**ХЕМИЈА**

**Стандарди образовних постигнућа за крај основног образовања**

|  |
| --- |
| Општа предметна компетенција (ОПК)  Ученици развијају способност да објасне природни свет коришћењем основних теоријских и експерименталним радом формираних знања о саставу, структури, својствима и променама чистих супстанци и смеша. Развијају способност да постављају питања, доносе одлуке и закључке засноване на научним доказима. Формирана научна писменост омогућава им да: (а) прате информације о доприносу хемије технолошким променама које се уграђују у индустрију, пољопривреду, медицину, фармацију и утичу на квалитет живота; (б) дискутују о питањима/темама у вези са здрављем и заштитом животне средине; (в) показују иницијативу, предузимљивост, критичко мишљење, способност за сарадњу и тимски рад и одговоран однос према себи и другима у складу са циљевима одрживог развоја; (г) користе информације о саставу, употреби и начинима одлагања производа и безбедно и одговорно рукују супстанцама и комерцијалним производима. Ученици развијају разумевање природе научноистраживачког рада у области хемије и логичко резоновање кроз експериментално испитивање састава, својстава и промена чистих супстанци (најважнијих представника метала и неметала и класа неорганских и органских једињења) и смеша и кроз квантитативна израчунавања којима повезују субмикроскопски и макроскопски ниво. Унапређују способност комуникације и изражавања у усменом и писаном виду коришћењем хемијских термина и симболичког језика хемије (хемијски симболи, формуле и једначине) и коришћењем различитих извора информација на матерњем и страним језицима и применом информатичке писмености. |
|
|

**Основни ниво**

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 1 (СПК 1)  Ученици развијају разумевање о супстанцама у саставу неживе и живе природе и међу њима, према саставу, разликују елементе, једињења и смеше. На примерима познатих супстанци, првенствено оних из окружења, уочавају и описују физичка и хемијска својства и промене најважнијих неорганских и органских супстанци, заступљеност у природи, практичну примену и руковање супстанцама. Уочена својства супстанци (макроскопски ниво) ученици повезују са различитим изграђивачким честицама супстанци и хемијским везама (субмикроскопски ниво). Препознају примере смеша и раствора у свакодневном животу и повезују својства са квалитативним и квантитативним саставом смеша и раствора и, према томе, с примерима практичне примене у различитим животним ситуацијама. Са активностима у свакодневном животу и познатим професионалним делатностима повезују поступке за раздвајање састојака смеша ради њиховог даљег коришћења. Унапређују комуникацију о основним хемијским идејама и разумевање описивања чистих супстанци, њиховог састава, структуре и промена помоћу хемијских симбола најважнијих елемената и хемијских формула елемената и најважнијих представника класа неорганских и органских једињења (симболички ниво). У циљу практичне примене и безбедног руковања, разликују електролите и неелектролите међу познатим примерима из свакодневног живота, као и електролите међусобно. |
|
|

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 2 (СПК 2)  Ученици формирају основне идеје о природи научног знања и како се оно формира научноистраживачком делатношћу у области хемије, да се стално преиспитује новим истраживањима и мења у светлу нових резултата. Ученици разумеју значај правилног и безбедног руковања лабораторијским посуђем, прибором, супстанцама и на тај начин показују одговорно понашање у циљу очувања здравља и заштите животне средине. О својствима и променама супстанци сазнају посматрањем и експерименталним радом у групи, уз писано упутство и помоћ осталих ученика и наставника. Развијају мануелне вештине које могу користити и у другим животним ситуацијама, као што су на пример: мерење масе и запремине супстанци, или извођење поступака за раздвајање састојака смеша помоћу магнета одливањем и цеђењем. Прикупљене податке бележе на одговарајући начин. Поред мануелних вештина, наведеним активностима развијају аналитичко и логичко мишљење, сарадничке способности, комуникацијске вештине и позитиван и одговоран однос према додељеним задацима у групи и учењу. Примењују стилове и стратегије учења према сопственим могућностима и склоностима, раздвајајући битно од небитног и интегришући стара и нова знања. |
|
|

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 3 (СПК 3)  Ученици развијају основну хемијску писменост која им омогућава да повезују својства и промене неорганских и органских супстанци и смеша у природи и свакодневном животу с њиховом практичном применом и значајем за живот појединца и за друштво. Поред тога, формирана хемијска писменост омогућава ученицима праћење информација у прикладним текстовима из дигиталних и штампаних извора о доприносу хемије у развоју и производњи нових материјала, енергије и хране. Еколошки одговорно понашање, коришћење и одлагање производа и амбалаже базирају се на познавању својстава састојака комерцијалних производа и значења пиктограма на амбалажи. Показују одговорност појединца као грађанина тако што рационално користе енергију и одговорно користе ресурсе. Препознају значај употребе алтернативних и обновљивих видова енергије. У циљу одржања физичког и менталног здравља, планирају правилну исхрану на основу знања о основним својствима биолошки важних органских једињења, њихове улоге у организму и заступљености у намирницама. Показују иницијативу да на основу знања, способности и вештина формираних учењем хемије продукују идеје и планове и да их спроведу у дело. |
|
|

**Исходи образовног циклуса (ИОЦ) за крај основног образовања:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Основни ниво** | | |
| **СПК 1** | **СПК 2** | **СПК 3** |
| *Ученици:* | *Ученици:* | *Ученици:* |
| * ХЕМ.ОО.О.1.1. Разликују атоме, молекуле и јоне по грађи и наелектрисању и врстe интеракција које те честице држе на окупу. * ХЕМ.ОО.О.1.2. Разликују према симболима, формулама, називима и својствима метале од неметала, елементе од једињења и једињења која припадају различитим класама. * ХЕМ.ОО.О.1.3. Описују квалитативан и квантитативан састав и својства смеша и раствора и физичке методе за раздвајање састојака смеша. * ХЕМ.ОО.О.1.4. Разликују међусобно растворе електролита на основу рН вредности и боје киселинско-базних индикатора, као и растворе електролита и неелектролита у свакодневном животу. * ХЕМ.ОО.О.1.5. Описују хемијске и физичке промене супстанци из свакодневног живота на основу доказа да је настала нова супстанца. | * ХЕМ.ОО.О.2.1. Препознају примере који илуструју да је научно знање засновано на посматрању и испитивању природног света, да је подложно преиспитивању и промени. * ХЕМ.ОО.О.2.2. Правилно и безбедно рукују лабораторијским посуђем, прибором и супстанцама. * ХЕМ.ОО.О.2.3. Према упутству за оглед, уочавају својства супстанци, мере масу и запремину, испитују растворљивост, изводе поступке за раздвајање састојака смешa, прикупљају и бележe податке. | * ХЕМ.ОО.О.3.1. На основу познавања заступљености биолошки важних органских једињења у намирницама и њихових улога у организму, планирају и примењују принципе правилне исхране. * ХЕМ.ОО.О.3.2. Понашају се еколошки одговорно, правилно складиште супстанце/комерцијалне производе и одлажу отпад у складу с пиктограмима на амбалажи, поштују мере штедње енергије, употребу обновљивих извора енергије, економичну употребу воде, хране и осталих материјала као ограничених природних ресурса. * ХЕМ.ОО.О.3.3. Примењују знање, способности и вештине формиране учењем хемије да продукују идеје и повежу их с предузетничким активностима. |

**Средњи ниво**

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 1 (СПК 1)  Ученици развијају разумевање о својствима чистих супстанци, елемената и једињења, познатих из свакодневног живота или по практичној примени, на основу повезивања структуре атома, јона и молекула са типом хемијске везе у супстанцама. Повезују својства метала и неметала, која се могу опазити и практично се примењују, са распоредом електрона у атомима тих елемената и положајем елемената у Периодном систему. У циљу систематизације знања о својствима и променама већег броја супстанци и повезивања с њиховом практичном применом и значајем, ученици класификују неорганска и органска једињења према саставу, структури, својствима и променама. Доносе одлуке о сопственом здрављу и опредељују се за здраве стилове живота базиране на знању о структури, заступљености и улози биолошки важних једињења. Ученици разликују основне типове хемијских реакција и повезују их с практичном применом. Повезују топлотне ефекте при променама супстанци с практичном применом. Примењују квалитативно и квантитативно значење симболичког језика хемије (симболички ниво) у описивању чистих супстанци, њиховог састава, структуре и промена, користећи се хемијским симболима најважнијих елемената и хемијским формулама елемента и најважнијих представника класа неорганских и органских једињења. Макроскопски и субмикроскопски ниво повезују кроз стехиометријска израчунавања на основу квантитативног значења хемијских симбола, формула и хемијских једначина, као и израчунавања у вези са квантитативним саставом смеша и раствора. |
|
|

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 2 (СПК 2)  Ученици развијају разумевање природе и значаја научноистраживачке делатности у области хемије за унапређивање квалитета живота кроз упознавање рада научника који су пружили значајан допринос развоју хемијске науке, других научних дисциплина, технологије и друштва. Они овладавају основним елементима научног метода. Могу да идентификују питања на која се одговори добијају експерименталним истраживањем и коришћењем релевантних извора. Посматрањем и експерименталним радом, на основу писаног упутства, прикупљају податке о физичким и хемијским својствима и променама супстанци, бирају и изводе поступке за раздвајање састојака смешa. Податке прикупљене у експерименталном раду организују и приказују на структуриран начин, уз употребу ИКТ алата. Примењују стечено теоријско знање за објашњавање добијених резултата и извођење закључака. Припремају извештај о раду и презентују га другима уз одговарајућа теоријска објашњења и репрезентације. Овим активностима ученици развијају аналитичке вештине, резоновање и способност аргументованог и ефективног изражавања основних идеја у хемији. У контексту експерименталних задатака ученици изводе једноставна израчунавања којима развијају основе логичког и критичког мишљења потребног за повезивање макроскопског и субмикроскопског нивоа. Примењују различите стилове и стратегије учења на основу постављеног циља учења, склоности и контекста. Преиспитују и вреднују процес и резултате учења, и према томе доносе одлуке о даљем раду и активностима у циљу унапређивања постигнућа. |
|
|

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 3 (СПК 3)  Ученици формирају хемијску пименост као основу за разумевање својства и промена неорганских и органских супстанци и смеша у природи и свакодневном животу, као и за разумевање практичне примене и значаја хемије за живот појединца и за друштво. Формирана хемијска писменост омогућава ученицима да прегледају и критички вреднују информације из области хемије у различитим штампаним или електронским изворима и да праве изборе и доносе одлуке на основу процене релевантности и тачности информација. Ученици прате информације о загађујућим супстанцама у животној средини и о изворима загађења и предузимају активности за заштиту здравља и животне средине у којој живе. У складу с тим преиспитују своје понашање, мењају га и предлажу идеје за унапређење квалитета живота. Ученици развијају способност критичког мишљења и решавања проблема кроз тимски и групни рад или рад у пару, на пројектима у школи, у сарадњи са локалном заједницом и шире. У решавању проблема из окружења који утичу на друштво, животну средину и здравље појединца, повезују знања и вештине формиране учењем хемије и других научних дисциплина и сагледавају проблем из више перспектива. Користе софтвере и дигиталне уређаје за обраду података, симулацију и цртање, развијајући тако дигиталну писменост. ИКТ алате успешно користе за представљање пројеката и промоцију сопственог рада. |
|
|

**Исходи образовног циклуса (ИОЦ) за крај основног образовања:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Средњи ниво** | | |
| **СПК 1** | **СПК 2** | **СПК 3** |
| *Ученици:* | *Ученици:* | *Ученици:* |
| * ХЕМ.OО.С.1.1. Повезују распоред електрона у атомима елемента са положајем елемената у Периодном систему и својствима. * ХЕМ.OО.С.1.2. Повезују структуру јона, атома и молекула са типом хемијске везе и својствима познатих супстанци. * ХЕМ.OО.С.1.3. На основу назива пишу формуле најважнијих представника класа неорганских и органских једињења и именују једињења на основу формуле. * ХЕМ.OО.С.1.4. Наводе својства, руковање и практичну примену неорганских и органских супстанци на основу њихове припадности одређеној класи. * ХЕМ.OО.С.1.5. Израчунавају масени удео (у процентима) супстанци у смеши и масу растворене супстанце и растварача у раствору на основу масеног удела или растворљивости. * ХЕМ.OО.С.1.6. На основу датих једначина разликују једноставне хемијске реакције које се практично примењују: синтезе и анализе бинарних једињења, неутрализације, супституције, адиције и сагоревања. * ХЕМ.OО.С.1.7. Израчунавају масени удео елемената у једињењу на основу формуле једињења и масу реактаната и производа на основу познате хемијске једначине и примене закона о одржању масе. * ХЕМ.OО.С.1.8. Разликују према топлотном ефекту промене супстанци које су познате из свакодневног живота и практично се примењују. * ХЕМ.OО.С.1.9. Наводе структурне јединице, улогe и заступљеност биолошки важних органских једињења у живим организмима. | * ХЕМ.OО.С.2.1. Познају и уважавају рад научника и допринос научних истраживања развоју технологије, унапређивању квалитета живота и развоју друштва. * ХЕМ.OО.С.2.2. Према упутству за оглед испитују физичке и хемијске промене супстанци, бирају и изводе поступке за раздвајање састојака смешa и податке експерименталног рада приказују на структуриран начин. * ХЕМ.OО.С.2.3. Формулишу објашњења и закључке на основу експерименталних података о саставу, својствима и променама супстанци и јасно презентују резултате истраживања другима користећи одговарајући научни језик и врсте репрезентација. | * ХЕМ.OО.С.3.1. Описују утицај загађујућих супстанци ваздуха, воде и земљишта на здравље и животну средину и мере заштите. * ХЕМ.OО.С.3.2. Учествују у осмишљавању и реализацији пројеката у којима применом знања хемије доприносе решавању проблема у области здравља и заштите животне средине. * ХЕМ.OО.С.3.3. Примењују повезано знање хемије са другим научним дисциплинама за решавање проблема. * ХЕМ.OО.С.3.4. Критички вреднују различите изворе информација из области хемије, процењују релевантност, тачност и прецизност информација из тих извора и према томе праве изборе и доносе одлуке. * ХЕМ.OО.С.3.5. Користе алате и апликације ИКТ-а за обраду и представљање пројеката, информација и резултата истраживања о саставу, структури, својствима и променама супстанци. |

**Напредни ниво**

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 1 (СПК 1)  Ученици логички резонују о различитим нивоима структурне организације неорганских и органских супстанци у природи, полазећи од структуре атома, јона и молекула, типова хемијске везе, до агрегата великог броја честица, повезујући тако макроскопски ниво, који се може опазити помоћу чула, са субмикроскопским и на томе граде објашњења физичких и хемијских својстава и промена супстанци и повезивање својстава и промена с практичном применом и значајем супстанци за поједница и друштво. Унапређују логичко мишљење кроз предвиђање својстава метала и неметала на основу распореда електрона у атомима ових елемената, које могу да представе и повежу с положајем елемената у Периодном систему. Примењују квалитативно и квантитативно значење симболичког језика хемије (симболички ниво) у описивању хемијских промена, писању једначина хемијских реакција неорганских и органских супстанци познатих из свакодневног живота и у извођењу стехиометријских израчунавања маса и количина реактаната и производа хемијских реакција. Систематизовано знање о својствима и променама представника класа неорганских и органских једињења примењују у различитим школским и ваншколским контекстима. |
|
|

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 2 (СПК 2)  Ученици разумеју природу науке и основне активности у оквиру научног истраживања у области хемије. Покрећу питања о супстанцама на која одговоре могу да добију експерименталним истраживањем и коришћењем релевантних извора. Продукују идеје, формулишу хипотезе о саставу, својствима и променама неорганских и органских супстанци, њиховом добијању и изоловању из смеша и планирају огледе за проверу хипотеза. Самостално или сарађујући у пару или групи планирају решавање теоријских и експерименталних проблема у вези са саставом, својствима, променама, добијањем и изоловањем супстанци. Планирају и реализују истраживачке активности у вези са супстанцама у реалним контекстима (храна, различити комерцијални и природни производи, материјали, земљиште, воде у природи). Процењују исправност сопственог начина решавања проблема и решења, као и рад других, дискутују о решењима, наводе аргументе за и против, поштујући и уважавајући идеје, резултате и мишљења других. Прихватају одговорност за преузете задатке и учење и развијају истрајност у остваривању циљева. На тај начин ученици развијају аналитичко, критичко и креативно мишљење, као и способност аргументованог и ефективног изражавања идеја у хемији. |
|
|

|  |
| --- |
| Специфична предметна компетенција 3 (СПК 3)  Заступајући научне ставове, ученици покрећу дискусије у свом окружењу о повезаности физичких и хемијских својстава и физичких и хемијских промена неорганских и органских супстанци и смеша са њиховом практичном применом и значајем за живот појединца и друштва. Формирана хемијска писменост омогућава ученицима праћење и критичку анализу информација у текстовима из дигиталних и штампаних извора о доприносу хемије у развоју и производњи нових материјала, енергије, хране, у медицини и фармацији, економији и друштвеним процесима. Према циљевима одрживог развоја и зелене хемије, процењују решења проблема који су повезани с хемијом у свакодневном животу и различитим професијама и предлажу нова решења. Показују бригу за друге и критички процењују сопствене и активности других које доводе до загађења животне средине, показују иницијативу, преузимају одговорност и предузимају активности за заштиту здравља и животне средине. Показују разумевање и поштовање начина на који се идеје креативно изражавају и показују истрајност и мотивисаност у остваривању постављених циљева. |
|
|

**Исходи образовног циклуса (ИОЦ) за крај основног образовања:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Напредни ниво** | | |
| **СПК 1** | **СПК 2** | **СПК 3** |
| *Ученици:* | *Ученици:* | *Ученици:* |
| * ХЕМ.OО.Н.1.1. Према положају елемената у Периодном систему, пишу распоред електрона у атомима метала и неметала атомског броја до 20 ради предвиђања својства елемената. * ХЕМ.OО.Н.1.2. Објашњавају како честична грађа и јонска и ковалентна хемијска веза одређују својства познатих супстанци. * ХЕМ.OО.Н.1.3. Изводе стехиометријска израчунавања маса и количина реактаната и производа хемијских реакција. * ХЕМ.OО.Н.1.4. Пишу и објашњавају квалитативно и квантитативно значење једначина једноставних хемијских реакција оксида, киселина, база, соли, угљоводоника, алкохола и карбоксилних киселина познатих из свакодневног живота. | * ХЕМ.OО.Н.2.1. Идентификују питања и проблеме значајне за истраживање и постављају хипотезе о саставу, својствима и променама неорганских и органских супстанци. * ХЕМ.OО.Н.2.2. Планирају начине решавања теоријских и експерименталних проблема у вези са саставом, својствима, променама, добијањем и изоловањем супстанци. | * ХЕМ.OО.Н.3.1. Аргументовано дискутују о повезаности физичких и хемијских својстава неорганских и органских супстанци, и њихових смеша, с практичном применом у свакодневном животу, с различитим професијама и значајем за појединца и друштво. |