

ХЕМИЈА

Програм хемије за основну школу

Садржај:

Циљ и задаци	2
СЕДМИ РАЗРЕД	3
ХЕМИЈА И ЊЕН ЗНАЧАЈ (3)	3
ОСНОВНИ ХЕМИЈСКИ ПОЈМОВИ (14)	4
СТРУКТУРА СУПСТАНЦЕ (31)	5
А) АТОМ И СТРУКТУРА АТОМА (16)	5
Б) ОСНОВНЕ ЧЕСТИЦЕ КОЈЕ ИЗГРАЂУЈУ СУПСТАНЦЕ: АТОМИ, МОЛЕКУЛИ, ЈОНИ (15)	6
ХОМОГЕНЕ СМЕШЕ – РАСТВОРИ (9)	7
ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ И ИЗРАЧУНАВАЊА (17)	8
ОСМИ РАЗРЕД	10
САДРЖАЈИ ПРОГРАМА	11
НЕМЕТАЛИ, ОКСИДИ НЕМЕТАЛА И КИСЕЛИНЕ (13)	11
МЕТАЛИ, ОКСИДИ МЕТАЛА И ХИДРОКСИДИ (БАЗЕ) (8)	12
СОЛИ (5)	13
ЕЛЕКТРОЛИТИЧКА ДИСОЦИЈАЦИЈА КИСЕЛИНА, ХИДРОКСИДА И СОЛИ (3)	14
УВОД У ОРГАНСКУ ХЕМИЈУ (2)	15
УГЉОВОДОНИЦИ (12)	16
ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА СА КИСЕОНИКОМ (9)	17
БИОЛОШКИ ВАЖНА ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА (12)	18
ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ (4)	19
ДОДАТНИ РАД	20
СЕДМИ РАЗРЕД	20
ОСМИ РАЗРЕД	21
НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА	22

Циљ и задаци

Циљ наставе хемије јесте да се осигура да сви ученици стекну базичну језичку и научну писменост и да напредују ка реализацији одговарајућих Стандарда образовних постигнућа, да се оспособе да решавају проблеме и задатке у новим и непознатим ситуацијама, да изразе и образложе своје мишљење и дискутују са другима, развију мотивисаност за учење и заинтересованост за предметне садржаје, као и

- развијање функционалне хемијске писмености;
- разумевање промена и појава у природи на основу стечених знања о хемијским појмовима, теоријама, моделима и законима;
- оспособљавање ученика за комуницирање коришћењем хемијских термина, хемијских симбола, формула и једначина;
- развијање способности за извођење једноставних хемијских истраживања;
- развијање способности за решавање теоријских и експерименталних проблема;
- развијање логичког, апстрактног и критичког мишљења;
- осамостаљивање ученика за тражење и коришћење релевантних информација у различитим изворима (уџбеник, научнопопуларни чланци, Интернет);
- развијање свести о важности одговорног односа према животној средини, одговарајућег и рационалног коришћења и одлагања различитих супстанци у свакодневном животу;
- подстицање ученичке радозналости, потребе за сазнавањем о својствима супстанци у окружењу и позитивног односа према учењу хемије;
- развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији.

Задаци наставе хемије јесу:

- стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада током наставе хемије сврха, циљеви и задаци образовања, као и циљеви наставе хемије буду у пуној мери реализовани;
- омогућавање ученицима да разумеју предмет изучавања хемије;
- омогућавање ученицима да сагледају значај хемије у свакодневном животу, за развој различитих технологија и развој друштва уопште;
- омогућавање ученицима да разумеју научни метод којим се у хемији долази до сазнања;
- оспособљавање ученика да користе језик хемије као науке: да знају хемијску терминологију и да разумеју квалитативно и квантитативно значење хемијских симбола, формула и једначина;
- стварање наставних ситуација у којима ће ученици до сазнања о својствима супстанци и њиховим променама долазити на основу демонстрационих огледа или огледа које самостално изводе, и развијати при том аналитичко и критичко мишљење;
- стварање наставних ситуација у којима ће ученици развијати експерименталне вештине, правилно и безбедно, по себи и друге, руковати лабораторијским прибором, посуђем и супстанцама;
- оспособљавање ученика за извођење једноставних истраживања;
- стварање ситуација у којима ће ученици примењивати теоријско знање и експериментално искуство за решавање теоријских и експерименталних проблема;
- стварање ситуација у којима ће ученици примењивати знање хемије за тумачење појава и промена у реалном окружењу;
- омогућавање ученицима да кроз једноставна израчунавања разумеју квантитативни аспект хемијских промена и његову практичну примену.

СЕДМИ РАЗРЕД

(2 часа недељно, 72 годишње)

ХЕМИЈА И ЊЕН ЗНАЧАЈ (3)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- разуме шта је предмет изучавања хемије и како се у хемији долази до сазнања (научни метод);
- схвати да је хемија једна од природних наука која објашњава промене у природи;
- оспособи се за коришћење уџбеника и радне свеске;
- овлада основним операцијама лабораторијске технике, мерама опрезности, заштите и прве помоћи како би самостално изводио једноставне експерименте;
- организује радно место, припрема и одлаже прибор и други материјал за рад.

Садржаји: (1+0+2)

Предмет изучавања хемије. Хемија у склопу природних наука и њена примена.

Вежба I: Увођење ученика у самосталан рад у хемијској лабораторији

Упознавање лабораторијског посуђа и прибора, намене и начина рада са њима:

- употреба практикума и писаних упутстава,
- избор одговарајућег прибора и посуђа (одговарајуће намене и карактеристика, на пример, запремине),
- пресипање воде из једног суда (на пример, реагенс боце) у други (на пример, епрувету) до задате приближне запремине (на пример, једна четвртина запремине епрувете, једна трећина...),
- загревање воде у епрувети,
- одлагање супстанци,
- обележавање реагенс боца и других посуда у којима се чувају супстанце,
- правила понашања у лабораторији, мере опреза и прва помоћ.

Вежба II: Мерење

Мерење одређене запремине воде помоћу мензуре и пресипање у другу посуду, мерење масе и температуре (грешке при мерењу). Бележење резултата, табеларни и графички приказ резултата и тумачење резултата.

Упутство

Хемија и њен значај је уводна тема у којој ученици сазнају о предмету изучавања хемије, о начину како се у хемији долази до сазнања (научни метод) и месту хемије у склопу природних наука. Такође, они би требало да сазнају о значају хемије и хемијске технологије за развој друштва (на пример, за производњу лекова, нових врста грађевинских и изолационих материјала, козметичких производа, средстава за хигијену, конзерванаса, боја и лакова...). У оквиру теме ученици би требало да науче основна правила понашања у учионици, кабинету, о мерама опреза при руковању супстанцама и лабораторијским посуђем и прибором, о мерама заштите себе и других, о заштити животне и радне средине, мерама прве помоћи у случају повреде у раду. Другим речима, ученици започињу учење о правилима понашања и мерама опреза у раду, а она се даље разрађују на садржајима наредних тема. Знања и вештине које ученици стичу на овим часовима значајни су и за задовољавање свакодневних потреба.

Почев од ове теме, ученике треба упућивати у технике и начине учења хемије: посматрање, мерење, бележење, уочавање правилности међу прикупљеним подацима, формулисање објашњења, извођење закључака, коришћење уџбеника, различите литературе и других извора информација.

ОСНОВНИ ХЕМИЈСКИ ПОЈМОВИ (14)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- разуме разлику између супстанце и физичког тела, супстанце и физичког поља (разликује примере од непримера);
- разуме разлику између физичких и хемијских својстава супстанце;
- разуме разлику између физичке и хемијске промене супстанце;
- препознаје примере физичких и хемијских промена у свакодневном окружењу;
- зна шта су чисте супстанце;
- разуме разлику између елемената и једињења;
- препознаје примере елемената и једињења у свакодневном окружењу;
- разуме разлику између чистих супстанци и смеша;
- препознаје примере смеша у свакодневном окружењу;
- уме да изабере и примени поступак за раздвајање састојака смеше на основу физичких својстава супстанци у смеси.

Садржаји: (6+5+3)

Материја и супстанца. Физичка и хемијска својства супстанци.

Физичке и хемијске промене супстанци.

Чисте супстанце: елементи и једињења.

Смеше. Раздвајање састојака смеше (декантовање, цеђење, дестилација, кристализација).

Демонстрациони огледи

Демонстрирање доказа да је дошло до хемијске реакције: издвајање гаса (реакција између цинка и хлороводоничне киселине, реакција између натријум-хидрогенкарбоната и етанске киселине), издвајање талога (реакција између раствора олово(II)-нитрата и калијум-јодида, бакар(II)-сулфата и натријум-хидроксида), промена боје реактаната (сагоревање хартије и сахарозе, разлагање амонијум-дихромата), појава светлости (сагоревање траке магнезијума).

Вежба III: Физичка својства супстанци

Испитивање физичких својстава натријум-хлорида, бакар(II)-сулфата пентахидрата, калцијум-карбоната, сахарозе, сумпора, гвожђа, магнезијума, алуминијума, бакра и воде (агрегатно стање, боја, растворљивост, магнетичност, тврдоћа).

Вежба IV: Физичке и хемијске промене

Испитивање физичких и хемијских промена супстанци (топљење леда, савијање магнезијумове траке, ситњење шећера, сагоревање магнезијумове траке и шећера, топљење и сагоревање парафина).

Вежба V: Смеше

Прављење смеша и раздвајање састојака смеша одливањем, цеђењем, кристализацијом и помоћу магнета.

Упутство

Тема има посебно место у градиву хемије, јер се у њој дефинишу основни појмови који се развијају у наредним темама у 7. и 8. разреду и у том смислу би је требало с посебном пажњом обрађивати. Кроз одговарајући избор примера потребно је омогућити ученицима разликовање појмова супстанца и физичко тело и на тај начин повезати ове садржаје са градивом физике 6. разреда. Одговарајућим избором примера и демонстрационих огледа требало би омогућити ученицима да разликују појмове физичка и хемијска својства супстанце, чему би требало да допринесе и трећа лабораторијска вежба. Поред тога, требало би на примерима омогућити да ученици разликују физичка својства и физичке промене супстанци, односно хемијска својства и хемијске промене супстанци.

Важно је да ученици разликују примере чистих супстанци од смеша, поготову примере једињења и смеша.

У оквиру теме ученици проширују знање о мерама опреза у раду са супстанцама приликом утврђивања њиховог мириса (како се безбедно испитује мирис супстанце). Треба нагласити ученицима да укус супстанце не проверавају.

Попут осталих појмова ове теме и појам раствора се уводи у најопштијем значењу као хомогена смеша, појам растворљивости као физичко својство и појам растварање као физичка промена. Детаљно учење о растворима, процесу растварања, растворљивости, квалитативном и квантитативном саставу раствора, обухваћено је посебном темом.

СТРУКТУРА СУПСТАНЦЕ (31)

А) АТОМ И СТРУКТУРА АТОМА (16)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- зна да је атом најмања честица хемијског елемента;
- разуме квалитативно и квантитативно значење хемијских симбола;
- зна структуру атома, да нуклеони (протони и неутрони) чине језгро, а електрони образују електронски омотач;
- зна односе маса протона, неутрона и електрона;
- зна релативна наелектрисања протона, неутрона и електрона;
- зна да се електрони у атому разликују по енергији (енергетски нивои);
- разуме како су својства елемента и његов положај у периодном систему условљени атомским бројем (број протона), односно бројем и распоредом електрона у омотачу;
- разуме да је маса атома мала и да се из практичних разлога уместо стварне масе атома користи релативна атомска маса;
- зна шта је атомска јединица масе и да је повеже са појмом релативна атомска маса;
- уме да користи податке дате у табlici периодног система елемената.

Садржаји: (7+8+1)

Атом.

Хемијски симболи.

Грађа атома. Језгро атома. Атомски и масени број. Изотопи.

Релативна атомска маса.

Електронски омотач. Периодни систем елемената.

Демонстрациони огледи

Демонстрирање огледа за постављање претпоставке о честичној структури супстанце: растварање калијум-перманганата у води и разблаживање раствора калијум-перманганата.

Вежба VI: Модел структуре атома

Прављење модела атома и распоређивање модела електрона по енергетским нивоима.

Упутство

На почетку теме ученике би требало поставити у ситуације да на основу огледа и одговарајућих аналогича формулишу претпоставке о честичној структури супстанце. На пример, када се помешају вода и калијум-перманганат, како се може објаснити чињеница да две супстанце заузимају исту запремину („1+1≠2“). У следећем огледу, вишеструким разблаживањем раствора калијум-перманганата добија се све блеђи раствор, што указује да у њему и даље постоје «обојене» честице, али у мањем броју у односу на број честица друге супстанце. У оквиру ове теме ученици би требало да разумеју које

честице изграђују атом, својства тих честица (наелектрисање, маса, величина) и својства атома у целини.

Ученици сада могу да дефинишу хемијски елемент из угла изграђивачких честица – сви атоми хемијског елемента имају исти број протона.

При обради појма изотоп, поред дефиниције, највише се пажње посвећује њиховој практичној примени, на пример, у археологији и медицини. Изоставља се израчунавање релативне атомске масе на основу процентуалне заступљености изотопа у изотопској смеси елемента у природи.

Б) ОСНОВНЕ ЧЕСТИЦЕ КОЈЕ ИЗГРАЂУЈУ СУПСТАНЦЕ: АТОМИ, МОЛЕКУЛИ, ЈОНИ (15)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- разуме да су основне честице које изграђују супстанце атоми, молекули и јони;
- зна шта је јонска и ковалентна веза;
- разуме како од атома настају јони, како од атома настају молекули, односно разуме разлику између атома, јона и молекула;
- разуме сличности и разлике између атома и јона у броју и врсти субатомских честица;
- разуме значај валентних електрона и промене на последњем енергетском нивоу при стварању хемијске везе;
- зна шта је валенца елемента и уме да на основу формуле одреди валенцу елемената и обрнуто;
- разуме да је стварна маса молекула мала и уме да на основу хемијске формуле израчуна релативну молекулску масу;
- разуме да хемијска формула једињења са јонском везом представља најмањи бројчани однос јона у јонској кристалној решетки;
- зна да се у хемији користе електронске, структурне и молекулске формуле и разуме њихово значење;
- разуме да својства хемијских једињења зависе од типа хемијске везе;
- разуме разлику између атомске, јонске и молекулске кристалне решетки.

Садржаји: (7+7+1)

Молекул. Хемијске формуле.

Ковалентна веза. Грађење молекула елемената и једињења.

Јонска веза.

Валенца елемената у ковалентним и јонским једињењима.

Релативна молекулска маса.

Атомске, молекулске и јонске кристалне решетки.

Демонстрација

Приказивање структуре ковалентних и јонских једињења моделима молекула и атома и моделима кристалних решетки.

Демонстрациони огледи

Демонстрирање разлике својстава једињења са поларном и неполарном ковалентном везом – скретање млаза поларне супстанце у електричном пољу. Утврђивање поларности воде и етанола. Демонстрирање својстава једињења са јонском и ковалентном везом: растворљивост, температура топљења, агрегатно стање.

Вежба VII: Модели молекула и хемијске формуле

Састављање модела молекула и писање хемијских формула.

Упутство

У оквиру теме од ученика се очекује да науче које три основне врсте честица изграђују елементе и једињења. Требало би повезати честичну структуру супстанце и агрегатно стање које она има под нормалним условима са својствима супстанце у одређеном агрегатном стању. Честице гасова су молекули (H_2 , N_2 , Cl_2 , CO_2 , SO_2), осим плементних гасова чије су изграђивачке честице атоми. Честице течности су увек молекули (H_2O , Br_2 , етанол, хексан, ацетон), а чврстих супстанци могу бити атоми (графит, гвожђе), молекули (шећер, јод) и јони (натријум-хлорид). Када су у питању чврсте супстанце ученицима би требало објаснити да се кристалне и аморфне супстанце разликују по уређености честица које их изграђују. Кристалну решетку могу да изграђују атоми међусобно повезани ковалентним везама или молекули у којима су атоми међусобно повезани ковалентном везом, а између молекула постоје слабе међумолекулске привлачне силе. У јонским кристалним решеткама постоје јаке привлачне силе између јона – јонска веза. Из тог угла требало би објаснити различита својства супстанци са јонском и ковалентном везом (температуре топљења и кључања). Ученици би требало да разумеју зашто су јонска једињења увек у чврстом агрегатном стању, док ковалентана једињења, при нормалним условима, могу бити у сва три агрегатна стања, што зависи од јачине међумолекулских интеракција. Касније, приликом обраде соли, ученицима би требало објаснити да у сложеним јонима, на пример, SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , постоји ковалентна веза.

ХОМОГЕНЕ СМЕШЕ – РАСТВОРИ (9)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- разуме појам раствора и растворљивости;
- разуме начин изражавања квантитативног састава раствора као незасићен, засићен и презасићен раствор;
- разуме изражавање квантитативног састава раствора преко процентне концентрације;
- уме да израчуна процентну концентрацију раствора;
- уме да направи раствор одређене процентне концентрације;
- разликује воду као једињење (чиста супстанца) од примера вода у природи које су смеше (изворска, морска, речна, језерска, подземна, минерална вода, атмосферска и отпадна вода);
- разуме да је вода растварач за супстанце са јонском и поларном ковалентном везом и зна значај воде за живот;
- зна да је вода за пиће драгоцен и да је чува од загађења.

Садржаји: (4+3+2)

Раствори и растворљивост.

Процентни састав раствора.

Вода. Значај воде за живи свет.

Демонстрациони огледи

Припремање презасићеног раствора натријум-ацетата и демонстрирање да се лако може изазвати кристализација растворене супстанце. Демонстрирање да у води има раствореног кисеоника. Растварање калијум-перманганата и јода у води и неполарним растварачима («хемијски коктел»). Дестилација воде (изворске, минералне).

Вежба VII: Растворљивост супстанци и процентна концентрација раствора

Испитивање растворљивости супстанци у различитим растварачима. Прављење раствора одређене процентне концентрације.

Вежба VIII: Водени раствори у природи

Испаравање воде из различитих узорака вода, воде из водовода, флаширане воде, речне воде, итд.

Вежба IX: Испитивање растворљивости супстанци са јонском и ковалентном везом

Испитивање и упоређивање растворљивости различитих супстанци са јонском и ковалентном везом у води (калијум-хлорид, калијум-јодид, јод, сумпор, глюкоза, скроб, ацетон).

Упутство

Почетак формирања појмова из ове теме требало би да укључи примере раствора из свакодневног окружења (бистри сокови, сирће, пијаћа, речна вода, морска вода, сузе). Следећи корак у формирању појма шта су раствори требало би да обухвати самостални ученички рад у припремању раствора њему познатих супстанци (сахарозе и натријум-хлорида), затим испитивање и упоређивање растворљивости различитих супстанци (поред поменутих, још натријум-хидрогенкарбоната (сода бикарбона), калцијум-карбоната, масти, уља, итд). Ученици би требало да уоче да се у истој запремини воде може растворити различита маса различитих супстанци, што би требало да буде основа за формулисање дефиниције шта је растворљивост. Такође, на основу експерименталног рада ученици би требало да дођу до појма шта је засићен, односно незасићен раствор, а на основу демонстрационог огледа шта је презасићен раствор. До формирања појма процентна концентрација раствора ученици могу доћи најпре кроз прављење раствора соли чији су катјони или анјони обојени и уочавање да интезитет боје раствора зависи од тога колико је соли растворено у истој запремини воде (на пример, један кристал калијум-перманганата или неколико кристала). Потом се може дефинисати како се квантитативни састав раствора изражава процентном концентрацијом, а онда ученици изводе израчунавања и припремају раствор одређене концентрације, што обухвата мерење масе супстанце и масе, односно запремине, воде. Или, ученици би могли да припремају растворе исте концентрације, али различите масе, на пример, растварањем 5 g шећера у 45 g воде и 10 g шећера у 90 g воде и да изведу закључак да оба раствора имају иста својства јер су исте концентрације.

Као доказ да је вода с којом су ученици у свакодневном контакту смеша, може послужити оглед у којем они загревају различите узорке вода, воде из водовода, минералне воде, речне воде, итд. Ученицима може бити демонстриран оглед којим се показује да у води има раствореног кисеоника из ваздуха. Кроз самостални експериментални рад ученици би могли да испитају и упореде растворљивост различитих супстанци са јонском и ковалентном везом у води. Самосталном експерименталном раду ученика може да претходи демонстрирање различите растворљивости калијум-перманганата и јода у води и неполарним растварачима („хемијски коктејл“).

ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ И ИЗРАЧУНАВАЊА (17)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- зна да се хемијским симболима и формулама представљају супстанце, а једначинама хемијске промене (реакције);
- разуме квалитативно и квантитативно значење симбола, формула и једначина хемијских реакција;
- примењује знање о Закону одржања масе при писању једначина хемијских реакција;
- разуме Закон сталних масених односа;
- разликује два најопштија типа хемијских промена: реакције анализе и синтезе;
- разликује појам масе од појма количине супстанце као и њихове основне јединице;
- разуме однос између масе и количине супстанце;
- зна на основу формуле да израчуна моларну масу супстанце;
- зна да хемијским једначинама прикаже једноставне хемијске реакције;
- зна да на основу хемијске једначине објасни Закон о одржању масе;
- изводи једноставна израчунавања на основу једначине хемијске реакције – стехиометријска израчунавања која не обухватају број честица;
- зна да су све промене супстанци праћене променом енергије.

Садржаји: (7+9+1)

Хемијске једначине. Анализа и синтеза.

Закон о одржању масе.
Закон сталних односа маса.
Количина супстанце. Мол. Моларна маса.
Израчунавања у хемији.

Демонстрациони огледи

Синтеза гвожђе(II)-сулфида и анализа жива(II)-оксида. Сагоревање свеће.
Реакција између натријум-хлорида и сребро-нитрата у раствору и баријум-хлорида и натријум-сулфата у раствору.

Вежба X: Састављање једначина хемијских реакција

Састављање модела молекула реактаната, од тих модела састављање модела молекула реакционих производа, а затим писање једначина хемијских реакција.

Упутство

У оквиру теме ученици би требало да формирају разумевање квалитативног и квантитативног значења хемијске једначине којом се представља одређена хемијска промена. Законе по којима се хемијске промене одвијају ученици би требало да разумеју из угла честичне структуре супстанце, тј. да је маса супстанце пре и после хемијске реакције иста јер је број атома пре и после хемијске реакције исти, односно да супстанце међусобно реагују у тачно одређеним масеним односима јер увек одређени број атома једне супстанце реагује са одређеним бројем атома друге супстанце. Решавање стехиометријских задатака требало би да омогући ученицима разумевање квантитативног аспекта хемијских реакција, односно важења основних хемијских закона. Ученици би требало да успоставе везе између две основне физичке величине, масе супстанце и количине супстанце, и њихових јединица. Израчунавања која обухватају број честица, односно Авогадров број, требало би да буду обухваћена, искључиво додатном наставом.

ОСМИ РАЗРЕД

(2 часа недељно, 68 часова годишње)

Циљ и задаци

Циљ наставе хемије јесте да се осигура да сви ученици стекну базичну језичку и научну писменост и да напредују ка реализацији одговарајућих Стандарда образовних постигнућа, да се оспособе да решавају проблеме и задатке у новим и непознатим ситуацијама, да изразе и образложе своје мишљење и дискутују са другима, развију мотивисаност за учење и заинтересованост за предметне садржаје, као и

- развијање функционалне хемијске писмености;
- разумевање промена и појава у природи на основу стечених знања о хемијским појмовима, теоријама, моделима и законима;
- оспособљавање ученика за комуницирање коришћењем хемијских термина, хемијских симбола, формула и једначина;
- развијање способности за извођење једноставних хемијских истраживања;
- развијање способности за решавање теоријских и експерименталних проблема;
- развијање логичког, апстрактног и критичког мишљења;
- осамостаљивање ученика за тражење и коришћење релевантних информација у различитим изворима (уџбеник, научнопопуларни чланци, Интернет);
- развијање свести о важности одговорног односа према животној средини, одговарајућег и рационалног коришћења и одлагања различитих супстанци у свакодневном животу;
- подстицање ученичке радозналости, потребе за сазнавањем о својствима супстанци у окружењу и позитивног односа према учењу хемије;
- развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији.

Задаци наставе хемије јесу:

- стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада током наставе хемије сврха, циљеви и задаци образовања, као и циљеви наставе хемије буду у пуној мери реализовани;
- омогућавање ученицима да разумеју предмет изучавања хемије;
- омогућавање ученицима да сагледају значај хемије у свакодневном животу, за развој различитих технологија и развој друштва уопште;
- омогућавање ученицима да разумеју научни метод којим се у хемији долази до сазнања;
- оспособљавање ученика да користе језик хемије као науке: да знају хемијску терминологију и да разумеју квалитативно и квантитативно значење хемијских симбола, формула и једначина;
- стварање наставних ситуација у којима ће ученици до сазнања о својствима супстанци и њиховим променама долазити на основу демонстрационих огледа или огледа које самостално изводе, и развијати при том аналитичко и критичко мишљење;
- стварање наставних ситуација у којима ће ученици развијати експерименталне вештине, правилно и безбедно, по себи и друге, руковати лабораторијским прибором, посуђем и супстанцама;
- оспособљавање ученика за извођење једноставних истраживања;
- стварање ситуација у којима ће ученици примењивати теоријско знање и експериментално искуство за решавање теоријских и експерименталних проблема;
- стварање ситуација у којима ће ученици примењивати знање хемије за тумачење појава и промена у реалном окружењу;
- омогућавање ученицима да кроз једноставна израчунавања разумеју квантитативни аспект хемијских промена и његову практичну примену.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

НЕМЕТАЛИ, ОКСИДИ НЕМЕТАЛА И КИСЕЛИНЕ (13)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- зна о заступљености неметала у природи, у елементарном виду и у једињењима;
- разуме основна физичка и хемијска својства важнијих представника неметала (водоника, кисеоника, сумпора, азота и угљеника);
- повезује структуру атома неметала са њиховим својствима и положајем у Периодном систему елемената;
- зна која својства неметала одређују њихову практичну примену;
- зна да неметали реагују са кисеоником и граде оксиде;
- саставља формуле оксида неметала применом знања о валенци неметала;
- зна да оксиди неметала, који реагују са водом, са њом граде киселине;
- примењује знање да је валенца неметала иста у киселини и одговарајућем оксиду;
- уме да докаже киселине помоћу индикатора.

Садржаји: (6+5+2)

Заступљеност неметала у природи и њихова основна физичка својства.

Водоник, његова својства и примена.

Кисеоник, његова својства и примена.

Сумпор, његова својства и примена. Сумпор(IV)-оксид, сумпор (VI)-оксид, сумпорна киселина и примена.

Азот, његова својства и примена. Азот(V)-оксид, азотна киселина и примена.

Амонијак, његова својства и примена.

Угљеник, његова својства и примена. Угљеник(II)-оксид. Угљеник(IV)-оксид, угљена киселина и примена.

Демонстрациони огледи

Добијање и испитивање својстава водоника и кисеоника. Добијање сумпор(IV)-оксида, реакција насталог оксида са водом и испитивање својстава настале киселине помоћу лакмус-хартије. Демонстрација правилног начина разблаживања концентроване сумпорне киселине. Добијање угљеник(IV)-оксида и испитивање његових својстава (не подржава горење, густина у односу на ваздух).

Вежба I: Физичка својства неметала

Испитивање физичких својстава неметала (агрегатно стање, растворљивост у води и неполарном растварачу).

Вежба II: Оксиди неметала и њихова својства. Испитивање киселости

Добијање сумпор(IV)-оксида и испитивање његовог утицаја на биљне пигменте. Доказивање киселости неорганских киселина помоћу лакмус-хартије.

Упутство за реализацију наставне теме

У оквиру теме потребно је да ученици сазнају који су најзаступљенији неметали у неживој и живој природи и да уоче сличности и разлике у заступљености. На основу знања стеченог у седмом разреду о структури атома која условљава реактивност елемената и начин њиховог међусобног повезивања

(хемијска веза), ученици закључују у ком виду се неметали налазе у природи (у елементарном виду или у виду једињења).

Демонстрациони огледи и лабораторијске вежбе омогућавају ученицима да уоче физичка својства неметала (агрегатно стање, растворљивост у води и неполарним растварачима). Приликом посматрања демонстрационих огледа за добијање водоника и кисеоника, ученике питањима усмеравају и подстицати да уочавају својства ових гасова на основу начина прикупљања (прикупљање изнад воде указује на малу растворљивост у води). Посматрајући испитивање својстава водоника, ученици уочавају начине којима се манипулише гасовима и уче о мерама опреза приликом руковања запаљивим гасовима.

Упознајући кроз огледе својства кисеоника и неметала, ученици треба да науче да је важно хемијско својство кисеоника грађење оксида. Другим речима, они формирају знање о томе да је кисеоник неопходан реактант у реакцијама сагоревања. Упутно је алотропске модификације први пут споменути код кисеоника и, касније, код угљеника.

Ученици треба да разликују оксиде неметала који не реагују са водом (на пример, CO) од оних који са водом граде киселине.

Киселост неорганских киселина ученици доказују помоћу индикатора. При томе, могу упоредо доказивати киселост њима познатих киселина из свакодневног живота (сирћетна киселина, лимунска киселина). Појам индикатора треба увести при испитивању својстава раствора насталог у реакцији између сумпор(IV)-оксида и воде.

На сваком часу на коме се изучавају оксиди и киселине, ученике подстицати да пишу формуле оксида и киселина. Уз тривијалне називе оксида и називе киселина, дати и њихове називе по анјонској номенклатури.

Веома је важно да се на примерима укаже на практичан значај изучаваних киселина у свакодневном животу.

У првој вежби (испитивање физичких својстава неметала), зависно од опремљености школе, могу се поред сумпора, испитивати и својства других неметала.

МЕТАЛИ, ОКСИДИ МЕТАЛА И ХИДРОКСИДИ (БАЗЕ) (8)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- зна о заступљености метала у природи, у елементарном виду и у једињењима;
- разуме основна физичка својства метала;
- повезује структуру атома метала са њиховим својствима и положајем у Периодном систему елемената;
- разликује својства хемијски изразитих метала од технички важних метала;
- зна својства метала која одређују њихову практичну примену;
- зна да метали у реакцији са кисеоником граде оксиде метала;
- саставља формуле оксида метала применом знања о валенци метала;
- зна да оксиди метала, који реагују са водом, са њом граде хидроксиде (базе);
- зна да је валенца метала иста у хидроксиду и одговарајућем оксиду;
- зна да је хидроксидна група једновалентна;
- саставља формуле хидроксида на основу валенце метала;
- уме да помоћу индикатора докаже базна својства раствора хидроксида;
- зна да у реакцији неких метала са киселинама настаје водоник;
- зна да су метали подложни корозији и поступке заштите од корозије;
- зна да се легирање врши у циљу добијања материјала са својствима погодним за одређену намену.

Садржаји: (4+3+1)

Заступљеност метала у природи и њихова основна физичка својства.

Калцијум. Калцијум-оксид и калцијум-хидроксид, својства и примена.
Гвожђе, алуминијум, бакар – својства на којима се заснива примена ових метала.
Корозија метала. Гвожђе(III)-оксид, алуминијум-оксид. Легуре које се најчешће примењују (бронза, месинг, челик, дуралуминијум, силумини).

Демонстрациони огледи

Реакција метала друге групе Периодног система елемената са водом. Реакција оксида метала друге групе са водом и испитивање својстава насталог раствора помоћу лакмус-хартције. Испитивање корозије гвожђа у различитим условима.

Вежба III: Физичка својства метала. Реакција метала са киселинама

Испитивање проводљивости топлоте и електрицитета, као и магнетичности неких метала.
Упоредивање тврдоће и густине гвожђа, алуминијума и бакра.
Реакција разблажене сумпорне киселине са магнезијумом и гвожђем.

Упутство за реализацију наставне теме

Обраду садржаја ове теме започети разматрањем заступљености метала у природи и повезивањем са заступљеношћу неметала. Такође, потребно је подстицати ученике да повезују видове налажења метала у природи (у елементарном виду или у виду једињења) са структуром атома, односно реактивношћу метала.

Физичка својства метала се обрађују у прегледу. Хемијска својства типичних метала изучавају се на примеру калцијума. Ако школа нема калцијум, добијање оксида и хидроксида може се показати на примеру магнезијума, уз указивање на сличност (и разлике) у хемијским својствима магнезијума и калцијума. Поред тога, важно је подсетити ученике на градиво седмог разреда и подстицати их да повезују положај метала у групи и периоди Периодног система елемената са његовом реактивношћу. У оквиру треће вежбе ученици испитују основна физичка својства метала (агрегатно стање, боја, проводљивост електричне струје и топлоте, магнетичност). Такође, испитују понашање метала са разблаженом сумпорном киселином и проширују своје знање тиме да је важно својство киселина реакција са металима.

На основу огледа ученици уочавају да заједничка својства метала нису поједнако изражена код свих метала. Они треба да науче да је кисеоник неопходан реагент за реакције оксидације метала, као што су рђање и сагоревање, и да упоређују тежњу различитих метала да подлежу том типу реакције. Демонстрационим огледом показати да брзина корозије зависи од услова (под водом, на додирној површини воде и ваздуха, у ваздуху). Такође, потребно је указати на то да оксиди неких метала са водом граде хидроксиде, а неки не реагују са водом (гвожђе(III)-оксид и алуминијум-оксид). Добијање хидроксида ових метала у реакцији између њихових соли и хидроксида елемената прве групе може се демонстрирати касније у оквиру наставне теме: Соли.

СОЛИ (5)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- усвоји знања о појму соли;
- саставља формуле соли на основу валенце метала и валенце киселинског остатка;
- саставља формуле соли на основу назива соли и обрнуто;
- зна да соли могу настати у хемијским реакцијама: киселине и базе, метала и киселине, киселог оксида и базе;
- уочава међусобну повезаност оксида, киселина, хидроксида и соли;

- предвиђа производе реакција у којима учествују хемијски елементи и једињења која су представници одређених класа неорганских једињења;
- зна о заступљености натријум-хлорида и калцијум-карбоната у природи;
- зна о значају и примени важних соли.

Садржаји: (3+1+1)

Соли. Формуле и називи соли. Добијање соли.

Физичка својства соли (агрегатно стање, растворљивост). Хемијске реакције соли (реакције са киселинама, базама и солима).

Примена соли.

Демонстрациони огледи

Реакција неутрализације хлороводоничне киселине и раствора натријум-хидроксида.

Реакција између метала и киселине.

Хемијске реакције соли: између калцијум-карбоната и хлороводоничне киселине, раствора гвожђе(III)-хлорида и натријум-хидроксида, раствора сребро-нитрата и натријум-хлорида.

Вежба IV: Добијање соли и утврђивање растворљивости соли

Припремање раствора олово(II)-нитрата, калијум-јодида, натријум-сулфата и баријум-хлорида.

Добијање олово(II)-јодида и баријум-сулфата.

Доказивање угљеник(IV)-оксида и настајање калцијум-карбоната.

Упутство за реализацију наставне теме

Наставник планира наставне ситуације у којима ученици вежбају састављање формула соли киселина које су обрађене у теми Неметали, оксиди неметала и киселине. На примеру припремања физиолошког раствора, тему Соли повезати са темом Хомогене смеше – раствори односно са квантитативним саставом раствора, што је обрађивано у седмом разреду. Ученици треба да знају својства, примену и добијање кухињске соли. Корелација са наставом географије може се остварити указивањем на условљеност облика кречњачког рељефа својствима калцијум-карбоната и калцијум-хидрогенбоната. Повезивање са свакодневним животом може се остварити указивањем на тврдоћу воде, састав минералних вода, деминерализацију воде итд.

У оквиру ове теме, ученицима се може показати како се из соли могу добити хидроксиди метала чији оксиди не реагују са водом. Такође, ученици проширују знање о киселинама још једним њиховим својством да реагују са солима угљене киселине уз издвајање угљеник(IV)-оксида.

На крају обраде теме кроз различите примере (обухватајући и оне обрађене у првој и другој теми) указати на међусобну повезаност класа неорганских једињења и тако систематизовати усвојена знања о својствима оксида, киселина, хидроксида и соли.

ЕЛЕКТРОЛИТИЧКА ДИСОЦИЈАЦИЈА КИСЕЛИНА, ХИДРОКСИДА И СОЛИ (3)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- разуме како под утицајем поларних молекула воде дисосују киселине, хидроксиди и соли;
- зна да киселине у води дају као позитивне јоне H^+ јоне;
- зна да у воденим растворима база постоје хидроксидни јони, OH^- ;
- разуме да је реакција неутрализације реакција између H^+ и OH^- јона;
- разуме да се доказивање кисело-базних својстава раствора помоћу индикатора заснива на постојању одређених јона у раствору;
- познаје рН-скалу и на основу рН -вредности разврстава растворе у киселе, базне и неутралне.

- разуме међусобну повезаност оксида, киселина, хидроксида и соли.

Садржаји: (2+1+0)

Електролитичка дисоцијација киселина, хидроксида и соли.

Мера киселости раствора – рН -скала.

Демонстрациони огледи

Електропроводљивост дестиловане воде, хлороводоничне киселине, раствора натријум-хидроксида и раствора натријум-хлорида.

Доказивање базних својстава воденог раствора амонијака.

Упутство за реализацију наставне теме

Циљ разматрања садржаја у оквиру ове теме је уопштавање и систематизација знања о киселинама, хидроксидима и солима. Појам киселина, хидроксида и соли дефинише се на основу Аренијусове теорије електролитичке дисоцијације. Примерима дисоцијације киселина и хидроксида у води обухватити и оне киселине и хидроксиде који нису обрађивани у оквиру прве две теме, као што су, на пример, хлороводонична киселина и натријум-хидроксид.

Ученике информисати о рН-скали као начину за исказивање киселости раствора и илустровати примерима из свакодневног живота (средства за одржавање хигијене, козметички препарати, прехранбени производи, телесне течности). Ученици процењују рН-вредност помоћу универзалне индикаторске хартије.

На часу утврђивања посветити пажњу састављању формула и извођењу назива киселих соли, на пример, натријум-хидрогенкарбоната и натријум-хидрогенсулфата.

УВОД У ОРГАНСКУ ХЕМИЈУ (2)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- зна да су једињења угљеника, изузев оксида, угљене киселине и њених соли (карбоната и хидрогенкарбоната) органска једињења;
- зна да су угљеникови атоми у молекулима органских једињења четворовалентни;
- разуме да се угљеникови атоми могу међусобно повезивати у отворене и затворене низове (прстенове), да веза између атома угљеника може бити једнострука, двострука и трострука, те да је то узрок многобројности органских једињења;
- разуме да угљеникови атоми у молекулима органских једињења могу бити повезани и са атомима других елемената једноструком, двоструком или троструком везом.

Садржаји: (1+1+0)

Својства атома угљеника. Многобројност органских једињења. Општа својства органских једињења, разлике у односу на неорганска једињења.

Демонстрациони огледи

Упоредивање својстава органских и неорганских једињења:

- растворљивост у води (натријум-хлорид, скроб, бензин, уље);
- понашање при загревању (натријум-хлорид и скроб).

Доказивање угљеника у органским супстанцама.

Упутство за реализацију наставне теме

У оквиру ове теме, ученици уочавају разлике у својствима органских и неорганских једињења. Формирају знање о томе да у састав свих органских једињења улази угљеник и повезују могућност грађења великог броја органских једињења са структуром угљениковог атома.

УГЉОВОДОНИЦИ (12)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- разликује алкане, алкене и алкине на основу молекулске и структурне формуле и на основу назива;
- разуме структурну изомерију;
- зна физичка својства угљоводоника (растворљивост, агрегатно стање на собној температури);
- зна да угљоводоници подлежу реакцији сагоревања у којој се ослобађа топлота;
- разуме разлике у структури и реактивности засићених и незасићених угљоводоника, односно да двострука веза у молекулима алкена и трострука веза у молекулима алкина условљава њихова хемијска својства;
- разуме основне хемијске реакције алкана (супституција), алкена и алкина (адисија);
- зна да су главни природни извори угљоводоника нафта и земни гас;
- зна важније деривате нафте (бензин, петролеум, дизел уље, уље за подмазивање и асфалт) и да су то смеше једињења сличних физичких и хемијских својстава.

Садржаји: (7+4+1)

Елементарни састав, подела и физичка својства угљоводоника.

Засићени угљоводоници (алкани) и незасићени угљоводоници (алкени и алкини).

Хемијска својства угљоводоника (сагоревање, супституција, адисија). Ароматични угљоводоници. Бензен.

Нафта и земни гас – извори угљеникових једињења и енергије.

Полимери.

Демонстрациони огледи

Испитивање растворљивости и сагоревање н-хексана (медицински бензин).

Разликовање засићених и незасићених ацикличних угљоводоника (реакција са калијум-перманганатом).

Вежба V: Састављање модела молекула угљоводоника

Састављање модела молекула, писање структурних формула и давање назива угљоводонцима.

Упутство за реализацију наставне теме

Учење о угљоводонцима започети истицањем њиховог значаја и практичне примене. Да би ученици овладали писањем структурних и рационалних структурних формула, омогућити им да претходно састављају и посматрају моделе молекула угљоводоника. Именовање угљоводоника показати на неколико једноставних примера, укључујући и именовање изомера. Појам изомера повезати са раније истакнутом чињеницом да се одређен број угљеникових атома међусобно може повезивати на различите начине.

Разлике у реактивности алкана, алкена и алкина објаснити на основу разлике у структури молекула ових једињења. Хемијска својства засићених и незасићених угљоводоника треба обрадити упоредо, што омогућава сагледавање њихове сличности (сагоревање) и различитости (супституција, адисија).

Од хемијских својстава угљоводоника навести она која омогућавају практичну примену угљоводоника:

- сагоревање – употреба угљоводоника као извора енергије (земни и рафинеријски гас, бензин, дизел гориво, мазут);

- реакције супституције и адиције – од угљоводоника се може добити мноштво једињења различите практичне намене која, поред атома угљеника и водоника, садрже и атоме других елемената (на пример, производња пластичних маса, тефлона, фреона, боја, инсектицида...).

Ароматичне угљоводонике обрадити на информативном нивоу, указујући на њихову слабу реактивност и токсичност.

Учећи о дериватима нафте, важно је да ученици уоче да су производи фракционе дестилације (кондензације) и даље смеше угљоводоника.

Реакцију полимеризације представити као реакцију у којој се од реактаната, одређених својстава (на пример, гасовито агрегатно стање), добијају супстанце са новим својствима (чврсто агрегатно стање). Нагласити практичну примену различитих полимера.

ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА СА КИСЕОНИКОМ (9)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- разуме да је функционална група део молекула који условљава физичка и хемијска својства једињења;
- зна функционалну групу алкохола и како се алкохоли именују;
- разуме како хидроксилна група одређује физичка и хемијска својства алкохола;
- зна о добијању етанола алкохолним врењем;
- разуме основна физичка и хемијска својства етанола;
- зна о практичној примени алкохола (метанола, етанола, гликола и глицерола);
- зна о штетном дејству етанола на људски организам (алкохолизам), и о токсичности метанола;
- зна функционалну групу карбонилних једињења;
- зна да оксидацијом примарних алкохола настају алдехиди, а секундарних алкохола кетони;
- зна о практичној примени карбонилних једињења (метанала и пропанона);
- зна функционалну групу карбоксилних киселина и како се карбоксилне киселине именују;
- разуме како карбоксилна група одређује физичка и хемијска својства карбоксилних киселина;
- зна да оксидацијом етанола може настати етанска киселина;
- зна о практичној примени карбоксилних киселина;
- зна које се карбоксилне киселине називају масне киселине;
- зна да у реакцији алкохола и карбоксилних киселина настају естри и како се настали естри именују;
- разуме физичка својства естара.

Садржаји: (5+3+1)

Алкохоли.

Карбоксилне киселине. Масне киселине.

Естри.

Демонстрациони огледи

Добијање алкохола алкохолним врењем.

Доказивање киселости карбоксилних киселина.

Лабораторијско добијање и испитивање својстава етилетаноата.

Вежба VI: Физичка и хемијска својства органских једињења са кисеоником

Испитивање растворљивости алкохола и карбоксилних киселина са различитим бројем атома угљеника у молекулу.

Реакција етанске и лимунске киселине са натријум-хидрогенкарбонатом.

Упутство за реализацију наставне теме

Ученици уочавају да су својства органских једињења са истим бројем угљеникових атома различита, у зависности од функционалне групе. Такође, уче именовање органских једињења према функционалној групи коју садрже и повезују одређену функционалну групу у молекулу са својствима једињења. Уз називе једињења према IUPAC номенклатури навести и тривијалне називе представника органских једињења са кисеоником.

Карбонилна једињења упутно је обрадити као оксидационе производе одговарајућих алкохола, уз указивање на практични значај метанала (формалдехида) и пропанона (ацетона). Поред примене у свакодневном животу, потребно је нагласити важност органских једињења са кисеоником као индустријских сировина. Ученицима треба указати на штетно физиолошко деловање алкохола и проблем алкохолизма. У корелацији са наставом биологије, ученици могу самостално, из различитих извора, да прикупљају информације о утицају алкохола на организам.

Током обраде наставних садржаја о карбоксилним киселинама, ученици уочавају сличности и разлике у својствима неорганских и органских киселина.

БИОЛОШКИ ВАЖНА ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА (12)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- зна шта су масти и уља и њихова физичка својства;
- препознаје формуле триацилглицерола као главних састојака масти и уља;
- разуме основна хемијска својства масти и уља (реакције хидрогенизације и сапонификације);
- зна да се детерџенти по хемијском саставу и својствима разликују од сапуна, али да је принцип уклањања нечистоћа исти;
- зна о значају и улози масти и уља у живим бићима;
- зна шта су угљени хидрати и о њиховом значају и улози у живим бићима;
- разуме физичка својства угљених хидрата;
- разликује према сложености моносахарида, дисахарида и полисахарида и зна да хидролизом дисахарида и потпуном хидролизом полисахарида настају моносахариди;
- разликује сахарозу од инвертног шећера;
- разуме да су различита својства и биолошка функција скроба и целулозе последица разлика у њиховој хемијској структури;
- зна о практичној примени угљених хидрата (на пример, да се хартија прави од целулозе; да је памук, по хемијском саставу, целулоза);
- зна да молекули аминокиселина садрже карбоксилну и аминок групу;
- зна да су протеини природни полимери протеинских аминокиселина;
- зна да се есенцијалне аминокиселине морају уносити храном;
- зна о значају и улози протеина у живим бићима;
- наводи животне намирнице богате мастима и уљима, угљеним хидратима и протеинима;
- зна да се неки витамини растварају у води, а неки у мастима, што је условљено њиховом хемијском структуром;
- зна о значају и улози витамина у људском организму.

Садржаји: (7+4+1)

Масти и уља.

Угљени хидрати у прегледу: моносахариди (глукоза и фруктоза), дисахариди (сахароза), полисахариди (скроб и целулоза).

Аминокиселине. Протеини.

Витамини.

Демонстрациони огледи

Сапонификација масти – сапуни.

Вежба VII: Масти и уља

Испитивање растворљивост масти и уља и угљених хидрата у води.

Доказивање скроба.

Денатурација протеина.

Упутство за реализацију наставне теме

У оквиру теме не треба инсистирати на писању структурних формула триацилглицерола, већ на познавању својстава ових једињења и њихових смеша. Неопходно је да ученици знају о својствима, биолошком и техничком значају масти и уља, као и о примени ових једињења као сировина или полупроизвода у даљој хемијској преради, на пример, добијање маргарина из уља и производња сапуна. Енергетска улога масти и уља у живим бићима и њихов значај за правилну исхрану, као и значај незасићених масних киселина за исхрану, могу да се обраде кроз самосталне радове ученика.

У корелацији са наставом биологије ученици уче да глукоза, као основни извор енергије за жива бића, настаје процесом фотосинтезе. Потребно је ученицима хемијском једначином приказати процес фотосинтезе, да би сагледали да од једноставних неорганских молекула, угљеник(IV)-оксида и воде, под одређеним условима, настају сложени молекули органског једињења (глукозе). Грађење полисахарида треба представити као начин да се енергија складишти. Треба указати на градивну и заштитну улогу целулозе у биљкама.

Потребно је истаћи да су скроб и целулоза природни полимери изграђени различитим везивањем истих моносахаридних јединица. На том примеру ученици могу да уоче како разлика у структури доводи до разлике у својствима.

Важно је да се укаже на широку заступљеност угљених хидрата у природи и њихову примену у свакодневном животу: сахарозе у прехранбеној индустрији, скроба у прехранбеној и фармацеутској индустрији, памука и целулозе у текстилној индустрији....

На примеру сахарозе и инвертног шећера обновити разлику између једињења и смеша, а кристализацију меда представити као кристализацију презасићеног раствора.

Аминокиселине представити као једињења која у свом молекулу садрже две функционалне групе: карбоксилну и амино групу. Настајање пептидне везе, као функционалне групе полипептида и протеина, објаснити као реакцију амино групе једне аминокиселине са карбоксилном групом друге аминокиселине. Важно је указати на значење појмова: аминокиселина, α -аминокиселина, протеинска аминокиселина и есенцијалне аминокиселине. Од највеће важности је, у корелацији са наставом биологије, ученицима указати на биолошки значај протеина, њихову градивну и каталитичку функцију у организму. Значај протеина за правилну исхрану може се обрадити кроз самосталне радове ученика. Посебну пажњу посветити огледима денатурације протеина под дејством топлоте и киселина.

У оквиру теме ученици треба да науче да се исхраном уноси шест главних врста супстанци неопходних људском организму (протеини, угљени хидрати, масти и уља, витамини, минерали и вода), о важности правилне исхране, као и о поремећајима исхране. У складу са тим, целисходно је и функционално упутити их да из различитих извора пронађу информације о важности витамина (и минерала), као и о намирницама у којима се налазе наведене супстанце.

ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ (4)

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- зна о значају безбедног поступања са супстанцама и значају правилног складиштења;
- зна о загађивачима (неорганским и органским супстанцама) ваздуха, воде и земљишта и мерама заштите.

Садржаји: (2+2+0)

Загађивачи ваздуха, воде и земљишта. Мере заштите.

Упутство за реализацију наставне теме

У оквиру теме ученици сазнају о неорганским и органским супстанцама – главним загађивачима ваздуха, воде и земљишта. У вези са тим, размотрити узроке загађивања животне средине и, на основу својстава супстанци, размотрити њихов утицај на околину и жива бића, као и мере превенције.

Важно је истаћи допринос хемије за очување и унапређење квалитета животне средине кроз истраживање сложености хемије земље, вода у природи, атмосфере и биосфере, кроз развој нових реагенаса, метода и инструмената за детекцију и идентификацију опасних супстанци.

Један од часова за утврђивање и систематизацију садржаја ове наставне теме може се предвидети за израду мини-пројекта о заштити животне средине у локалним условима.

ДОДАТНИ РАД

Програм додатног рада обухвата проширивање и продубљивање садржаја редовне наставе хемије.

СЕДМИ РАЗРЕД

(Оријентациони садржаји програма)

Хемија и њен значај

Развој хемије као науке. Хемија у савременом животу.

Мерења у хемији: мерење масе, мерење запремине мензуром и пипетом.

Основни хемијски појмови

Методе раздвајања смеша. Раздвајање чврсто-чврсте смеше натријум-хлорида и јода сублимацијом и селективним растварањем. Хроматографија као метода раздвајања. Раздвајање зелене боје лишћа хроматографијом на колони од прах-шећера и раздвајање боје из фломастера кружном хроматографијом на папиру.

Хомогене смеше или раствори

Раствори – својства раствора: експериментална провера снижења температуре мржњења раствора натријум-хлорида у односу на воду. Растварање калијум-перманганата, никал(II)-сулфата, бакар(II)-сулфата и гвожђе(III)-хлорида у води и у раствору воденог стакла – „силикатни врт“. Колоидни раствори – растварање желатина (сол и гел стање). Израчунавање масеног процентног садржаја у поступку разблаживања раствора и у поступку мешања раствора различитог садржаја.

Хемијске реакције и израчунавања на основу хемијских једначина Основни типови хемијских реакција – синтеза алуминијум-јодида или цинк-јодида из елемената, електролиза воде и електролиза калијум-јодида у електрохемијској ћелији од кромпира. Израчунавања на основу релација количина супстанце, маса супстанце и бројност честица. Експериментално одређивање Авогадровог броја.

Израчунавање на основу хемијских формула - израчунавање масеног елементарног процентног састава једињења.

Израчунавања на основу хемијских једначина, на основу односа количине, масе и броја честица учесника у хемијској реакцији.

Топлотни ефекти при физичким и хемијским променама супстанци: егзотермне и ендотермне реакције. Растварање натријум-хидроксида и растварање амонијум-хлорида у води.

ОСМИ РАЗРЕД

(Оријентациони садржаји програма)

Хемијски елементи и једињења

Добијање хлора реакцијом хлороводоничне киселине са калијум-перманганатом, или пиролузитом, микротехником.

Фосфор, његова својства и примена. Фосфор(V)-оксид, фосфорна киселина и примена.

Добијање фосфор(V)-оксида и реакција насталог оксида са водом. Добијање амонијака и „амонијачни водоскок“.

Угљеник(IV)-оксид и симулација уређаја за гашење пожара. Добијање пенушавог освежавајућег пића.

Калијум и калијум-хидроксид, својства и примена. Упоредивање реактивности метала исте групе (реакција натријума и калијума са водом) и исте периоде (реакција калијума и калцијума са водом).

Понашање метала (гвожђа, цинка и бакра) у реакцијама са разблаженим киселинама (хлороводоничном и азотном).

Испитивање физичких својстава олова и упоређивање са својствима других метала, на пример, алуминијума.

Корозија метала и заштита од корозије. Улога кисеоника у процесу корозије метала. Заштитне превлаке - галваностегија.

Класе неорганских једињења

Природни кисело-базни индикатори. Испитивање киселости раствора соковима од црвеног купуса, цвекле, воћа и цвећа.

Доказивање неких катјона: Ca^{2+} , Cu^{2+} и Fe^{3+}

Доказивање неких анјона: Cl^- , CO_3^{2-} и SO_4^{2-}

Тврдоћа воде. Стална и пролазна тврдоћа воде.

Увод у органску хемију

Експериментално доказивање угљеника и водоника у органским једињењима (скроб и етанол).

Угљоводоници

Течни угљоводоници као неполарни растварачи – раставрање јода и масти у медицинском бензину (н-хексану или петрол-етру). Разликовање алкана и алкена у реакцији са раствором калијум-перманганата и бромном водом. Сагоревање угљоводоника као егзотермна реакција.

Органска једињења са кисеоником

Раздвајање етанола и воде. Акролеинска проба – дехидратација глицерола.

Добијање антифриза мешањем глицерола и воде. Израчунавање масеног елементарног процентног састава у кисеоничним органским једињењима. Разликовање алдехида и кетона - Толенова и Фелингова проба на формалдехид и ацетон.

Биолошки важна једињења

Добијање уља пресовањем или екстракцијом семенки сунцокрета. Уклањање непријатног мириса ужеглих масноћа екстракцијом слободних масних киселина помоћу раствора натријум-хидрогенкарбоната.

Реакција глукозе и фруктозе са Толеновим и Фелинговим реагенсом.

Разликовање меда и сахарозе.

Доказивање скроба у намирницама једном пробом. Растварање целулозе и добијање вештачких целулозних влакана.

Доказивање сумпора и азота у протеинима.

Доказивање протеина у узорцима вуне, перја и беланцета ксантопротеинском реакцијом. Доказивање пептидне везе у протеину беланцета биуретском реакцијом.

Хемија животне средине - експериментални рад повезан са конкретним проблемима локалне средине. У оквиру додатне наставе и слободних активности, осим предложених садржаја, у оквиру расположивог времена наставник може, у зависности од интересовања ученика, да обрађује и друге садржаје.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Садржаји наставе хемије у основној школи организовани су тако да се у седмом разреду уче основни појмови опште хемије, а у осмом разреду садржаји неорганске и органске хемије.

У седмом разреду садржај је организован у оквиру пет тема. У првој теми ученици усвајају знања о предмету изучавања хемије, о научном методу како хемичари долазе до сазнања и о примени и значају хемије у свакодневном животу за развој технологије и друштва.

У оквиру друге теме уводе се основни хемијски појмови који се у наредним темама даље развијају.

Циљ учења треће теме јесте сазнавање које честице изграђују супстанцу, на који начин се оне међусобно удружују и уређују и како су својства супстанце условљена њеном структуром.

У четвртој теми ученици детаљније уче о појму раствора, растворљивости и квантитативном изражавању састава раствора, уз функционално повезивање наведених појмова са свакодневним животом. Обрада раствора после обраде теме о структури супстанце омогућава разумевање процеса растварања на честичном нивоу, зашто се поларне супстанце растварају у поларним раставарчима и сл. Пета тема обухвата детаљније разматрање хемијских промена, закона по којима се оне одвијају и квантитативног аспекта хемијских реакција. Тиме се омогућава овладавање квалитативним и квантитативним значењем једначина хемијских реакција. Као модел, могу послужити једначине реакције синтезе или анализе бинарних једињења. Критеријум за поделу хемијских реакција на реакције анализе и синтезе после учења о структури супстанце јаснији је јер се сложеност супстанци може поредити. У оквиру теме уводи се физичка величина количина супстанце и њена јединице мол, а важно је објаснити практични значај ове основне физичке величине и њене јединице за планирање хемијских реакција.

Наставни садржаји хемије за осми разред развијени су у девет тема. У оквиру прве две теме, ученици упознају заступљеност неметала и метала у природи. Видове налажења елемената у природи ученици сагледавају на основу структуре њихових атома и, према томе, реактивности елемената. У прегледу и путем огледа обрадити својства неметала, оксида неметала и киселина. Својства типичних метала изучавају се на примеру калцијума.

Ученике стално подстицати да самостално састављају формуле оксида на основу знања валенце неметала, односно метала, као и да пишу формуле киселина и хидроксида.

Учење о солима у оквиру треће теме базирати на знању о јонским једињењима, стеченом у седмом разреду. И у оквиру ове теме ученике подстицати да самостално састављају формуле соли, те да науче о заступљености њима најпознатијих соли у природи, као и о значају и примени важних соли. На крају теме организовати систематизацију знања о саставу и својствима оксида, киселина, хидроксида и соли. Циљ учења четврте теме јесте да ученици на основу теорије електролитичке дисоцијације уопште знање о својствима киселина, хидроксида и соли, тј. како својства зависе од структуре ових једињења. Ученици треба да науче о значају реакције неутрализације у индустријској производњи и у свакодневном животу. Такође, потребно је да се информишу о рН-скали као начину исказивања киселости раствора.

Учећи градиво прве четири теме ученике стално треба подстицати да повезују садржаје ових тема. На пример, када уче о металима, они треба да уоче да неки метали реагују са киселинама уз издвајање водоника. Међусобна повезаност класа неорганских једињења може се сагледати на примерима

реакција у којима настају соли. Поред тога, ученици могу уочити да киселине реагују са солима угљене киселине што је још једно важно хемијско својство киселина.

У оквиру четири наредне теме ученици уче о основним својствима органских једињења, по којима се разликују од неорганских, и о физичким и хемијским својствима неких класа органских једињења (угљоводоници, алкохоли, карбоксилне киселине и естри), укључујући и биолошки важна једињења.

У оквиру последње теме потребно је разморити узроке загађивања животне средине, како човек својим активностима томе доприноси и како се последице ових утицаја могу умањити. Полазећи од својстава разматраних неорганских и органских супстанци, неопходно је утврдити шта су загађивачи ваздуха, воде и земљишта. Такође, важно је истаћи допринос хемије за очување и унапређење квалитета животне средине.

Специфичност учења хемије огледа се у потреби да се хемијски појмови разматрају на три нивоа: макро нивоу, микро нивоу и симболичком нивоу. Значајно је планирати ситуације у којима се промене, које се макроскопски опажају у огледима тумаче на нивоу честица које изграђују супстанцу и то представља помоћу хемијских симбола, формула и хемијских једначина.

Формирање хемијских појмова требало би да буде резултат истраживачког приступа који обухвата: прикупљање података посматрањем или мерењем, представљање података на структуриран начин (табеларно), уочавање правилности међу подацима, формулисање објашњења и извођење закључака. Формирање хемијских појмова увек започињати повезивањем са примерима из свакодневног живота, као и са претходним знањем и искуством ученика. Такође, због апстрактне природе хемијских појмова, неопходно је да се њихово формирање заснује на огледима које демонстрира наставник или их ученици самостално изводе. Ако у школи не постоје супстанце предложене у програму за извођење демонстрационих огледа и лабораторијских вежби ученика, оне се могу заменити супстанцама доступним у продавницама и апотекама. За многе вежбе ученици могу донети различите материјале од куће. Да би ученици разумели својства супстанци, условљеност својстава структуром супстанце, промене којима супстанце подлежу и законе према којима се промене одвијају, њихове активности на часовима треба да буду различите. Активности планирати према оперативним задацима, наведеним уз сваку тему, имајући у виду знања и способности која се код ученика развијају. Те активности могу бити следеће:

- посматрање својстава супстанци и промена у огледу које наставник изводи;
- анализа резултата огледа и њихово повезивање са претходним експерименталним искуством и постојећим теоријским знањем;
- формулисање претпоставки;
- планирање огледа;
- извођење огледа уз безбедно руковање лабораторијским прибором, посуђем и супстанцама;
- бележење резултата огледа;
- формулисање објашњења за правилности уочене међу прикупљеним подацима;
- извођење закључака;
- дискутовање;
- претраживање и коришћење различите литературе;
- претраживање Интернета ради прикупљања информација;
- припремање извештаја о експерименталном раду;
- извештавање;
- прављење наставних средстава;
- решавање рачунских задатака, при чему се израчунавања могу повезати са експерименталним радом итд.

Приликом планирања часа поћи од оперативних задатака, према њима формулисати циљеве часа и изабрати методе које ће на датом садржају на најефикаснији начин омогућити ученицима да трајно формирају знања или вештине. То укључује планирање одговарајућих задатака, чијим ће испуњавањем највећи број ученика за расположиво време научити дати садржај.

Кроз учење хемије у основној школи сваки ученик треба да формира базичну хемијску писменост. Хемијски писмена особа поседује такво знање хемије које јој, потом, обезбеђује сагледавање и разумевање животног окружења, функционисање на личном и будућем професионалном и друштвеном плану. Она би требало да разуме својства материјала којима је окружена и које користи,

да разуме како је употреба материјала одређена њиховим својствима и да, према томе, бира одговарајући материјал, као и да безбедно рукује различитим супстанцама. Хемијска писменост омогућује критичку процену информација из различитих извора и процену поузданости самих извора. Такво знање хемије омогућује, такође, и доношење различитих одлука, на пример, од ког произвођача купити одређени производ имајући у виду хемијски састав производа, уз критички однос према рекламним кампањама за производе.

Реализовањем наставних садржаја хемије ученици се подстичу на разумевање појава у природи и уче како се применом научног метода долази до сазнања у хемији.

Тakoђе, веома је важно истицати практичан значај тих сазнања у свакодневном животу, за развој технологије и, уопште, за развој друштва.

Ученичка постигнућа пратити на сваком часу и дати прилику ученицима да, применом различитих облика и метода утврђивања и проверавања знања, испоље свој напредак у учењу хемије. При томе, неопходно је имати у виду да начин проверавања и садржај обухваћен проверавањем одређују начин учења ученика, усмеравајући често њихову пажњу само на оне делове градива који су проверавањем обухваћени и на ниво знања који се од њих тражи. У складу са тим, приликом осмишљавања задатака за испитивање ученичких постигнућа, веома је важно утврдити да ли се тим задацима проверава ниво знања прецизиран у оперативним задацима и у којој се мери задацима подстиче формирање целовитог знања, односно формирање система појмова.

Проучавањем садржаја наставе хемије ученици развијају и комуникационе способности, способности да изнесу идеје, да наводе аргументе, да се оспособљавају за доношење одлука и преузимање одговорности. Истраживање у школској лабораторији (хемијском кабинету) као начин учења хемије, омогућава и подстиче развој наведених вештина. Ученици у таквим ситуацијама развијају способности да формулишу идеју у виду питања/проблема који се може истражити, да планирају, да се договарају, размењују знања и искуства, да извештавају о урађеном на јасан и структуриран начин.

Слободне активности

У оквиру слободних активности, окупљају се ученици који исказују повећано интересовање за хемију. Циљ слободних активности је подстицање и проширивање интересовања ученика за хемију, као и развој њихових склоности и способности у функцији професионалног опредељивања.

Групе за рад у оквиру слободних активности формирају се од десет до петнаест ученика, и могу се повећати при обради теоријских садржаја, или смањити приликом извођења неких хемијских експеримената. Значајна улога наставника у слободним активностима јесте да идентификује даровите ученике, прати и подстиче даровитост, и усмерава их у даљем професионалном развоју ка избору занимања у подручју хемије.

Облици рада у оквиру слободних активности могу да буду разноврсни: израда и презентација ученичких пројеката, обрада интересантних тема у виду предавања и презентације наставника или предавача по позиву, колаборативни рад ученика у поступку обраде актуелних тема из области хемијских аспеката угрожености и заштите животне средине, организоване кратке стручне екскурзије (посете хемијским фабрикама, постројењима за прераду воде и друго), неформална мини-такмичења кроз квизове знања, израда пригодних учила (збирке минерала, сировина, полупроизвода и финалних производа хемијске индустрије или израда једноставних модела и уређаја). Посебно место у слободним активностима заузимају ученички самостални хемијски експерименти, а важан задатак слободних активности јесте подстицање интересовања за хемијске експерименте као примарне изворе знања у хемији и развијање основних лабораторијских техника рада. Теме које се обрађују у оквиру слободних активности могу да буду преузете из програма додатне наставе, уз могућност корекције у складу са наставниковом проценом и на основу ученичких интересовања.