

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

ВУЧЭБНАЯ ПРАГРАМА
ДЛЯ ЎСТАНОЎ АГУЛЬнай СЯРЭДняй АДУКАЦЫІ
З БЕЛАРУСКАй МОВАй НАВУЧАННЯ

ХІМІЯ
VII—XI класы

*Зацверджана
Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь*



МІНСК
НАЦЫЯНАЛЬНЫ ІНСТЫТУТ АДУКАЦЫІ
2012

УДК 373.121.414:373.5:54
ББК 74.262.4
В90

ISBN 978-985-559-039-3

© Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь, 2012
© НМУ «Нацыянальны
інстытут адукацыі», 2012



ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

Хімія ў сучасным свеце займае важнае месца сярод прыродазнаўчых навук, ва ўсіх галінах жыццядзейнасці чалавека, задае новае бачанне свету, змяняе гэты свет, з'яўляецца неад'емнай часткай сусветнай культуры. Гэтым вызначаецца роля вучэбнага прадмета «Хімія» ў фарміраванні светапогляду сучаснага чалавека і стэрэатыпаў яго паводзін.

Змест вучэбнага прадмета «Хімія» арыентаваны на засваенне вучнямі культуры рацыянальнай дзейнасці ў свеце рэчываў і хімічных ператварэнняў на аснове ведаў пра ўласцівасці найважнейшых рэчываў, якія акружаюць чалавека ў паўсядзённым жыцці, пра прыроду, прамысловасць і разуменне сутнасці хімічных ператварэнняў. Змест хімічнай адукацыі таксама арыентаваны і на фарміраванне ў вучняў разумення ролі хіміі ў вырашэнні найбольш актуальных праблем, што стаяць перад чалавецтвам у XXI стагоддзі. Менавіта ад граматычнага вырашэння гэтых праблем залежыць здароўе людзей, узровень іх жыцця і стан навакольнага асяроддзя.

Вывучэнне хіміі ва ўстановах агульнай сярэдняй адукацыі накіравана на дасягненне наступных *мэт*:

- ♦ развіццё пазнавальных інтарэсаў і інтэлектуальных здольнасцей вучняў;
- ♦ фарміраванне сістэмы хімічных ведаў і вопыту іх прымянення, якія забяспечваюць агульнакультурнае развіццё асобы;
- ♦ выхаванне адносін да хіміі як да аднаго з фундаментальных кампанентаў прыродазнаўства і элемента агульначалавечай культуры;
- ♦ забеспячэнне гатоўнасці да адаптацыі ў соцыуме і працяг адукацыі на наступных узроўнях.

Задачы навучання:

- ◆ засваенне хімічных ведаў на аснове важнейшых законаў, тэорый, паняццяў для тлумачэння прыродных і тэхнагенных працэсаў;
- ◆ развіццё ўменняў набываць і практычна выкарыстоўваць ведаў, назіраць і тлумачыць хімічныя з’явы, праводзіць хімічныя эксперыменты і разлікі на аснове хімічных формул рэчываў і ўраўненняў хімічных рэакцый;
- ◆ фарміраванне навуковага светапогляду вучняў, уяўлення пра матэрыяльнасць навакольнага свету, значэнне навуковай тэорыі і эксперыменту ў яго пазнанні;
- ◆ фарміраванне пераканання ў неабходнасці выкарыстання патэнцыялу хіміі для даследавання прыроды, рацыянальнага прыродакарыстання і экалагічна граматычна паводзін, станоўчых адносін да хіміі як найважнейшага кампанента агульначалавечай культуры;
- ◆ фарміраванне культурна развітай асобы, якая здольна прымяняць атрыманыя ведаў ў паўсядзённым жыцці і працоўнай дзейнасці і весці здаровы лад жыцця;
- ◆ стварэнне ўмоў для развіцця творчых здольнасцей вучняў у працэсе засваення хімічных ведаў і правядзення хімічнага эксперыменту, для самастойнага набывання новых ведаў па хіміі ў адпаведнасці з жыццёвымі патрабаваннямі.

Вучэбная праграма распрацавана ў адпаведнасці з агульнаадукацыйным стандартам вучэбнага прадмета «Хімія» для II і III ступеней агульнай сярэдняй адукацыі.

Абавязковы змест адукацыі, патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў вызначаны ў адпаведнасці з наступнымі ***зместавымі лініямі:***

- ◆ хімічныя элементы і рэчыва;
- ◆ хімічныя рэакцыі;
- ◆ хімія як вобласць практычнай дзейнасці.

У VII класе пачынаецца вывучэнне асноўных хімічных паняццяў, хімічнай сімволікі, хімічных рэакцый. Засваенне асноўных хімічных паняццяў ажыццяўляецца пры вывучэнні ўласцівасцей кіслароду, вадароду, вады, а таксама асноўных класаў неарганічных злучэнняў.

Тэарэтычную аснову зместу курса хіміі VIII класа складаюць: вучэнне пра будову атама, перыядычны закон Дз. І. Мендзялеева; асноўныя ўяўленні пра хімічную сувязь; вучэнне пра растворы. Курс заканчваецца тэмай «Металы».

У курсе IX класа вывучаюцца агульныя звесткі пра неметалы на аснове іх становішча ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Звесткі пра неметалы канкрэтызаваны на прыкладзе разгляду ўласцівасцей галагенаў, кіслароду, серы, азоту, фосфару, вугляроду і крэмнію як элементаў, якія маюць важнае значэнне ў прыродзе і практычнай дзейнасці чалавека.

Вывучэнне хіміі элементаў працягвае раздзел «Арганічныя злучэнні», у якім разглядаюцца прадстаўнікі важнейшых класаў арганічных злучэнняў: вуглеводароды і іх функцыянальныя вытворныя. У змест раздзела ўключаны таксама звесткі пра высокамалекулярныя злучэнні.

У курсе хіміі X класа разглядаецца будова атама на аснове сучасных навуковых уяўленняў і даецца фізічнае абгрунтаванне перыядычнага закону. Вывучаецца прырода хімічных сувязей і будова рэчываў. Сістэматычна разглядаюцца асаблівасці працякання хімічных рэакцый, уласцівасці важнейшых прадстаўнікоў металаў, неметалаў і іх злучэнняў. Вучні знаёмяцца з атрыманнем і прымяненнем вывучаемых рэчываў.

У XI класе вывучаецца арганічная хімія. Тэарэтычнай асновай курса з'яўляюцца: тэорыя будовы арганічных злучэнняў, звесткі пра электронную будову атамаў і электронную прыроду хімічнай сувязі ў малекулах арганічных злучэнняў. Разглядаюцца будова і ўласцівасці асноўных класаў арганічных рэчываў: вуглеводарадаў, злучэнняў з адной і некалькімі функцыянальнымі групамі. Пры вывучэнні курса вучні будуць знаёміцца з залежнасцю ўласцівасцей арганічных рэчываў ад будовы малекул, прымяненнем арганічных злучэнняў у розных сферах жыццядзейнасці чалавека. Прапанаваная паслядоўнасць вучэбных тэм у праграме дае магчымасць раскрыць прынцып ускладнення будовы і генетычнага развіцця ад вуглеводарадаў да самых складаных арганічных злучэнняў.

Метадалагічнай асновай зместу курса хіміі для ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі з'яўляецца пабудова вучэбнай праграмы на аснове прынцыпу *інтэграцыі*.

Першы этап — унутрыпрадметная інтэграцыя. Асноўная задача на гэтым этапе — даць вучням цэласнае ўяўленне

пра хімію як прыродазнаўчанавуковую дысцыпліну, якая адыгрывае важнейшую ролю ў вывучэнні прыроды. Сучасная хімія — навука з адзінымі законамі, тэорыямі, сімволікай.

Другі этап — міжпрадметная інтэграцыя, якая дазваляе на аснове абагульнення атрыманых ведаў з курсаў хіміі, фізікі, матэматыкі, біялогіі, географіі і іншых навук сфарміраваць адзінае разуменне прыродазнаўчанавуковай карціны свету.

Трэці этап — інтэграцыя хімічных ведаў з гісторыяй, літаратурай, сусветнай мастацкай культурай. Гэта дазволіць сродкамі вучэбнага прадмета паказаць ролю хіміі ў сацыякультурнай сферы чалавечай дзейнасці.

Структура вучэбнай праграмы. У вучэбнай праграме па хіміі для ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі выдзяляюцца раздзелы: «Абавязковы змест адукацыі», «Патрабаванні да ўзроўню падрыхтоўкі вучняў».

У раздзеле «Абавязковы змест адукацыі» ўказаны аб'ём вучэбнага матэрыялу, прызначанага для абавязковага вывучэння, які размеркаваны па вучэбных тэмах. У праграме вучэбныя тэмы размеркаваны па гадах навучання, для кожнай тэмы вызначаны пытанні, якія павінны быць вывучаны, час для іх вывучэння, тыпы разліковых задач, пералікі дэманстрацый, лабараторных доследаў і тэмы практычных работ.

Для кожнага года навучання прыведзены раздзел «Патрабаванні да ўзроўню падрыхтоўкі вучняў», які складзены згодна з патрабаваннямі стандарта вучэбнага прадмета «Хімія».

У адпаведнасці з вучэбным планам устаноў агульнай сярэдняй адукацыі хімія вывучаецца ў VII—XI класах 2 гадзіны на тыдзень.





VII КЛАС

(2 гадзіны на тыдзень; усяго – 70 гадзін, з іх 4 гадзіны – рэзервовы час)

Уводзіны (5 гадзін)

Прадмет хіміі. Рэчывы і іх уласцівасці. Ператварэнні рэчываў.

Хімія вакол нас. Роля хіміі ў жыцці і дзейнасці чалавека. Кароткія звесткі з гісторыі хіміі.

Чыстыя рэчывы і сумесі. Метады раздзялення сумесей.

Дэманстрацыі

1. Ператварэнні рэчываў.
2. Прыгатаванне сумесі жалеза і серы, хімічная рэакцыя паміж імі.
3. Метады раздзялення сумесей рэчываў.

Лабараторныя даследы

1. Вывучэнне фізічных уласцівасцей розных рэчываў.

Практычныя работы

1. Правілы бяспечных паводзін у хімічным кабінце. Прыёмы работы з прасцейшым лабараторным абсталяваннем (1 гадзіна).
2. Раздзяленне неаднароднай сумесі (1 гадзіна).

Т э м а 1. Асноўныя хімічныя паняцці (15 гадзін)

Атамы. Хімічныя элементы. Сімвалы хімічных элементаў. Адносная атамная маса.

Простыя і складаныя рэчывы. Хімічныя злучэнні. Металы і неметалы як простыя рэчывы. Малекулы. Малекулярная і немалекулярная будова рэчываў.

Хімічныя формулы рэчываў. Малекулярная формула. Формульная адзінка. Першапачатковыя ўяўленні пра валентнасць. Складанне хімічнай формулы па валентнасцях хімічных элементаў. Вызначэнне валентнасці хімічнага элемента па формуле.

Адносная малекулярная і адносная формульная масы. Масавае доля хімічнага элемента ў злучэнні.

Хімічная колькасць рэчыва. Моль — адзінка хімічнай колькасці рэчыва. Пастаянная Авагадра. Малярная маса. Малярны аб'ём газаў.

Разліковыя задачы

1. Вылічэнне адноснай малекулярнай і адноснай формульнай мас рэчываў па хімічных формулах.
2. Вылічэнне масавай долі элемента па формуле рэчыва.
3. Вылічэнне хімічнай колькасці рэчыва па яго масе і масы рэчыва па яго хімічнай колькасці.
4. Вылічэнне хімічнай колькасці газу па яго аб'ёме і аб'ёму газу па яго хімічнай колькасці.

Дэманстрацыі

1. Узоры металаў, неметалаў і хімічных злучэнняў хімічнай колькасцю 1 моль.
2. Мадэлі малекул і крышталёў.

Лабараторныя даследы

2. Азнаямленне з узорамі простых і складаных рэчываў.

Практычныя работы

3. Хімічная колькасць рэчыва (1 гадзіна).

Т э м а 2. Хімічныя рэакцыі (7 гадзін)

З'явы фізічныя і хімічныя. Прыметы і ўмовы працякання хімічных рэакцый. Закон захавання масы рэчываў. Ураўненне хімічнай рэакцыі.

Рэакцыі злучэння, раскладання, замяшчэння.

Роля хімічных рэакцый у прыродзе і дзейнасці чалавека.

Разліковыя задачы

5. Вылічэнне па хімічных ураўненнях масы (аб'ёму газападобных) рэчываў па вядомай масе (аб'ёме) аднаго з рэчываў, якое ўступіла ў рэакцыю або атрымалася ў выніку рэакцыі.

Дэманстрацыі

1. Доследы, якія ілюструюць характэрныя прыметы хімічных рэакцый.
2. Доследы, якія ілюструюць закон захавання масы рэчываў пры хімічных рэакцыях.
3. Рэакцыі злучэння, раскладання, замяшчэння.

Лабараторныя доследы

3. Вывучэнне прымет працякання хімічнай рэакцыі.

Т э м а 3. Кісларод (8 гадзін)

Паветра як сумесь газаў. Метады збірання газаў.

Кісларод як хімічны элемент і простае рэчыва. Кісларод у прыродзе. Гісторыя адкрыцця кіслароду. Азон.

Атрыманне кіслароду ў лабараторыі. Паняцце пра каталізатары.

Фізічныя ўласцівасці кіслароду. Хімічныя ўласцівасці кіслароду: узаемадзеянне з простымі (вуглярод, сера, фосфар, жалеза) і складанымі (метан) рэчывамі. Рэакцыі гарэння.

Аксіды — злучэнні элементаў з кіслародам.

Далучэнне кіслароду як працэс акіслення. Гарэнне, дыханне, гніенне як прыклады акісляльных працэсаў.

Працэсы гарэння як крыніцы энергіі. Ахова атмасферы ад забруджванняў.

Дэманстрацыі

1. Атрыманне і збіранне кіслароду.
2. Раскладанне пераксіду вадароду ў прысутнасці каталізатара.
3. Гарэнне простых і складаных рэчываў у кіслародзе і на паветры.

Лабараторныя доследы

4. Зборка прасцейшых прыбораў для атрымання і збірання газаў.

Практычныя работы

4. Атрыманне кіслароду і вывучэнне яго ўласцівасцей (1 гадзіна).

Тэма 4. Вадарод (10 гадзін)

Вадарод як хімічны элемент і простае рэчыва. Гісторыя адкрыцця вадароду. Фізічныя ўласцівасці вадароду.

Хімічныя ўласцівасці вадароду: узаемадзеянне з простымі рэчывамі неметаламі (кісларод, сера, хлор) і складанымі рэчывамі (аксід медзі(II)). Узаемадзеянне вадароду з аксідамі металаў як прыклад рэакцыі аднаўлення. Узаемасувязь працэсаў акіслення і аднаўлення.

Атрыманне вадароду ў лабараторыі. Прымяненне вадароду.

Паняцце пра кіслоты. Меры засцярогі пры рабоце з кіслотамі. Паняцце пра індыкатары.

Вылучэнне вадароду ў рэакцыях кіслот з металамі. Выцягальны рад металаў.

Солі — прадукты замяшчэння атамаў вадароду ў кіслотах на метал. Формулы і назвы солей.

Дэманстрацыі

1. Фізічныя ўласцівасці вадароду.
2. Узаемадзеянне вадароду з кіслародам.
3. Узаемадзеянне вадароду з аксідамі металаў.
4. Узоры кіслот і солей.

Лабараторныя даследы

5. Дзеянне кіслот на індыкатары.
6. Узаемадзеянне кіслот з металамі.

Тэма 5. Вада (7 гадзін)

Састаў малекулы вады. Фізічныя ўласцівасці. Вада як растваральнік.

Хімічныя ўласцівасці вады: узаемадзеянне з аксідам фосфару(V), аксідам вугляроду(IV), аксідам кальцыю, актыўнымі металамі. Паняцце пра кіслотныя і асноўныя аксіды.

Паняцце пра асновы. Шчолачы. Меры засцярогі пры рабоце са шчолачамі. Уздзеянне шчолачаў на індыкатары.

Рэакцыя нейтралізацыі як прыклад рэакцыі абмену.

Значэнне вады ў жыцці чалавека. Ахова вадаёмаў ад забруджванняў.

Дэманстрацыі

1. Узаемадзеянне вады з асноўнымі і кіслотнымі аксідамі.
2. Узаемадзеянне кіслот з асновамі.

Лабараторныя даследы

7. Дзеянне растваральных асноў на індыкатары.

Практычныя работы

5. Рэакцыя нейтралізацыі (1 гадзіна).

Т э м а 6. Асноўныя класы неарганічных злучэнняў (14 гадзін)

Састаў і класіфікацыя аксідаў. Хімічныя ўласцівасці аксідаў: узаемадзеянне з вадой, кіслотамі, асновамі; узаемадзеянне кіслотных аксідаў з асноўнымі. Атрыманне і прымяненне аксідаў. Аксіды ў прыродзе.

Састаў і класіфікацыя кіслот. Хімічныя ўласцівасці кіслот: узаемадзеянне з металамі, аксідамі металаў, асновамі і солямі. Атрыманне кіслот. Прымяненне кіслот.

Састаў і класіфікацыя асноў. Шчолачы і нерастваральныя асновы. Хімічныя ўласцівасці асноў: узаемадзеянне з аксідамі неметалаў, кіслотамі, солямі. Тэрмічнае раскладанне нерастваральных асноў. Атрыманне і прымяненне асноў.

Састаў і класіфікацыя солей. Хімічныя ўласцівасці солей: узаемадзеянне з металамі, кіслотамі, шчолачамі, солямі. Атрыманне солей. Солі ў прыродзе і ў паўсядзённым жыцці чалавека. Экалагічныя праблемы здабычы і перапрацоўкі солей.

Узаемасувязь паміж асноўнымі класамі неарганічных рэчываў.

Дэманстрацыі

1. Узаемадзеянне асноўнага аксіду з кіслотой.
2. Узаемадзеянне кіслотнага аксіду з раствараным шчолачам.
3. Раскладанне нерастваральных асноў пры награванні.
4. Узаемадзеянне нерастваральных асноў з кіслотамі.

Лабараторныя даследы

8. Атрыманне нерастваральнай асновы.
9. Узаемадзеянне солей з металамі.

Практычныя работы

6. Рашэнне эксперыментальных задач (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ
ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ VII КЛАСА

Вучні павінны ведаць:

паняцці:

рэчыва; атам, малекула, хімічны элемент; простае і складанае рэчыва; хімічнае злучэнне; малекулярная будова рэчыва; хімічная формула; валентнасць; хімічная колькасць рэчыва; хімічная рэакцыя; тыпы хімічных рэакцый (злучэння, раскладання, замяшчэння і абмену); рэакцыя нейтралізацыі; класы неарганічных злучэнняў (аксіды, кіслоты, асновы, солі); індыкатар; каталізатар;

заканамернасці, законы, тэорыі:

закон захавання масы рэчываў; узаемасувязь паміж класамі неарганічных злучэнняў;

велічыні, адзінкі, пастаянныя:

маса атама; атамная адзінка масы; моль; адносная атамная маса, адносная малекулярная маса; масавая доля хімічнага элемента; пастаянная Авагадра; малярны аб'ём газу (н. у.); хімічная колькасць рэчыва.

Вучні павінны ўмець:

чытаць:

хімічныя формулы вывучаных рэчываў; ураўненні хімічных рэакцый;

назваць:

хімічныя элементы па іх сімвалах; рэчывы па хімічных формулах; класы неарганічных злучэнняў; фармулёўку закону захавання масы рэчываў; прыметы і ўмовы працякання хімічных рэакцый; тып хімічнай рэакцыі; фізічныя і хімічныя ўласцівасці кіслотных і асноўных аксідаў, кіслот, асноў, солей; спосабы атрымання кіслароду, вадароду, аксідаў, кіслот, асноў, солей;

вызначаць:

якасны і колькасны састаў злучэння па хімічнай формуле; простыя і складаныя рэчывы; прыналежнасць рэчыва да пэўнага класа неарганічных злучэнняў па хімічнай формуле; ва-

лентнасць хімічных элементаў у бінарных злучэннях; тып хімічнай рэакцыі па ўраўненні;

адрозніваць:

сімвалы хімічных элементаў і хімічныя формулы; неарганічныя злучэнні розных класаў па формулах, простыя і складаныя рэчывы; тыпы хімічных рэакцый па ўраўненнях;

складаць:

формулу неарганічнага злучэння па назве рэчыва, валентнасці хімічных элементаў, назве кіслотнага астатку; ураўненні хімічных рэакцый;

характарызаваць:

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

тлумачыць:

адрозненне фізічных з'яў ад хімічных; умовы гарэння і спосабы спынення гарэння;

аналізаваць:

вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;

прымяняць:

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

абыходзіцца:

з неарганічнымі рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач; хімічны эксперымент;

карыстацца:

падручнікам; інструкцыяй па правілах бяспечных паводзін у хімічным кабінете; інструкцыяй пры выкананні хімічнага эксперымента.

VIII КЛАС

(2 гадзіны на тыдзень; усяго – 70 гадзін, з іх 4 гадзіны – рэзервовы час)

Паўтарэнне асноўных пытанняў курса хіміі VII класа (5 гадзін)

Асноўныя класы неарганічных злучэнняў, іх састаў, будова, уласцівасці. Прымяненне аксідаў, солей, кіслот і шчолачаў у паўсядзённым жыцці чалавека.

Т э м а 1. Будова атама і сістэматызацыя хімічных элементаў (16 гадзін)

Гісторыя класіфікацыі хімічных элементаў. Металы і неметалы. Паняцце пра амфатэрнасць. Хімічныя элементы, злучэнні якіх праяўляюць амфатэрныя ўласцівасці. Паняцце пра натуральныя сем'і элементаў на прыкладзе шчолачных металаў і галагенаў.

Перыядычны закон і перыядычная сістэма хімічных элементаў. Гістарычная роля Дз. І. Мендзялеева. Структура перыядычнай сістэмы. Перыяды. Групы.

Будова атама. Склад атамных ядзер. Фізічны сэнс атамнага нумара хімічнага элемента. Нукліды і ізатопы. Паняцце пра прыроду радыеактыўнасці.

Стан электронаў у атаме. Паняцце пра арбіталь. Будова электронных абалонак атамаў. Электронная будова атамаў элементаў першых трох перыядаў. Фізічны сэнс перыядычнага закону, нумара перыяду і нумара групы (для элементаў груп А).

Перыядычнасць змянення ўласцівасцей атамаў хімічных элементаў і іх злучэнняў (аксідаў і гідраксідаў). Характарыстыка хімічнага элемента па яго становішчы ў перыядычнай сістэме. Роля перыядычнага закону для развіцця прыродазнаўства.

Дэманстрацыі

1. Узоры металаў і неметалаў.
2. Узаемадзеянне аксіду кальцыю з вадой.
3. Узаемадзеянне аксіду вугляроду(IV) з гідраксідам кальцыю.
4. Разнастайныя тыпы табліц перыядычнай сістэмы.

Лабараторныя даследы

1. Атрыманне гідраксіду цынку і вывучэнне яго ўласцівасцей.

Т э м а 2. Хімічная сувязь (13 гадзін)

Хімічная сувязь. Прырода хімічнай сувязі, умовы яе ўтварэння.

Кавалентная хімічная сувязь. Электронныя і графічныя (структурныя) формулы рэчываў. Адзінарныя і кратныя сувязі.

Электраадмоўнасць атамаў хімічных элементаў. Непалярная і палярная кавалентная сувязь. Іонная сувязь. Металічная сувязь. Паняцце пра міжмалекулярнае ўзаемадзеянне. Крышталічны стан рэчыва: атамныя, іонныя, металічныя і малекулярныя крышталі.

Ступень акіслення. Вызначэнне ступені акіслення атамаў у хімічных злучэннях. Паняцце пра акісляльна-аднаўленчыя рэакцыі. Акісляльна-аднаўленчыя рэакцыі ў хіміі, прамысловасці, энергетыцы і прыродных працэсах.

Дэманстрацыі

1. Узоры рэчываў з кавалентным, іонным і металічным тыпам хімічнай сувязі.

2. Крышталічныя рапшоткі хларыду натрыю, алмазу, металаў, вуглякіслага газу.

Лабараторныя даследы

2. Складанне мадэлей малекул з кавалентным тыпам хімічнай сувязі.

Т э м а 3. Растворы (15 гадзін)

Аднародныя і неаднародныя сумесі рэчываў і іх выкарыстанне.

Растворы. Вада як універсальны растваральнік. Будова малекулы вады.

Растварэнне цвёрдых, вадкіх і газападобных рэчываў у вадзе. Уплыў тэмпературы, ціску і ступені драблення рэчыва, якое раствараецца, на працэс растварэння.

Якасныя і колькасныя характарыстыкі саставу раствораў. Канцэнтраваныя і разбаўленыя, насычаныя і ненасычаныя растворы. Масавая доля растваранага рэчыва.

Электраліты і неэлектраліты. Электралітычная дысацыяцыя. Паняцце пра моцныя і слабыя электраліты. Электралітычная дысацыяцыя кіслот, асноў і солей.

Рэакцыі іоннага абмену. Умовы іх працякання.

Вада і растворы ў жыццядзейнасці чалавека.

Паняцце пра жорсткасць вады і спосабы яе ўстаранення.

Разліковыя задачы

1. Вылічэнне масавай долі і масы растваранага рэчыва (растваральніка).

Дэманстрацыі

1. Суспензіі і эмульсіі.

2. Залежнасць растваральнасці цвёрдых і газападобных рэчываў ад тэмпературы.

3. Прыгатаванне насычанага і ненасычанага раствораў солі.

4. Выпрабаванне рэчываў і іх раствораў на электраправоднасць.

5. Рэакцыі абмену паміж растворамі электралітаў.

Лабараторныя даследы

3. Выяўленне іонаў вадароду і гідраксід-іонаў у растворах.

4. Памяншэнне жорсткасці вады.

Практычныя работы

1. Прыгатаванне раствору з зададзенай масавай доляй растваранага рэчыва (1 гадзіна).

2. Рэакцыі абмену паміж растворамі электралітаў (1 гадзіна).

Т э м а 4. Металы (17 гадзін)

Становішча металаў у перыядычнай сістэме хімічных элементаў і асаблівасці электроннай будовы іх атамаў.

Фізічныя ўласцівасці металаў. Паняцце пра сплавы. Выкарыстанне металаў і сплаваў у быцце і прамысловай дзейнасці чалавека.

Агульныя хімічныя ўласцівасці металаў: узаемадзеянне з неметаламі, вадой, разбаўленымі кіслотамі, солямі. Рад актыўнасці металаў. Паняцце пра карозію металаў, ахова металаў ад карозіі.

Злучэнні металаў: асноўныя аксіды, асновы, солі. Якаснае выяўленне катыёнаў металаў (кальцыю, барыю).

Знаходжанне металаў у прыродзе. Хімічныя спосабы атрымання металаў з іх прыродных злучэнняў: аднаўленне вугляродам, аксідам вугляроду(II), вадародам, металамі. Паняцце пра электrolіз.

Дэманстрацыі

1. Калекцыя ўзораў металаў і сплаваў.
2. Узаемадзеянне металаў з вадой, кіслародам.
3. Якасныя рэакцыі на катыёны металаў.

Лабараторныя даследы

5. Узаемадзеянне медзі з кіслародам.
6. Узаемадзеянне металаў з растворамі кіслот.
7. Узаемадзеянне металаў з растворамі солей.
8. Выяўленне іонаў кальцыю ў растворы.
9. Азнаямленне з узорами прыродных злучэнняў металаў.

Практычныя работы

3. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме (1 гадзіна).

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ VIII КЛАСА

Вучні павінны ведаць:

паняцці:

амфатэрнасць; перыядычная сістэма хімічных элементаў (перыяд, група); адносная атамная маса; будова атама; нуклід; ізатопы; арбіталь; электронны слой; валентныя электроны; хімічная сувязь, кавалентная сувязь (палярная і непальярная); электронная і графічная (структурная) формулы; электраадмоўнасць; іон, іонная сувязь; металічная сувязь; міжмалекулярнае ўзаемадзеянне; малекулярная і немалекулярная будова рэчыва; формульная адзінка; атамныя, іонныя, металічныя, малекулярныя крышталі; ступень акіслення; адноўнік, акісляльнік, аднаўленне, акісленне; сумесі; раствор; растваральнасць рэчыва; электраліты і неэлектраліты; аніён, катыён; іонныя рэакцыі; рад актыўнасці металаў; сплавы;

заканамернасці, законы, тэорыі:

перыядычны закон Дз. І. Мендзялеева; заканамернасці змянення ўласцівасцей атамаў хімічных элементаў і іх злучэнняў па групах і перыядах; тэорыя электралітычнай дысацыяцыі;

велічыні, адзінкі, пастаянныя:

растваральнасць; масавая доля растваранага рэчыва.

Вучні павінны ў м е ц ь:

назваць:

фармулёўку перыядычнага закону; тып хімічнай сувязі; катыёны і аніёны; умовы працякання рэакцый іоннага абмену; хімічныя элементы металы; фізічныя і хімічныя ўласцівасці металаў і іх злучэнняў; якасныя рэакцыі на катыёны: Ca^{2+} , Ba^{2+} ;

вызначаць:

тып хімічнай сувязі ў простым рэчыве, тып хімічнай сувязі паміж атамамі тыповага металу і неметалу, паміж атамамі неметалаў з рознымі значэннямі электраадмоўнасці; рэчыва-акісляльнік і рэчыва-адноўнік па ўраўненні акісляльна-аднаўленчай рэакцыі;

адрозніваць:

рэчывы з розным тыпам хімічнай сувязі па формулах; іонныя (поўныя і скарачаныя) і малекулярныя ўраўненні рэакцый;

складаць:

схемы запаўнення электронамі электронных слаёў атамаў хімічных элементаў першых трох перыядаў перыядычнай сістэмы; ураўненні электралітычнай дысацыяцыі кіслот, шчолачаў, солей; поўныя і скарачаныя іонныя ўраўненні рэакцый; ураўненні рэакцый, якія характарызуюць хімічныя ўласцівасці металаў і спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

хімічныя элементы па становішчы ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў і будове атамаў; заканамернасці змянення ўласцівасцей хімічных элементаў і ўтвораных імі злучэнняў (простыя рэчывы, аксіды, гідраксіды) на аснове становішча ў перыядычнай сістэме; міжмалекулярнае ўзаемадзеянне; раствор; растваральнік, растваранае рэчыва; растваральнасць; кіслоты, шчолачы, солі як электраліты; фізічныя і хімічныя ўласцівасці металаў; спосабы атрымання металаў;

тлумачыць:

фізічны сэнс атамнага нумара, нумара перыяду і нумара групы (для груп А); фізічны сэнс перыядычнага закону; закана-

мернасці змянення ўласцівасцей атамаў хімічных элементаў для атамаў элементаў першых трох перыядаў і груп А; электраправоднасць раствораў электралітаў;

аналізаваць:

вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;

прымяняць:

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

абыходзіцца:

з неарганічнымі рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач; хімічны эксперымент;

карыстацца:

падручнікам; інструкцыяй па правілах бяспечных паводзін у хімічным кабінете; інструкцыяй пры выкананні хімічнага эксперымента.



ІХ КЛАС

(2 гадзіны на тыдзень; усяго – 70 гадзін, у тым ліку
4 гадзіны – рэзервовы час)

Т э м а 1. Неметалы (26 гадзін)

Агульная характарыстыка неметалаў. Становішча неметалаў у перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Электронная будова атамаў неметалаў. Простыя рэчывы неметалы. Фізічныя ўласцівасці. Паняцце пра алатропію і алатропныя мадыфікацыі. Неметалы ў прыродзе.

Галагены. Становішча галагенаў у перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Электронная будова іх атамаў. Простыя

рэчывы галагены, іх фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці галагенаў — простых рэчываў: узаемадзеянне з металамі, вадародам.

Хлоравадарод, саляная кіслата. Хімічныя ўласцівасці салянай кіслаты: узаемадзеянне з металамі, асноўнымі аксідамі, асновамі і солямі. Хларыды. Якасная рэакцыя на хларыд-іоны. Прымяненне салянай кіслаты і хларыдаў. Біялагічнае значэнне і выкарыстанне галагенаў і іх злучэнняў.

Кісларод і сера. Становішча ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Электронная будова атамаў кіслароду і серы. Кісларод і сера ў прыродзе.

Алатропныя мадыфікацыі кіслароду, паняцце пра алатропныя мадыфікацыі серы. Простыя рэчывы кіслароду і серы, іх фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці кіслароду і серы — простых рэчываў: узаемадзеянне з металамі, вадародам. Прымяненне простых рэчываў кіслароду і серы.

Аксіды серы(IV) і серы(VI). Іх узаемадзеянне з вадой.

Серная кіслата, яе фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці разбаўленай сернай кіслаты: узаемадзеянне з металамі, асноўнымі аксідамі, асновамі, солямі. Асаблівасці ўзаемадзеяння канцэнтраванай сернай кіслаты з металамі на прыкладзе рэакцыі з меддзю. Солі сернай кіслаты. Якасная рэакцыя на сульфат-іоны. Прымяненне сернай кіслаты і яе солей.

Азот і фосфар. Становішча ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Электронная будова атамаў азоту і фосфару. Азот і фосфар у прыродзе.

Простыя рэчывы азоту і фосфару, іх фізічныя ўласцівасці, узаемадзеянне з кіслародам.

Аміяк, яго фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці аміяку: гарэнне ў кіслародзе, узаемадзеянне з вадой і кіслотамі. Прымяненне аміяку.

Азотная кіслата і яе фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці азотнай кіслаты: узаемадзеянне з асноўнымі аксідамі, асновамі, солямі. Асаблівасці ўзаемадзеяння азотнай кіслаты з металамі на прыкладзе медзі. Нітраты. Прымяненне азотнай кіслаты.

Аксід фосфару(V). Фосфарная кіслата, яе кіслотныя ўласцівасці. Солі фосфарнай кіслаты — фасфаты. Прымяненне фосфарнай кіслаты і фасфатаў. Паняцце пра мінеральныя ўдабрэнні.

Вуглярод і крэмній. Становішча ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў. Электронная будова атамаў вугляроду і крэмнію. Вуглярод і крэмній у прыродзе.

Простыя рэчывы вугляроду і крэмнію. Алатропныя мадыфікацыі вугляроду, іх фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці простых рэчываў: узаемадзеянне з кіслародам.

Аксід вугляроду(II): аднаўленчыя ўласцівасці, гарэнне. Аксід вугляроду(II) як атрутнае рэчыва і забруджвальнік атмасфернага паветра. Аксід вугляроду(IV): фізічныя ўласцівасці; утварэнне пры гарэнні вугляроду і арганічных рэчываў, тэрмічным раскладанні карбанату кальцыю. Хімічныя ўласцівасці вуглякіслага газу: узаемадзеянне з вадой, асноўнымі аксідамі і асновамі. Якасная рэакцыя на вуглякіслы газ.

Аксід крэмнію(IV): немалекулярная будова, фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці аксиду крэмнію(IV): узаемадзеянне з асноўнымі аксідамі, асновамі, солямі.

Вугальная кіслата. Солі вугальнай кіслаты — карбанаты і гідракарбанаты: раскладанне пры награванні, узаемадзеянне з кіслотамі. Якасная рэакцыя на карбанат-іоны. Крэмніевая кіслата: атрыманне, раскладанне пры награванні. Сілікаты. Прымяненне злучэнняў вугляроду і крэмнію.

Будаўнічыя матэрыялы на аснове прыродных аксідаў і солей: кераміка, цэгла, вапна, цэмент, бетон, шкло.

Дэманстрацыі

1. Узоры простых рэчываў неметалаў.
2. Якасная рэакцыя на хларыд-іоны.
3. Узаемадзеянне канцэнтраванай сернай кіслаты з меддзю.
4. Растварэнне аміяку ў вадзе.
5. Узаемадзеянне канцэнтраванай азотнай кіслаты з меддзю.
6. Азнаямленне з узорами мінеральных удабрэнняў.
7. Адсарбцыйныя ўласцівасці актываванага вугалю: паглыннанне ім раствараных або газападобных рэчываў.
8. Узаемадзеянне карбанатаў з кіслотамі.
9. Узоры прыродных злучэнняў крэмнію.
10. Калекцыя шкла і будаўнічых матэрыялаў.

Лабараторныя доследы

1. Выяўленне сульфат-іонаў у раствору.
2. Выяўленне карбанат-іонаў.

Практычныя работы

1. Атрыманне і вывучэнне ўласцівасцей аксиду вугляроду(IV) (1 гадзіна).
2. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме (1 гадзіна).

Т э м а 2. Уводзіны ў арганічную хімію. Вуглеводароды (12 гадзін)

Агульная характарыстыка арганічных злучэнняў. Структурныя і малекулярныя формулы вуглеводарадаў.

Тэорыя хімічнай будовы арганічных злучэнняў.

Алканы. Метан, яго састаў і будова. Хімічныя ўласцівасці метану: рэакцыі замяшчэння атама вадароду на галаген (хлор, бром); рэакцыі акіслення (поўнае і няпоўнае згаранне). Прымяненне метану.

Насычаныя вуглеводароды (алканы) ($C_1—C_4$); іх састаў і будова. Фізічныя ўласцівасці алканаў. Гамалагічны рад алканаў. Паняцце пра структурную ізамерыю: ізамерыя ланцуга атамаў вугляроду. Наменклатура алканаў.

Алкены. Этылен, яго састаў і будова. Хімічныя ўласцівасці этылену: рэакцыі далучэння (вадароду, галагенаў). Атрыманне і прымяненне этылену.

Гамалагічны рад ненасычаных вуглеводарадаў з адной двайной сувяззю (алкенаў): этэн, прапен і бутэны; іх састаў і будова. Структурная ізамерыя алкенаў. Наменклатура алкенаў.

Алкіны. Ацэтылен, яго састаў і будова. Хімічныя ўласцівасці ацэтылену: рэакцыі далучэння (вадароду). Атрыманне ацэтылену (з карбіду кальцыю) і яго прымяненне.

Арэны. Састаў і будова араматычных вуглеводарадаў на прыкладзе бензолу. Хімічныя ўласцівасці бензолу: рэакцыі замяшчэння атаму вадароду на галаген (бром, хлор).

Найважнейшыя арганічныя рэчывы ў прыродзе. Асноўныя крыніцы вуглеводарадаў: прыродны газ і нафта. Асноўныя прадукты перапрацоўкі нафты (бензін, газа, дызельнае паліва і масла). Ахова навакольнага асяроддзя ад забруджвання пры перапрацоўцы вуглеводароднай сыравіны.

Разліковыя задачы

1. Знаходжанне малекулярнай формулы вуглеводараду па масавых долях элементаў.

Дэманстрацыі

1. Мадэлі малекул насычаных і ненасычаных вуглевода-родаў.
2. Узаемадзеянне этылену з ёднай вадой.
3. Атрыманне ацэтылену з карбіду кальцыю.
4. Узоры прадуктаў перапрацоўкі нафты.

Лабараторныя даследы

3. Выраб шарастрыжнёвых мадэлей малекул вуглеводародаў.

Т э м а 3. Кіслародзмяшчальныя арганічныя злучэнні (11 гадзін)

Спірты. Будова спіртоў. Функцыянальная гідраксільная група. Састаў і будова аднаатамных насычаных спіртоў. Структурная ізамерыя. Наменклатура спіртоў. Фізічныя ўласцівасці спіртоў.

Хімічныя ўласцівасці этанолу: рэакцыі замяшчэння атама вадароду на актыўны метал і акіслення (гарэння). Прымяненне этанолу. Уздзеянне спіртоў на арганізм чалавека.

Паняцце пра мнагаатамныя спірты. Састаў і будова гліцэрыны. Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці мнагаатамных спіртоў: рэакцыі замяшчэння атама вадароду на метал (натрый). Якасная рэакцыя на мнагаатамныя спірты з гідраксідам медзі(II). Прымяненне этыленгліколю і гліцэрыны.

Карбонавыя кіслоты. Будова карбонавых кіслот. Функцыянальная карбаксільная група. Састаў і будова насычаных аднаасноўных карбонавых кіслот. Мурашыная, воцатная і стэарынавая кіслоты.

Уяўленне пра ніжэйшыя і вышэйшыя карбонавыя кіслоты. Фізічныя ўласцівасці карбонавых кіслот.

Хімічныя ўласцівасці воцатнай кіслаты: узаемадзеянне з металамі, асноўнымі аксідамі, шчолачамі, солямі слабейшых кіслот. Прымяненне воцатнай кіслаты.

Сувязь паміж вуглеводародамі, спіртамі, карбонавымі кіслотамі.

Тлушчы. Састаў і будова прыродных тлушчаў. Фізічныя ўласцівасці тлушчаў. Хімічныя ўласцівасці: гідроліз тлушчаў. Мылы (састаў і формулы). Уяўленне пра сінтэтычныя мыйныя сродкі. Прымяненне тлушчаў.

Вугляводы. Паняцце пра вугляводы. Глюкоза: састаў, будова; малекулярная і структурная формулы. Фізічныя ўласцівасці глюкозы. Рэакцыя брадження глюкозы. Якая рэакцыя на наяўнасць некалькіх гідраксільных груп у малекуле глюкозы — узаемадзеянне з гідраксідам медзі(II). Прымяненне глюкозы.

Цукроза: састаў, малекулярная формула. Хімічныя ўласцівасці: гідроліз. Уяўленне пра фруктозу. Цукроза ў прыродзе.

Дэманстрацыі

1. Мадэлі малекул этанолу, гліцэрыны, воцатнай кіслаты.
2. Узаемадзеянне этанолу з натрыем.
3. Гарэнне этанолу.
4. Узаемадзеянне гліцэрыны з натрыем.
5. Растваральнасць тлушчаў.
6. Выпрабаванне раствораў мыла і сінтэтычных мыйных сродкаў індыкатарамі.
7. Рэакцыя глюкозы з гідраксідам медзі(II).
8. Раскладанне цукрозы.

Лабараторныя даследы

4. Вывучэнне ўласцівасцей гліцэрыны.
5. Вывучэнне хімічных уласцівасцей воцатнай кіслаты.
6. Дзеянні мыла і сінтэтычных мыйных сродкаў у жорсткай вадзе.

Тэма 4. Азотзмяшчальныя арганічныя злучэнні (5 гадзін)

Аміны. Будова амінаў. Функцыянальная група першасных амінаў.

Метыламін — прасцейшы прадстаўнік першасных насычаных амінаў. Структурная формула. Фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці амінаў на прыкладзе метыламіну: рэакцыі з вадой і неарганічнымі кіслотамі. Метыламін і этыламін як арганічныя асновы.

Анілін — прадстаўнік араматычных амінаў, яго састаў і будова. Структурная формула. Фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: рэакцыя з неарганічнымі кіслотамі.

Прымяненне амінаў.

Амінакіслоты. Састаў і будова прыродных амінакіслот на прыкладзе амінавоцатнай кіслаты (гліцыну). Фізічныя ўласцівасці амінакіслот. Хімічныя ўласцівасці амінавоцатнай кісла-

ты: рэакцыі з асновамі, неарганічнымі кіслотамі. Здольнасць амінакіслот утвараць дышпеттыды. Паняцце пра пептыдную сувязь. Прымяненне амінакіслот.

Дэманстрацыі

1. Мадэлі малекул метыламіну, этыламіну, амінавоцатнай кіслаты.
2. Узор амінавоцатнай кіслаты.

Практычныя работы

3. Рашэнне эксперыментальных задач (1 гадзіна).

Т э м а 5. Высокамалекулярныя злучэнні (7 гадзін)

Агульныя звесткі пра будову высокамалекулярных злучэнняў (макрамалекула, манамер, палімер, структурнае зв'язанне). Рэакцыя полімерызацыі. Фізічныя ўласцівасці палімераў. Састаў і будова поліэтылену. Прымяненне палімераў.

Поліцукрыды. Крухмал: састаў, будова, фізічныя ўласцівасці. Крухмал у прыродзе. Хімічныя ўласцівасці: гідроліз, рэакцыя з ёдам. Прымяненне крухмалу.

Цэлюлоза: састаў, будова, фізічныя ўласцівасці. Гідроліз цэлюлозы. Прымяненне цэлюлозы.

Бялкі. Бялкі як высокамалекулярныя злучэнні. Уяўленне пра першасную структуру бялкоў. Уласцівасці бялкоў: адносіны да вады, дэнатурацыя, колерныя рэакцыі.

Дэманстрацыі

1. Узоры высокамалекулярных злучэнняў.
2. Узоры крухмалу і цэлюлозы (вата).
3. Адносіны крухмалу да вады.
4. Адносіны бялкоў да вады.
5. Дэнатурацыя бялкоў.
6. Уздзеянне канцэнтраванай азотнай кіслаты на бялок.

Лабараторныя доследы

7. Узаемадзеянне крухмалу з ёдам.
8. Каляровыя рэакцыі бялкоў.

Практычныя работы

4. Рашэнне эксперыментальных задач (1 гадзіна).

Т э м а 6. Абагульненне ведаў (5 гадзін)

Рэчыва, яго колькасныя характарыстыкі. Хімічныя рэакцыі. Неметалы і іх злучэнні.

Гамалагічныя рады і ізамерыя арганічных злучэнняў.

Узаемасувязь асноўных класаў арганічных злучэнняў.

Найважнейшыя хімічныя састаўныя часткі ежы: тлушчы, вугляводы, бялкі.

Хімія і ахова навакольнага асяроддзя.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ ІХ КЛАСА

Вучні павінны в е д а ц ь:

паняцці:

алатропія; галагены; халькагены; галагеніды; нітраты; сульфаты; фасфаты; карбанаты; сілікаты; арганічныя злучэнні: азотзмяшчальныя, кіслародзмяшчальныя; вуглевадароды, высокамалекулярныя (натуральныя, сінтэтычныя); гамолаг; група (алкільная, амінагрупа, гідраксільная, карбаксільная, пептыдная); ізамер; ізамерыя структурная; класіфікацыя арганічных злучэнняў; малекула (састаў, будова); наменклатура бінарных злучэнняў неметалаў; наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы арганічных злучэнняў; палімер; манамер; структурнае звязно; хімічныя рэакцыі арганічных злучэнняў (браджэння, гідролізу, замяшчэння, якасная, акіслення, полімерызацыі, далучэння); хімічная сувязь (адзінарная, двойная, трайная); пептыдная сувязь;

заканамернасці, законы, тэорыі:

тэорыя хімічнай будовы арганічных злучэнняў;

велічыні, адзінкі, пастаянныя:

пастаянная Авагадра.

Вучні павінны ў м е ц ь:

назваець:

хімічныя элементы неметалы; фізічныя і хімічныя ўласцівасці неметалаў і іх злучэнняў; якасныя рэакцыі на аніёны: Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} ; будаўнічыя матэрыялы на аснове прыродных аксідаў і солей; класы арганічных злучэнняў, азначэнні класаў,

агульную формулу класа; якасныя рэакцыі на алкены, мнагатамныя спірты, глюкозу, крухмал, бялкі; вобласці практычнага выкарыстання неарганічных і арганічных рэчываў; састаў і будову арганічных рэчываў розных класаў; тып хімічнай сувязі ў арганічным злучэнні; тыпы хімічных рэакцый арганічных злучэнняў; функцыянальныя групы; хімічныя ўласцівасці арганічнага злучэння;

вызначаць:

неарганічныя і арганічныя злучэнні (эксперыментальна па якасных рэакцыях); прыналежнасць хімічнага злучэння да пэўнага класа па формуле; тыпы хімічных рэакцый;

адрозніваць:

карбанаты, хларыды і сульфаты (эксперыментальна); малекулярныя і структурныя формулы злучэнняў; гамалагі; структурныя ізамеры; тыпы хімічных рэакцый арганічных злучэнняў па ўраўненнях і схемах;

складаць:

структурныя формулы арганічных злучэнняў; мадэлі малекул вуглевадародаў; ураўненні рэакцый, якія адлюстроўваюць хімічныя ўласцівасці неметалаў і арганічных рэчываў;

характарызаваць:

хімічныя элементы неметалы па становішчы ў перыядычнай сістэме і будове іх атамаў; фізічныя і хімічныя ўласцівасці неметалаў; узаемасувязь паміж класамі арганічных злучэнняў; будову малекул арганічных злучэнняў; тып хімічнай сувязі ў малекулах арганічных злучэнняў; фізічныя ўласцівасці індывідуальных арганічных злучэнняў; хімічныя ўласцівасці індывідуальных арганічных злучэнняў пэўнага класа; хімічныя рэакцыі арганічных злучэнняў;

тлумачыць:

прычыны разнастайнасці арганічных рэчываў; сэнс малекулярных і структурных формул;

аналізаваць:

вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;

прымяняць:

вывучаня паняцці і законы пры характарыстыцы саставу і ўласцівасцей рэчываў, хімічных рэакцый, спосабаў атрымання рэчываў; правілы бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і прыборамі;

абыходзіцца:

з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рапэнні разліковых задач; хімічны эксперымент;

карыстацца:

падручнікам; інструкцыяй па правілах бяспечных паводзін у хімічным кабінце; інструкцыяй пры выкананні хімічнага эксперымента.



Х КЛАС

(2 гадзіны на тыдзень; усяго – 70 гадзін, з іх 4 гадзіны – рэзервовы час)

Т э м а 1. Важнейшыя класы неарганічных рэчываў (2 гадзіны)

Важнейшыя класы неарганічных рэчываў. Аксіды, асновы, кіслоты і солі. Іх класіфікацыя, наменклатура, спосабы атрымання і хімічныя ўласцівасці.

Узаемасувязь паміж класамі неарганічных рэчываў.

Т э м а 2. Асноўныя паняцці і законы хіміі (7 гадзін)

Асноўныя паняцці хіміі. Атам, малекула. Хімічны элемент. Фізічны і хімічны сэнс паняцця «рэчыва». Простыя і складаныя рэчывы. Хімічныя злучэнні. Колькасныя характарыстыкі рэчыва: адносныя атамная, малекулярная і формульная масы. Моль — адзінка хімічнай колькасці рэчыва. Малярная маса.

Паняцце пра стэхіяметрыю. Закон захавання масы рэчываў. Закон пастаянства саставу.

Законы газавага стану рэчыва: аб'ёмных адносін, Авагадра. Малярны аб'ём і малярная канцэнтрацыя газу. Адносная шчыльнасць газаў.

Разліковыя задачы

1. Вызначэнне эмпірычнай і праўдзівай формул па масавых долях элементаў, якія ўваходзяць у састаў рэчыва.

2. Разлік аб'ёмных адносін газападобных рэчываў па хімічных ураўненнях.

3. Вылічэнне адноснай шчыльнасці і малярнай масы газаў.

4. Вылічэнне малярнай канцэнтрацыі газу.

Дэманстрацыі

1. Узоры рэчываў хімічнай колькасцю 1 моль.

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

Т э м а 3. Будова атама і перыядычны закон (7 гадзін)

Ядзерная мадэль будовы атама. Склад атамных ядзер. Пра-тонны і масавы лікі. Нукліды. Ізатопы. З'ява радыеактыўнасці.

Стан электрона ў атаме. Атамная электронная арбіталь. Энергетычны ўзровень і энергетычны падузровень. *s*-, *p*-арбіталі ў атаме. Электронныя канфігурацыі атамаў. Будова электронных абалонак атамаў элементаў першых трох перыядаў (размеркаванне электронаў па арбітальных).

Перыядычны закон і перыядычная сістэма хімічных элементаў Дз. І. Мендзялеева. Структура перыядычнай сістэмы. Фізічны сэнс атамнага нумара хімічнага элемента, нумара перыяду і нумара групы.

Перыядычнасць змянення ўласцівасцей атамаў хімічных элементаў і іх злучэнняў. Атамныя радыусы. Электраадмоўнасць. Фізічны сэнс перыядычнага закону.

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

Дэманстрацыі

1. Табліцы перыядычнай сістэмы (каротка- і доўгаперыядны варыянты).

Т э м а 4. Хімічная сувязь і будова рэчыва (8 гадзін)

Прырода і тыпы хімічнай сувязі. Кавалентная сувязь. Палярная і непалярная кавалентная сувязь. Абменны і донарна-акцэптарны механізмы ўтварэння кавалентнай сувязі.

Валентнасць і ступень акіслення атамаў элементаў першых трох перыядаў.

Адзінарныя і кратныя сувязі.

Паняцце пра прасторавую будову малекул. Атамныя крышталі.

Іонная сувязь. Іонныя крышталі.

Металічная сувязь. Крышталі металаў.

Міжмалекулярнае ўзаемадзеянне. Малекулярныя крышталі.

Вадародная сувязь і яе значэнне для прыродных аб'ектаў.

Дэманстрацыі

1. Крышталічныя рашоткі рэчываў з рознымі тыпамі хімічнай сувязі.

2. Узоры рэчываў з рознымі тыпамі хімічнай сувязі.

Лабараторныя даследы

1. Састаўленне мадэлей малекул з кавалентным тыпам хімічнай сувязі (вада, хлоравадарод, азот, кісларод, аміяк).

Т э м а 5. Хімічныя рэакцыі (7 гадзін)

Класіфікацыя хімічных рэакцый. Цеплавы эфект хімічнай рэакцыі. Рэакцыі экса- і эндатэрмічныя. Тэрмахімічныя ўраўненні.

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

Абарачальнасць хімічных рэакцый. Хімічная раўнавага. Прынцыпы зрушэння хімічнай раўнавагі.

Акісляльна-аднаўленчыя працэсы. Састаўленне ўраўненняў акісляльна-аднаўленчых рэакцый. Акісляльна-аднаўленчыя працэсы ў прыродзе, тэхніцы, быцце.

Разліковыя задачы

5. Разлікі па тэрмахімічных ураўненнях.

Дэманстрацыі

1. Экза- і эндатэрмічныя рэакцыі.
2. Залежнасць скорасці хімічных рэакцый ад плошчы сутыкнення рэагуючых рэчываў.
3. Каталітычнае і некаталітычнае раскладанне пераксіду вадароду.
4. Дзеянне воцатнай і сернай кіслот на цынк (жалеза).
5. Акісляльна-аднаўленчыя рэакцыі.

Лабараторныя даследы

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

Практычныя работы

1. Хімічныя рэакцыі (1 гадзіна).

Т э м а 6. Хімія раствораў (8 гадзін)

Растворы. Растварэнне як фізіка-хімічны працэс. Растваральнасць рэчываў у вадзе. Каэфіцыент растваральнасці. Спосабы выражэння саставу раствораў: масавая доля, малярная канцэнтрацыя растваранага рэчыва.

Асноўныя палажэнні тэорыі электралітычнай дысацыяцыі. Дысацыяцыя злучэнняў з розным тыпам хімічнай сувязі.

Ступень электралітычнай дысацыяцыі. Моцныя і слабыя электраліты.

Умовы працякання рэакцый абмену ў растворах электралітаў. Малекулярныя і іонныя ўраўненні хімічных рэакцый.

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

Паняцце пра вадародны паказчык (рН) раствору.

Разліковыя задачы

6. Разлікі па ўраўненнях рэакцый, якія працякаюць у растворах.

7. Разлік масы рэчыва або аб'ёму раствору, неабходнага для прыгатавання раствору з зададзенай масавай доляй (малярнай канцэнтрацыяй).

Дэманстрацыі

1. Электраправоднасць раствораў электралітаў.
2. Рэакцыі іоннага абмену, якія працякаюць з утварэннем маладысацыпіруючага рэчыва, газу або асадку.
3. Хімічныя ўласцівасці раствораў кіслот, солей і шчолачаў.

Лабараторныя даследы

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

Практычныя работы

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

Т э м а 7. Неметалы (17 гадзін)

Хімічныя элементы неметалы. Становішча ў перыядычнай сістэме. Будова знешніх электронных абалонак атамаў і ступені акіслення. Простыя рэчывы неметалы, іх фізічныя ўласцівасці. Акісляльныя і аднаўленчыя ўласцівасці неметалаў.

Вадарод. Асаблівасці становішча ў перыядычнай сістэме. Фізічныя і хімічныя ўласцівасці простага рэчыва. Злучэнні неметалаў з вадародам. Атрыманне вадароду ў лабараторыі і прамысловасці. Выкарыстанне вадароду як экалагічна чыстага паліва і сыравіны для хімічнай прамысловасці.

Галагены. Найважнейшыя прыродныя злучэнні хлору і фтору. Фізічныя ўласцівасці простых рэчываў. Хімічныя ўласцівасці простых рэчываў: узаемадзеянне з металамі, вадародам, растворамі солей галагенавадародных кіслот. Галагенавадароды, галагенавадародныя кіслоты і іх солі. Якасная рэакцыя на хларыд-іоны. Прымяненне галагенаў і іх злучэнняў.

Кісларод і сера. Простыя рэчывы кіслароду і серы, алотропія. Фізічныя і хімічныя ўласцівасці простых рэчываў. Прымяненне кіслароду і серы.

Вадародныя злучэнні кіслароду і серы.

Аксід серы(IV). Сярністая кіслата, сульфіды.

Аксід серы(VI). Серная кіслата. Хімічныя ўласцівасці разбаўленых раствораў сернай кіслаты: узаемадзеянне з металамі, асноўнымі аксідамі, асновамі, солямі. Акісляльныя ўласцівасці канцэнтраванай сернай кіслаты на прыкладзе ўзаемадзеяння

з металамі. Сульфаты. Якасная рэакцыя на сульфат-іоны. Прымяненне сернай кіслаты і сульфатаў.

Паняцце пра выхад прадукту рэакцыі.

Азот і фосфар. Фізічныя ўласцівасці простых рэчываў. Хімічныя ўласцівасці простых рэчываў: узаемадзеянне з металамі і неметаламі. Прымяненне простых рэчываў.

Аміяк. Хімічныя ўласцівасці аміяку: узаемадзеянне з кіслародам, вадой, кіслотамі. Солі амонію. Прымяненне аміяку і солей амонію.

Азотная кіслата. Хімічныя ўласцівасці азотнай кіслаты. Асаблівасці ўзаемадзеяння азотнай кіслаты з металамі. Нітраты. Прымяненне азотнай кіслаты і нітратаў.

Злучэнні фосфару: аксіды, артафосфарная кіслата, солі артафосфарнай кіслаты (фасфаты). Прымяненне артафосфарнай кіслаты і фасфатаў.

Важнейшыя мінеральныя ўдабрэнні: азотныя, фосфарныя і калійныя.

Вуглярод і крэмній. Будова, фізічныя і хімічныя ўласцівасці простых рэчываў. Алатропія вугляроду. Прымяненне вугляроду і крэмнію. Аксід вугляроду(II), яго фізічныя ўласцівасці, узаемадзеянне з кіслародам, аксідамі металаў. Аксід вугляроду(IV), яго фізічныя ўласцівасці, узаемадзеянне з вадой, асноўнымі аксідамі, шчолачамі. Аксід крэмнію(IV), яго фізічныя ўласцівасці. Прымяненне аксідаў вугляроду і крэмнію.

Вугальная і крэмніевая кіслоты. Карбанаты, гідракарбанаты і сілікаты. Прымяненне солей вугальнай і крэмніевай кіслот.

Разліковыя задачы

8. Вызначэнне выхаду прадукту рэакцыі.

Дэманстрацыі

1. Узоры розных неметалаў.
2. Атрыманне вадароду пры ўзаемадзеянні цынку з салянай кіслатой.

3. Прыродныя злучэнні галагенаў.

4. Узоры сульфатаў.

5. Узоры нітратаў.

6. Узоры мінеральных удабрэнняў.

7. Крышталічныя рашоткі графіту і алмазу.

8. Рэакцыя ўзаемадзеяння карбанатаў з кіслотамі.

9. Ператварэнне гідракарбанату кальцыю ў карбанат кальцыю.

Лабараторныя доследы

4. Выпрабаванне індыкатарам раствораў вадародных злучэнняў неметалаў.
5. Выяўленне хларыд-іонаў у раствору.
6. Даследаванне хімічных уласцівасцей разбаўленага раствору сернай кіслаты.
7. Выяўленне іонаў амонію ў раствору.

Практычныя работы

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

Т э м а 8. Металы (10 гадзін)

Становішча элементаў металаў у перыядычнай сістэме. Асаблівасці электроннай будовы атамаў металаў. Распаўсюджанасць металаў у зямной кары.

Простыя рэчывы металы. Агульныя характэрныя фізічныя ўласцівасці металаў.

Хімічныя ўласцівасці металаў: узаемадзеянне з неметаламі, вадой, кіслотамі, солямі. Электрахімічны рад напружанняў металаў.

Карозія металаў. Метады аховы металаў ад карозіі.

Агульныя спосабы атрымання металаў.

Сплавы металаў. Прымяненне металаў і іх сплаваў.

Металы груп ІА і ІА. Знаходжанне ў прыродзе. Фізічныя і хімічныя ўласцівасці простых рэчываў. Найважнейшыя злучэнні, іх уласцівасці, атрыманне і прымяненне. Біялагічная роля злучэнняў натрыю, калію, кальцыю і магнію.

Алюміній. Знаходжанне ў прыродзе. Фізічныя і хімічныя ўласцівасці простага рэчыва. Аксід і гідраксід алюмінію. Амфатэрныя ўласцівасці аксиду і гідраксиду алюмінію. Солі алюмінію. Прымяненне алюмінію і яго сплаваў.

Металы груп В. Асаблівасці электроннай будовы атамаў. Ступені акіслення атамаў у злучэннях. Жалеза. Знаходжанне ў прыродзе. Атрыманне жалеза ў прамысловасці. Фізічныя і хімічныя ўласцівасці жалеза. Важнейшыя злучэнні жалеза: аксіды, гідраксіды, солі.

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

Дэманстрацыі

1. Калекцыя ўзораў металаў і сплаваў.
2. Узаемадзеянне металаў з вадой, кіслародам.
3. Якасныя рэакцыі на катыёны барыю.
4. Доследы па карозіі жалеза.
5. Атрыманне і акісленне гідраксиду жалеза(II).

Лабараторныя доследы

8. Узаемадзеянне металаў з растворамі кіслот.
9. Выяўленне іонаў кальцыю ў растворах.
10. Амфатэрныя ўласцівасці гідраксиду алюмінію.
11. Выяўленне іонаў жалеза(II) і жалеза(III) у растворах.

Практычныя работы

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

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ X КЛАСА

Вучні павінны ведаць:

паняцці:

рэчыва; атам, радыус атама, малекула, хімічны элемент; простае і складанае рэчыва; валентнасць; хімічная колькасць рэчыва; тыпы хімічных рэакцый; рэакцыя нейтралізацыі; індыкатар; каталізатар;

амфатэрнасць; алатропія; перыядычная сістэма хімічных элементаў (перыяд, група); адносная атамная маса; будова атама; нуклід; ізатопы; арбіталь; электронны слой; валентныя электроны; хімічная сувязь, кавалентная сувязь (палярная і непальярная); электронная і графічная (структурная) формулы; кратнасць сувязі; электраадмоўнасць; іон, іонная сувязь; металічная сувязь; міжмалекулярнае ўзаемадзеянне; вадародная сувязь; дыполь; малекулярная і немалекулярная будова рэчыва; формульная адзінка; атамныя, іонныя, металічныя, малекулярныя крышталі; ступень акіслення; адноўнік, акісляльнік, аднаўленне, акісленне; сумесі; раствор; растваральнасць рэчыва; электраліты і неэлектраліты; анён, катыён; іонныя рэакцыі; карозія; жорсткасць вады; адносная шчыльнасць газу; моцныя

і слабыя электраліты; ступень электралітычнай дысацыяцыі; вадародны паказчык (рН); скорасць хімічнай рэакцыі; хімічная раўнавага; электрахімічны рад напружанняў металаў;

заканамернасці, законы, тэорыі:

закон захавання масы рэчываў; узаемазвязь паміж асноўнымі класамі неарганічных злучэнняў;

перыядычны закон Дз. І. Мендзялеева; перыядычная сістэма хімічных элементаў; заканамернасці змянення ўласцівасцей хімічных элементаў і іх злучэнняў па групам і перыядах;

тэорыя электралітычнай дысацыяцыі; умовы працякання рэакцый іоннага абмену ў водных растворах;

закон Авагадра; закон аб'ёмных адносін; закон пастаянства саставу; залежнасць скорасці хімічнай рэакцыі ад прыроды рэагуючых рэчываў, канцэнтрацыі, ціску, тэмпературы, каталізатара; умовы ўстанаўлення і зрушэння хімічнай раўнавагі;

велічыні, адзінкі, пастаянныя:

атамная адзінка масы; моль; адносная атамная маса; адносная малекулярная маса; масавая доля хімічнага элемента; пастаянная Авагадра; малярны аб'ём газу (н. у.); хімічная колькасць рэчыва;

адносная формульная маса; растваральнасць; масавая доля растваранага рэчыва;

атамны нумар; масавы лік; каэфіцыент растваральнасці; вадародны паказчык (рН); малярная канцэнтрацыя.

Вучні павінны ў м е ц ь:

назваць:

рэчывы па хімічных формулах; класы неарганічных рэчываў; прыметы і ўмовы працякання хімічных рэакцый; тып хімічнай рэакцыі;

тып хімічнай сувязі; катыёны і аніёны;

фармулёўкі законаў: захавання масы рэчываў, пастаянства саставу, Авагадра, аб'ёмных адносін, перыядычнага Дз. І. Мендзялеева;

фактары, якія ўплываюць на скорасць хімічных рэакцый; прыклады абарачальных і неабарачальных хімічных рэакцый; фізічныя і хімічныя ўласцівасці вывучаных металаў, неметалаў, кіслотных, асноўных, амфатэрных аксідаў, асноў, амфатэрных гідраксідаў, кіслот, солей, аміяку; моцныя і слабыя электраліты;

якасныя рэакцыі на катыёны: Ca^{2+} , NH_4^+ , Ba^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} ; будаўнічыя матэрыялы на аснове прыродных аксідаў і солей;

вызначаць:

якасны і колькасны састаў злучэння па хімічнай формуле; прыналежнасць рэчыва да пэўнага класа неарганічных злучэнняў па хімічнай формуле;

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

неарганічныя злучэнні (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

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

адрозніваць:

неарганічныя злучэнні розных класаў па формулах; тыпы хімічных рэакцый па ўраўненнях;

рэчывы з розным тыпам хімічнай сувязі па формулах; карбанаты, хларыды і сульфаты (эксперыментальна);

састаўляць:

схемы запаўнення электронамі электронных слаёў атамаў хімічных элементаў першых трох перыядаў перыядычнай сістэмы; ураўненні электралітычнай дысацыяцыі кіслот, шчолачаў, солей; поўныя і скарачаныя іонныя ўраўненні рэакцый;

формулу неарганічнага злучэння па назве рэчыва; графічныя (структурныя) формулы рэчываў малекулярнай будовы; ураўненні рэакцый, якія характарызуюць хімічныя ўласцівасці рэчываў і спосабы іх атрымання;

характарызаваць:

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

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

хімічныя элементы па становішчы ў перыядычнай сістэме і будове іх атамаў; заканамернасці змянення ўласцівасцей ата-

маў хімічных элементаў і рэчываў, якія яны ўтвараюць (простыя рэчывы, вадародныя злучэнні, аксіды, гідрааксіды), на аснове становішча элемента ў перыядычнай сістэме; фізічныя і хімічныя ўласцівасці металаў і неметалаў; спосабы атрымання металаў; вобласці практычнага выкарыстання неарганічных рэчываў;

тлумачыць:

фізічны сэнс атамнага нумара, нумара перыяду і нумара групы (для груп А); фізічны сэнс перыядычнага закону; заканамернасці змянення ўласцівасцей атамаў хімічных элементаў для элементаў першых трох перыядаў; электраправоднасць раствараў электралітаў;

механізмы ўтварэння хімічнай сувязі: іоннай, кавалентнай (абменны і донарна-акцэптарны), металічнай; залежнасць скорасці хімічнай рэакцыі ад розных фактараў (прырода рэагуючых рэчываў, канцэнтрацыя, тэмпература, ціск, каталізатар); сутнасць хімічнай раўнавагі і ўмовы яе зрушэння; механізм працэсу электралітычнай дысацыяцыі; прычыны карозіі металаў і магчымасці яе папярэджання;

аналізаваць:

вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;

прымяняць:

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

абыходзіцца:

з неарганічнымі рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;

праводзіць:

матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач; хімічны эксперымент;

карыстацца:

падручнікам; інструкцыяй па правілах бяспечных паводзін у хімічным кабінете; інструкцыяй пры выкананні хімічнага эксперымента.

XI КЛАС

(2 гадзіны на тыдзень; усяго – 70 гадзін, з іх 4 гадзіны – рэзервовы час)

Тэма 1. Тэорыя хімічнай будовы арганічных злучэнняў (3 гадзіны)

Прадмет арганічнай хіміі. Кароткія звесткі пра гісторыю станаўлення і развіцця арганічнай хіміі.

Асноўныя палажэнні тэорыі хімічнай будовы арганічных рэчываў.

Хімічныя сувязі ў арганічных злучэннях.

Класіфікацыя арганічных злучэнняў.

Тэма 2. Вуглеводароды (15 гадзін)

Алканы. Насычаныя аліфатычныя вуглеводароды (алканы). Метан — найпрасцейшы прадстаўнік алканаў, яго састаў, будова. Тэтраэдрычная будова малекулы метану. Электронная формула малекулы метану.

Гамалагічны рад насычаных аліфатычных вуглеводародаў (алканаў), агульная формула алканаў.

Электронная і прасторавая будова алканаў. Даўжыня сувязі C—C, валентны вугал.

Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы алканаў. Структурная ізамерыя алканаў — ізамерыя ланцуга. Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці: галагеніраванне, акісленне, тэрмічныя ператварэнні (крэкінг), ізамерызацыя. Атрыманне і прымяненне алканаў.

Алкены. Ненасычаныя вуглеводароды з адной двайной сувяззю. Этылен — прасцейшы прадстаўнік алкенаў, яго электронная і прасторавая будова. Малекулярная, структурная і электронная формулы малекулы этылену.

Гамалагічны рад ненасычаных вуглеводародаў з адной двайной сувяззю, агульная формула алкенаў. Электронная і прасторавая будова алкенаў. Даўжыня сувязі C=C, валентны вугал. Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы алкенаў. Структурная (ізамерыя ланцуга і становішча двайной сувязі) і прасторавая ізамерыя (*цыстрансізамерыя*). Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці: далучэнне вадароду, галагенаў; акісленне алкенаў. Далучэнне вады і галагенавадародаў да этылену. Полімерызацыя этылену. Атрыманне (адшчапленнем галагенавадародаў ад галагеналканаў, дэгідратацыяй спіртоў, гідраваннем алкінаў). Прымяненне алкенаў.

Дыены. Дыенавыя вуглевадароды (алкадыены). Вуглевадароды са спалучанымі двайнымі сувязямі. Будова бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3, 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: далучэнне вадароду і галагенаў, рэакцыя полімерызацыі.

Атрыманне бутадыену-1,3 і 2-метылбутадыену-1,3 дэгідраваннем алканаў. Прымяненне дыенавых вуглевадародаў. Прыродны і сінтэтычны каўчукі.

Алкіны. Ненасычаныя вуглевадароды з адной трайнай сувяззю (алкіны). Ацэтылен — прасцейшы прадстаўнік алкінаў, яго састаў, будова (электронная і прасторавая). Малекулярная, структурная і электронная формулы малекулы ацэтылену.

Гамалагічны рад алкінаў. Агульная формула алкінаў. Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы алкінаў. Структурная ізамерыя (ізамерыя ланцуга і становішча трайнай сувязі). Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці ацэтылену: далучэнне вадароду, галагенаў, галагенавадародаў, вады. Трымерызацыя ацэтылену. Атрыманне ацэтылену з метану і карбіду кальцыю. Прымяненне алкінаў.

Арэны. Араматычныя вуглевадароды (арэны). Бензол — прадстаўнік араматычных вуглевадародаў. Састаў, электронная і прасторавая будова малекулы бензолу. Фізічныя ўласцівасці бензолу.

Хімічныя ўласцівасці бензолу: рэакцыі замяшчэння (галагеніраванне, нітраванне), рэакцыя далучэння вадароду.

Атрыманне бензолу з ацэтылену і гексану. Прымяненне араматычных злучэнняў.

Вуглевадароды ў прыродзе. Нафта. Састаў і фізічныя ўласцівасці. Спосабы перапрацоўкі нафты: перагонка, каталітычны і тэрмічны крэкінг. Прадукты перапрацоўкі нафты. Ахова навакольнага асяроддзя ад забруджванняў пры перапрацоўцы

вуглеводароднай сыравіны і выкарыстанні прадуктаў перапрацоўкі нафты.

Разліковыя задачы

1. Вывад формул арганічных рэчываў па агульнай формуле, якая адлюстроўвае іх састаў.

2. Вызначэнне малекулярных формул арганічных рэчываў на аснове прадуктаў іх згарання.

Дэманстрацыі

1. Мадэлі малекул насычаных і ненасычаных вуглеводарадаў.

2. Якаснае вызначэнне вугляроду, вадароду і галагенаў у арганічных злучэннях.

3. Узоры палімераў: поліэтылен, поліпрапілен, полівінілхларыд, політэтрафторэтылен.

4. Узоры натуральнага і сінтэтычных каўчукоў, гумы.

5. Атрыманне ацэтылену карбідным спосабам.

6. Адносіны ацэтылену да бромнай (ёднай) вады.

7. Калекцыя «Прадукты перапрацоўкі нафты».

Лабараторныя даследы

1. Выраб шарастрыжнёвых мадэлей малекул вуглеводарадаў.

Практычныя работы

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

Т э м а 3. Спірты і фенолы (9 гадзін)

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

Насычаныя аднаатамныя спірты. Метанол і этанол як прадстаўнікі насычаных аднаатамных спіртоў, іх састаў, будова, малекулярныя, структурныя і электронныя формулы.

Гамалагічны рад спіртоў. Агульная формула спіртоў. Ізамерыя вугляроднага ланцуга і становішча функцыянальнай групы — структурная ізамерыя. Наменклатура ІЮПАК і трывяяльныя назвы спіртоў.

Фізічныя ўласцівасці. Вадародная сувязь і яе ўплыў на фізічныя ўласцівасці спіртоў.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, арганічнымі і мінеральнымі кіслотамі, галагенавадародамі, унутрымалекулярная дэгідратацыя; акісленне: поўнае і частковае.

Атрыманне спіртоў у лабараторыі гідролізам галагеналканаў. Прамысловы сінтэз метанолу і этанолу. Прымяненне спіртоў. Таксічнасць спіртоў, іх уздзеянне на арганізм чалавека.

Мнагаатамныя спірты. Этыленгліколь і гліцэрына як прадстаўнікі мнагаатамных спіртоў, іх састаў, будова і структурныя формулы.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, азотнай кіслотой, гідраксідам медзі(II) (якая рэагуе з мнагаатамнымі спіртамі). Атрыманне і прымяненне этыленгліколю і гліцэрыны.

Узаемасувязь паміж насычанымі, ненасычанымі вуглевадародамі і спіртамі.

Фенолы. Пяняцца пра фенолы. Састаў і будова фенолу; малекулярная і структурная формулы. Фізічныя ўласцівасці фенолу.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне са шчолачнымі металамі, растворамі шчолачаў, бромнай вадой, азотнай кіслотой. Узаемны ўплыў груп атамаў у малекуле фенолу.

Атрыманне фенолу: з прадуктаў кавання каменнага вугалю; з хлорбензолу і бензолу. Прымяненне фенолу.

Разліковыя задачы

3. Разлікі па хімічных ураўненнях, калі адно з рэагуючых рэчываў узята з лішкам.

Дэманстрацыі

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

2. Параўнанне растваральнасці ў вадзе некалькіх насычаных аднаатамных спіртоў.

3. Узаемадзеянне этанолу з натрыем.

4. Гарэнне этанолу.

Лабараторныя даследы

2. Акісленне этанолу аксідам медзі(II).

3. Узаемадзеянне гліцэрыны з гідраксідам медзі(II).

Т э м а 4. Альдэгіды і карбонавыя кіслоты (10 гадзін)

Альдэгіды. Функцыянальная карбанільная група; функцыянальная альдэгідная група, яе электронная і прасторавая будова. Метаналь і этаналь як прадстаўнікі альдэгідаў, іх састаў, будова, малекулярныя, структурныя і электронныя формулы.

Гамалагічны рад альдэгідаў. Агульная формула насычаных альдэгідаў. Ізамерыя вугляроднага ланцуга — структурная ізамерыя.

Намеклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы альдэгідаў. Фізічныя ўласцівасці альдэгідаў.

Хімічныя ўласцівасці: рэакцыі аднаўлення (вадародам да спіртоў), акіслення да карбонавых кіслот.

Атрыманне альдэгідаў акісленнем спіртоў. Атрыманне ацэтальдэгіду каталітычным акісленнем этылену. Прымяненне мурашынага (фенолфармальдэгідныя пластмасы) і воцатнага альдэгідаў.

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

Насычаныя аднаасноўныя карбонавыя кіслоты. Мурашыная і воцатная кіслоты як прадстаўнікі насычаных аднаасноўных кіслот, іх састаў, будова, малекулярныя, структурныя і электронныя формулы.

Гамалагічны рад насычаных аднаасноўных карбонавых кіслот. Агульная формула карбонавых кіслот. Ізамерыя вугляроднага ланцуга — структурная ізамерыя. Намеклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы карбонавых кіслот. Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці: узаемадзеянне з металамі, шчолачамі, аксідамі, солямі слабых кіслот з утварэннем солей; узаемадзеянне са спіртамі з утварэннем складаных эфіраў; замяшчэнне атама вадароду ў α -вугляроднага атама карбонавых кіслот на атам галагену. Атрыманне карбонавых кіслот: акісленне алканаў, першасных спіртоў і альдэгідаў. Атрыманне воцатнай кіслаты (акісленне бутану, воцатнага альдэгіду).

Ненасычаныя аднаасноўныя карбонавыя кіслоты. Акрылавая і алеінавая кіслоты: састаў, будова. Хімічныя ўласцівасці: далучэнне вадароду, галагенаў. Прымяненне карбонавых кіслот.

Узаемасувязь паміж вуглевадародамі, спіртамі, альдэгідамі, карбонавымі кіслотамі.

Дэманстрацыі

1. Мадэлі малекул альдэгідаў і карбонавых кіслот.
2. Акісленне воцатнага альдэгіду аміячным раствором аксиду серабра(I).
3. Растваральнасць карбонавых кіслот у вадзе, дзеянне на індыкатары.
4. Адносіны алеінавай кіслаты да раствору перманганату калію, ёднай вады; узаемадзеянне са шчолаччу.

Лабараторныя доследы

4. Акісленне этаналю гідраксідам медзі(II).
5. Хімічныя ўласцівасці карбонавых і мінеральных кіслот.

Практычныя работы

2. Атрыманне воцатнай кіслаты і даследаванне яе ўласцівасцей (1 гадзіна).

Т э м а 5. Складаныя эфіры. Глушчы (5 гадзін)

Складаныя эфіры. Састаў, будова, малекулярная і структурная формулы. Складаныя эфіры — вытворныя карбонавых кіслот і спіртоў, агульная формула. Этылавы эфір воцатнай кіслаты як прадстаўнік складаных эфіраў.

Структурная ізамерыя. Наменклатура ІЮПАК і трывіяльныя назвы складаных эфіраў. Фізічныя ўласцівасці. Атрыманне складаных эфіраў — рэакцыя этэрыфікацыі, яе абарачальнасць.

Хімічныя ўласцівасці: гідроліз (кіслотны і шчолачны).

Эфіры ў прыродзе. Прымяненне. Поліэфірныя валокны (лаўсан).

Глушчы. Састаў і будова трыгліцэрыдаў. Фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: гідроліз, гідрыраванне, акісленне. Глушчы як пажыўныя рэчывы.

Мылы. Сінтэтычныя мыйныя сродкі (СМС).

Дэманстрацыі

1. Атрыманне складанага эфіру воцатнай кіслаты.
2. Узоры складаных эфіраў, поліэфірных валокнаў і палімераў.

Лабараторныя даследы

6. Даследаванне ўласцівасцей тлушчаў (растваральнасць, доказ ненасычанага характару астаткаў карбонавых кіслот).
7. Параўнанне ўласцівасцей мыла і сінтэтычных мыйных сродкаў.

Т э м а 6. Вугляводы (9 гадзін)

Вугляводы. Састаў, будова, класіфікацыя вугляводаў.

Монацукрыды. Глюкоза, яе будова, лінейная і цыклічная α - і β -формы. Фруктоза — ізамер глюкозы. Фізічныя ўласцівасці глюкозы і фруктозы.

Хімічныя ўласцівасці глюкозы: акісленне да глюконавай кіслаты, аднаўленне да шасціатамнага спірту; браджэнне. Знаходжанне ў прыродзе, атрыманне і прымяненне глюкозы.

Дыцукрыды. Цукроза як прадстаўнік дыцукрыдаў, яе састаў і будова. Малекулярная формула. Фізічныя ўласцівасці. Хімічныя ўласцівасці: гідроліз. Прымяненне і атрыманне цукрозы.

Поліцукрыды. Крухмал — прыродны высокамалекулярны вуглявод. Састаў і будова макрамалекул крухмалу (астаткі α -глюкозы). Фізічныя ўласцівасці.

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

Значэнне вугляводаў як пажыўных рэчываў.

Цэлюлоза — прыродны высокамалекулярны вуглявод. Састаў і будова макрамалекул цэлюлозы (астаткі β -глюкозы). Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці цэлюлозы: гарэнне, гідроліз, узаемадзеянне з неарганічнымі і арганічнымі кіслатамі з утварэннем складаных эфіраў. Прыродныя і штучныя валокны. Прымяненне цэлюлозы і яе вытворных.

Дэманстрацыі

1. Гідроліз цукрозы.
2. Узоры штучных валокнаў і тканін.

Лабараторныя доследы

8. Узаемадзеянне глюкозы з гідраксідам медзі(II).
9. Узаемадзеянне крухмалу з ёдам, гідроліз крухмалу.

Практычныя работы

3. Рашэнне эксперыментальных задач (1 гадзіна).

Т э м а 7. Азотзмяшчальныя арганічныя злучэнні (8 гадзін)

Аміны. Функцыянальная група першасных амінаў, яе электронная будова. Класіфікацыя амінаў. Метыламін і этыламін як прадстаўнікі першасных насычаных амінаў. Малекулярныя, структурныя і электронныя формулы. Агульная формула першасных амінаў. Наменклатура амінаў; структурная ізамерыя. Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці: рэакцыя з вадой і неарганічнымі кіслотамі, поўнае акісленне. Аміны як арганічныя асновы.

Анілін як прадстаўнік араматычных амінаў, яго састаў і будова. Малекулярная, структурная і электронная формулы. Фізічныя ўласцівасці. Узаемны ўплыў атамаў у малекуле аніліна.

Хімічныя ўласцівасці: рэакцыі з неарганічнымі кіслотамі, бромнай вадой.

Атрыманне аніліну з нітрабензолу. Прымяненне аніліну і яго вытворных.

Амінакіслоты. Класіфікацыя. Амінавоцатная кіслата як прадстаўнік амінакіслот, яе састаў, будова. Малекулярная, структурная, электронная формулы.

Агульная формула α -амінакіслот. Ізамерыя. Наменклатура. Амінакіслоты, замяняльныя і незамяняльныя для арганізма чалавека. Фізічныя ўласцівасці α -амінакіслот.

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

Сінтэтычныя поліамідныя валокны: капрон.

Бялкі. Бялкі — прыродныя высокамалекулярныя злучэнні. Састаў і будова бялковых макрамалекул. Асноўныя амінакіслоты, якія ўтвараюць бялкі. Першасная і другасная структуры бялкоў.

Хімічныя ўласцівасці: гідроліз, дэнатурацыя, каляровыя рэакцыі.

Роля бялкоў як харчовых рэчываў.

Дэманстрацыі

1. Мадэлі малекул метыламіну і этыламіну.
2. Растварэнне і асаджэнне бялкоў.

Лабараторныя даследы

10. Уласцівасці бялкоў: дэнатурацыя, каляровыя рэакцыі.

Практычныя работы

4. Рашэнне эксперыментальных задач (1 гадзіна).

Т э м а 8. Абагульненне і сістэматызацыя ведаў па арганічнай хіміі (7 гадзін)

Класіфікацыя і наменклатура арганічных злучэнняў. Разнастайнасць арганічных злучэнняў.

Узаемасувязь паміж арганічнымі злучэннямі розных класаў.

Класіфікацыя хімічных рэакцый, заканамернасці іх працякання.

Залежнасць уласцівасцей рэчываў ад будовы іх малекул.

Прамысловы арганічны сінтэз. Ахова навакольнага асяроддзя ад адходаў прамысловых прадпрыемстваў, здароўя людзей ад шкоднага ўздзеяння хімічных рэчываў.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ ХІ КЛАСА

Вучні павінны ведаць:

паняцці:

арганічныя злучэнні (азотзмяшчальныя; кіслародзмяшчальныя; вуглевадароды: аліфатычныя, цыклічныя і карбацыклічныя; высокамалекулярныя: натуральныя і сінтэтычныя); гамалогія (гамалаг, гамалагічная рознасць); група (альдэгідная, алкільная; амінагрупа; гідраксільная, карбанільная, карбаксільная; нітрагрупа; пептыдная, вуглевадародная); ізамер, ізамерыя (прасторавая, структурная); класіфікацыя арганічных

злучэнняў, хімічных рэакцый; малекула (састаў, будова хімічная, электронная і прасторавая); наменклатура ІЮПАК, трывіяльныя назвы арганічных злучэнняў; пептыд; палімер (манамер; ступень полімерызацыі; будова: нестэрэарэгулярная, стэрэарэгулярная; структурнае звязно); хімічныя рэакцыі арганічных злучэнняў (араматызацыі, браджэння, галагеніравання, гідрагалагеніравання, гідратацыі, гідрыравання, гідролізу, дэгідратацыі, дэгідрыравання, дэгідрагалагеніравання, замяшчэння, ізамерызацыі, каталітычныя, нітравання, акіслення, адшчэплення, палімерызацыі, полікандэнсацыі, далучэння, якасныя); уласцівасці хімічнай сувязі: даўжыня, валентны вугал; кавалентная сувязь: палярная і непалярная, адзінарная, двайная, трайная, вадародная, кратная, пептыдная, спалучаная, π -сувязь, σ -сувязь; сінтэз; хімічная формула (малекулярная, структурная, агульная класа, скарачаная структурная, электронная, эмпірычная);

заканамернасці, законы, тэорыі:

тэорыя хімічнай будовы арганічных злучэнняў;

велічыні, адзінкі, пастаянныя:

даўжыня хімічнай сувязі, валентны вугал.

Вучні павінны ў м е ц ь:

назваць:

алкільныя групы; якасныя рэакцыі на вывучаныя арганічныя рэчывы; агульныя формулы, якія адлюстроўваюць хімічную будову арганічных злучэнняў розных класаў; азначэнні класаў арганічных злучэнняў; арганічныя злучэнні па наменклатуры ІЮПАК і трывіяльных назвах; асноўныя палажэнні тэорыі хімічнай будовы; вобласці практычнага выкарыстання арганічных рэчываў і вырабаў з іх; прыметы класіфікацыі хімічных рэакцый; састаў і будову арганічных злучэнняў розных класаў, спосабы атрымання арганічных рэчываў розных класаў, валокнаў, пластмас, каўчукоў; тыпы і віды ізамерыі; тып хімічнай рэакцыі; умовы працякання рэакцый; фізічныя ўласцівасці арганічных рэчываў; функцыянальныя групы; характар змянення фізічных уласцівасцей рэчываў у гамалагічным радзе і прычыну іх змянення; хімічныя ўласцівасці рэчыва пэўнага класа;

вызначаць:

прыналежнасць арганічнага злучэння да пэўнага класа па структурнай формуле; прасторавую будову малекул; тыпы хімічных рэакцый арганічных злучэнняў па ўраўненнях; арганічныя рэчывы (эксперыментальна па якасных рэакцыях);

адрозніваць:

гамалагі; ізамеры; малекулярныя, структурныя і электронныя формулы арганічных злучэнняў; тыпы хімічных рэакцый арганічных злучэнняў па ўраўненнях і схемах;

састаўляць:

структурную формулу арганічнага злучэння зыходзячы з агульнай формулы класа; мадэлі малекул; структурныя формулы арганічных злучэнняў па іх назвах; 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; утварэнне адзінарнай, двайной, трайнай хімічнай сувязі;

тлумачыць:

узаемасувязь паміж саставам, будовай і ўласцівасцямі арганічных рэчываў; асноўныя палажэнні тэорыі хімічнай будовы; прычыны ўзаемага ўплыву атамаў у малекулах арганічных злучэнняў, узаемасувязь арганічных злучэнняў розных класаў; прычыны разнастайнасці арганічных рэчываў; прычыны праўлення арганічнымі злучэннямі амфатэрных уласцівасцей; прычыны падабенства хімічных уласцівасцей арганічных злучэнняў аднаго класа; хімічныя ўласцівасці арганічных злучэнняў з пазіцыі тэорыі хімічнай будовы;

аналізаваць:

вынікі лабараторных доследаў, практычных работ; вучэбную інфармацыю;

прымяняць:

вывучаня паняцці і законы пры характарыстыцы саставу і ўласцівасцей рэчываў, хімічных рэакцый, спосабаў атрымання рэчываў; правілы бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;

абыходзіцца:

з арганічнымі рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, прыборамі;

праводзіць:

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

карыстацца:

падручнікам; інструкцыяй па правілах бяспечных паводзін у хімічным кабінете; інструкцыяй пры выкананні хімічнага эксперымента.



З М Е С Т

Тлумачальная записка	3
VII клас	7
VIII клас	14
IX клас	19
X клас	28
XI клас	39

Вучэбнае выданне

ВУЧЭБНАЯ ПРАГРАМА
для ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

ХІМІЯ

VII—XI класы

Нач. рэдакцыйна-выдавецкага аддзела *Г. І. Бандарэнка*

Рэдактар *Т. В. Прымачонак*

Мастацкі рэдактар *І. А. Усенка*

Камп'ютэрная вёрстка *Ю. М. Галавейкі*

Карэктар *Л. А. Міснікевіч*

Падпісана ў друк 20.03.2012. Фармат 60×84/16.

Папера газетная. Друк афсетны. Ум. друк. арк. 3,02.

Ул.-выд. арк. 2,2. Тыраж 3300 экз. Заказ

Навукова-метадычная ўстанова «Нацыянальны інстытут адукацыі»

Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь.

ЛВ № 02330/0494469 ад 08.04.2009. Вул. Караля, 16, 220004, г. Мінск

Мінскае абласное ўнітарнае прадпрыемства «Барысаўская ўзбуйненая

тыпаграфія імя 1 Мая». ЛП № 02330/0150443 ад 19.12.2008.

Вул. Будаўнікоў, 33, 222120, г. Барысаў