

ЗАЦВЕРДЖАНА
Пастанова
Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь
02.07.2021 № 143

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

(павышаны ўзровень)

ГЛАВА 1

АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЖЭННІ

1. Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце «Хімія» (далей — вучэбная праграма) прызначана для вывучэння на павышаным узроўні вучэбнага прадмета «Хімія» ў XI класе ўстаноў адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі.

2. Дадзеная вучэбная праграма разлічана на 140 гадзін (4 гадзіны на тыдзень).

3. **Мэта** вывучэння вучэбнага прадмета «Хімія» — фарміраванне сістэмы хімічных ведаў і вопыту іх прымянення, якая забяспечвае разуменне прыродазнаўчанавуковай карціны свету, актыўную адаптацыю ў сацыуме і бяспечныя паводзіны, падрыхтаванасць да працягу навучання на наступных узроўнях і ступенях прафесійнай адукацыі.

4. **Задачы** вучэбнага прадмета «Хімія»:

- фарміраванне сістэмных хімічных ведаў, якія ствараюць аснову для бесперапыннай адукацыі і самаадукацыі на ўсіх этапах навучання і наступнай прафесійнай дзейнасці;
- фарміраванне і развіццё ключавых, агульнапрадметных і прадметна-спецыяльных кампетэнцый — ведаў, уменняў, спосабаў і вопыту дзейнасці з улікам спецыфікі хіміі як фундаментальнай прыродазнаўчай навукі;
- фарміраванне і развіццё ў вучняў сацыяльна значных агульнакультурных і асобасных каштоўнасных арыентацый, якія прадугледжваюць рацыянальнае і бяспечнае выкарыстанне рэчываў у паўсядзённым жыцці;
- фарміраванне пашыраных сістэмных хімічных ведаў, якія ствараюць аснову для бесперапыннай прыродазнаўчанавуковай адукацыі і наступнай прафесійнай дзейнасці, звязанай з хіміяй.

5. Рэкамендаваныя **формы і метады** навучання і выхавання:

- тэарэтычныя заняткі: размовы з выкарыстаннем ілюстрацыйна-дэманстрацыйнага матэрыялу і рэсурсаў глабальнай камп'ютарнай сеткі інтэрнэт; 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 інш.

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

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

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

Структура дадзенай вучэбнай праграмы прадугледжвае вывучэнне агульнай і неарганічнай хіміі ў XI класе. Курс уключае раздзелы агульнай хіміі: асноўныя паняцці, перыядычны закон, тэорыя хімічнай сувязі, заканамернасці працякання хімічных рэакцый; хімія раствораў. Завяршаецца курс вывучэннем хіміі элементаў і ролі хімічных рэчываў у жыцці і дзейнасці чалавека.

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

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

7. Змест вучэбнага прадмета «Хімія» арыентаваны на засваенне вучнямі кампетэнцый, неабходных для рацыянальнай дзейнасці ў свеце рэчываў і хімічных ператварэнняў на аснове ведаў пра ўласцівасці найважнейшых рэчываў вакол чалавека ў паўсядзённым

жыцці, прыродзе, прамысловасці. Засваенне зместу вучэбнага прадмета «Хімія» прадугледжвае фарміраванне ў вучняў разумення ролі хіміі ў вырашэнні найбольш актуальных праблем, якія стаяць перад чалавецтвам у XXI стагоддзі.

У адпаведнасці з прынцыпамі кампетэнтнаснага падыходу адзнака сфарміраваных кампетэнцый вучняў праводзіцца на аснове іх ведаў, уменняў і выпрацаваных спосабаў дзейнасці. У дадзенай вучэбнай праграме маецца раздзел «Асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў». На аснове гэтых патрабаванняў ажыццяўляецца кантроль і ацэнка вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў, якасці засваення ведаў і ўзроўню сфарміраванасці кампетэнцый пры ацэньванні практычных і пісьмовых кантрольных работ.

Для кожнай тэмы ў дадзенай вучэбнай праграме вызначаны пытанні, якія павінны быць вывучаны, тыпы разліковых задач, пералічаны дэманстрацыі, лабараторныя доследы, тэмы практычных работ. Настаўніку даецца права замены дэманстрацыйных і лабараторных доследаў на іншыя (раўназначныя), больш даступныя ва ўмовах дадзенай установы адукацыі. Па сваім меркаванні настаўнік можа павялічыць колькасць дэманстрацыйных доследаў.

Названая 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, магчыма змяненне паслядоўнасці вывучэння пытанняў у рамках асобнай вучэбнай тэмы пры адпаведным абгрунтаванні такіх змен.

ГЛАВА 2

ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА

Тэма 1. Асноўныя паняцці і законы хіміі

(16 гадзін)

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

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

Узаемасувязь паміж класамі неарганічных злучэнняў.

Колькасныя характарыстыкі рэчыва: маса, колькасць (хімічная колькасць), малярная маса, малярны аб'ём (газаў).

Памяцце аб стэхіяметрыі. Закон захавання масы рэчываў. Закон пастаянства саставу рэчыва.

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

Разліковыя задачы

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

2. Вылічэнне малярнай канцэнтрацыі газу.

Дэманстрацыі

1. Узоры неарганічных рэчываў.

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

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

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

Нукліды і ізатопы. З'ява радыеактыўнасці.

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

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

Перыядычнасць змены атамнага радыусу металічных і неметалічных уласцівасцей, электраадмоўнасці з павелічэннем атамнага нумара элементаў А-груп. Змяненне кіслотна-асноўных уласцівасцей аксідаў і гідраксідаў з павелічэннем атамнага нумара для элементаў А-груп. Узмацненне кіслотных уласцівасцей аксідаў і

гідраксідаў з павелічэннем значэння ступені акіслення элемента ў злучэнні. Фізічны сэнс нумара перыяду і нумара групы.

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

Дэманстрацыі

3. Табліцы перыядычнай сістэмы.

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

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

Абменны і донарна-акцэптарны механізмы ўтварэння кавалентнай сувязі.

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

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

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

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

Дэманстрацыі

4. Узоры рэчываў з рознымі тыпамі хімічнай сувязі.

5. Крышталічныя рапоткі рэчываў з рознымі тыпамі хімічнай сувязі.

Лабараторныя даследы

1. Складанне мадэлей малекул неарганічных і арганічных злучэнняў.

Тэма 4. Хімічныя рэакцыі (14 гадзін)

Класіфікацыя хімічных рэакцый.

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

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

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

Аксіляльна-аднаўленчыя рэакцыі. Важнейшыя аксіляльнікі і аднаўляльнікі. Аксіляльна-аднаўленчыя працэсы ў прыродзе, тэхніцы, побыце.

Разліковыя задачы

3. Разлікі па тэрмахімічных ураўненнях.

Дэманстрацыі

6. Экза- і эндатэрмічныя працэсы.

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

8. Каталітычнае і некаталітычнае раскладанне пераксіду вадароду.

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

10. Аксіляльна-аднаўленчыя рэакцыі.

Лабараторныя доследы

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

Практычныя работы

1. Хімічныя рэакцыі (1 гадзіна).

Тэма 5. Хімія раствораў (14 гадзін)

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

Гідраты і крышталегідраты.

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

Спосабы выражэння саставу раствораў.

Электралітычная дысацыяцыя злучэнняў з розным тыпам хімічнай сувязі.

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

Умовы неабарачальнага працякання рэакцый іённага абмену ў растворах электралітаў.

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

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

Паняцце аб гідролізе солей.

Разліковыя задачы

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

5. Вылічэнні па ўраўненнях рэакцый, якія працякаюць у растворах (ускладненныя і камбінаваныя задачы).

6. Вылічэнне рН раствораў моцных кіслот і шчолачаў.

Дэманстрацыі

11. Электраправоднасць раствораў электралітаў.

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

13. Хімічныя ўласцівасці кіслот, асноў і солей.

Лабараторныя даследы

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

4. Рэакцыі іённага абмену.

5. Гідроліз солей (вызначэнне рН раствораў солей).

Практычныя работы

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

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

Тэма 6. Неметалы (36 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.

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

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

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

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

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

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

Асаблівасці хімічных уласцівасцей фтору: узаемадзеянне з кіслародам, вадой.

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

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

Солі галагенавадародных кіслот. Якасныя рэакцыі на галагеніды.

Біялагічнае значэнне і прымяненне галагенаў і іх злучэнняў.

Элементы VIA-групы: кісларод і сера. Кісларод і сера як хімічныя элементы і простыя рэчывы. Простыя рэчывы кіслароду і

серы, алатропія (кісларод, азон; ромбічная, манаклінная, пластычная сера). Прыродныя злучэнні кіслароду і серы.

Фізічныя ўласцівасці кіслароду і азону. Будова малекулы азону.

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

Асаблівасці хімічных уласцівасцей азону: узаемадзеянне з растварам ёдыда калію.

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

Прымяненне кіслароду і серы.

Вадародныя злучэнні кіслароду і серы.

Вада. Будова малекулы. Асаблівасці фізічных уласцівасцей, абумоўленыя вадароднымі сувязямі.

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

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

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

Кіслародныя злучэнні серы.

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

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

Серная кіслата як моцная двухасноўная кіслата. Хімічныя ўласцівасці разведзенай сернай кіслаты: узаемадзеянне з металамі, асноўнымі і амфатэрнымі аксідамі, гідрааксідамі металаў, солямі. Акісляльныя ўласцівасці канцэнтраванай сернай кіслаты на пры-

кладзе ўзаемадзеяння з металамі (медзь, серабро, цынк, магній). Сульфаты: калію, натрыю (бязводны і крышталічны, глаўберава соль), магнію; купарвасы (медны, жалезны, цынкавы), іх фізічныя і хімічныя ўласцівасці.

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

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

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

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

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

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

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

Нітраты: тэрмічнае раскладанне.

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

Прымяненне азотнай кіслаты і нітратаў.

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

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

Прымяненне фосфарнай кіслаты і фасфатаў.

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

Элементы IVA-групы: вуглярод і крэмній. Вуглярод і крэмній як хімічныя элементы і простыя рэчывы. Фізічныя ўласцівасці простых рэчываў. Алатропія вугляроду (алмаз, графіт, карбін, фулерэны, графен). Хімічныя ўласцівасці вугляроду і крэмнію: узаемадзеянне з кіслародам і металамі, узаемадзеянне вугляроду з вадародам і крэмніем.

Прымяненне вугляроду і крэмнію.

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

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

Аксіды вугляроду і экалагічная бяспека.

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

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

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

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

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

Дэманстрацыі

14. Узоры розных неметалаў.
15. Атрыманне вадароду ўзаемадзеяннем цынку з салянай кіслатай.
16. Прыродныя злучэнні галагенаў.
17. Якасныя рэакцыі на хларыд-, бромід-, ёдыд-іёны.
18. Узоры сульфатаў.
19. Выяўленне сульфат-іёнаў у раствору.
20. Узоры нітратаў.
21. Узоры мінеральных угнаенняў.
22. Крышталічныя рашоткі графіту і алмазу.
23. Рэакцыя ўзаемадзеяння карбанатаў з кіслотамі.
24. Узаемаператварэнні гідракарбанату і карбанату кальцыю.

Лабараторныя даследы

6. Выпрабаванне індыкатарам раствораў вадародных злучэнняў неметалаў.
7. Даследаванне хімічных уласцівасцей разведзенага раствору сернай кіслаты.
8. Выяўленне іёнаў амонію ў раствору.
9. Выяўленне фасфат-іёнаў у раствору.

Практычныя работы

4. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Неметалы» (1 гадзіна).
5. Распазнаванне мінеральных угнаенняў (1 гадзіна).

Тэма 7. Металы (20 гадзін)

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

Распаўсюджанасць металаў у зямной кары.

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

Афарбоўванне полымя лятучымі злучэннямі металаў (натрыя, калія, стронцыя, барыя, рубідыя, медзі).

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

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

Электrolіз водных раствораў і расплаваў солей.

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

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

Хімічныя ўласцівасці літэя, натрыя і калія: узаемадзеянне з кіслародам, вадой, вадародам, неметаламі (азот, фосфар, сера, галагены).

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

Біялагічная роля і прымяненне натрыя, калія і іх злучэнняў.

Металы ІІА-групы. Становішча шчолачназямельных металаў і магнія ў перыядычнай сістэме хімічных элементаў, будова атамаў, фізічныя ўласцівасці. Знаходжанне кальцыя і магнія ў прыродзе.

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

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

Гідраксід магнію як нерастваральная аснова, гідраксіды кальцыя і барыя як шчолачы.

Жорсткасць вады і спосабы яе памяншэння.

Прымяненне найважнейшых злучэнняў кальцыя і магнія.

Алюміній. Знаходжанне ў прыродзе. Фізічныя ўласцівасці.

Хімічныя ўласцівасці алюмінія: узаемадзеянне з кіслародам, галагенамі, вадой, кіслотамі і шчолачамі. Паняцце аб алюмінатэрміі.

Аксід і гідраксід алюмінію. Амфатэрныя ўласцівасці аксиду і гідраксиду алюмінію. Солі алюмінію. Метаалюмінаты і гідраксаалюмінаты як прадукты ўзаемадзеяння солей алюмінію са шчолачамі.

Вытворчасць алюмінія. Прымяненне алюмінія, яго злучэнняў і сплаваў.

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

Жалеза. Знаходжанне ў прыродзе.

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

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

Хімічная і электрахімічная карозія жалеза, метады абароны ад карозіі.

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

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

Дэманстрацыі

25. Калекцыя ўзораў металаў і сплаваў.
26. Афарбоўванне полымя злучэннямі металаў.
27. Узаемадзеянне металаў з вадой, кіслародам.
28. Электроліз.
29. Акісляльныя ўласцівасці перманганата калію ў кіслым, нейтральным і шчолачным асяроддзях.
30. Атрыманне і акісленне гідраксиду жалеза(II).
31. Доследы па карозіі жалеза.

Лабараторныя доследы

10. Узаемадзеянне металаў з растворамі кіслот.
11. Выяўленне іёнаў кальцыю ў растворы.
12. Амфатэрныя ўласцівасці гідраксідаў алюмінію і цынку.
13. Выяўленне іёнаў жалеза(II) і жалеза(III) у растворах.

Практычныя работы

6. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Металы» (1 га-дзіна).

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

Хімічныя рэчывы ў паўсядзённым жыцці чалавека.

Хімія і сельская гаспадарка.

Ахова навакольнага асяроддзя ад шкоднага ўздзеяння хімічных рэчываў.

Хімічная прамысловасць Рэспублікі Беларусь.

Практычныя работы

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

Экскурсія

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

ГЛАВА 3

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

даваць вызначэнні паняццяў:

- ♦ *рэчыва; атам, малекула, хімічны элемент; простае і складанае рэчыва; хімічнае злучэнне; хімічная формула; валентнасць; колькасць рэчыва; адносна шчыльнасць газу; хімічная рэакцыя; тыпы хімічных рэакцый (злучэння, раскладання, замяшчэння, абмену); рэакцыя нейтралізацыі; экса- і эндатэрмічныя рэакцыі, акісляльна-аднаўленчыя рэакцыі, абарачальныя рэакцыі; класы неарганічных злучэнняў: аксіды (асноўныя, кіслотныя, амфатэрныя, несолетваральныя), кіслоты (адна-і шматасноўныя, кіслародзмяшчальныя і бескіслародныя, моцныя і слабыя), асновы (шчолачы і слабыя асновы), солі (сярэдня і кіслыя), амфатэрныя гідраксіды; індыкатары (лакмус, метыларанж, фенолфталеін); каталізатар; амфатэрнасць; алатропія; перыядычная сістэма хімічных элементаў (перыяд, група); радыус атама; ізатопы; радыеактыўнасць;*

атамная арбіталь, энергетычны ўзровень, падузровень, s-, p-, d-, f-арбіталі, электронна-графічная схема, электронная канфігурацыя атама; валентныя электроны; хімічная сувязь, кавалентная сувязь: палярная і непалярная, адзінарная і кратная (падвоеная, патроеная), σ -сувязь, π -сувязь, спалучаная, пептыдная, вадародная; даўжыня сувязі, валентны вугал; хімічная формула (агульная класа, малекулярная, структурная, эмпірычная); электраадмоўнасць; іён, іённая сувязь; металічная сувязь; міжмалекулярнае ўзаемадзеянне; дыполь; малекулярная і немалекулярная будова рэчыва; формульная адзінка; атамныя, іённыя, металічныя, малекулярныя крышталі; ступень акіслення; аднаўляльнік, акісляльнік, аднаўленне, акісленне; сумесь; раствор; рэагентаў рэчыва; крышталегідрат; электраліты і неэлектраліты; аніён, катыён; рэакцыі іённага абмену; моцныя і слабыя электраліты; ступень электралітычнай дысацыяцыі; вадародны паказчык (pH); скорасць хімічнай рэакцыі; хімічная раўнавага; рад актыўнасці металаў, сплавы; карозія; электrolіз; жорсткасць вады;

у м е ц ь:

- ◆ называць рэчывы па хімічных формулах; класы неарганічных і арганічных злучэнняў; прыметы і ўмовы праходжання хімічных рэакцый; тып хімічнай рэакцыі; тып хімічнай сувязі; катыёны і аніёны; умовы працякання рэакцый іённага абмену; хімічныя элементы металы і неметалы; фармулёўкі законаў: захавання масы рэчыва, пастаянства саставу, Авагадра, аб'ёмных адносін, перыядычнага, дзеючых мас; фактары, якія ўплываюць на скорасць хімічных рэакцый; прыклады неабарачальных і абарачальных хімічных рэакцый; важнейшыя акісляльнікі і аднаўляльнікі; фізічныя і хімічныя ўласцівасці вывучаных металаў, неметалаў, кіслотных, асноўных, амфатэрных аксідаў, асноў, амфатэрных гідраксідаў, кіслот, солей, аміяку; моцныя і слабыя электраліты; якасныя рэакцыі на іёны Ca^{2+} , NH_4^+ , Ba^{2+} , Cl^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , PO_4^{3-} ; будаўнічыя матэрыялы; спосабы абароны металаў ад карозіі; прадпрыемствы хімічнай прамысловасці Беларусі; экалагічныя праблемы, звязаныя з хіміяй;

- ◆ вызначаць якасны і колькасны састаў злучэння па хімічнай формуле; простыя і складаныя рэчывы; прыналежнасць рэчыва да вызначанага класа неарганічных і арганічных злучэнняў па хімічнай формуле; рэчыва-акісляльнік і рэчыва-аднаўляльнік па ўраўненні акісляльна-аднаўленчай рэакцыі; неарганічныя і арганічныя злучэнні (эксперыментальна па якасных рэакцыях); валентнасць і ступень акіслення хімічнага элемента па формуле злучэння; тып хімічнай сувязі (паміж металам і неметалам; вадародам і неметалам; паміж атамамі неметалаў з рознымі значэннямі электраадмоўнасці; у простых рэчывах); тып хімічнай рэакцыі па ўраўненні; прасторавую будову малекул з пазіцыі гібрыдызацыі атаменных арбіталей;
- ◆ адрозніваць неарганічныя злучэнні розных класаў па формулах; простыя і складаныя рэчывы; тыпы хімічных рэакцый па ўраўненнях; рэчывы з розным тыпам хімічнай сувязі па формулах; ураўненні хімічных рэакцый, запісаныя ў малекулярнай, поўнай і скарачанай іённых формах; карбанаты, хларыды, фасфаты, сульфаты, іёны Fe^{2+} і Fe^{3+} (эксперыментальна);

а ж ы ц ц я ў л я ц ь н а с т у п н ы я в і д ы д з е й н а с ц і :

- ◆ складаць формулы электронных канфігурацый і электронна-графічныя схемы запаўнення электронамі электронных слаёў атамаў хімічных элементаў першых чатырох перыядаў перыядычнай сістэмы; ураўненні электралітычнай дысацыяцыі кіслот, шчолачаў, солей; ураўненні хімічных рэакцый у малекулярнай, поўнай і скарачанай іённых формах; формулу неарганічнага злучэння па назве рэчыва і валентнасці; структурныя формулы рэчываў малекулярнай будовы; ураўненні рэакцый, якія характарызуюць хімічныя ўласцівасці вывучаных рэчываў і спосабы іх атрымання;
- ◆ характарызаваць фізічныя і хімічныя ўласцівасці злучэнняў розных класаў; узаемасувязь паміж класамі неарганічных злучэнняў; міжмалекулярнае ўзаемадзеянне; раствор; растваральнік, растваранае рэчыва; растваральнасць; кіслоты, шчолачы, солі як электраліты; хімічныя элементы па становішчы ў перыядычнай сістэме і будове атамаў; заканамернасці змянення ўласцівасцей хімічных элементаў і ўтвараемых імі

рэчываў (простыя рэчывы, вадародныя злучэнні, аксіды, гідраксіды) 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 А-груп); заканамернасці змянення ўласцівасцей хімічных элементаў для элементаў першых чатырох перыядаў; электраправоднасць раствораў электралітаў; механізмы ўтварэння хімічнай сувязі: іённай, кавалентнай (абменны і донарна-акцэптарны), металічнай; уплыў міжмалекулярнага ўзаемадзеяння на агрэгатны стан рэчыва; залежнасць скорасці хімічнай рэакцыі ад розных фактараў (прырода рэагуючых рэчываў, канцэнтрацыя, тэмпература, ціск, каталізатар, плошча паверхні судакранання); сутнасць хімічнай раўнавагі і ўмовы яе зрушэння; механізм працэсу электралітычнай дысацыяцыі; прычыны карозіі металаў і сутнасць спосабаў 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, вырашэнні разліковых задач; правілы бяспечных паводзін пры абыходжанні з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем і награвальнымі прыборамі;
- ◆ абыходзіцца з рэчывамі, хімічным посудам, лабараторным абсталяваннем, награвальнымі прыборамі;
- ◆ праводзіць матэматычныя вылічэнні пры рашэнні разліковых задач; хімічны эксперымент;
- ◆ карыстацца вучэбным дапаможнікам; інструкцыяй па правілах бяспечных паводзін у хімічным кабінце; інструкцыяй пры выкананні хімічнага эксперыменту.

Колькасць пісьмовых кантрольных работ — 6 (6 гадзін)

Рэзервовы час (4 гадзіны)