

ЗАЦВЕРДЖАНА

Пaстaнoвa  
Мiнiстeрствa aдукaцiі  
Рeспублiкi Бeлaрусь  
28.07.2023 № 213

**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**

(базавы ўзровень)

**ГЛАВА 1  
АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЗЖЭННІ**

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

2. Дадзеная вучэбная праграма разлічана на 70 гадзін (2 гадзіны на тыдзень) у X класе і 68 гадзін (2 гадзіны на тыдзень) у XI класе. Рэзервовы час – 2 гадзіны ў X і XI класах.

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;

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

5. Рэкамендуемыя формы і метады навучання і выхавання:

тэарэтычныя заняткі: гутаркі з выкарыстаннем ілюстрацыйна-дэманстрацыйнага матэрыялу і інтэрнeт-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. асобныя:

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.

7. Базавы ўзровень вывучэння хіміі на III ступені агульнай сярэдняй адукацыі арыентаваны на засваенне вучнямі абавязковага мінімуму зместу хімічнай адукацыі; фарміраванне агульнай культуры праз рашэнне светапоглядных, выхаваўчых і развіваючых задач хімічнай адукацыі.

Структура вучэбнай праграмы прадугледжвае вывучэнне арганічнай хіміі ў X класе, якое 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.

Курс хіміі XI класа прадугледжвае вывучэнне агульнай і неарганічнай хіміі і ўключае асноўныя паняцці і законы хіміі; перыядычны закон; тэорыю хімічнай сувязі; заканамернасці працякання хімічных рэакцый; хімію раствораў. Завяршаецца курс вывучэннем хіміі элементаў.

Пры вывучэнні курса вучні знаёмяцца з залежнасцю ўласцівасцей рэчываў ад іх будовы, прымяненнем хімічных злучэнняў і іх ператварэнняў у розных сферах жыцця дзейнасці 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 ХХІ 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. Настаўніку даецца права замены дэманстрацый на іншыя (раўнацэнныя), больш даступныя ва ўмовах дадзенай установы адукацыі. Па сваім меркаванні настаўнік можа павялічыць колькасць дэманстрацый. Пры наяўнасці ва ўстанове адукацыі комплексу праграма-апаратнага з камплектам датчыкаў (шматфункцыянальная вымяральная сістэма) (дадатак 1 да пастановы Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь ад 12 чэрвеня 2014 г. № 75 «Об установлении перечней мебели, инвентаря и средств обучения, необходимых для организации образовательного процесса учреждениями образования, реализующими образовательные программы общего среднего образования, учреждениями образования, реализующими образовательные программы специального образования, иными организациями, индивидуальными предпринимателями, реализующими образовательные программы специального образования на уровне дошкольного образования»), рэкамендуецца праводзіць дэманстрацыі, адзначаныя ў дадзенай вучэбнай праграме знакам (\*), 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 настаўнік 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 для кожнай тэмы 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 – 4 (4 гадзіны) 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 (6 гадзін)

Будова атама. Стан электрона ў атаме. Атамная арбіталь. Энергетычны ўзровень і энергетычны падузровень. s-, p-Арбіталі. Электронныя канфігурацыі атамаў элементаў першых двух перыядаў (размеркаванне электронаў па арбітальных). Асаблівасці электроннай будовы атама вугляроду.

Кавалентная сувязь. Палярная і непальярная кавалентная сувязь. Характарыстыкі кавалентных сувязей: кратнасць, даўжыня, энергія.

Хімічная сувязь у арганічных рэчывах.

Прадмет арганічнай хіміі.

Асноўныя палажэнні тэорыі хімічнай будовы арганічных рэчываў.

Дэманстрацыі

1. Якаснaе вызначэннe 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-арбіталі, электронная канфігурацыя атама; кавалентная сувязь: палярная і непалярная, адзінарная і кратная (двайная, трайная), даўжыня сувязі, хімічная формула (малекулярная, структурная); ізамерыя, 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 двух перыядаў;

карыстацца:

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

### Тэма 2. Вуглевадароды (22 гадзіны)

Алканы. Вызначэнне класа. Гібрыдызацыя атамных арбіталей. Асаблівасці прасторавай будовы алканаў. Валентны вугал. Метан – найпрасцейшы прадстаўнік насычаных (гранічных) вуглевадародаў – алканаў. Гамалагічны рад і агульная формула алканаў. Гамалагі, гамалагічная рознасць.

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

Хімічныя ўласцівасці: галагенаванне (рэакцыя замяшчэння), акісленне, тэрмічныя ператварэнні, ізамерызацыя. Атрыманне ў прамысловасці з прыродных крыніц. Прымяненне алканаў.

Алкены. Вызначэнне класа і агульная формула алкенаў. Асаблівасці прасторавай будовы.  $\sigma$ -Сувязь,  $\pi$ -сувязь. Этылен – найпрасцейшы прадстаўнік ненасычаных вуглевадародаў – алкенаў.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы алкенаў. Ізамерыя: структурная (вугляроднага шкiлета і палажэнні двайной сувязі), прасторавая (цыс-, транс-). Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці: акісленне (гарэнне, акісленне растворам перманганату калію); далучэнне вадароду, галагенаў да алкенаў, далучэнне вады і галагенавадародаў да этылену. Якасныя рэакцыі на двайную сувязь з растворамі броду і перманганату калію. Полімерызацыя алкенаў. Паняцці: палімер, манамер, структурнае зв'язно, ступень полімерызацыі. Поліэтылен, поліпрапілен, полівінілхларыд, політэтрафторэтылен. Атрыманне алкенаў (дэгiдратацыя спіртоў, дэгiдрагалагенаванне галагеналканаў, дэгiдрыраванне алканаў). Прымяненне алкенаў.

Дыены. Вуглевадароды са спалучанымі двайнымі сувязямі. Будова малекул бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3 (ізапрэну), іх малекулярныя і структурныя формулы. Фізічныя ўласцівасці бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3.

Хімічныя ўласцівасці бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3: рэакцыі гiдрыравання, галагенавання і полімерызацыі.

Атрыманне бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3 дэгiдрыраваннем алканаў. Прымяненне дыенавых вуглевадародаў. Прыродны (ізапрэнавы) і сінтэтычны (бутадыенавы) каўчукі. Гума.

Алкіны. Вызначэнне класа і агульная формула алкінаў. Асаблівасці прасторавай будовы. Ацэтылен – найпрасцейшы прадстаўнік ненасычаных вуглеводарадаў – алкінаў.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы алкінаў. Структурная ізамерыя вугляроднага шкілета і становішча трайнай сувязі. Фізічныя ўласцівасці.

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

Арэны. Вызначэнне класа і агульная формула арэнаў рада бензолу. Асаблівасці прасторавай будовы. Бензол – найпрасцейшы прадстаўнік араматычных вуглеводарадаў, фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці бензолу: рэакцыі замяшчэння ў араматычным ядры (галагенаванне, нітраванне), каталітычнае гідрыраванне.

Атрыманне бензолу трымерызацыяй ацэтылену, дэгідрыраваннем гексану і цыклагексану. Талуол. Прымяненне араматычных злучэнняў.

Узаемасувязь паміж насычанымі і ненасычанымі вуглеводарадамі.

Вуглеводароды ў прыродзе. Нафта і прыродны газ як крыніцы вуглеводарадаў. Састаў і фізічныя ўласцівасці. Спосабы перапрацоўкі нафты: перагонка, тэрмічны і каталітычны крэкінг. Прадукты перапрацоўкі нафты. Ахова навакольнага асяроддзя ад забруджванняў пры перапрацоўцы вуглеводароднай сыравіны і выкарыстанні прадуктаў перапрацоўкі нафты.

Дэманстрацыі

2. Мадэлі малекул насычаных і ненасычаных вуглеводарадаў.

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 вуглеводарадаў на падставе дадзеных па іх колькасным складзе.

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

Лабараторныя доследы

1. Выраб шарастрыжнёвых мадэлей малекул вуглеводарадаў.

Практычныя работы

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

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям:  $\sigma$ -сувязь,  $\pi$ -сувязь; валентны вугал; спалучаная кавалентная сувязь; гамалогія, гамолаг, гамалагічная рознасць; агульная формула класа; 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 зв'язно; хімічныя рэакцыі арганічных злучэнняў (галагенавання, гідрагалагенавання, гідратацыі, гідрыравання, дэгідратацыі, дэгідрыравання, дэгідрагалагенавання, замяшчэння, ізамерызацыі, каталітычныя, якасныя, нітравання, акіслення, адшчаплення, полімерызацыі, далучэння);

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

алкільныя групы; якасныя рэакцыі на вывучаныя арганічныя рэчывы; агульныя формулы вывучаных вуглеводарадаў; вызначэнні класаў вывучаных вуглеводарадаў; вывучаныя вуглеводароды па наменклатуры ІЮПАК; 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 індывідуальнага 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; тыпы хімічных рэакцый вуглеводарадаў па ўраўненнях; этылен, ацэтылен (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

формулу вуглеводароду: малекулярную, структурную (скарочаную, шкiлетную); мадэлі малекул вуглеводарадаў; структурныя формулы вуглеводарадаў па іх назвах; схемы, якія адлюстроўваюць узаемасувязь паміж вуглеводародамі 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:

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; хімічныя эксперыменты; мадэляванне малекул арганічных злучэнняў;

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, спосабаў атрымання вуглеводарадаў, рашэнні разліковых задач.

### Тэма 3. Спірты і фенолы (8 гадзін)

Спірты. Функцыянальная група спіртоў. Класіфікацыя спіртоў: аднаатамныя і мнагаатамныя; першасныя, другасныя, трацічныя.

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

Ізамерыя вугляроднага шкiлета і становішча функцыянальнай групы насычаных аднаатамных спіртоў. Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы спіртоў.

Фізічныя ўласцівасці спіртоў. Вадародная сувязь і міжмалекулярнае ўзаемадзеянне. Уплыў вадароднай сувязі на тэмпературы кіпення і растваральнасць спіртоў.

Хімічныя ўласцівасці спіртоў: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, галагенавадародамі, унутрымалекулярная і міжмалекулярная дэгідратацыя; акісленне: поўнае і частковае (першасных спіртоў да альдэгідаў).

Атрыманне спіртоў у лабараторыі гідратацыяй алкенаў, узаемадзеянне галагеналканаў з водным растворам шчолачы. Прымяненне спіртоў. Таксічнасць спіртоў, іх дзеянне на арганізм чалавека.

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

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, мінеральнымі кіслотамі (на прыкладзе азотнай кіслаты), гідраксидам медзі(II) (якая рэагуе з спіртамі на мнагаатамныя 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 фенолу: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, растворамі шчолачаў, браміраванне і нітраванне па араматычным ядры. Якія рэакцыі на фенол з бромнай вадой. Узаемны ўплыў груп атамаў у малекуле фенолу.

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 гідраксидам медзі(II).

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: кіслародзмяшчальныя арганічныя злучэнні; спірты, фенолы; гідраксільная група;

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 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:

малекулярныя і структурныя формулы вывучаных злучэнняў;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да класа спіртоў і фенолаў па структурнай формуле; прасторавую будову малекул спіртоў; этыленгліколь, гліцэрыну і фенол (эксперыментальна па якіх 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 вуглевадародамі, насычанымі аднаатамнымі спіртамі, фенолам; ураўненні рэакцый, якія

адлюстроўваюць вывучаныя хімічныя ўласцівасці спіртоў і фенолу; спосабы атрымання спіртоў;

характарызаваць:

спосабы атрымання спіртоў; 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 вуглевадародаў, насычаных аднаатамных спіртоў, фенолу; прычыны падабенства хімічных уласцівасцей гамалагаў 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.

#### Тэма 4. Альдэгіды (2 гадзіны)

Альдэгіды. Асаблівасці будовы. Функцыянальная альдэгідная група. Вызначэнне класа альдэгідаў.

Насычаныя альдэгіды: агульная формула; ізамерыя вугляроднага шкідэта.

Наменклатура ІЮПАК альдэгідаў. Фізічныя ўласцівасці. Метаналь і этаналь як прадстаўнікі альдэгідаў, іх састаў, будова.

Хімічныя ўласцівасці: рэакцыі аднаўлення, акіслення да карбонавых кіслот. Якасныя рэакцыі на альдэгідную групу: «сярэбранага люстра» і з гідраксідам медзі(II).

Атрыманне альдэгідаў акісленнем першасных спіртоў. Атрыманне этаналю 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:

якасныя рэакцыі на альдэгідную групу; агульную формулу альдэгідаў; вызначэнне класа альдэгідаў; альдэгіды па наменклатуры ІЮПАК; галіны практычнага выкарыстання альдэгідаў; састаў і асаблівасці будовы альдэгідаў, спосабы атрымання альдэгідаў; умовы працякання вывучаных рэакцый; функцыянальную альдэгідную групу; характар змянення фізічных уласцівасцей альдэгідаў у гамалагічным радзе і прычыну іх змянення; вывучаныя хімічныя ўласцівасці альдэгідаў;

адрозніваць:

малекулярныя і структурныя формулы альдэгідаў;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да класа альдэгідаў па структурнай формуле; прасторавую будову малекул альдэгідаў; альдэгіды (эксперыментальна па якасных рэакцыях);



складаць:

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

характарызаваць:

спосабы атрымання метаналу і этаналу; будову метаналу і этаналу; фізічныя ўласцівасці альдэгідаў; вывучаныя хімічныя ўласцівасці альдэгідаў;

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі альдэгідаў; узаемасувязь вуглевадародаў, 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 (10 гадзін)

Карбонавыя кіслоты. Асаблівасці будовы. Функцыянальная карбаксільная група. Вызначэнне класа карбонавых кіслот. Класіфікацыя карбонавых кіслот: насычаныя, ненасычаныя, араматычныя; аднаасноўныя, двухасноўныя.

Аднаасноўныя насычаныя карбонавыя кіслоты: будова; агульная, малекулярныя і структурныя формулы. Ізамерыя вугляроднага шкiлета.

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

Наменклатура ІЮПАК карбонавых кіслот. Фізічныя ўласцівасці карбонавых кіслот, уплыў вадароднай сувязі на тэмпературу кіпення і растваральнасць.

Хімічныя ўласцівасці: змяненне афарбоўкі індыкатараў, узаемадзеянне з металамі, аксідамі і гідрааксідамі металаў, солямі больш слабых кіслот. Рэакцыя этэрыфікацыі. Рэакцыя замяшчэння атама вадароду метыльнай групы воцатнай кіслаты на атам галагену. Атрыманне карбонавых кіслот акісленнем алканаў, першасных спіртоў і альдэгідаў.

Алеінавая кіслата як прадстаўнік аднаасноўных ненасычаных карбонавых кіслот: састаў, будова. Хімічныя ўласцівасці: далучэнне вадароду і галагенаў па двайной сувязі вуглевадароднай групы. Іншыя прадстаўнікі ненасычаных кіслот: акрылавая, ліналевая, ліналеная. 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 брому; узаемадзеянне са шчолаччу.

Разліковыя задачы

3. 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 (мурашыная, воцатная, пальміцінавая, стэарынавая, алеінавая); галіны практычнага выкарыстання карбонавых кіслот; састаў і асаблівасці будовы 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;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да класа карбонавых кіслот па структурнай формуле; карбонавыя кіслоты (эксперыментальна па якаснай рэакцыі);

адрозніваць:

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

складаць:

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

характарызаваць:

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

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі карбонавых кіслот; узаемасувязь вуглевадародаў, 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; хімічныя эксперыменты;

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 карбонавых кіслот.

### Тэма 6. Складаныя эфіры. Тлушчы (4 гадзіны)

Складаныя эфіры. Вызначэнне класа, агульная формула, будова. Этылавы эфір воцатнай кіслаты як прадстаўнік складаных эфіраў.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы складаных эфіраў. Фізічныя ўласцівасці складаных эфіраў. Атрыманне складаных эфіраў: рэакцыя этэрыфікацыі.

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. Біялагічная роля тлушчаў.

Мылы. Паняцце пра 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 астаткаў карбонавых кіслот).

## 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, тлушчы трывіяльнымі назвамі; галіны практычнага выкарыстання складаных эфіраў і тлушчаў; састаў і будову складаных эфіраў і тлушчаў, спосаб атрымання складаных эфіраў і тлушчаў, тыпы вывучаных хімічных рэакцый складаных эфіраў і тлушчаў; умовы працякання вывучаных рэакцый складаных эфіраў і тлушчаў; фізічныя ўласцівасці складаных эфіраў і тлушчаў; вывучаныя хімічныя ўласцівасці складаных эфіраў і тлушчаў;

адрозніваць:

малекулярныя і структурныя формулы складаных эфіраў і тлушчаў;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да класа складаных эфіраў і тлушчаў па структурнай формуле; тыпы вывучаных хімічных рэакцый складаных эфіраў і тлушчаў па ўраўненнях;

складаць:

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

характарызаваць:

спосаб атрымання складаных эфіраў; фізічныя ўласцівасці складаных эфіраў; вывучаныя хімічныя ўласцівасці складаных эфіраў;

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, хімічных уласцівасцей і спосабаў атрымання складаных эфіраў.

### Тэма 7. Вугляводы (8 гадзін)

Вугляводы. Вызначэнне класа. Агульная формула.

Монацукрыды. Глюкоза: састаў, функцыянальныя групы, будова малекулы. Лінейная і цыклічныя  $\alpha$ - і  $\beta$ -формы малекулы глюкозы. Фруктоза – ізамер глюкозы. Фізічныя ўласцівасці глюкозы і фруктозы.

Хімічныя ўласцівасці глюкозы: акісленне да глюконавай кіслаты, аднаўленне да шасціатамнага спірту сарбіту; брадзэнне (спіртавое і малочнакіслае). Якасныя рэакцыі на глюкозу: «сярэбраны люстра» і з гідракідам медзі(II). Знаходжанне ў прыродзе, атрыманне і прымяненне глюкозы.

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

Поліцукрыды. Крухмал – прыродны поліцукрыд. Будова малекул крухмалу (астаткі  $\alpha$ -глюкозы). Фізічныя ўласцівасці.

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

Цэлюлоза – прыродны поліцукрыд. Састаў і будова малекул цэлюлозы (астаткі  $\beta$ -глюкозы). Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці: гарэнне, гідроліз, утварэнне 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

6. Узаемадзеянне глюкозы з гідраксідам медзі(II).

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

Практычныя работы

3. Рашэнне эксперыментальных задач (1 гадзіна).

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: вугляводы;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

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

адрозніваць:

малекулярныя і структурныя формулы вугляводаў;

вызначаць:

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

складаць:

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

характарызаваць:

будову глюкозы, фруктозы, крухмалу, цэлюлозы; фізічныя ўласцівасці вугляводаў; вивучаныя 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 паняццi i закoны пры характарыстыцы сaстaву, фiзiчных i хiмiчных уласцiвасцeй вуглявoдaў.

#### Тэма 8. Азoтзмязчальныя арганiчныя злучэннi (6 гaдзiн)

Амiны. Вывязчэнне клaсa. Асаблiвасцi будoвы. Класiфiкaцыя амiнаў. Пeршасныя насычаныя амiны, агульная формула. Амiнагрупа. Структурная iзaмeрыя i нaмeнклатура пeршасных амiнаў. Фiзiчныя ўласцiвасцi.

Хiмiчныя ўласцiвасцi: асноўныя ўласцiвасцi амiнаў (рэакцыi з вaдoй i кiслoтaмi), пoўнaе акiслeннe.

Анiлiн як прадстaўнiк арамaтычных амiнаў. Малeкулaрнaя i структурнaя формулы. Будoвa малeкулы. Фiзiчныя ўласцiвасцi. Хiмiчныя ўласцiвасцi: рэакцыi анiлiну пa амiнагрупe (з кiслoтaмi) i арамaтычным ядрoм (з брoмнaй вaдoй).

Атрыманнe амiнаў аднaўлeннeм нiтразлучэннaў. Прымянeннe анiлiну.

Амiнакiслoты. Вывязчэнне клaсa. Функцыянальныя групы амiнакiслoт. Iзaмeрыя i нaмeнклатура: трывiяльнaя i ПOПAК.

$\alpha$ -Амiнакiслoты. Амiнaвoцaтнaя кiслaтa як прадстaўнiк амiнакiслoт, яe сaстaў, будoвa малeкулы.

Фiзiчныя ўласцiвасцi  $\alpha$ -амiнакiслoт. Хiмiчныя ўласцiвасцi  $\alpha$ -амiнакiслoт: узаeмaдзeяннe з аснoвaмi i кiслoтaмi (амфaтэрныя ўласцiвасцi); утвaрэннe склaдaных эфiрaў; узаeмaдзeяннe з амiнакiслoтaмi (утвaрэннe пeптыдaў). Пeптыднaя сувязь. Атрыманнe амiнaвoцaтнaй кiслaты з хлoрвoцaтнaй кiслaты.

Прымянeннe i бiялaгiчнaя рoля амiнакiслoт. Амiнакiслoты зaмeнныя i нeзaмeнныя.

Сiнтэтычныя пoлiамiдныя вaлoкны: кaпрoн.

Бялкi – прырoдныя вoкoмaлeкулaрныя злучэннi. Сaстaў i будoвa бялкoвых мaкрaмaлeкул.

Хiмiчныя ўласцiвасцi бялкoў: гiдрoлiз, дэнaтурацыя, кaлярoвыя рэакцыi.

Бiялaгiчнaя рoля бялкoў.

Дэманстpaцыi

22. Мадэлі малeкул мeтылaмiну i этылaмiну.

23. Дэнaтурацыя бялкoў.

Лабарaтoрныя дoслeды

6. Уласцiвасцi бялкoў: дэнaтурацыя, кaлярoвыя рэакцыi.

Пpактычныя рaбoты

4. Рaшэннe экcпeрымeнтaльных зaдaч (1 гaдзiнa).

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi пaвiнны:

даваць азначэннi паняццям: амiны, амiнакiслoты, бялкi; рэакцыя пeптызaцыi;

ажыццяўляць наступныя вiды дзeйнacцi:

называць:

агульную формулу пeршасных амiнаў; вызначэннi клaсaў пeршасных амiнаў,  $\alpha$ -амiнакiслoт i бялкoў; вивучаныя пeршасныя амiны  $\alpha$ -амiнакiслoты; гaлiны пpактычнaгa викарыстання  $\alpha$ -амiнакiслoт i бялкoў; сaстaў i будoвy пeршасных амiнаў, амiнакiслoт i бялкoў, вивучаныя спoсaбы атрымання пeршасных амiнаў,  $\alpha$ -амiнакiслoт i бялкoў; тыпы хiмiчных рэакцый пeршасных амiнаў,  $\alpha$ -амiнакiслoт i бялкoў; функцыянальныя групы пeршасных амiнаў,  $\alpha$ -амiнакiслoт i бялкoў; фiзiчныя ўласцiвасцi пeршасных амiнаў,  $\alpha$ -амiнакiслoт i бялкoў; хiмiчныя ўласцiвасцi пeршасных амiнаў,  $\alpha$ -амiнакiслoт i бялкoў; вивучаныя якасныя рэакцыi нa бялкi;

адрoзнiвaць:

малeкулaрныя i структурныя формулы пeршасных амiнаў,  $\alpha$ -амiнакiслoт i бялкoў;

вызначаць:

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

складаць:

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

характарызаваць:

фізічныя ўласцівасці першасных насычаных амінаў і  $\alpha$ -амінакіслот; вывучаныя хімічныя ўласцівасці першасных насычаных амінаў і  $\alpha$ -амінакіслот; спосабы атрымання першасных насычаных амінаў і  $\alpha$ -амінакіслот;

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі першасных насычаных амінаў і  $\alpha$ -амінакіслот; узаемасувязь вугледадародаў, першасных насычаных амінаў і  $\alpha$ -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  $\alpha$ -амінакіслот.

Тэма 9. Абагульненне і сістэматызацыя ведаў па арганічнай хіміі (2 гадзіны)

Класіфікацыя арганічных рэчываў.

Узаемасувязь паміж арганічнымі злучэннямі розных класаў.

### 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 шкілетныя 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 і схемах; 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 (6 гадзін)

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

Колькасныя характарыстыкі рэчыва: маса, масавая доля элемента ў рэчыве, колькасць (хімічная колькасць), малярная маса, масавая доля рэчыва ў сумесі, аб'ёмная доля газу ў газавай сумесі.

Закон захавання масы рэчываў.

Закон пастаянства складу рэчыва.

Закон Авагадра. Малярны аб'ём газу.

Дэманстрацыі

1. 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 адноснай шчыльнасці і малярнай масы газу.

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: рэчыва; атам, малекула, хімічны элемент; простае і складанае рэчыва; хімічнае злучэнне; малекулярная і немалекулярная будова рэчыва; формульная адзінка; хімічная формула; колькасць рэчыва; аб'ёмная доля газу ў сумесі;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

фармулёўкі законаў: захавання масы рэчываў, пастаянства саставу, Авагадра;

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 (8 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-арбіталі. Асноўны і ўзбуджаны стан атама. Электронна-графічныя схемы, электронныя канфігурацыі атамаў элементаў першых трох перыядаў.

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. Фізічны сэнс нумара перыяду і нумара групы.

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

Дэманстрацыі

2. 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; арбіталь; 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 трох 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 трох 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 (6 гадзін)

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

Абменны і донарна-акцэптарны механізмы ўтварэння кавалентнай сувязі.

Валентнасць і ступень акіслення.

Міжмалекулярнае ўзаемадзеянне. Вадародная сувязь і яе ўплыў на фізічныя ўласцівасці рэчыва. Вадародная сувязь у прыродных аб'ектах.

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



Дэманстрацыі

3. Узоры рэчываў з розным тыпам хімічнай сувязі.

4. 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); кратнасць сувязі; іон, іонная сувязь; металічная сувязь; міжмалекулярнае ўзаемадзеянне; вадародная сувязь; дыполь; атамныя, іонныя, металічныя, малекулярныя крышталі; ступень акіслення;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

тып хімічнай сувязі;

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);

складаць:

структурныя формулы рэчываў малекулярнай будовы;

характарызаваць:

міжмалекулярнае ўзаемадзеянне;

тлумачыць:

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

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 (8 гадзін)

Класіфікацыя хімічных рэакцый.

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

Скорасць хімічных рэакцый. Залежнасць скорасці хімічных рэакцый ад прыроды і канцэнтрацыі рэагуючых рэчываў, тэмпературы, плошчы паверхні судакранання, наяўнасці каталізатара.

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

Дэманстрацыі

5. Акісляльна-аднаўленчыя рэакцыі.

6. \*Экса- 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).

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 эфект хімічнай рэакцыі; экса- і эндатэрмічныя рэакцыі; скорасць хімічнай рэакцыі; хімічная раўнавага;

ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

прыметы і ўмовы працякання хімічных рэакцый; тып хімічнай рэакцыі;

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

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 (прыроды рэагуючых рэчываў, канцэнтрацыі, тэмпературы, ціску, каталізатара, плошчы паверхні судакранання); сутнасць хімічнай раўнавагі і ўмовы яе зрушэння;

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 (8 гадзін)

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

Паняцце пра крышталегідраты солей.

Растваральнасць рэчываў у вадзе. Залежнасць растваральнасці рэчываў ад прыроды рэчыва, тэмпературы і ціску. Спосабы выражэння саставу раствору (масавая доля, малярная канцэнтрацыя).

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.

Паняцце пра вадародны паказчык (рН) раствору. Характарыстыка кіслотных і асноўных уласцівасцей раствораў на падставе велічыні рН раствору.

Дэманстрацыі

10. \*Электраправоднасць раствораў электралітаў.

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

12. 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.

Лабараторныя доследы

3. Вызначэнне кіслотнага або асноўнага характару раствору з дапамогай індыкатараў.

Практычныя работы

2. Вывучэнне ўласцівасцей кіслот, асноў і солей у святле тэорыі электралітычнай дысацыяцыі (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;

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

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, растваранае рэчыва; растваральнасць; кіслоты, шчолачы, солі як электраліты;

тлумачыць:

электраправоднасць раствораў электралітаў;

механізм электралітычнай дысацыяцыі;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач; хімічныя эксперыменты;

карыстацца:

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

### Тэма 6. Неметалы (16 гадзін)

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. Ізатопы вадароду. Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з неметаламі, шчолачнымі і шчолачназямельнымі металамі, аксідамі металаў, гідрыраванне ненасычаных арганічных злучэнняў (на прыкладзе вуглевадародаў).

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

Лягучыя вадародныя злучэнні неметалаў элементаў А-груп (састаў, фізічныя ўласцівасці).

Галагены. Галагены як хiмiчныя элементы і прoстыя рэчывы. Фiзiчныя ўласцiвасцi прoстых рэчываў. Найважнейшыя прыродныя злучэннi галагенаў.

Хiмiчныя ўласцiвасцi галагенаў: узаемадзеянне з металамi, вадародам, растворамi солей галагенавадародных кiслот; хлараванне арганiчных злучэнняў (на прыкладзе насычаных і ненасычаных вуглевадародаў).

Хлоравадародная кiслата: атрыманне і хiмiчныя ўласцiвасцi (дзеянне на iндыкатары, узаемадзеянне з металамi; асноўнымi і амфатэрнымi аксiдамi; гiдраксiдамi металаў; солямi).

Галагенавадародныя кiслоты і iх солi. Якасныя рэакцыi на хларыд-, брамiд- і ёдыд-iоны.

Элементы VIA-групы: кiсларод і сера. Кiсларод і сера як хiмiчныя элементы і прoстыя рэчывы. Прoстыя рэчывы кiслароду і серы, алатропiя. Прыродныя злучэннi кiслароду і серы.

Фiзiчныя ўласцiвасцi кiслароду.

Хiмiчныя ўласцiвасцi кiслароду: акiсленне прoстых і складаных рэчываў (металаў, неметалаў, аксiду вугляроду(II), сульфiдаў жалеза і цынку, арганiчных злучэнняў). Атрыманне кiслароду ў лабараторыi і прамысловасцi.

Фiзiчныя ўласцiвасцi серы. Састаў і будова малекулы серы. Хiмiчныя ўласцiвасцi: узаемадзеянне з кiслародам, вадародам, металамi.

Вадародныя злучэннi кiслароду і серы.

Вада. Будова малекулы. Асаблiвасцi фiзiчных уласцiвасцей, якiя абумоўлены вадароднымi сувязямi.

Хiмiчныя ўласцiвасцi вады: узаемадзеянне з актыўнымi металамi, кiслотнымi і асноўнымi аксiдамi.

Серавадарод: будова малекулы, фiзiчныя ўласцiвасцi, уплыў на арганiзм чалавека.

Кiслародныя злучэннi серы.

Аксiд серы(IV): фiзiчныя ўласцiвасцi. Хiмiчныя ўласцiвасцi: акiсленне да аксiду серы(VI); узаемадзеянне з вадой з утварэннем сярнiстай кiслаты; узаемадзеянне з растворамi шчолачаў з утварэннем сульфiтаў і гiдрасульфiтаў. Прымяненне аксiду серы(IV).

Аксiд серы(VI): фiзiчныя ўласцiвасцi. Хiмiчныя ўласцiвасцi: узаемадзеянне з вадой з утварэннем сернай кiслаты.

Серная кiслата як моцная двухасноўная кiслата. Хiмiчныя ўласцiвасцi разбаўленай сернай кiслаты: дзеянне на iндыкатары; узаемадзеянне з металамi, асноўнымi і амфатэрнымi аксiдамi, гiдраксiдамi металаў, солямi. Акiсляльныя ўласцiвасцi канцэнтраванай сернай кiслаты на прыкладзе ўзаемадзеяння з меддзю і цынкам. Сульфаты: фiзiчныя і хiмiчныя ўласцiвасцi.

Хiмiчныя рэакцыi, якiя ляжаць у аснове прамысловага атрымання сернай кiслаты.

Прымяненне сернай кiслаты і сульфатаў (глаўберава соль, сульфат магнаiю, медны купарвас).

Элементы VA-групы: азот і фосфар. Азот і фосфар як хiмiчныя элементы і прoстыя рэчывы. Фiзiчныя ўласцiвасцi прoстых рэчываў. Алатропiя фосфару (белы і чырвоны фосфар). Хiмiчныя ўласцiвасцi азоту і фосфару: узаемадзеянне з актыўнымi металамi (утварэнне нiтрыдаў і фасфiдаў); узаемадзеянне з кiслародам (утварэнне аксiду азоту(II), аксiдаў фосфару(III) і (V)); узаемадзеянне азоту з вадародам.

Амiяк. Фiзiчныя ўласцiвасцi. Хiмiчныя ўласцiвасцi: узаемадзеянне з кiслародам (гарэнне), вадой, кiслотамi. Хiмiчная рэакцыя, якaя ляжыць у аснове прамысловага атрымання амiяку. Солi амонiю. Якасная рэакцыя на iоны амонiю. Прымяненне амiяку і солей амонiю.

Азотная кiслата. Хiмiчныя ўласцiвасцi азотнай кiслаты: дзеянне на iндыкатары, узаемадзеянне з асноўнымi і амфатэрнымi аксiдамi, гiдраксiдамi металаў, солямi. Акiсляльныя ўласцiвасцi канцэнтраванай і разбаўленай азотнай кiслаты пры ўзаемадзеяннi з меддзю.

Нiтраты: тэрмiчнае раскладанне.

Хiмiчныя рэакцыi, якiя ляжаць у аснове прамысловага атрымання азотнай кiслаты. Прымяненне азотнай кiслаты i нiтратаў.

Аксiды фосфару(III) i (V), iх утварэнне ў вынiку акiслення фосфару. Узаемадзеянне аксiду фосфару(V) з вадой з утварэннем фосфарнай кiслаты; з асноўнымi аксiдамі, шчолачамi.

Фосфарная кiслата: асаблiвасцi электралiтычнай дысацыяцыi. Хiмiчныя ўласцiвасцi: дзеянне на iндыкатары, узаемадзеянне з металамі, асноўнымi аксiдамі, асновамі, солямі, амякам. Солi фосфарнай кiслаты: фасфаты, гiдра- i дыгiдрафасфаты.

Прымяненне фосфарнай кiслаты i фасфатаў.

Найважнейшыя мiнеральныя ўгнаеннi: азотныя, фосфарныя, калiйныя, комплексныя.

Элементы IVA-групы: вуглярод i крэмнiй. Вуглярод i крэмнiй як хiмiчныя элементы i простыя рэчывы. Фiзiчныя ўласцiвасцi простых рэчываў. Алатропiя вугляроду (алмаз, графiт, фулерэны). Хiмiчныя ўласцiвасцi крэмнiю i вугляроду: узаемадзеянне з кiслародам i металамі.

Прымяненне вугляроду i крэмнiю.

Аксiд вугляроду(II): фiзiчныя ўласцiвасцi. Таксiчнасць аксiду вугляроду(II). Хiмiчныя ўласцiвасцi: узаемадзеянне з кiслародам, аксiдамі металаў.

Аксiд вугляроду(IV): фiзiчныя ўласцiвасцi. Хiмiчныя ўласцiвасцi: узаемадзеянне з вадой, асноўнымi аксiдамі, шчолачамi (утварэнне карбанатаў i гiдракарбанатаў).

Аксiды вугляроду як забруджвальнiкi атмасфернага паветра.

Вугальная кiслата як няўстойлiвае злучэнне. Карбанаты i гiдракарбанаты. Узаемаператварэннi карбанатаў i гiдракарбанатаў.

Хiмiчныя ўласцiвасцi солей вугальнай кiслаты: узаемадзеянне з кiслотамi, тэрмiчнае раскладанне.

Якасная рэакцыя на карбанат-iон.

Прымяненне солей вугальнай кiслаты.

Аксiд крэмнiю(IV): немалекулярная будова, фiзiчныя ўласцiвасцi. Хiмiчныя ўласцiвасцi: узаемадзеянне са шчолачамi (у растворах i пры сплаўленнi), асноўнымi аксiдамі (з утварэннем сiлiкатаў).

Крэмнiевая кiслата: атрымання дзеяннем моцных кiслот на раствору сiлiкатаў; дэгiдратацыя пры награваннi.

Прымяненне сiлiкатаў i карбанатаў у вытворчасцi будаўнiчых матэрыялаў (цэмент, бетон, шкло).

Дэманстрацыi

13. Узоры розных неметалаў.

14. Атрыманне вадароду ўзаемадзеяннем цынку з салянай кiслатай.

15. Прыродныя злучэннi галагенаў.

16. Якасныя рэакцыi на хларыд-, брамiд-, ёдыд-iоны.

17. Узоры сульфатаў.

18. Узоры нiтратаў.

19. Узоры мiнеральных угнаенняў.

20. Мадэлі крышталiчных структур графiту i алмазу.

21. Рэакцыя ўзаемадзеяння карбанатаў з кiслотамi.

22. Узаемаператварэннi гiдракарбанату кальцыю i карбанату кальцыю.

Лабараторныя доследы

4. Выпрабаванне iндыкатарам раствораў вадародных злучэнняў неметалаў.

5. Даследаванне хiмiчных уласцiвасцей разбаўленага раствору сернай кiслаты.

6. Выяўленне iонаў амонiю ў раствору.

Практычныя работы

3. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Неметалы» (1 гадзiна).

## АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:  
ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:  
назваць:  
хімічныя элементы металы і неметалы;  
фізічныя і хімічныя ўласцівасці вывучаных неметалаў, кіслотных аксідаў, кіслот, солей, аміяку; якасныя рэакцыі на іоны  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ; будаўнічыя матэрыялы;  
вызначаць:  
вывучаныя неарганічныя злучэнні (эксперыментальна па якасных рэакцыях);  
складаць:  
ураўненні рэакцый, якія характарызуюць хімічныя ўласцівасці вывучаных 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 (11 гадзін)

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

Распаўсюджанасць металаў у зямной кары.

Фізічныя ўласцівасці металаў.

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

Агульныя спосабы атрымання металаў (аднаўленне вугляродам, аксідам вугляроду(II), вадародам, металамі).

Сплавы металаў: чыгун, сталь, бронза, латунь, дзюралюміній.

Электrolіз расплаваў солей.

Будова знешніх электронных абалонак атамаў металаў ІА, ІІА і ІІІА-груп, ступені акіслення ў злучэннях. Фізічныя і хімічныя ўласцівасці простых рэчываў.

Характарыстыка злучэнняў шчолачных, шчолачна-зямельных металаў, магнію і алюмінію: састаў, фізічныя і хімічныя ўласцівасці аксідаў, гідраксідаў, солей.

Жорсткасць вады, спосабы памяншэння жорсткасці вады.

Найважнейшыя прыродныя злучэнні шчолачных, шчолачназямельных металаў, магнію і алюмінію.

Біялагічная роля і прымяненне найважнейшых злучэнняў шчолачных, шчолачназямельных металаў, магнію і алюмінію.

Жалеза. Знаходжанне ў прыродзе, біялагічная роля.

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

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

Карозія жалеза, метады аховы ад карозіі.

Прымяненне металаў і сплаваў.

Дэманстрацыі

23. Калекцыя ўзораў металаў і сплаваў.

24. Узаемадзеянне металаў з вадой, кіслародам.

25. Карозія жалеза.
  26. Атрыманне і акісленне гідраксiду жалеза(II).
- Лабараторныя доследы
7. Узаемадзеянне металаў з растворамі кіслот.
  8. Выяўленне іонаў кальцыю ў растворы.
  9. Амфатэрныя ўласцівасці гідраксiдаў алюмінію і цынку.
- Практычныя работы
4. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Металы» (1 гадзіна).

### АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць азначэнні паняццям: рад актыўнасці металаў; карозія; электроліз;  
ажыццяўляць наступныя віды дзейнасці:

назваць:

фізічныя і хімічныя ўласцівасці вывучаных металаў; асноўных і амфатэрных аксiдаў;  
асноў; амфатэрных гідраксiдаў; солей; якасныя рэакцыі на катыёны  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ;

адрозніваць:

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

вызначаць:

вывучаныя неарганічныя злучэнні (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

складаць:

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

характарызаваць:

фізічныя і хімічныя ўласцівасці металаў і іх злучэнняў; спосабы атрымання металаў; галіны практычнага выкарыстання вывучаных 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 прыборамі.

Тэма 8. Хімічныя рэчывы ў жыцці і дзейнасці чалавека (3 гадзіны)

Хімічныя рэчывы ў паўсядзённым жыцці чалавека.  
Хімічная прамысловасць Рэспублікі Беларусь.  
Ахова навакольнага асяроддзя ад шкоднага ўздзеяння хімічных рэчываў.  
Экскурсія  
Экскурсія (віртуальная экскурсія) на прамысловае або 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, якія звязаны з хіміяй;

прымяняць:

вывучаня паняці 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.