**Критеријуми бројчаног оцењивања**

Оценом недовољан (1) оцењује се ученик који ни уз помоћ наставника не испуњава захтеве основног нивоа постигнућа формулисане датим исказима и који не показује заинтересованост за сопствени процес учења, нити напредак.

Оценом довољан (2) оцењује се ученик који сам или уз помоћ наставника испуњава све захтеве основног нивоа постигнућа формулисане датим исказима и који повремено показује заинтересованост за сопствени процес учења, а препоруке за напредовање реализује уз стално праћење.

Оценом добар (3) оцењује се ученик који сам испуњава све захтеве основног нивоа, а сам или уз помоћ наставника испуњава неке од захтева средњег нивоа постигнућа формулисаних датим исказима и који показује заинтересованост за сопствени процес учења, уважава препоруке за напредовање и делимично их реализује.

Оценом врлодобар (4) оцењује се ученик који самостално испуњава захтеве основног и средњег нивоа, а уз помоћ наставника и неке од захтева напредног нивоа постигнућа формулисаних датим исказима и који континуирано показује заинтересованост за сопствени процес учења, уважава препоруке за напредовање и углавном их реализује.

Оценом одличан (5) оцењује се ученик који самостално испуњава захтеве основног, средњег и напредног нивоа постигнућа формулисаних датим исказима и који континуирано показује заинтересованост и одговорност према сопственом процесу учења, уважава препоруке за напредовање и реализује их.

Следећи искази описују шта ученик зна, уме и може да уради на основном нивоу у свакој области.

Основни ниво

Област **Општа и неорганска хемија**

* + 1. Ученик описује разлику између атома и молекула, дефинише основне хемијске појмове, мол, молска маса, молска запремина као и основне хемијске законе.
    2. Уз помоћ наставника, пише хемијске формуле, примењује пропорције и решава једноставне стехиометријске задатке.
    3. Описује структуру атома користећи: Z, А, N(p+), N(е-), N(n°). Разликује Боров модел атома од Таласно-механичког модела.
    4. Наводи врсте хемијских веза и дефинише Еј, Еа и електронегативност, решава задатке нижег нивоа сложености.
    5. Дефинише дисперзне системе, растворљивост, концентрације раствора, електролите и неелектролите.
    6. Препознаје врсте или класе неорганских једињења, пише једноставне хемијске једначине и решава задатке основног нивоа уз помоћ наставника.
    7. Разликује повратне и неповратне хемијске реакције, топлотне промене које прате ток хемијских реакција, дефинише брзину хемијских реакција и равнотежу.
    8. Самостално одређује оксидационе бројеве и дефинише процес оксидације и редукције.

1.2.1 Дефинише значај водоника, кисеоника и воде у свакодневном животу и струци. Објашњава налажење воде у природи и њена агрегатна стања.  
1.2.2 Пише електронске конфигурације елемената П.С.Е. Објашњава зашто су елементи сврстани у одговарајуће групе П.С.Е. и препознаје метале и неметале.  
1.2.3 Описује налажење метала и неметала у природи и њихова основна физичка својства. Наводи примену метала, неметала и племенитих гасова у свакодневном животу и струци.  
1.2.4 Препознаје неорганска једињења значајна у свакодневном животу и струци на основу назива и формуле и повезује својства и примену тих једињења. Разликује елементе и легуре, решава једноставне задатке на основу реакције елемената са кисеоником, водом, хлороводоничном киселином, водоником, угљеником и сумпором.

Следећи искази описују шта ученик зна, уме и може да уради на средњем нивоу у свакој области.

Средњи ниво

Област **Општа и неорганска хемија**

2.1.1 Објашњава и наводи примере у вези основних хемијских закона; објашњава разлику између атома и молекула; Мr, M, Vm, n и користи за решавање задатака средњег нивоа.  
2.1.2 Самостално пише хемијске формуле, уочава разлику између Боровог и Таласно-механичког модела атома, објашњава повезаност П.С.Е са структуром електронског омотача, решава задатке средњег нивоа сложености.  
2.1.3 Објашњава настајање типова хемијских веза схватајући значај Еј, Еа и електронегативности; решава задатке нижег и срењег нивоа.  
2.1.4 Разуме и описује поделу и састав дисперзних система и решава задатке средњег нивоа сложености.  
2.1.5 Дефинише разлику између неорганских једињења, пише реакције добијања и на основу њих одређује њихова својства.  
2.1.6 Разуме и објашњава брзину хемијске реакције, равнотежу и примену Ле-Шатељеовог принципа. Идентификује топлотне промене на основу термохемијских једначина.  
2.1.7 Самостално решава једноставније оксидо-редукционе једначине, одређује шта је оксидационо, а шта редукционо средство као и значај ових реакција у животу и струци.

2.2.1 Зна да објасни значај водоника, кисеоника, воде у струци. Објашњава значај кружења воде у природи.  
2.2.2 Објашњава физичке и хемијске особине елемената П.С.Е. и пише реакције добијања елемената; једначине оксидације метала и неметала са кисеоником, разликује врсте неорганских једињења и пише реакције са водом и изводи закључке о датим класама једињења.  
2.2.3 Повезује положај метала у напонском низу са реактивношћу и практичном применом.  
2.2.4 Упоређује реактивност Na, Mg, Al... са водом и кисеоником. Пише реакције метала и неметала са кисеоником, водоником, сумпором и водом.  
2.2.5 Описује квалитативна својства и примену легура гвожђа, бакра, цинка и алуминијума.  
2.2.6 Наводи карактеристике неорганских једињења: SiO2, HCl, H2SO4, HNO3, H3PO4, NaOH, NH4OH, H2O2 и њихову примену у комерцијалним производима хемијске индустрије као и начин њиховог безбедног складиштења.

Следећи искази описују шта ученик зна, уме и може да уради на напредном нивоу у свакој области.

Напредни ниво

Област **Општа и неорганска хемија**

3.1.1 Решава сложене проблеме рачунских задатака и предвиђа исход примене хемијских закона. Самостално пише хемијске једначине, дискутује и решава задатке напредног нивоа сложености.  
3.1.2 Објашњава периодичне трендове (атомски полупречник, енергија јонизације, афинитет према електрону, електронегативност) и на основу електронске конфигурације атома елемената у s-, p- ,d- и f- блоковима П.С.Е.  
3.1.3 На основу структуре атома предвиђа ток и исход промене као и физичке и хемијске особине насталог једињења.  
3.1.4 Објашњава стварање хемијске везе (јонске, ковалентне сигма и пи везе,координативно-ковалентне везе и металне везе). Објашњава настајање водоничне везе, њен значај у природним системима, предвиђа физичка и хемијска својства супстанци у зависности од типа хемијске везе.  
3.1.5 Схвата значај раствора и припрема растворе одређеног састава (процентне и количинске концентрације) од чврстих супстанци, кристало хидрата и концентрованијих раствора и изводи потребна прерачунавања једног начина изражавања квантитативног састава раствора у други.  
3.1.6 Разуме понашање различитих врста неорганских једињења. Пише и дискутује о хидролизи соли, користи знања из пређеног градива и бира најбоље приступе решавању проблема.  
3.1.7 Самостално ради сложене стехиометријске задатке, израчунава pH и pOH вредности водених раствора јаких киселина и база; процењује јачину киселина и база на основу степена дисоцијације и константе дисоцијације.   
3.1.8 Предвиђа кисело-базна својства водених раствора соли на основу реакције соли са водом и пише одговарајуће хемијске једначине.   
3.1.9 Самостално ради стехиометријска израчунавања која обухватају реактант у вишку, нечистоћу реактанта (сировина) и одређују принос реакције.  
3.1.10 Решава рачунске задатке на бази термохемијских једначина, енталпије стварања једињења.  
3.1.11 Пише и примењује изразе за брзину хемијске реакције и константу равнотеже. Израчунава на основу одговарајућих података нумеричку вредност константе.  
3.1.12 Разуме примену оксидо-редукционих процеса у свакодневном животу (индустрији, природи, лабораторији), решава задатке напредног нивоа и даје аргументована објашњења.

3.2.1 Користи научну аргументацију заступљености и загађености воде на планети за еколошки одржив развој и опстанак.  
3.2.2 Испитује, упоређује и објашњава општа физичка и хемијска својства елемената у оквиру прве и друге групе, 13-17 групе, d-блока (хрома, мангана, гвожђа, бакра, цинка, сребра, живе) и њихових једињења.  
3.2.3 Објашњава на основу редукционих својстава метала (гвожђе, бакар и цинк) хемијске реакције са разблаженим и концентрованим киселинама чији анјони имају оксидациона својства (азотна и сумпорна киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.  
3.2.4 Испитује огледима, описује и хемијским једначинама представља реакције у којима се испоњавају амфотерна својства супстанци.  
3.2.5 Објашњава принципе различитих метода добијања метала у елементарном стању (електролиза растопа, редукција са алуминијумом, редукција са угљеником и угљеник (II)- оксидом) и наводи економске и еколошке ефекте.  
3.2.6 Примењује физичко-хемијске методе квалитативне и квантитативне анализе.

ВЕЖБЕ: Специфична предметна компетенција - НАУЧНИ МЕТОД У ХЕМИЈИ И ХЕМИЈСКИ ЈЕЗИК

На крају средњег образовања ученик прикупља податке о својствима и променама супстанци посматрањем и мерењем; планира и описује поступак; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; представља резултате табеларно и графички; уочава трендове и користи хемијски језик (хемијски термини, хемијски симболи, формуле и хемијске једначине) за формулисање објашњења, закључака и генерализација.

Основни ниво

Ученик прати поступак и уме да: испита својства и промене супстанци; изведе мерење физичких величина; правилно и безбедно рукује супстанцама, прибором, посуђем и инструментима; опише поступак и представи резултате према задатом обрасцу; објасни добијене резултате или пронађе објашњење у различитим изворима, користећи хемијску терминологију, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине.

Средњи ниво

Ученик уме да: у експерименталном раду прикупи квалитативне и квантитативне податке о својствима и променама супстанци; користи одговарајућу апаратуру и инструменте; мери, рачуна и користи одговарајуће јединице; формулише објашњења и закључке користећи хемијски језик (термине, хемијске симболе, формуле и хемијске једначине).

Напредни ниво

Ученик планира и изводи експерименте (анализира проблем, претпоставља и дискутује могућа решења/резултате; идентификује променљиве, планира поступке за контролу независних променљивих, прикупља податке о зависним променљивим); анализира податке, критички преиспитује поступке и резултате, објашњава уочене правилности и изводи закључке; припрема писани или усмени извештај о експерименталном раду/истраживању; приказује резултате мерења водећи рачуна о тачности инструмента и значајним цифрама. Размењује информације повезане с хемијом на различите начине, усмено, у писаном виду, у виду табеларних и графичких приказа, помоћу хемијских симбола, формула и хемијских једначина.