісленне. Біялагічная роля тлушчаў.

Мылы. Сінтэтычныя мыйныя сродкі.

Дэманстрацыі

17. Атрыманне складанага эфіру воцатнай кіслаты.

18. Узоры складаных эфіраў, поліэфірных валокнаў і палімераў.

Лабараторныя доследы

5. Даследаванне ўласцівасцей тлушчаў (растваральнасць, доказ ненасычанага характару рэшткаў карбонавых кіслот).

6. Параўнанне ўласцівасцей мыла і сінтэтычных мыйных сродкаў.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: тлушчы;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

агульную формулу складаных эфіраў; вызначэнні класаў складаных эфіраў і тлушчаў; складаныя эфіры па наменклатуры ІЮПАК, складаныя эфіры і тлушчы трывіяльнымі назвамі; галіны практычнага выкарыстання складаных эфіраў і тлушчаў; састаў і будову складаных эфіраў і тлушчаў, спосаб атрымання складаных эфіраў і тлушчаў, тыпы вивучаных хімічных рэакцый складаных эфіраў і тлушчаў; умовы працякання вивучаных рэакцый складаных эфіраў і тлушчаў; фізічныя ўласцівасці складаных эфіраў і тлушчаў; вивучаня хімічныя ўласцівасці складаных эфіраў і тлушчаў;

адрозніваць:

малекулярныя, структурныя і шкiлетныя формулы складаных эфіраў і тлушчаў; тыпы вивучаных хiмiчных рэакцый складаных эфіраў і тлушчаў па ўраўненнях і схемах;

вызначаць:

прыналежнасць арганiчнага злучэння да класа складаных эфіраў і тлушчаў па структурнай формуле; тыпы вивучаных хiмiчных рэакцый складаных эфіраў і тлушчаў па ўраўненнях;

складаць:

формулу складанага эфіру (малекулярную, структурную); структурныя формулы складаных эфіраў па iх назвах; схемы, якія адлюстроўваюць узаемасувязь паміж насычанымі аднаатамнымі спіртамі, карбонавымі кіслотамі, складанымі эфірамі; ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць вивучаныя хiмiчныя ўласцівасці складаных эфіраў, спосаб iх атрымання;

характарызаваць:

спосаб атрымання складаных эфіраў; фізічныя ўласцівасці складаных эфіраў; вивучаныя хiмiчныя ўласцівасці складаных эфіраў;

праводзіць:

хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі;

прымяняць:

вивучаныя паняцці і законы пры характарыстыцы саставу, фізічных, хімічных уласцівасцей і спосабу атрымання складаных эфіраў.

Тэма 7. Вугляводы (16 гадзін)

Вугляводы. Вызначэнне класа. Агульная формула.

Монацукрыды. Глюкоза: састаў, будова, функцыянальныя групы, будова малекулы. Лінейная і цыклічныя α - і β -формы малекулы глюкозы. Фруктоза – ізамер глюкозы. Фізічныя ўласцівасці глюкозы і фруктозы.

Прадстаўнікі пентоз – рыбоза і дэзаксірыбоза. Будова і біялагічнае значэнне.

Хімічныя ўласцівасці глюкозы: акісленне да глюконавай кіслаты, аднаўленне да шасціатамнага спірту сарбіту; браджэнне (спіртавое, малочнакіслае, маслянакіслае). Якасныя рэакцыі на глюкозу: «сярэбранага люстэрка» і з гідраксідам медзі(II). Знаходжанне ў прыродзе, атрымання і прымяненне глюкозы.

Дыцукрыды. Цукроза як прадстаўнік дыцукрыдаў, яе састаў. Малекулярная формула. Фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: гідроліз. Атрыманне і прымяненне цукрозы.

Прадпрыемствы па вытворчасці цукру ў Рэспубліцы Беларусь.

Поліцукрыды. Крухмал – прыродны поліцукрыд. Будова малекул крухмалу (рэшткі α -глюкозы). Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці крухмалу: гідроліз (ферментатыўны, кіслотны); рэакцыя з ёдам (якая рэакцыя на крухмал).

Цэлюлоза – прыродны поліцукрыд. Будова малекул цэлюлозы (рэшткі β -глюкозы). Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці цэлюлозы: гарэнне, гідроліз, узаемадзеянне з азотнай кіслотой і воцатным ангідрыдам з утварэннем складаных эфіраў. Натуральныя і штучныя валокны. Прымяненне цэлюлозы і яе вытворных.

Значэнне вугляводаў як пажыўных рэчываў.

Дэманстрацыі

19. Акісленне глюкозы (рэакцыя «сярэбранага люстра»).

20. Гідроліз цукрозы.

21. Узоры штучных валокнаў і тканін.

Лабараторныя доследы

7. Узаемадзеянне глюкозы з гідраксидам медзі(II).

8. Вывучэнне фізічных уласцівасцей крухмалу. Узаемадзеянне крухмалу з ёдам.

Практычныя работы

3. Гідроліз крухмалу (1 гадзіна).

4. Рашэнне эксперыментальных задач (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям:

вугляводы;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

якія рэакцыі на вывучаныя вугляводы; агульную формулу вугляводаў; вызначэнне класа вугляводаў; вывучаныя вугляводы трывіяльнымі назвамі; галіны практычнага выкарыстання вывучаных вугляводаў; састаў і будову вывучаных вугляводаў, тыпы вывучаных хімічных рэакцый вугляводаў; фізічныя ўласцівасці вугляводаў; вывучаныя хімічныя ўласцівасці вугляводаў;

адзначаць:

малекулярныя і структурныя формулы вугляводаў; тыпы вывучаных хімічных рэакцый вугляводаў па ўраўненнях і схемах;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да класа вугляводаў па структурнай формуле; будову малекул вугляводаў; глюкозу і крухмал (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

формулы вывучаных вугляводаў (малекулярныя, структурныя: глюкозы, фруктозы, крухмалу, цэлюлозы; малекулярную – цукрозы); ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць вывучаныя хімічныя ўласцівасці вугляводаў;

характарызаваць:

будову глюкозы, фруктозы, цукрозы, крухмалу, цэлюлозы; фізічныя ўласцівасці вугляводаў; вывучаныя хімічныя ўласцівасці вугляводаў;

аналізаваць:

вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;

абыходзіцца:

з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;

праводзіць:

хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі;

прымяняць:

вывучаныя паняцці і законы пры характарыстыцы саставу, фізічных і хімічных уласцівасцей вугляводаў.

Тэма 8. Азотзмяшчальныя арганічныя злучэнні (16 гадзін)

Аміны. Вызначэнне класа. Класіфікацыя амінаў. Ізамерыя і наменклатура амінаў.

Першасныя насычаныя аміны, агульная формула. Амінагрупа, яе электронная будова. Малекулярныя, структурныя і электронныя формулы. Фізічныя ўласцівасці першасных насычаных амінаў. Хімічныя ўласцівасці: асноўныя ўласцівасці амінаў (рэакцыі з вадой і кіслотамі), поўнае акісленне.

Анілін як прадстаўнік араматычных амінаў, яго састаў і будова. Малекулярная, структурная і электронная формулы. Фізічныя ўласцівасці.

Узаемны ўплыў атамаў у малекуле аніліну. Хімічныя ўласцівасці: рэакцыі аніліну па амінагрупе (з кіслотамі) і араматычным ядры (з бромнай вадой).

Атрыманне насычаных амінаў з галагеналканаў і спіртоў, аднаўленнем нітразлучэнняў. Прымяненне амінаў.

Параўнальная характарыстыка будовы і ўласцівасцей амінаў і аміяку.

Амінакіслоты. Вызначэнне класа. Функцыянальныя групы амінакіслот. Ізамерыя і наменклатура: трывіяльная і ІЮПАК.

α -Амінакіслоты. Амінавоцатная кіслата як прадстаўнік амінакіслот, яе састаў, будова малекулы.

Фізічныя ўласцівасці α -амінакіслот. Хімічныя ўласцівасці α -амінакіслот: узаемадзеянне з асновамі і кіслотамі (амфатэрныя ўласцівасці); утварэнне складаных эфіраў; узаемадзеянне з амінакіслотамі (утварэнне пептыдаў). Пептыдная сувязь. Атрыманне α -амінакіслот з α -галагензамешчаных карбонавых кіслот.

Прымяненне і біялагічная роля амінакіслот. Амінакіслоты заменныя і незаменныя.

Сінтэтычныя поліамідныя валокны: капрон, нейлон.

Прадпрыемствы па вытворчасці хімічных валокнаў у Рэспубліцы Беларусь.

Бялкі – прыродныя высокамалекулярныя злучэнні. Састаў і будова бялковых макрамалекул. Першасная, другасная, трацічная і чацвярцічная структуры бялкоў.

Хімічныя ўласцівасці бялкоў: гідроліз, дэнатурацыя, каляровыя рэакцыі.

Біялагічная роля бялкоў.

Дэманстрацыі

22. Мадэлі малекул метыламіну і этыламіну.

23. Дэнатурацыя бялкоў.

Лабараторныя доследы

9. Уласцівасці бялкоў: дэнатурацыя, каляровыя рэакцыі.

Практычныя работы

5. Рашэнне эксперыментальных задач (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям:

аміны, амінакіслоты (гліцын, аланін, фенілаланін, глутамінавая кіслата, лізін), бялкі; наменклатура амінаў і амінакіслот; рэакцыя пептызацыі;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

вывучаныя якасныя рэакцыі на бялкі; агульную формулу першасных амінаў; вызначэнні класаў першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў; вывучаныя першасныя аміны α -амінакіслоты; галіны практычнага выкарыстання α -амінакіслот і бялкоў; састаў і будову першасных амінаў, амінакіслот і бялкоў, вывучаныя спосабы атрымання першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў; тыпы хімічных рэакцый першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў; функцыянальныя групы першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў; фізічныя ўласцівасці рэчываў першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў; хімічныя ўласцівасці першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў;

адрозніваць:

структурныя і шкілетныя формулы першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў; тыпы вывучаных хімічных рэакцый першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў па ўраўненнях і схемах;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да першасных амінаў, амінакіслот і бялкоў па структурнай формуле; тыпы хімічных рэакцый першасных амінаў, α -амінакіслот і бялкоў па ўраўненнях; бялкі (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

формулы першасных амінаў (малекулярныя і структурныя), α -амінакіслот (структурныя), бялкоў (першаснай структуры); схемы, якія адлюстроўваюць узаемасувязь паміж вугледадародамі і першаснымі насычанымі амінамі; паміж карбонавымі кіслотамі і α -амінакіслотамі; ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць вывучаныя хімічныя ўласцівасці першасных насычаных амінаў і α -амінакіслот; вывучаныя спосабы атрымання першасных насычаных амінаў і α -амінакіслот;

характарызаваць:

спосабы атрымання першасных насычаных амінаў і α -амінакіслот; фізічныя ўласцівасці першасных насычаных амінаў і α -амінакіслот; вывучаныя хімічныя ўласцівасці першасных насычаных амінаў і α -амінакіслот;

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі першасных насычаных амінаў і α -амінакіслот; узаемасувязь вугледадародаў, першасных насычаных амінаў і α -амінакіслот; прычыны падабенства хімічных уласцівасцей гамолагаў першасных насычаных амінаў; хімічныя ўласцівасці вывучаных злучэнняў з пазіцыі тэорыі хімічнай будовы;

аналізаваць:
 вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;
 абыходзіцца:
 з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;
 праводзіць:
 хімічны эксперымент; мадэляванне малекул арганічных злучэнняў;
 карыстацца:
 вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі;
 прымяняць:
 вывучаныя паняцці і законы пры характарыстыцы саставу, фізічных, хімічных уласцівасцей і спосабаў атрымання першасных насычаных амінаў і α -амінакіслот.

Тэма 9. Абагульненне і сістэматызацыя ведаў па арганічнай хіміі (6 гадзін)

Разнастайнасць арганічных злучэнняў.
 Класіфікацыя арганічных рэчываў.
 Узаемасувязь паміж арганічнымі злучэннямі розных класаў.
 Залежнасць уласцівасцей рэчываў ад будовы іх малекул. Асаблівасці будовы і ўласцівасцей высокамалекулярных злучэнняў.
 Арганічныя злучэнні вакол нас.
 Практычныя работы
 6. Распазнаванне і вывучэнне ўласцівасцей пластмас і валокнаў
(1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:
 даваць азначэнні паняццям: класіфікацыя арганічных злучэнняў;
 ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:
 адрозніваць:
 гамолагі; ізамеры; малекулярныя, структурныя і шкiлетныя формулы арганічных злучэнняў; тыпы хімічных рэакцый арганічных злучэнняў па ўраўненнях і схемах;
 вызначаць:
 прыналежнасць арганічнага злучэння да пэўнага класа па структурнай формуле; прасторавую будову малекул; тыпы хімічных

рэакцый арганічных злучэнняў па ўраўненнях; арганічныя злучэнні (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

схемы, якія адлюстроўваюць узаемасувязь паміж арганічнымі рэчывамі розных класаў; ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць хімічныя ўласцівасці вывучаных рэчываў і спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

спосабы атрымання арганічных рэчываў; будову рэчываў; тып хімічнай сувязі; фізічныя ўласцівасці арганічных злучэнняў пэўнага класа; хімічныя ўласцівасці арганічных злучэнняў пэўнага класа;

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі арганічных рэчываў; узаемасувязь арганічных злучэнняў розных класаў; прычыны разнастайнасці арганічных рэчываў; прычыны праяўлення арганічнымі злучэннямі амфатэрных уласцівасцей; прычыны падабенства хімічных уласцівасцей арганічных злучэнняў аднаго класа; хімічныя ўласцівасці арганічных злучэнняў з пазіцыі тэорыі хімічнай будовы;

прымяняць:

вывучаныя паняцці і законы пры характарыстыцы саставу і ўласцівасцей рэчываў, хімічных рэакцый, спосабаў атрымання рэчываў.

ГЛАВА 3 ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА Ў ХІ КЛАСЕ. АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Тэма 1. Асноўныя паняцці і законы хіміі (16 гадзін)

Асноўныя паняцці хіміі. Атам, малекула, рэчыва. Хімічны элемент. Простыя і складаныя рэчывы. Рэчывы малекулярнай і немалекулярнай будовы. Формульная адзінка.

Найважнейшыя класы неарганічных злучэнняў: аксіды, асновы, кіслоты і солі, іх класіфікацыя, назвы, спосабы атрымання і хімічныя ўласцівасці.

Узаемасувязь паміж класамі неарганічных злучэнняў.

Колькасныя характарыстыкі рэчыва: маса, масавая доля элемента ў рэчыве, колькасць (хімічная колькасць), малярная маса, малярны аб'ём (газаў).

Паняцце пра стэхіяметрыю. Закон захавання масы рэчываў. Закон пастаянства складу рэчыва.

Закон аб'ёмных адносін. Закон Авагадра. Малярны аб'ём і малярная канцэнтрацыя газу.

Дэманстрацыі

1. Узоры неарганічных рэчываў.
2. Доследы, якія даказваюць выкананне закону захавання масы рэчываў у хімічных рэакцыях.

Разліковыя задачы

1. Разлік аб'ёмных адносін газападобных рэчываў па хімічных ураўненнях.
2. Вылічэнне малярнай канцэнтрацыі газу.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: рэчыва; атам, малекула, хімічны элемент; простае і складанае рэчыва; хімічнае злучэнне; хімічная формула; колькасць рэчыва;

хімічная рэакцыя; тыпы хімічных рэакцый (злучэння, раскладання, замяшчэння, абмену); рэакцыя нейтралізацыі; класы неарганічных злучэнняў: аксіды (асноўныя, кіслотныя, амфатэрныя, несолеўтваральныя), кіслоты (адна- і многаасноўныя, кіслародзмяшчальныя і бескіслародныя, моцныя і слабыя), асновы (шчолачы і слабыя асновы), амфатэрныя гідраксіды, солі (сярэдня і кіслыя);

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

называць:

фармулёўкі законаў: захавання масы рэчываў, пастаянства саставу, Авагадра, аб'ёмных адносін;

рэчывы па хімічных формулах; класы злучэнняў; прыметы і ўмовы працякання хімічных рэакцый; тып хімічнай рэакцыі па ўраўненні;

характарызаваць:

хімічныя ўласцівасці злучэнняў розных класаў; узаемасувязь паміж класамі неарганічных злучэнняў;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; табліцай растваральнасці кіслот, асноў, солей у вадзе; табліцай «Перыядычная сістэма хімічных элементаў Д. І. Мендзялеева»; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі.

Тэма 2. Будова атама і перыядычны закон (14 гадзін)

Ядзерная мадэль будовы атама. Састаў атамнага ядра. Атамны нумар, масавы лік. Фізічны сэнс атамнага нумара хімічнага элемента.

Нукліды і ізатопы. З'ява радыеактыўнасці.

Стан электрона ў атаме. Атамная арбіталь. Энергетычны ўзровень, энергетычны падузровень, s-, p-, d-, f-арбіталі. Асноўны і ўзбуджаны стан атама. Электронна-графічныя схемы, электронныя канфігурацыі атамаў элементаў першых чатырох перыядаў. s-, p-, d-, f-Элементы.

Перыядычны закон і перыядычная сістэма хімічных элементаў Д. І. Мендзялеева.

Перыядычнасць змянення атамнага радыуса, металічных і неметалічных уласцівасцей, электраадмоўнасці з павелічэннем атамнага нумара элементаў А-груп. Змяненне кіслотна-асноўных уласцівасцей аксідаў і гідраксідаў з павелічэннем атамнага нумара для элементаў А-груп. Узмацненне кіслотных уласцівасцей аксідаў і гідраксідаў з павелічэннем значэння ступені акіслення элемента ў злучэнні. Фізічны сэнс нумара перыяду і нумара групы.

Характарыстыка хімічнага элемента па яго становішчы ў перыядычнай сістэме і будове атама. Значэнне перыядычнага закону.

Дэманстрацыі

3. Табліцы перыядычнай сістэмы.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: амфатэрнасць; перыядычная сістэма хімічных элементаў (перыяд, група); адносная атамная маса; радыус атама; ізатопы; радыеактыўнасць; атамная арбіталь; s-, p-, d-арбіталі, энергетычны ўзровень, падузровень; электронна-графічная схема, формула электроннай канфігурацыі; электраадмоўнасць;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

фармулёўку перыядычнага закону;

складаць:

формулы электронных канфігурацый і электронна-графічныя схемы запаўнення электронамі электронных слаёў атамаў хімічных элементаў першых чатырох перыядаў перыядычнай сістэмы;

характарызаваць:

хімічныя элементы па становішчы ў перыядычнай сістэме і будове атамаў; заканамернасці змянення ўласцівасцей атамаў хімічных элементаў

і ўтвораных імі рэчываў (простыя рэчывы, вадародныя злучэнні, аксіды, гідраксіды) на аснове становішча элемента ў перыядычнай сістэме;

тлумачыць:

фізічны сэнс атамнага нумара, нумара перыяду і нумара групы (для А-груп); заканамернасці змянення ўласцівасцей атамаў хімічных элементаў для элементаў першых чатырох перыядаў;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; табліцай «Перыядычная сістэма хімічных элементаў Д. І. Мендзялеева»; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі.

Тэма 3. Хімічная сувязь і будова рэчыва (16 гадзін)

Прырода і тыпы хімічнай сувязі (кавалентная, іонная, металічная). Палярная і непальярная кавалентная сувязь. Кратнасць сувязі.

Абменны і донарна-акцэптарны механізмы ўтварэння кавалентнай сувязі.

Валентныя магчымасці атамаў элементаў А-груп. Валентнасць і ступень акіслення.

Гібрыдызацыя атамных арбіталей і прасторавая будова малекул арганічных і неарганічных злучэнняў (вуглевадароды, аміяк, іон амонію, вада).

Міжмалекулярнае ўзаемадзеянне. Уплыў міжмалекулярнага ўзаемадзеяння на аграгатны стан рэчыва. Вадародная сувязь і яе ўплыў на фізічныя ўласцівасці рэчыва. Вадародная сувязь у прыродных аб'ектах.

Тыпы крышталічных структур: атамная, іонная, малекулярная, металічная.

Дэманстрацыі

4. Узоры рэчываў з розным тыпам хімічнай сувязі.

5. Крышталічныя рашоткі рэчываў з розным тыпам хімічнай сувязі.

Лабараторныя доследы

1. Складанне мадэлей малекул неарганічных і арганічных злучэнняў.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: валентнасць; валентныя электроны; хімічная сувязь; кавалентная сувязь: палярная і непальярная адзінарная і кратная (двайная, трыная), σ -сувязь, π -сувязь, спалучаная, пептыдная, вадародная; даўжыня сувязі, валентны вугал; кратнасць сувязі; іон, іонная сувязь; металічная сувязь; міжмалекулярнае ўзаемадзеянне; вадародная

сувязь; дыполь; атамныя, іонныя, металічныя, малекулярныя крышталі; ступень акіслення;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

адрозніваць:

рэчывы з розным тыпам хімічнай сувязі па формулах;

вызначаць:

валентнасць і ступень акіслення хімічнага элемента па формуле злучэння; тып хімічнай сувязі (паміж металам і галагенам; вадародам і неметалам; паміж атамамі неметалаў з рознымі значэннямі электраадмоўнасці; у простых рэчывах);

прасторавую будову малекул з пазіцыі гібрыдызацыі атамных арбіталей;

складаць:

структурныя формулы рэчываў малекулярнай будовы;

характарызаваць:

міжмалекулярнае ўзаемадзеянне;

тлумачыць:

механізмы ўтварэння хімічнай сувязі: іоннай, кавалентнай (абменны і донарна-акцэптарны), металічнай;

уплыў міжмалекулярнага ўзаемадзеяння на агрэгатны стан рэчыва;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; табліцай «Перыядычная сістэма хімічных элементаў Д. І. Мендзялеева»; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі.

Тэма 4. Хімічныя рэакцыі (14 гадзін)

Класіфікацыя хімічных рэакцый.

Цеплавы эффект хімічнай рэакцыі. Рэакцыі экза- і эндатэрмічныя. Тэрмахімічныя ўраўненні.

Скорасць хімічных рэакцый. Залежнасць скорасці хімічных рэакцый ад прыроды рэагуючых рэчываў, канцэнтрацыі (закон дзеючых мас), тэмпературы, плошчы паверхні судакранання, наяўнасці каталізатара.

Абарачальнасць хімічных рэакцый. Хімічная раўнавага. Зрушэнне хімічнай раўнавагі пад дзеяннем знешніх фактараў (прынцып Ле Шатэлье).

Акісляльна-аднаўленчыя рэакцыі. Найважнейшыя акісляльнікі і аднаўляльнікі. Акісляльна-аднаўленчыя працэсы ў прыродзе, тэхніцы, побыце.

Дэманстрацыі

6. Экза- і эндатэрмічныя працэсы.

7. Залежнасць скорасці хімічных рэакцый ад плошчы паверхні судакранання рэагуючых рэчываў.

8. Каталітычнае і некаталітычнае раскладанне пераксіду вадароду.

9. Дзеянне воцатнай і сернай кіслот на цынк (жалеза).

10. Акісляльна-аднаўленчыя рэакцыі.

Разліковыя задачы

3. Разлікі па тэрмахімічных ураўненнях.

Лабараторныя доследы

2. Даследаванне ўплыву тэмпературы і канцэнтрацыі кіслаты на скорасць узаемадзеяння цынку (жалеза) і салянай кіслаты.

Практычныя работы

1. Хімічныя рэакцыі (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: цеплавы эффект хімічнай рэакцыі; экза- і эндатэрмічныя рэакцыі; скорасць хімічнай рэакцыі; хімічная раўнавага;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

прыметы і ўмовы працякання хімічных рэакцый; тып хімічнай рэакцыі;

фармулёўку закона дзеючых мас;

фактары, якія ўплываюць на скорасць хімічных рэакцый; прыклады неабарачальных і абарачальных хімічных рэакцый;

найважнейшыя акісляльнікі і аднаўляльнікі;

адрозніваць:

тыпы хімічных рэакцый па ўраўненнях;

вызначаць:

рэчыва-акісляльнік і рэчыва-аднаўляльнік па ўраўненні акісляльна-аднаўленчай рэакцыі;

тып хімічнай рэакцыі па ўраўненні;

тлумачыць:

залежнасць скорасці хімічнай рэакцыі ад розных фактараў (прырода рэагуючых рэчываў, канцэнтрацыя, тэмпература, ціск, каталізатар, плошча паверхні судакранання); сутнасць хімічнай раўнавагі і ўмовы яе зрушэння; механізм працэсу электралітычнай дысацыяцыі;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач;

хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі.

Тэма 5. Хімія раствораў (14 гадзін)

Растворы. Растварэнне як фізіка-хімічны працэс. Цеплавые эфекты пры растварэнні.

Гідраты і крышталегідраты.

Растваральнасць рэчываў у вадзе. Залежнасць растваральнасці рэчываў ад прыроды рэчыва, тэмпературы і ціску.

Спосабы выражэння саставу раствораў.

Электралітычная дысацыяцыя злучэнняў з розным тыпам хімічнай сувязі.

Ступень электралітычнай дысацыяцыі. Моцныя і слабыя электраліты. Ураўненні дысацыяцыі моцных і слабых электралітаў.

Умовы неабарачальнага працякання рэакцый іоннага абмену ў растворах электралітаў.

Хімічныя ўласцівасці асноў, кіслот, солей у святле тэорыі электралітычнай дысацыяцыі.

Вада як слабы электраліт. Вадародны паказчык (рН) раствору. Характарыстыка кіслотных і асноўных уласцівасцей раствораў на падставе велічыні рН раствору.

Паняцце аб гідролізе солей.

Дэманстрацыі

11. Электраправоднасць раствораў электралітаў.

12. Рэакцыі іоннага абмену, якія працякаюць з утварэннем газу, асадку, маладысацыіраванага рэчыва.

13. Хімічныя ўласцівасці кіслот, асноў і солей.

Разліковыя задачы

4. Разлік мас або аб'ёмаў рэчываў, неабходных для прыгатавання раствору з зададзенай масавай доляй (малярнай канцэнтрацыяй) растваранага рэчыва.

5. Вылічэнні па ўраўненнях рэакцый, якія працякаюць у растворах.

6. Вылічэнне рН раствораў моцных кіслот і шчолачаў.

Лабараторныя доследы

3. Рэакцыі іоннага абмену.

4. Вызначэнне кіслотна-асноўнага характару раствору з дапамогай індыкатараў.

5. Гідроліз солей (вызначэнне рН раствораў солей).

Практычныя работы

2. Вывучэнне ўласцівасцей кіслот, асноў і солей у святле тэорыі электралітычнай дысацыяцыі (1 гадзіна).

3. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Хімія раствораў» (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: растваральнасць рэчыва; крышталегідрат; электраліты і неэлектраліты; аніён, катыён; рэакцыі іоннага абмену; гідроліз солей;

моцныя і слабыя электраліты; ступень электралітычнай дысацыяцыі; вадародны паказчык (pH);

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

катыёны і аніёны; умовы працякання рэакцый іоннага абмену; моцныя і слабыя электраліты;

адрозніваць:

ураўненні хімічных рэакцый, запісаныя ў малекулярнай, поўнай і скарачанай іонных формах;

складаць:

ураўненні электралітычнай дысацыяцыі кіслот, шчолачаў, солей; ураўненні хімічных рэакцый у малекулярнай, поўнай і скарачанай іонных формах;

характарызаваць:

раствор; растваральнік, растворанае рэчыва; растваральнасць; кіслоты, шчолачы, солі як электраліты;

тлумачыць:

электраправоднасць раствораў электралітаў;

механізм электралітычнай дысацыяцыі;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач;

хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі.

Тэма 6. Неметалы (34 гадзіны)

Хімічныя элементы неметалы. Становішча ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Будова знешніх электронных абалонак атамаў

неметалаў, валентнасць, ступень акіслення ў злучэннях.

Вадарод. Вадарод як хімічны элемент і простае рэчыва. Ізотопы вадароду. Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з неметаламі, шчолачнымі і шчолачназямельнымі металамі, аксідамі металаў, гідрыраванне ненасычаных арганічных злучэнняў.

Лягучыя вадародныя злучэнні неметалаў (састаў, фізічныя ўласцівасці, змяненне кіслотных уласцівасцей злучэнняў у групах і перыядах).

Гідрыды шчолачных і шчолачназямельных металаў (фізічныя ўласцівасці, узаемадзеянне з вадой).

Перакід вадароду: будова малекулы, фізічныя і хімічныя ўласцівасці: рэакцыя раскладання, узаемадзеянне з растворамі перманганату калію і ёдыдаў.

Атрыманне вадароду ў лабараторыі і ў прамысловасці. Выкарыстанне вадароду як экалагічна чыстага паліва і сыравіны для хімічнай прамысловасці.

Галагены. Галагены як хімічныя элементы і простыя рэчывы. Фізічныя ўласцівасці простых рэчываў. Найважнейшыя прыродныя злучэнні галагенаў. Атрыманне хлору ў лабараторыі дзеяннем акісляльнікаў на канцэнтраваную саяную кіслату. Атрыманне хлору ў прамысловасці электrolізам хларыду натрыю.

Хімічныя ўласцівасці галагенаў: узаемадзеянне з металамі, вадародам, растворамі солей галагенавадародных кіслот; узаемадзеянне хлору са шчолачамі на холадзе і пры награванні, хлараванне арганічных злучэнняў. Галагены як акісляльнікі.

Асаблівасці хімічных уласцівасцей фтору: узаемадзеянне з кіслародам, вадой.

Галагенавадароды. Атрыманне галагенавадародаў. Фізічныя ўласцівасці. Галагенавадародныя кіслоты. Сіла галагенавадародных кіслот.

Хімічныя ўласцівасці галагенавадародных кіслот: дзеянне на індыкатары, узаемадзеянне з металамі; асноўнымі і амфатэрнымі аксідамі; гідраксідамі металаў; солямі. Асаблівасці фторавадароднай кіслаты: узаемадзеянне з аксідам крэмнію(IV) (дзеянне на шкло).

Солі галагенавадародных кіслот. Якісныя рэакцыі на галагеніды.

Біялагічнае значэнне і прымяненне галагенаў і іх злучэнняў.

Элементы VIA-групы: кісларод і сера. Кісларод і сера як хімічныя элементы і простыя рэчывы. Простыя рэчывы кіслароду і серы, алатропія (кісларод, азон; рабичная, манаклінная, пластычная сера). Прыродныя злучэнні кіслароду і серы.

Фізічныя ўласцівасці кіслароду і азону. Будова малекулы азону.

Хімічныя ўласцівасці кіслароду: акісленне простых і складаных рэчываў (металаў, неметалаў, аксіды вугляроду(II), аксідаў жалеза(II) і (II, III), сульфіды жалеза і цынку, арганічных злучэнняў). Атрыманне кіслароду ў лабараторыі і прамысловасці.

Асаблівасці хімічных уласцівасцей азону: узаемадзеянне з растворам ёдыду калію.

Фізічныя ўласцівасці рабмічнай серы. Састаў і будова малекулы. Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з фторам, кіслародам, вадародам, металамі.

Прымяненне кіслароду і серы.

Вадародныя злучэнні кіслароду і серы.

Вада. Будова малекулы. Асаблівасці фізічных уласцівасцей, якія абумоўлены вадароднымі сувязямі.

Хімічныя ўласцівасці вады: узаемадзеянне з актыўнымі металамі, кіслотнымі і асноўнымі аксідамі, галагенамі, гідрыдамі металаў, солямі (гідроліз).

Серавадарод (будова малекулы, фізічныя ўласцівасці, уплыў на арганізм чалавека). Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з кіслародам з утварэннем серы і аксіды серы(IV); узаемадзеянне з аксідам серы(IV).

Серавадародная кіслата як слабая двухасноўная кіслата і яе солі – сульфіды і гідрасульфіды. Якасная рэакцыя на сульфід-іоны.

Кіслародныя злучэнні серы.

Аксід серы(IV): будова малекулы, фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з вадой з утварэннем сярністай кіслаты; асноўнымі аксідамі з утварэннем сульфідатаў; шчолачамі з утварэннем сульфідатаў і гідрасульфідатаў.

Аксід серы(VI), фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з вадой з утварэннем сернай кіслаты і олеуму, раскладанне пры награванні.

Серная кіслата як моцная двухасноўная кіслата. Хімічныя ўласцівасці разбаўленай сернай кіслаты: узаемадзеянне з металамі, асноўнымі і амфатэрнымі аксідамі, гідраксідамі металаў, солямі. Акісляльныя ўласцівасці канцэнтраванай сернай кіслаты на прыкладзе ўзаемадзеяння з металамі (медзь, серабро, цынк, магній). Сульфаты: калію, натрыю (бязводны і крышталічны, глаўберава соль), магнію; купарвасы (медны, жалезны, цынкавы), іх фізічныя і хімічныя ўласцівасці.

Хімічныя рэакцыі, якія ляжаць у аснове прамысловага атрымання сернай кіслаты.

Прымяненне сернай кіслаты і сульфатаў (глаўберава соль, сульфат магнію, медны купарвас).

Элементы VA-групы: азот і фосфар. Азот і фосфар як хімічныя элементы і простыя рэчывы. Фізічныя ўласцівасці простых рэчываў. Алатропія фосфару (белы, чырвоны, чорны фосфар). Хімічныя ўласцівасці азоту і фосфару: узаемадзеянне з актыўнымі металамі (утварэнне нітрыдаў і фасфідаў); узаемадзеянне з кіслародам (утварэнне аксиду азоту(II), аксідаў фосфару(III) і (V)); узаемадзеянне азоту з вадародам. Біялагічная роля і прымяненне азоту і фосфару.

Аміяк. Будова малекулы. Асаблівасці фізічных уласцівасцей, абумоўленыя вадароднымі сувязямі. Хімічныя ўласцівасці аміяку: узаемадзеянне з кіслародам (гарэнне і каталітычнае акісленне), вадой, кіслотамі. Хімічныя асновы прамысловага атрымання аміяку. Гідрат аміяку. Солі амонію, рэакцыі іх узаемадзеяння са шчолачамі і раскладання пры награванні. Якая рэакцыя на іоны амонію. Прымяненне аміяку і солей амонію.

Аксід азоту(II): састаў, фізічныя і хімічныя ўласцівасці (узаемадзеянне з кіслародам).

Аксід азоту(IV): састаў, фізічныя і хімічныя ўласцівасці (узаемадзеянне з вадой).

Азотная кіслата. Будова малекулы. Хімічныя ўласцівасці азотнай кіслаты: дзеянне на індикатары, узаемадзеянне з асноўнымі і амфатэрнымі аксідамі, гідрааксідамі металаў, солямі. Акісляльныя ўласцівасці канцэнтраванай і разбаўленай азотнай кіслаты пры ўзаемадзеянні з металамі.

Нітраты: тэрмічнае раскладанне.

Хімічныя рэакцыі, якія ляжаць у аснове прамысловага атрымання азотнай кіслаты.

Прымяненне азотнай кіслаты і нітратаў.

Аксіды фосфару(III) і (V), іх утварэнне ў выніку акіслення фосфару. Узаемадзеянне аксиду фосфару(V) з вадой з утварэннем фосфарнай кіслаты; з асноўнымі аксідамі, шчолачамі.

Фосфарная кіслата: асаблівасці электралітычнай дысацыяцыі. Хімічныя ўласцівасці: дзеянне на індикатары, узаемадзеянне з металамі, асноўнымі аксідамі, асновамі, солямі, аміякам. Солі фосфарнай кіслаты: фасфаты, гідра- і дыгідрафасфаты. Якая рэакцыя на фасфат-іон.

Прымяненне фосфарнай кіслаты і фасфатаў.

Найважнейшыя мінеральныя ўгнаенні: азотныя, фосфарныя, калійныя, комплексныя.

Элементы IVA-групы: вуглярод і крэмній. Вуглярод і крэмній як хімічныя элементы і простыя рэчывы. Фізічныя ўласцівасці простых рэчываў. Алатропія вугляроду (алмаз, графіт, карбін, фулерэны, графен).

Хімічныя ўласцівасці вугляроду і крэмнію: узаемадзеянне з кіслародам і металамі, узаемадзеянне вугляроду з вадародам і крэмніем.

Прымяненне вугляроду і крэмнію.

Аксід вугляроду(II): хімічныя сувязі ў малекуле, фізічныя ўласцівасці. Таксічнасць аксиду вугляроду(II). Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з кіслародам, аксідамі металаў; выкарыстанне для атрымання метанолу і мурашынай кіслаты.

Аксід вугляроду(IV): будова малекулы, фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з вадой, асноўнымі аксідамі, шчолачамі (утварэнне карбанатаў і гідракарбанатаў).

Аксіды вугляроду і экалагічная бяспека.

Вугальная кіслата як няўстойлівае злучэнне. Карбанаты і гідракарбанаты. Хімічныя ўласцівасці солей вугальнай кіслаты: узаемадзеянне з кіслотамі, тэрмічнае раскладанне, узаемаператварэнні карбанатаў і гідракарбанатаў.

Карбанаты натрыю і калію: кальцыніраваная сода, пітная сода, паташ, іх прымяненне ў побыце. Прымяненне карбанатаў у вытворчасці шкла. Карбанат кальцыю ў прыродзе ў саставе мелу, вапняку, мармуру, іх выкарыстанне. Асноўны карбанат медзі(II) (малахіт): састаў, прымяненне.

Аксід крэмнію(IV): немалекулярная будова, фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне са шчолачамі (у растворах і пры сплаўленні), асноўнымі аксідамі, солямі, плавіковай кіслотой.

Крэмніевая кіслата: атрыманне дзеяннем моцных кіслот на растворы сілікатаў; дэгідратацыя пры награванні. Сілікагель.

Вытворчасць будаўнічых матэрыялаў (цэмент, бетон, шкло). Хімічныя рэакцыі, якія ляжаць у аснове вытворчасці шкла і цэменту.

Дэманстрацыі

14. Узоры розных неметалаў.

15. Атрыманне вадароду ўзаемадзеяннем цынку з салянай кіслотой.

16. Прыродныя злучэнні галагенаў.

17. Якісныя рэакцыі на хларыд-, бромід-, ёдыд-іоны.

18. Узоры сульфатаў.

19. Выяўленне сульфат-іонаў у растворы.

20. Узоры нітратаў.

21. Узоры мінеральных угнаенняў.

22. Крышталічныя рашоткі графіту і алмазу.

23. Рэакцыя ўзаемадзеяння карбанатаў з кіслотамі.

24. Узаемаператварэнні гідракарбанату і карбанату кальцыю.

Лабараторныя доследы

6. Выпрабаванне індыкатарам раствораў вадародных злучэнняў неметалаў.

7. Даследаванне хімічных уласцівасцей разбаўленага раствору сернай кіслаты.

8. Выяўленне іонаў амонію ў раствору.

9. Выяўленне фасфат-іонаў у раствору.

Практычныя работы

4. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Неметалы» (1 гадзіна).

5. Распазнаванне мінеральных угнаенняў (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

хімічныя элементы металы і неметалы;

фізічныя і хімічныя ўласцівасці вивучаных неметалаў, кіслотных аксідаў, кіслот, солей, аміяку; якасныя рэакцыі на іоны NH_4^+ , Cl^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} ; будаўнічыя матэрыялы;

адрозніваць:

карбанаты, хларыды і сульфаты (эксперыментальна);

вызначаць:

вивучаныя неарганічныя злучэнні (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

ураўненні рэакцый, якія характарызуюць хімічныя ўласцівасці вивучаных рэчываў і спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

фізічныя і хімічныя ўласцівасці неметалаў і іх злучэнняў; галіны практычнага выкарыстання неметалаў і іх злучэнняў;

праводзіць:

хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; табліцай растваральнасці кіслот, асноў, солей у вадзе; табліцай «Перыядычная сістэма хімічных элементаў Д. І. Мендзялеева»; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі.

Тэма 7. Металы (18 гадзін)

Палажэнне металаў у перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Асаблівасці электроннай будовы атамаў металаў. Ступені акіслення

атамаў металаў у злучэннях.

Распаўсюджанасць металаў у зямной кары.

Фізічныя ўласцівасці металаў. Сплавы металаў (чыгун, сталь, бронза, латунь, мельхіёр, дзюралюміній).

Афарбоўванне полымя лятучымі злучэннямі металаў (натрыю, калію, стронцыю, барыю, рубідыю, медзі).

Агульныя хімічныя ўласцівасці металаў: узаемадзеянне з неметаламі, вадой, кіслотамі, воднымі растворамі шчолачаў і солей. Рад актыўнасці металаў.

Асноўныя прамысловыя метады атрымання металаў (піраметалургія, гідраметалургія, электраметалургія).

Электrolіз водных раствораў і расплаваў солей.

Атрыманне і прымяненне найважнейшых металаў (жалеза, цынк, медзь, свінец, хром, тытан) і сплаваў.

Металы ІА-групы. Шчолачныя металы: становішча ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Будова атамаў, фізічныя ўласцівасці. Злучэнні натрыю і калію ў прыродзе. Атрыманне натрыю электrolізам расплаваў злучэнняў.

Хімічныя ўласцівасці літыю, натрыю і калію: узаемадзеянне з кіслародам, вадой, вадародам, неметаламі (азот, фосфар, сера, галагены).

Злучэнні натрыю і калію: аксіды, пераксіды, гідраксіды, гідрыды, хларыды, карбанаты, сульфаты, іх фізічныя і хімічныя ўласцівасці.

Біялагічная роля і прымяненне натрыю, калію і іх злучэнняў.

Металы ІІА-групы. Становішча шчолачназемельных металаў і магнію ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў, будова атамаў, фізічныя ўласцівасці. Знаходжанне кальцыю і магнію ў прыродзе.

Атрыманне кальцыю электrolізам расплаву хларыду кальцыю і алюмінатэрмічна. Хімічныя ўласцівасці металаў ІІА-групы на прыкладзе кальцыю і магнію: узаемадзеянне з кіслародам, вадой, кіслотамі, вадародам, неметаламі (азот, фосфар, сера, галагены).

Найважнейшыя злучэнні кальцыю: аксід (нягашаная вапна), гідраксід (гашаная вапна), карбанат, гідракарбанат, сульфат (гіпс), карбід, іх уласцівасці, атрыманне і прымяненне.

Гідраксід магнію як нерастваральная аснова, гідраксіды кальцыю і барыю як шчолачы.

Жорсткасць вады і спосабы яе памяншэння.

Ужыванне найважнейшых злучэнняў кальцыю і магнію.

Алюміній. Знаходжанне ў прыродзе. Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці алюмінію: узаемадзеянне з кіслародам, галагенамі, вадой, кіслотамі і шчолачамі. Паняцце аб алюмінатэрміі. Аксід і гідраксід алюмінію. Амфатэрныя ўласцівасці аксиду і гідраксиду

алюмінію. Солі алюмінію. Метаалюмінаты і гідраксаалюмінаты як прадукты ўзаемадзеяння солей алюмінію са шчолачамі.

Вытворчасць алюмінію. Прымяненне алюмінію, яго злучэнняў і сплаваў.

Металы В-груп. Асаблівасці электроннай будовы атамаў. Ступені акіслення атамаў у злучэннях. Агульная характарыстыка кіслотна-асноўных уласцівасцей аксідаў і гідраксідаў металаў В-груп.

Жалеза. Знаходжанне ў прыродзе.

Фізічныя і хімічныя ўласцівасці жалеза. Найважнейшыя злучэнні жалеза: аксіды, гідраксіды, солі.

Яксныя рэакцыі на іоны жалеза(II) і жалеза(III).

Хімічная і электрахімічная карозія жалеза, метады аховы ад карозіі.

Злучэнні марганцу і хрому ў розных ступенях акіслення. Акісляльныя ўласцівасці злучэнняў марганцу і хрому ў вышэйшай ступені акіслення.

Прымяненне металаў В-груп (жалеза, хром, медзь, цынк, нікель, марганец, тытан, серабро) і іх злучэнняў. Біялагічная роля злучэнняў металаў В-груп.

Дэманстрацыі

25. Калекцыя ўзораў металаў і сплаваў.

26. Афарбоўванне полымя злучэннямі металаў.

27. Узаемадзеянне металаў з вадой, кіслародам.

28. Электrolіз.

29. Акісляльныя ўласцівасці перманганату калію ў кіслым, нейтральным і шчолачным асяроддзях.

30. Атрыманне і акісленне гідраксіду жалеза(II).

31. Доследы па карозіі жалеза.

Лабараторныя доследы

10. Узаемадзеянне металаў з растворамі кіслот.

11. Выяўленне іонаў кальцыю ў растворы.

12. Амфатэрныя ўласцівасці гідраксідаў алюмінію і цынку.

13. Выяўленне іонаў жалеза(II) і жалеза(III) у растворах.

Практычныя работы

6. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Металы» (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: рад актыўнасці металаў; карозія; электrolіз;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

фізічныя і хімічныя ўласцівасці вивучаных металаў; асноўных і амфатэрных аксідаў; асноў; амфатэрных гідраксідаў; солей; якасныя рэакцыі на катыёны Ca^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} ;

адрозніваць:

іоны Fe^{2+} і Fe^{3+} (эксперыментальна);

вызначаць:

вивучаныя неарганічныя злучэнні (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

ураўненні рэакцый, якія характарызуюць хімічныя ўласцівасці вивучаных рэчываў і спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

фізічныя і хімічныя ўласцівасці металаў і іх злучэнняў; спосабы атрымання металаў; галіны практычнага выкарыстання вивучаных рэчываў;

тлумачыць:

прычыны карозіі жалеза і магчымасці яе папярэджання;

праводзіць:

хімічны эксперымент;

карыстацца:

вучэбным дапаможнікам; табліцай растваральнасці кіслот, асноў, солей у вадзе; табліцай «Перыядычная сістэма хімічных элементаў Д. І. Мендзялеева»; правіламі бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборами.

Тэма 8. Хімічныя рэчывы ў жыцці і дзейнасці чалавека (6 гадзін)

Хімічныя рэчывы ў паўсядзённым жыцці чалавека.

Хімія і сельская гаспадарка.

Ахова навакольнага асяроддзя ад шкоднага ўздзеяння хімічных рэчываў.

Хімічная прамысловасць Рэспублікі Беларусь.

Практычныя работы

7. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Атрыманне і ўласцівасці неарганічных злучэнняў» (1 гадзіна).

Экскурсія

Экскурсія (віртуальная экскурсія) на прамысловае ці сельскагаспадарчае прадпрыемства (з улікам асаблівасцей рэгіёна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

прадпрыемствы хімічнай прамысловасці Беларусі; экалагічныя праблемы, звязаныя з хіміяй;

аналізаваць:

вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;

прымяняць:

вывучаныя паняцці і законы пры характарыстыцы саставу і ўласцівасцей рэчываў, хімічных рэакцый, спосабаў атрымання рэчываў, рашэнні разліковых задач; правілы бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі.