***КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА УЧЕНИКА- ХЕМИЈА***

 Према ПРАВИЛНИКУ О ОЦЕЊИВАЊУ УЧЕНИКА У СРЕДЊЕМ ОБРАЗОВАЊУ И ВАСПИТАЊУ("Сл. гласник РС", бр. 82/2015, 59/2020 и 95/2022)

**Оцену одличан (5) добија ученик који је у стању да:**

1) примењује знања, укључујући и методолошка, у сложеним и непознатим ситуацијама; самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложене садржинске целине и информације; процењује вредност теорија, идеја и ставова;

2) бира, повезује и вреднује различите врсте и изворе података;

3) формулише претпоставке, проверава их и аргументује решења, ставове и одлуке;

4) решава проблеме који имају и више решења, вреднује и образлаже решења и примењене поступке;

5) изражава се на различите начине (усмено, писано, графички, практично, ликовно и др.), укључујући и коришћење информационих технологија и прилагођава комуникацију и начин презентације различитим контекстима;

6) влада моторичким вештинама које захтевају сложеније склопове покрета, брзину и висок степен координације; влада моторичким вештинама тако што комбинује, реорганизује склопове покрета и прилагођава их специфичним захтевима и ситуацијама тако да дела ефикасно;

7) самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине, показује иницијативу и прилагођава извођење, начин рада и средства новим ситуацијама;

8) доприноси групном раду продукцијом идеја, иницира и организује поделу улога и задатака; уважава мишљења других чланова групе и помаже им у реализацији њихових задатака, посебно у ситуацији "застоја" у групном раду; фокусиран је на заједнички циљ групног рада и преузима одговорност за реализацију продуката у задатом временском оквиру;

9) утврђује приоритете и ризике и на основу тога планира и организује краткорочне и дугорочне активности и одређује потребно време и ресурсе;

10) континуирано показује заинтересованост и одговорност према сопственом процесу учења, уважава препоруке за напредовање и реализује их.

**Оцену врло добар (4) добија ученик који је у стању да:**

1) логички организује и самостално тумачи сложене садржинске целине и информације;

2) повезује садржаје и концепте из различитих области са ситуацијама из живота;

3) пореди и разврстава различите врсте података према више критеријума истовремено;

4) заузима ставове на основу сопствених тумачења и аргумената;

5) уме да анализира проблем, изврши избор одговарајуће процедуре и поступака у решавању нових проблемских ситуација;

6) изражава се на различите начине (усмено, писано, графички, практично, ликовно и др.), укључујући и коришћење информационих технологија и прилагођава комуникацију задатим контекстима;

7) влада моторичким вештинама које захтевају сложеније склопове покрета, брзину и висок степен координације;

8) самостално извршава сложене радне задатке према стандардизованој процедури, бира прибор и алате у складу са задатком и захтевима безбедности и очувања здравља и околине;

9) планира динамику рада, организује активности у групи, реализује сопствене задатке имајући на уму планиране заједничке продукте групног рада;

10) планира и организује краткорочне и дугорочне активности, утврђује приоритете и одређује потребно време и ресурсе;

11) континуирано показује заинтересованост за сопствени процес учења, уважава препоруке за напредовање и углавном их реализује.

**Оцену добар (3) добија ученик који је у стању да:**

1) разуме и самостално објашњава основне појмове и везе између њих;

2) разврстава различите врсте података у основне категорије према задатом критеријуму;

3) уме да формулише своје ставове, процене и одлуке и објасни начин како је дошао до њих;

4) бира и примењује одговарајуће поступке и процедуре у решавању проблемских ситуација у познатом контексту;

5) уме јасно да искаже одређени садржај у складу са захтевом и на одговарајући начин (усмено, писмено, графички, практично, ликовно и др.), укључујући коришћење информационих технологија;

6) изводи основне моторичке вештинама угледајући се на модел (уз демонстрацију);

7) самостално извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор и алате у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине;

8) извршава додељене задатке у складу с циљевима, очекиваним продуктима и планираном динамиком рада у групи; уважава чланове тима и различитост идеја;

9) планира и организује краткорочне активности и одређује потребно време и ресурсе;

10) показује заинтересованост за сопствени процес учења, уважава препоруке за напредовање и делимично их реализује.

**Оцену довољан (2) добија ученик који је у стању да:**

1) познаје и разуме кључне појмове и информације и повезује их на основу задатог критеријума;

2) усвојио је одговарајућу терминологију;

3) закључује директно на основу поређења и аналогије са конкретним примером;

4) способан је да се определи и искаже став;

5) примењује одговарајуће поступке и процедуре у решавању једноставних проблемских ситуација у познатом контексту;

6) уме јасно да искаже појединости у оквиру одређеног садржаја, држећи се основног захтева и на одговарајући начин (усмено, писмено, графички, практично, ликовно и др.), укључујући и коришћење информационих технологија;

7) влада основним моторичким вештинама и реализује их уз подршку;

8) уз инструкције извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор и алате у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине;

9) извршава додељене задатке искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова групе; уважава чланове тима и различитост идеја;

10) планира и организује краткорочне активности на основу задатих услова и ресурса;

11) повремено показује заинтересованост за сопствени процес учења, а препоруке за напредовање реализује уз стално праћење.

**Оцену недовољан (1) добија ученик** који не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) и не показује заинтересованост за сопствени процес учења, нити напредак.

Оцењивање је саставни део процеса наставе и учења. Оцењивање је континуирана педагошка активност која позитивно утврђује однос према учењу и знању и подстиче мотивацију за учење. Оцењивањем се ученик оспособљава за објективну процену сопствених постигнућа и постигнућа других ученика, за постављање личних циљева током процеса учења, развија се систем вредности и обезбеђује се поштовање општих принципа система образовања и васпитања утврђених законом којим се уређују основе система образовања и васпитања.

Праћење развоја напредовања и остварености постигнућа ученика у току школске године обавља се:

**1. сумативно** - кроз писмене и усмене провере у току и на крају програмске целине и на крају полугодишта;

2.**формативно** - праћењем активности ученика на сваком часу, домаћих задатака, семинарских радова;

***ОЦЕНОМ СЕ ИЗРАЖАВА***:

 1.Оствареност циљева и прописаних, односно прилагођених стандарда постигнућа, достизање исхода и степена развијености компетенција у току савладавања програма предмета.

2. Ангожовање ученика у настави.

3. Напредовање у односу на претходни период.

4. Препорука за даље напредовање ученика

ОБАВЕШТАВАЊЕ О ОЦЕЊИВАЊУ

На почетку школске године ученици, родитељи односно старатељи се обавештавају о критеријуму, начину и распореду оцењивања и доприносу појединачних оцена закључној оцени.

ЕВИДЕНЦИЈА О УСПЕХУ УЧЕНИКА

 Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и у својој педагошкој документацији.

КРИТЕРИЈУМИ БРОЈЧАНОГ ОЦЕЊИВАЊА ЗА ПРЕДМЕТ ХЕМИЈА

Оцена је јавна и саопштава се ученику одмах по добијању са образложењем. Образложење оцене садржи препоруку које активности ученик треба да предузме у даљем раду.

Оцену одличан (5) добија ученик:

1)Који остварује веома значајан напредак у савладавању програма предмета;

2) чија су знања, умења и вештине на нивоу разумевања и самосталне примене, односно који: — уочава битно, — лако одваја појединачно, опште и посебно ради уопштавања, — логички повезује чињенице и појмове, — самостално закључује на основу датих података, — решава проблеме на нивоу стваралачког мишљења, — поседује богат речник и лако се садржајно усмено и писмено изражава, — лако и брзо примењује стечена знања, — показује интересовања и самоиницијативност за проширивање стечених знања и додатно самообразовање;

Оцену врло добар (4) добија ученик:

 1) који остварује значајан напредак у савладавању програма предмета;

 2) чија су знања, умења и вештине на нивоу самосталне репродукције, разумевања и примене, односно који: — уочава битно, — лако разуме, закључује и репродукује чињенице, дате дефиниције и законитости, — лако се усмено и писмено изражава, — испољава активност на већини часова, — самостално и уз помоћ наставника практично примењује знања, умења и вештине у истим и сличним ситуацијама, — показује велику самосталност и висок степе активности и ангажовања.

Оцену добар (3) добија ученик:

1)који остварује напредак у савладавању програма предмета;

2) чија су знања, умења и вештине на нивоу самосталне репродукције и разумевања уз помоћ наставника, односно на нивоу могућности ученика да: — схвати значење научених садржаја, објашњења и да их повезује, — у ситуацијама анализа и закључивања захтева посебно залагање наставника и додатну помоћ, — има тешкоћа у брзом и течном усменом и писменом изражавању; — показује делимични степен активности и ангажовања.

Оцену довољан (2) добија ученик:

1)који остварује минималан напредак у савладавању програма предмета;

2) чија су знања, умења и вештине на нивоу репродукције уз наставникову помоћ, односно који: — има склоност ка пасивном запамћивању и механичком репродуковању, — има тешкоћа у усменом и писменом изражавању, — испољава несналажење у новим ситуацијама, — уз помоћ решава једноставније рачунске задатке, — показује мањи степен активности и ангажовања.

Оцену недовољан (1) добија ученик: који није усвојио основна знања, умења и вештине. Не препознаје основне хемијске појмове, или их само може набројати. Ни уз помоћ наставника не испуњава захтеве који су утврђени на основном нивоу постигнућа. Слабо показује интересовање за учешће у активностима.

Додатна подршка: Оцењивање ученика којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета, тешкоћа у учењу и других разлога потребна додатна подршка у образовању и васпитању оцењује се на основу ангажовања и степена остварености циљева и исхода дефинисаних планом индивидуализације и ИОП-ом. Начини, поступци и елементи вредновања су у складу са тешкоћама и личношћу сваког ученика у сарадњи са стручном службом школе.Треба развијати његово самопоуздање и осећај напредовања.

**Закључна оцена** из предмета утврђује се на крају првог полугодишта коју утврђује одељенско веће на предлог предметног наставника и другог полугодишта на основу свих појединачних оцена које су унете у дневник од почетка школске године а у складу са законом, која не може да буде већа од највеће појединачне оцене уписане у дневник добијене било којом техником провере знања.Закључна оцена не може бити мања од аритметичке средине оцена.

**Неоцењен ученик** : Ученику који није оцењен најмање четири пута у току полугодишта се не утврђује закључна оцена изузев у случају када због угрожености безбедности и здравља ученика и запослених није могуће оценити ученика потребан број пута.

**Шта и како се оцењује?**

 • **Иницијални тест** - обавља се на почетку школске године, у првој или другој недељи. Наставник процењује претходна постигнућа ученика у оквиру одређене области, модула или теме, која су од значаја за предмет. Резултат иницијалног процењивања не оцењује се и служи за планирање рада наставника и даље праћење напредовања ученика.

• **Усмена провера постигнућа ученика** - обавља се у току оба полугодишта. Најмање две оцене у полугодишту треба да буду на основу усмене провере постигнућа ученика. Начини оцењивања: Дискусија на часу, мапе појмова, проблемски задаци, есеји, провера усвојености појмова усменим одговором ученика ... Ниво исхода: Разумевање (навести пример, упоредити, објаснити, препричати...

• **Писмена провера постигнућа ученика** - обавља се у току оба полугодишта.

Начини оцењивања: Објективни тестови са допуњавањем кратких одговора, задаци са означавањем, задаци вишеструког избора, спаривање појмова... Ниво исхода: Памћење (навести, препознати, идентификовати...) Контролне вежбе изводиће се према унапред утврђеном плану који ће бити истакнут на сајту школе. Оцена се уписује у дневник у року од осам дана од дана провере. Због сложености градива са којим се ученци овог узраста срећу, због веће мотивације за даљи рад, примењиваће се блажи критеријум оцењивања на контролним вежбама.

Бодовање теста:

Оцена 5 = 85% - 100%

Оцена 4 = 70% - 84%

Оцена 3 = 55% - 69%

Оцена 2 = 40% - 54%

Изузетно: Постигнуће на контролном задатку се може кориговати зависно од наставне области и тежине задатака

**Тест у трајању до 15 минута** обавља се без најаве, оцена се не уписује у дневник, а спроводи се ради утврђивања остварености циља часа и савладаности дела реализованих садржаја. Представља повратну информацију ученику и наставнику и може се узети у обзир приликом утврђивања закључне оцене.

**• Пројекат** - групни облик рада на одређену тему, а има за циљ: самостално прикупљање и критички одабир информација; решавање проблема; доношење одлука; планирање и поштовање рокова; самостално учење; рад у групи; сарадња; критички однос према властитом и туђем раду. Наставник јасно дефинише и упознаје ученике са елементима за вредновање пројекта, групног рада и индивидуалног рада у оквиру групе. Начини оцењивања: Експерименти, истраживачки пројекти Ниво исхода: Креирање и анализирање (поставити хипотезу, конструисати, планирати, реализовати, систематизовати, презентовати, вредновати...)

 **• Практични рад** (оглед, лабораторијска вежба, практични задатак) - ученик/ученица се оцењује: за извођење огледа/лабораторијске вежбе/задатка, давање једноставног објашњења рада (поступка) и начина одбране (излагања). Начини оцењивања: Лабораторијске вежбе, проблемски задаци, симулације.... Ниво исхода: Примена (употребити, спровести, демонстрирати...)

**• Активност и резултати рада ученика** - су различите активности којима се показује примена знања ученика, самосталност, показане вештине у коришћењу материјала, алата, инструмената и др. у извођењу задатка, као и примена мера заштите и безбедности према себи, другима и околини, а које су у складу са програмом биологије. У активности ученика улазе кратки усмени одговори на часу приликом обнављања или обраде нове лекције, израда домаћих задатака, рад лабораторијских вежби, кратки пројекти, петнаестоминутне провере, израда цртежа и презентација. Наставник прати активности ученика и благовремено их бележи у своју педагошку свеску. На тај начин наставник формативно оцењује ученика. Целокупна активност ученика може бити изречена сумативном оценом у дневнику. Ученик се оцењује на основу:

- излагања и представљања (обрађених појмова, изложба радова, резултати истраживања, модели, цртежи, графикони, табеле, постери...)

 - писање есеја

- учешће у дебати и дискусији

- учешће на општинском, окружном или републичком такмичењу

- учешће у различитим облицима групног рада

**• Рад на часу** - је слободна наставникова процена о раду ученика током једног полугодишта/школске године. Рад на часу подразумева: ученикову пажњу, праћење, активно учествовање у наставном процесу.

**• Радна свеска из хемије** - наставник може да оцени радну свеску ученика на крају полугодишта/школске године. Наставник оцењује: садржај свеске, уредност, тачност дати одговора

**• Домаћи задатак -** наставник вреднује сваки домаћи задатак (д.задатак мора одговорити захтеву задатог задатка; да буде потпун, тачан).

**• Ваннаставне активности** - подразумева ангажовање ученика у ваншколским активностима (Фестивал науке, сарадња са институцијама у циљу промовисања науке, конкурси...), као и током излета, посета...

**• Остало** - у закључну оцену за крај полугодишта/школске год. могу да уђу и остале активности и интересовања ученика, његова залагања, прикази занимљивих текстова из научно-популарне литературе, редован долазак на часове додатне и допунске наставе, припремне наставе...

***ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА КОЈИ ОСТВАРУЈУ ДОДАТНУ ПОДРШКУ У ОБРАЗОВАЊУ***

 Ученик коjи стиче образовање и васпитање по индивидуалном образовном плану (ИОП-1) оцењивање се врши у односу на постојеће стандарде и очекиване исходе у ИОП-у. Ученик коjи стиче образовање и васпитање по индивидуалном образовном плану са прилагођеним стандардима постостигнућа(ИОП-2),оцењује се на основу ангажовања и степена остварености циљева и прилагођених стандарда Ученик са изузетним способностима коjи стиче образовање и васпитање на прилагођен и обогаћен начин,применом индивидуалног образовног плана(ИОП-3),оцењује се на основу праћења остваривања прописаних циљева,општих и посебних стандарда постигнућа и ангажовања

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

Област ОПШТА ХЕМИЈА

ХЕ.1.1.1. Описује структуру атома елемената користећи: Z, А, N(p+ ), N(e- ), N(n°); повезује структуру атома метала и неметала с њиховим положајем у Периодном систему елемената и на основу тога описује физичка својства и реактивност елемената.

ХЕ.1.1.2. Повезује физичка и хемијска својства супстанци из свакодневног живота и струке са структуром: честицама које граде супстанце (атоми елемената, молекули елемената, молекули једињења и јони), типом хемијске везе и међумолекулским интеракцијама.

ХЕ.1.1.3. Препознаје примере суспензија, емулзија, колоида и правих раствора у свакодневном животу и струци и употребу базира на познавању њихових својстава. ХЕ.1.1.4. Описује утицај температуре на брзину растварања и растворљивост супстанци; изводи потребна израчунавања и припрема раствор одређеног процентног састава за потребе у свакодневном животу и струци; препознаје значење количинске концентрације.

ХЕ.1.1.5. Разликује и описује киселине, базе и соли, утврђује кисело-базна својства раствора помоћу индикатора и на основу pH вредности и повезује с примерима из свакодневног живота и струке.

ХЕ.1.1.6. Саставља хемијске једначине једноставних реакција и, на основу њих, сагледава односе између масе, количине и броја честица реактаната и производа. ХЕ.1.1.7. Препознаје да су све хемијске реакције праћене променом енергије; разликује примере хемијских реакција током којих се енергија ослобађа (егзотермне реакције) или везује (ендотермне реакције) и препознаје примере примене хемијских реакција на основу топлотних ефеката који их прате.

ХЕ.1.1.8. Наводи факторе који утичу на брзину хемијске реакције и хемијску равнотежу.

ХЕ.1.1.9. Описује процесе оксидације и редукције; препознаје примере ових процеса у свакодневном животу и струци; разликује пожељне од непожељних процеса и наводи поступке којима се ти процеси спречавају (заштита метала од корозије).

2. Област НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА

ХЕ.1.2.1. Описује налажење метала и неметала у природи; наводи најважније легуре и описује њихова својства; испитује огледима и описује основна физичка својства метала и неметала; наводи примену метала, неметала и племенитих гасова у свакодневном животу и струци.

ХЕ.1.2.2. Испитује огледима и описује реактивност алуминијума, гвожђа, бакра и цинка с кисеоником, водом и хлороводоничном киселином, као и реакције кисеоника с водоником, угљеником и сумпором.

ХЕ.1.2.3. Препознаје неорганска једињења значајна у свакодневном животу и струци на основу назива и формуле и повезује својства и примену тих једињења.

 3. Област ОРГАНСКА ХЕМИЈА

ХЕ.1.3.1. Препознаје угљоводонике, алкохоле, алдехиде, кетоне, карбоксилне киселине, естре и примарне амине на основу структурне формуле, функционалне групе, назива према IUPAC номенклатури и тривијалног назива који се користи у струци.

ХЕ.1.3.2. Описује физичка својства (агрегатно стање, температура топљења и кључања, растворљивост у поларним и неполарним растварачима, густина) угљоводоника, алкохола, алдехида, кетона, карбоксилних киселина, естара и примарних амина и повезује их са структуром њихових молекула и међумолекулским интеракцијама.

ХЕ.1.3.3. Наводи хемијске реакције угљоводоника (сагоревање и полимеризација), алкохола (оксидација до алдехида и карбоксилних киселина и сагоревање) и карбоксилних киселина (неутрализација, естерификација).

ХЕ.1.3.4. Повезује физичка и хемијска својства органских једињења и њихових смеша с употребом и значајем у свакодневном животу, струци и хемијској индустрији (земни гас, нафта, пластичне масе, каучук, гума, боје, ацетилен, метанол, етанол, етилен-гликол, глицерол, формалдехид, ацетон, мравља киселина, сирћетна Општи стандарди постигнућа за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и васпитања у делу општеобразовних предмета Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, 2013 киселина, бензоева киселина, лимунска киселина, млечна киселина, палмитинска киселина, стеаринска киселина, олеинска киселина).

4. Област БИОХЕМИЈА

ХЕ.1.4.1. Описује структуру и физичка својства: моносахарида, дисахарида и полисахарида (глукозе, фруктозе, сахарозе, лактозе, скроба, гликогена и целулозе), естара који су главна компонента масти, уља, воскова, и аминокиселина као мономерних јединица протеина

ХЕ.1.4.2. Наводи улогу и заступљеност угљених хидрата, масти, уља, воскова, протеина и витамина у живим системима, као и улогу ДНК.

ХЕ.1.4.3. Познаје алкалоиде као природна и синтетичка хемијска једињења која имају корисна и штетна физиолошка дејства.

ХЕ.1.4.4. Познаје улогу и примену антибиотика као природних и синтетичких хемијских једињења.

5. Област ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

ХЕ.1.5.1. Рукује супстанцама (производима) у складу с ознакама опасности, упозорења и обавештења на амбалажи; придржава се правила о начину чувања супстанци (производа) и одлагању отпада.

ХЕ.1.5.2. Наводи загађиваче ваздуха, воде, земљишта и oписује њихов утицај на животну средину.

ХЕ.1.5.3. Описује потребу и предност рециклаже стакла, папира и другог чврстог отпада.

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

1. Област ОПШТА ХЕМИЈА

ХЕ.2.1.1. Повезује електронску конфигурацију атома елемената до атомског броја 20 са својствима елемената и њиховим положајем у Периодном систему елемената. ХЕ.2.1.2. На основу Луисове октетне теорије и електронске конфигурације атома елемената представља настајање ковалентне везе у молекулима елемената и молекулима једињења, а на основу електронске конфигурације јона настајање јонске везе између елемената 1. и 2. групе и елемената 16. и 17. групе Периодног система елемената.

ХЕ.2.1.3. Изводи потребна израчунавања и припрема раствор одређене количинске концентрације.

ХЕ.2.1.4. Објашњава шта су киселине и базе према протолитичкој теорији; разликује јаке и слабе киселине и базе на основу степена дисоцијације; користи јонски производ воде у израчунавању концентрације водоник- и хидроксид-јона, pH и pОH вредности водених раствора.

ХЕ.2.1.5. Описује да до хемијске реакције долази при судару молекула који имају довољну енергију (енергију активације).

ХЕ.2.1.6. Саставља хемијске једначине реакција, на основу хемијских једначина и познатих података израчунава масу, запремину, количину и број честица супстанци које настају или су потребне за хемијске реакције.

ХЕ2.1.7. Идентификује егзотермне и ендотермне реакције на основу термохемијских једначина или вредности промене енталпије и повезује их с практичним значајем.

ХЕ.2.1.8. Наводи примере реверзибилних хемијских реакција; препознаје утицај промене концентрације, температуре и притиска на однос концентрација реактаната и производа у затвореном равнотежном систему и повезује Ле Шатељеoв принцип с процесима у хемијској индустрији.

ХЕ.2.1.9. Повезује положај метала у напонском низу с реактивношћу и практичном применом; наводи електрохемијске процесе и њихову примену (хемијски извори струје, електролиза и корозија).

2. Област НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА

ХЕ.2.2.1. Упоређује реактивност метала натријума, магнезијума, алуминијума, калијума, калцијума, гвожђа, бакра, цинка с водом и гасовима из ваздуха (O2, CO2).

ХЕ.2.2.2. Описује квалитативни састав и примену легура гвожђа, бакра, цинка и алуминијума.

ХЕ.2.2.3. Пише једначине оксидације метала и неметала са кисеоником; разликује киселе, базне и неутралне оксиде на основу реакције оксида са водом, киселинама и базама и изводи огледе којима то потврђује.

ХЕ.2.2.4. Објашњава реакције настајања CO, CO2, SO2, HCl и NH3 из фосилних горива и/или у индустријским процесима и описује њихов утицај на животну средину. ХЕ.2.2.5. Описује налажење силицијума у природи и примену силицијума, SiO2 и силикона у техници, технологији и медицини.

ХЕ.2.2.6. Наводи карактеристике неорганских једињења у комерцијалним производима хемијске индустрије (хлороводонична киселина, сумпорна киселина, азотна киселина, фосфорна киселина, натријум-хидроксид, раствор амонијака, водоник- пероксид), мере предострожности у раду и начин складиштења.

3. Област ОРГАНСКА ХЕМИЈА

ХЕ.2.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле угљоводоника, алкохола, фенола, алдехида, кетона, карбоксилних киселина, естара, примарних амина; разликује структурне изомере и пише њихове формуле и називе према IUPAC номенклатури. ХЕ.2.3.2. Класификује органска једињења према структури угљоводоничног низа на ациклична и циклична, засићена и незасићена, алифатична и ароматична; класификује алкохоле према атому угљеника за који је везана хидроксилна група на примарне, секундарне и терцијарне; класификује алкохоле и карбоксилне киселине према броју функционалних група.

ХЕ.2.3.3. Наводи начине добијања једињења која имају примену у свакодневном животу и струци (етен, етин, етанол, етанска киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.

ХЕ.2.3.4. Пише једначине хемијских реакција представника класе органских једињења чији је назив или структурна формула дата: угљоводоника (супституција и адиција), алкохола (дехидратација, оксидација до карбонилних једињења и карбоксилних киселина и сагоревање), карбоксилних киселина (неутрализација, естерификација), естара (хидролиза).

4. Област БИОХЕМИЈА

 ХЕ.2.4.1. Повезује структуру моносахарида, дисахарида и полисахарида, структуру естара из масти, уља и воскова, структуру аминокиселина и протеина са својствима и улогом у живим системима.

ХЕ.2.4.2. Описује четири нивоа структурне организације протеина: примарну, секундарну, терцијарну и кватернерну структуру и наводи њихов значај за биолошку активност протеина у живим системима.

 ХЕ.2.4.3. Описује структуру нуклеинских киселина; разликује рибонуклеотиде од дезоксирибонуклеотида и наводи улогу и-РНК, р-РНК и т-РНК у живим системима. 5. Област ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

ХЕ.2.5.1. Објашњава настајање, последице и поступке за спречавање појаве киселих киша и ефекта стаклене баште; објашњава значај озонског омотача, узрок настанка озонских рупа и последице.

ХЕ.2.5.2. Објашњава значај употребе постројења за пречишћавање воде и ваздуха, индустријских филтера, аутомобилских катализатора и сличних уређаја у свакодневном животу и индустрији.

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

1. Област ОПШТА ХЕМИЈА

ХЕ.3.1.1. Објашњава периодичне трендове (атомски полупречник, енергија јонизације, афинитет према електрону, електронегативност) на основу електронске конфигурације атома елемената у s-, p- и d-блоковима Периодног система елемената.

ХЕ.3.1.2. Објашњава стварање хемијске везе (јонске, ковалентне – сигма и пи везе, координативно-ковалентне везе и металне везе); објашњава настајање водоничнe везe, њен значај у природним системима; предвиђа физичка и хемијска својства супстанци зависно од типа хемијске везе, симетрије молекула, поларности и међумолекулских интеракција.

ХЕ.3.1.3. Припрема растворе одређеног процентног састава и одређене масене и количинске концентрације од течних и чврстих супстанци, кристалохидрата и концентрованијих раствора и изводи потребна прерачунавања једног начина изражавања квантитативног састава раствора у други.

ХЕ.3.1.4. Израчунава pH и pОH вредности водених раствора јаких киселина и база; процењује јачину киселина и база на основу константе дисоцијације, Ka и Kb, и пише изразе за Ka и Kb.

ХЕ.3.1.5. Предвиђа кисело-базна својства водених раствора соли на основу реакције соли са водом и пише одговарајуће хемијске једначине.

ХЕ.3.1.6. Објашњава састав, хемијска својства и значај пуфера.

ХЕ.3.1.7. Предвиђа смер одвијања јонских реакција и пише једначине реакција. ХЕ.3.1.8. Изводи стехиометријска израчунавања која обухватају реактант у вишку, нечистоћу реактаната (сировина) и одређује принос реакције.

ХЕ.3.1.9. Израчунава промену енталпије при хемијским реакцијама на основу стандардних енталпија настајања.

ХЕ.3.1.10. Пише и примењује изразе за брзину хемијске реакције и константу равнотеже; израчунава на основу одговарајућих података нумеричку вредност константе; наводи да константа равнотеже зависи једино од температуре; предвиђа утицај промене концентрације, температуре и притиска на хемијски систем у равнотежи на основу Ле Шатељеовог принципа.

ХЕ.3.1.11. Одређује оксидационе бројеве елемената у супстанцама, оксидационо и редукционо средство и одређује коефицијенте у једначинама оксидо-редукционих реакција.

2. Област НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА

ХЕ.3.2.1. Испитује огледима, упоређује и објашњава општа физичка и хемијска својства елемената у оквиру: 1. и 2. групе, 13–17. групе, d-блока (хрома, мангана, гвожђа, бакра, цинка, сребра) и њихових једињења.

ХЕ.3.2.2. Објашњава на основу редукционих својстава метала (гвожђа, бакра и цинка) хемијске реакције са разблаженим и концентрованим киселинама чији анјони имају оксидациона својства (азотна и сумпорна киселина) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.

ХЕ.3.2.3. Испитује огледима, описује и хемијским једначинама представља реакције у којима се испољавају амфотерна својства супстанци.

ХЕ.3.2.4. 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. ХЕ.3.2.5. Примењује физичко-хемијске методе квалитативне и квантитативне анализе.

3. Област ОРГАНСКА ХЕМИЈА

ХЕ.3.3.1. Пише структурне формуле на основу назива према IUPAC номенклатури и на основу назива пише структурне формуле за халогене деривате угљоводоника, етре, ацил-халогениде, анхидриде киселина, амиде, амине, нитроједињења и органска једињења са сумпором.

ХЕ.3.3.2. Класификује амине према броју алкил-група везаних за атом азота на примарне, секундарне и терцијарне.

ХЕ.3.3.3. Објашњава облик молекула органских једињења (углове веза) на основу хибридизације атома угљеника у молекулима; илуструје и идентификује врсте изомерије; разликује просторну и конституциону изомерију, као и конформације. ХЕ.3.3.4. Предвиђа, испитује огледима и објашњава физичка својства органских једињења на основу структуре угљоводоничног низа, функционалне групе и међумолекулских интеракција.

ХЕ.3.3.5. На основу структуре молекула предвиђа тип хемијске реакције којој једињење подлеже (адиција, супституција, елиминација) и пише одговарајуће једначине хемијских реакција.

ХЕ.3.3.6. Испитује огледима и објашњава хемијска својства алкохола, разлику у реактивности примарних, секундарних и терцијарних алкохола, као и разлику између алдехида и кетона на основу реакција оксидације слабим оксидационим средствима.

ХЕ.3.3.7. Објашњава утицај структуре и утицај удаљене групе на киселост и базност органских једињења; пореди киселост алкохола, фенола и карбоксилних киселина, базност амина и пише одговарајуће једначине хемијских реакција. ХЕ.3.3.8. Наводи својства и примену органских једињења са сумпором и упоређује њихова физичка и хемијска својства са својствима одговарајућих органских једињења са кисеоником.

ХЕ.3.3.9. Користи тривијалне називе за основне представнике хетероцикличних једињења (пирол, фуран, тиофен, пиран, пиридин, пиримидин, пурин); објашњава физичка и хемијска својства ових једињења, наводи њихов значај и распрострањеност у природи и описује њихову практичну примену.

ХЕ.3.3.10. Изводи огледе којима доказује елементе који улазе у састав органских једињења; примењује методе изоловања и пречишћавања природних производа (дестилација, екстракција, кристализација, хроматографија).

 4. Област БИОХЕМИЈА

ХЕ.3.4.1. Објашњава појаву стереоизомерије код моносахарида.

ХЕ.3.4.2. На основу назива, формула и врсте веза разликује структуру молекула дисахарида (малтозе, лактозе, сахарозе, целобиозе) и полисахарида (скроба, целулозе и гликогена).

 ХЕ.3.4.3. Објашњава хемијска својства моносахарида (оксидација, редукција, грађење гликозида, грађење естара са фосфорном киселином); разликује и огледом доказује редукујуће и нередукујуће угљене хидрате на основу реакције са Фелинговим и Толенсовим реагенсом.

ХЕ.3.4.4. Класификује липиде на основу реакције базне хидролизе; испитује огледима и објашњава њихова физичка и хемијска својства и улогу у живим системима.

ХЕ.3.4.5. Објашњава структуру, физичка и хемијска својства аминокиселина; предвиђа наелектрисање аминокиселина на различитим pH вредностима; објашњава међусобно повезивање 2-аминокиселина (α-аминокиселина) пептидном везом, као и природу пептидне везе.

ХЕ.3.4.6. Објашњава четири нивоа структурне организације протеина: примарну, секундарну, терцијарну и кватернерну структуру и њихов значај за биолошку активност протеина у живим системима.

ХЕ.3.4.7. Објашњава улогу ензима у живим системима и утицај различитих фактора на активност ензима (температура, промена pH вредности, додатак јона тешких метала, кофактори и коензими, инхибитори).

ХЕ.3.4.8. Објашњава основне принципе чувања, преноса и испољавања генетских информација.

ХЕ.3.4.9. Објашњава функционисање метаболизма, да се у оквиру деградационе фазе метаболизма (катаболизма) разградњом угљених хидрата, протеина и липида до мањих молекула (вода, угљеник(IV)-оксид, млечна киселина) ослобађа енергија која се конзервира у облику ATP-а и редукованих форми коензима, док се у биосинтетској фази метаболизма (анаболизма) ова енергија, као и неки једноставнији молекули који настају у оквиру катаболичких процеса, користе за изградњу сложених биомолекула протеина, липида, полисахарида и нуклеинских киселина, који су организму потребни.

5. Област ХЕМИЈА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

ХЕ.3.5.1. Објашњава методе пречишћавања воде (физичко-механичке, хемијске и биолошке).

ХЕ.3.5.2. Објашњава допринос хемије заштити животне средине и предлаже активности којима доприноси очувању животне средине.

***ОСНОВНИ НИВО***

 ОПШТА ХЕМИЈА

 У области општа хемија ученик зна: - да прави разлику између елемената,једињења и смеша из свакодневног живота на основу њихове сложености - о практичној примени елемената, једињења и смеша из сопственог окружења на основу њихових практичних својстава - на основу којих својстава супстанце могу да се разликују, којим врстама промена супстанце подлежу као и да се при променама укупна маса супстанце не мења - да су чисте супстанце изграђене од атома, молекула и јона, и да се те честице међусобно разликује по наелектрисању и сложености грађе - тип хемијске везе у молекулима елемената, ковалентним и јонским једињењима - квалитативно значење симбола најважнијих хемијских елемената, хемијских формула најважнијих представника класа неорганских и органских једињења и квалитативно значење хемијских једначина реакција оксидације - шта су раствори, како настају и примере раствора у свакодневном животу

НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА

У области неорганске хемије ученик зна: - основна физичка и хемијска својства неметала и метала (агрегатно стање, проводљивост топлоте и електрицитета и реакцију са кисеоником) - везу између својстава неметала, метала и њихове практичне примене - да препозна метале ()на основу њихових физичких и хемијских својстава - да на основу формуле именује основне класе неорганских једињења - примере оксида, киселина, база и соли у свакодневном животу као и практичну примену ових једињења - основна физичка и хемијска својства оксида, киселина, база и соли.

ОРГАНСКА ХЕМИЈА

У области органске хемије ученик зна: -да разликује угљоводонике, алкохоле, феноле, алдехиде, кетоне , карбоксилне киселине, нитро једињења и амине по функционалној групи и називу по ЈУПАК-номенклатури; зна агрегатна стања представника одређене класе једињења, зависност температуре кључања или топљења од међумолекулских интеракција; да пише једначине хемијских реакција, сагоревања угљоводоника и алкохола , оксидације алкохола у алдехиде и кетоне, неутрализације и естерификације; зна својства и примену најзначајнијих представника одређене класе органских једињења

БИОХЕМИЈА

У области биохемије ученик зна: - стуктуру и најважније улоге и заступљености масти и уља, угљених хидрата, протеина, ДНК у живим организмима ; улогу, заступљеност и примену алккалоида, антибиотика

АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

У области квалитативне хемијске анализе ученик зна: ко су електролити, како дисосују киселине , базе а како соли, који су јаки , а који слаби електролити; шта су киселине а шта базе по протолитичкој теорији (коњуговани парови); шта је pH вредност, како се одређује, које вредности може да има; шта је хидролиза и које соли подлежу хидролизи; шта је производ расторљивости а шта растворљивост и на шта утиче његова вредност; шта су пуфери и чему служе; шта су јонске реакције и дату једноставнију молекулску написати у јонском облику; аналитичке групе катјона, број, групни реагенси

У области квантитативне хемијске анализе ученик зна: шта је волуметрија и на чему је заснована, шта је титрација, стандардни раствори, ЗТТ; шта су неутрализационе методе и које супстанце се могу одређивати; шта су таложне методе и које супстанце се могу одређивати; шта су оксидоредукционе методе и које супстанце се могу одређивати, шта су комплексометријске методе и које супстанце се могу одређивати.

ФИЗИЧКА ХЕМИЈА

У области оптичких метода испитивања ученик зна: општа својства и величине везане за светлост (преламање, поларизација, апсорпција) (таласна дужина, енергија, брзина, индекс преламања, угао ротације, апсорбанца и транспаренца); да наброји и каже појединачно на чему се заснивају неспектрохемијске методе анализе (рефрактометрија, полариметрија , фотоколориметрија); шта је спектар и врсте електромагнетног зрачења у спектру; да наброји и каже појединачно на чему се заснивају спектрохемијске методе анализе (пламена фотометрија, атомска апсорпциона спектрофотометрија и спектрофотометрија); која метода се користи за утврђивање концентрације испитиваног раствора; да има свеску за вежбе са текстом , већином графика и истакнутим резултатом анализа.

У области колоидних система ученик зна: шта су колоидни системи, да наброји основне механичке, оптичке и електрокинетичке особине колоида, као и поделу према афинитету према растварачу

У области хемијске кинетике ученик зна: шта је брзина хемијске реакције и израз за њу; да наброји факторе који утичу на брзину хемијске реакције; да дефинише закон о дејству маса и напише израз за брзину датог примера (са часа); да каже шта су катализатори и наброји 3 најважније одлике; да зна шта је молекуларност а шта ред реакције и врсте сложених реакција; када наступа стање динамичке равнотеже и како гласи израз за константу равнотеже хоммогених система; који фактори утичу на померање равнотеже

У области појаве на граници фаза ученик зна: да наброји одлике границе фаза, да наброји најзначајније појаве на граници фаза као и примере за њих; шта је хроматографија, заједничке одлике свих врста, хроматографија на хартији.

У области електрохемијских метода испитивања ученик зна: шта су проводници и врсте; шта су галвански елементи а шта електролитичке ћелије; шта је проводљивост и од чега зависи; шта је кондуктометријска титрација и када се користи; шта је електролиза (примарна и секундарна); шта је кулометријска титрација;шта су електроде, електродни потенцијал и потенциометријска титрација

***СРЕДЊИ НИВО***

 ОПШТА ХЕМИЈА

У области општа хемија ученик зна: - како тип хемијске везе одређује својства супстанци (темп. топљења, кључања)као и растворљивост супстанци - значење термина материја, хомогена смеша, хетерогена смеша,изотоп,анхидрид, анализа, синтеза, неутрализација, супституција, адиција - шта је засићен, незасићен и презасићен раствор - да саставља формуле најважнијих представника класа неорганских и органских једињења и саставља једначине хемијских реакција неутрализације и супституције У области експеримента ученик уме - да изабере најпогоднији начин за повећање брзине растварања супстанце (повећањем температуре растварача, уситљавањем супстанце, мешањем) - промени концентрацију раствора додавањем растворене супстанце и растварача (разблаживање и концентровање) - у огледима да испитује својства супстанци и податке о супстанцама приказује табеларно или шематски - израчуна процентни састав једињења на основу формуле и масу реактаната производа на основу хемијске једначине, тј. да покаже на основу израчунавања да се укупна маса супстанци не мења при хемијским реакцијама - израчуна масу растворене супстанце и растварача на основу процентне концентрације раствора и обрнуто - направи раствор одређене процентне концентрације

НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА

У области неорганске хемије ученик зна: - да основу назива оксида, киселина, база и соли састави формуле тих супстанци - да пише једначине хемијских реакција бинарних једињења. У области експеримента ученик уме да - експерименталним путем испита растворљивост оксида и хемијску реакцију оксида са водом - испита најважнија хемијска својства киселина (реакцију са металима и карбонатима

ОРГАНСКА ХЕМИЈА

У области органске хемије ученик зна: - да пише једначине хемијских реакција, сагоревања угљоводоника и алкохола

БИОХЕМИЈА

У области биохемије ученик зна: - најважније улоге масти и уља, угљених хидрата и протеина у живим организмима

АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

У области квалитативне хемијске анализе ученик зна: шта је степен дисоцијације а шта константа дисоцијације електролита и од чега зависе; да напише реакцију између киселине и базе по протолитичкој теорији и обележи коњуговани киселинско-базни пар; рачуна pH –вредност при задатој концентрацији H+ илиOH-; пише реакције хидролизе у молекулском а потом у јонском облику и коментарише каква је средина; рачуна производ растворљивости и растворљивост за бинарне системе; пише реакције које објашњавају механизам дејства амонијачног и ацетатног пуфера, израчунава pH –вредност ; довршава тачно молекулске и јонске реакције; пише реакције катјона и анјона са групним и специфичним реагенсима.

У области квантитативне хемијске анализе ученик зна: на чему су засноване волуметријске методе и на чему је засновано израчунавање резултата у волуметрији; да објасни деловање кисело-базних индикатора и праћење промене pH –вредности при титрацији јаке киселине јаком базом; да објасни таложну методу по Мору; да објасни шта је перманганометрија , а шта јодометрија; да објасни директну комплексометријску титрацију и начин деловања металног индикатора.

ФИЗИЧКА ХЕМИЈА

У области оптичких метода испитивања ученик зна: релацију која повезује таласну и честичну природу светлости; да наброји и напише изразе за индекс преламања, угао ротације , транспаренцу и апсорбанцу и да зна од чега ове величине зависе; да објасни линијске, емисионе и апсорпционе спектре; да зна да ради на апаратима из оптичких метода и разуме шта ради ; да свеска за вежбе буде педантна , графици читки и прецизно одређена испитивана концентрација.

У области колоидних система ученик зна: примере за колоидне системе у зависности од агрегатног стања дисперзне фазе и дисперзног средства, да објасни основне механичке, оптичке и електрокинетичке особине колоида, да објасни структуру хидрофобне честице на примеру

У области хемијске кинетике ученик зна: графички приказ брзине реакције у току реакције; да напише израз за брзину датог примера и да израчуна како ће се променити брзина реакције ако се промени концентрација реактаната; да наброји одлике катализатора и објасни хомогену и хетерогену катализу; да зна енергетски дијаграм тока реакције са обележеном енергијом активације; да примере за молекуларност, ред реакције и врсте сложених реакција; да израчуна константу равнотеже за дате равнотежне концентрације; примену фактора који утичу на померање равнотеже

У области појаве на граници фаза ученик зна: да објасни појаве на границе фаза (површински напон, адсорпција);, заједничке одлике свих врста, хроматографија на хартији и на танком слоју

У области електрохемијских метода испитивања ученик зна: шта су електрохемијске реакције; сличности и разлике између електрохемијских система (галвански елементи и електролитичке ћелије); врсте проводљивости, изрази за њих; принцип кондуктометријске титрације; примери за електролизу раствора, Фарадејеви закони електролизе израз и примена; кулометријска титрација –пбјаснити на примеру; врсте електрода и њихови изрази за електродни потенцијал, стандардне електроде ,потенциометријска титрација на примеру

***НАПРЕДНИ НИВО***

ОПШТА ХЕМИЈА

У области општа хемија ученик зна: - објашњава структуру атома, молекула и јона, које честице изграђују атоме и како од њиховог броја зависи наелектрисање молекула и јона - објашњава разлику између чистих супстанци, елемената и једињења и смеша на основу врста честица које их изграђују и објашњава како честична грађа и хемијске везе одређују својства и промене супстанци - објашњава зависност растворљиве супстанце од природе супстанце и растварача - изводи стехиометријска израчунавања која обухватају однос масе и количине супстанце

НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА

У области неорганске хемије ученик зна да: - објашњава физичка и хемијска својства метала и неметала на основу структуре њихових атома и молекула - објашњава хемијска својства оксида (реакције са водом, киселинама, хидроксидима) и пише одговарајуће хемијске једначине - објашњава хемијска својства киселина (реакције са металима, базним оксидима, хидроксидима, карбонатима и бикарбонатима) и пише одговарајуће хемијске једначине

ОРГАНСКА ХЕМИЈА

У области органске хемије ученик зна да: - објашњава хемијске реакције угљоводоника, алкохола, карбоксилних киселина и естара и пише одговарајуће хемијске једначине - објашњава практичну примену угљоводоника, алкохола, карбоксилних киселина и естара на основу својства која имају

 БИОХЕМИЈА

 У области биохемије ученик зна да: - описује основну структуру молекула који чине масти и уља, угљене хидрате и протеине - објашњава хидрогенизацију незасићених триациглицерола и сапонификацију, наводи производе хидролизе дисахарида и полисахарида и описује услове под којима долази до денатурације протеина.

АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

У области квалитативне хемијске анализе ученик зна: коришћењем степена и константе дисоцијације изводи закључке о јачини и понашању електролита; коришћењем јачине протолита и њихових коњугованих парова, изводе закључке о могућим реакцијама; рачуна pH –вредност у раствору јаких киселина и база, у раствору слабих киселина и база; рачуна pH –вредност у раствору соли које подлежу хидролизи; рачуна производ растворљивости и растворљивост; користи производ растворљивости и растворљивост да предвиди да ли се врши таложењ, ко се пре таложи; израчунава pH –вредност у раствору пуфера насталог после хемијске реакције; пише аналитичке реакције са комплексним реагенсима или производима, као реакције оксидоредукције у молекулском и јонском облику.

У области квантитативне хемијске анализе ученик зна: да објасни праћење промене pH –вредности при титрацији јаке киселине јаком базом, као и криву титрације- зависност pH –вредности од запремине титрационог средства; да упореди титрацију јаке киселине и јаке базе са титрацијом слабе киселине и јаке базе; да објасни таложну методу по Мору, промену pAg и pCl у зависности од запремине титрационог средства; да објасни перманганометрију и јодометрију; да објасни појам потенијала и како се мења у зависности од запремине титрационог средства.

ФИЗИЧКА ХЕМИЈА

У области оптичких метода испитивања ученик зна: да ради израчунавања на основу релације која повезује таласну и честичну природу светлости; да ради задатке где се користе изрази за индекс преламања, угао ротације , транспаренцу и апсорбанцу; да зна спектрохемијске инструменте и њихове заједничке делове; да зна да ради на апаратима из оптичких метода и разуме шта ради , зна коју супстанцу може анализирати на ком инструменту; да свеска за вежбе буде педантна , графици читки и прецизно одређена испитивана концентрација.

У области колоидних система ученик зна: шта је и примену електрофорезе;на чему су засноване нефелометрија и турбидиметрија; стабилност колоидних честица и од чега зависи.

У области хемијске кинетике ученик зна: да напише израз за брзину датог примера и да израчуна како ће се променити брзина реакције ако се промени притисак или запремина реактаната; да наброји одлике катализатора и објасни хомогену и хетерогену катализу; да зна енергетски дијаграм тока реакције са обележеном енергијом активације; образложи примере за молекуларност, ред реакције и врсте сложених реакција; да израчуна почетне и равнотежне концентрације; примени фактора који утичу на померање равнотеже

У области појаве на граници фаза ученик зна: примену хроматографије на хартији и на танком слоју, гасне хроматографије, принцип рада гасног хроматографа

У области електрохемијских метода испитивања ученик зна: да израчуна, проводљивост, масу и друго на основу Фарадејевих закона, електродни потенцијал, електромоторну силу; врсте електрода, њихова структура и њихови изрази за електродни потенцијал, потенциометријска титрација –графички прикази

***Критеријуми оцењивања лабораторијских вежби***

Довољан (2):

• инструменте и остали прибор спаја по шеми уз помоћ наставника

• резултате мерења очитава уз помоћ наставника

• инструменте и остали прибор чува и правилно користи

• извештаје нередовно предаје

• понекад повезује теоријска знања са вежбама

• на часу углавном пасивно прати садржај часа

• редовно похађа часове вежби

• естетски изглед и техничка исправност одрађене вежбе је на репродуктивном, нижем нивоу

Добар (3):

• инструменте и остали прибор спаја по шеми углавном самостално

• резултате мерења очитава уз мању помоћ наставника

• инструменте и остали прибор чува и правилно користи

• извештаје предаје редовно

• теоријска знања примењује у вежбама уз мању помоћ наставника

• на часу показује интересовање

• редовно похађа часове вежби

• естетски изглед и техничка исправност одрађене вежбе је на средњем нивоу

Врло добар (4):

• инструменте и остали прибор спаја по шеми самостално

• резултате мерења очитава самостално

• инструменте и остали прибор чува и правилно користи

• извештаје предаје редовно и одрађује их самостално

• теоријска знања примењује самостално у вежбама

• на часу је активан и показује интересовање

• редовно похађа часове вежби

• естетски изглед и техничка исправност одрађене вежбе је на високом нивоу

 Одличан (5):

• инструменте и остали прибор спаја по шеми самостално, брзо и тачно

• резултате мерења очитава самостално и прецизно

• инструменте и остали прибор чува и правилно користи

• извештаје предаје редовно и одрађује их самостално

• теоријска знања примењује самостално и стваралачки у вежбама

• на часу је нарочито активан и показује интересовање

• редовно похађа часове вежби

• естетски изглед и техничка исправност одрађене вежбе је на врло високом нивоу

**КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА УЧЕНИЧКИХ ПРОДУКАТА- РЕЗУЛТАТА РАДА**

(пано и-постери, ППТ или други начини приказа продукта, настали као производ креативности и већег степена ангажовања ученика)

|  |  |
| --- | --- |
| ЕЛЕМЕНТИ ОЦЕЊИВАЊА УЧЕНИЧКИХ ПРОДУКАТА | ОЦЕНА |
| Садржај мора да одговара задатој теми.Припремљен плакат или ППТ или други продукт презентује уз читање без излагања наученогТачност презентованих информација | ДОВОЉАН (2) |
| Садржај мора да одговара задатој теми.Припремљен плакат или ППТ или други продукт презентује уз излагање наученог садржаја из уџбеникаТачност презентованих информација | ДОБАР(3) |
| Садржај мора да одговара задатој теми.Припремљен плакат или ППТ или други продуктИзлагање наученог садржаја из уџбеника и других извора. Издвајање тезаПисање формула и једначина(ако их тема садржи)Тачност презентованих информација | ВРЛОДОБАР(4) |
| Садржај мора да одговара задатој теми.Припремљен плакат или ППТ или други продукт.Излагање наученог садржаја из уџбеника и ван уџбеника. Издвајање тезаПисање формула и једначина(ако их тема садржи)Постављање питања одељењу вeзаних за тему излагања,током и након излагања.Тачност презентованих информација | ОДЛИЧАН(5) |

**\*\*\*Напомена:**

Када су у питању продукти истраживања везани за теме које не се не налазе у уџбенику, пројекти имодели, осим критеријума наведених у табели, вредноваће се и додатни критеријуми, у зависностиодприроде конкретне теме, са којима ће ученици бити упознати благовремено. Наставник је у обавези да упозна ученике са додатним критеријумима.

Ученици се могу оцењивати и из лабораторијских вежби,у зависности од могућности-услова рада.

**ОЦЕЊИВАЊЕ РАЧУНСКИХ ЗАДАТАКА**

Рачунски задаци се оцењују на два начина:

1. у оквиру контролног задатка(задатак носи одређени број бодова)

2. појединачним оцењивањем ученика (диференцирани задаци, по избору ученика).

**АКТИВНОСТ НА ЧАСУ**

|  |  |
| --- | --- |
| ПРОЦЕНАТ ЧАСОВА НА КОЈИМА ЈЕ УЧЕНИК БИО ПРИСУТАН И АКТИВНО УЧЕСТВОВАО У РАДУ | ОЦЕНА |
| Mање од 20% | НЕДОВОЉАН(1) |
| Од 20 до 39% | ДОВОЉАН(2) |
| Од 40 до59% | ДОБАР(3) |
| Од 60 до 79% | ВРЛОДОБАР(4) |
| Од 80 до100% | ОДЛИЧАН(5) |