

МИНИСТАРСТВО ЗА ОБРАЗОВАЊЕ И НАУКУ

БИРО ЗА РАЗВОЈ ОБРАЗОВАЊА



Наставни програм

ХЕМИЈА
за I годину

Гимназијског образовања

Скопље, 2025. година

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О НАСТАВНОМ ПРОГРАМУ

Наставни предмет	Хемија
Врста/категорија наставног предмета	Обавезни
Година изучувања	I (прва)
Теме/области наставног програма	<ul style="list-style-type: none"> • Структура атома и периодни систем елемената • Хемијске везе • Неорганска јединења • Хемијски прорачуни
Број часова	2 часа недељно/72 часа годишње
Опрема и средства	<ul style="list-style-type: none"> • Папир, хамер, фломастери, маказе, компјутер, пројектор, мобилни телефон (апликације), интернет. • Периодни систем елемената. За израду модела молекула потребни су сетови лоптица и штапића. Користе се и модели кристалних решетки натријум хлорида и дијаманта. • Постер са знаковима упозорења за рад са хемикалијама и постер са правилима безбедног извођења експеримената. Заштитне наочаре, рукавице, кутија за прву помоћ, противпожарни апарат. Основни лабораторијски прибор: епрувете, лабораторијске чаше, ерленмајери, колбе, мензуре, градуиране пипете, инке, лабораторијске флаше, сатна стакла, стаклене цевчице, стаклене палице, кашике, порцелански судови за испаравање, ступићи са тучником, пинцете, капалке, дрвени штапићи, сталци за епрувете, треношци, азбестне мреже, спиритусне лампе, микробућери, шибице, метална клешта, штативи, муфе, клеме, метални прстенови, филтер папир, вага. Супстанце: метали (натријум, магнезијум, калцијум, алуминијум, гвожђе, бакар, цинк и др.), неметали (угљеник, фосфор, сумпор, јод и др.), оксиди (калцијум оксид и др.), киселине (хлороводонична, сумпорна, азотна и др.), хидроксиди (натријум хидроксид, калцијум хидроксид, амонијум хидроксид и др.), соли (хлориди/јодиди/нитрати/сулфати/карбонати натријума, калијума,

	магнезијума, калцијума, алуминијума, гвожђа, бакра, цинка и др.), деминерализована вода, лакмус, универзални индикатор, метил оранж.
Норматив за наставни кадар	<p>Наставу из хемије у I (првој) години гимназијског образовања може изводити лице које има завршене:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студије хемије, наставни смер, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС; • студије хемије, други ненаставни смер, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС и стечена педагошко-психолошка и методичка обука на акредитованој високообразовној установи.

РЕЗУЛТАТИ УЧЕЊА

Тема: **СТРУКТУРА АТОМА И ПЕРИОДНИ СИСТЕМ ЕЛЕМЕНАТА**

Укупно часова: 18

Резултати учења

Ученик/ученица ће бити способан/способна да:

1. Опише Резерфордов модел атома са градивним честицама, разликује атомски и масени број, изотопе и изобаре и израчуна релативну атомску масу природног хемијског елемента;
2. Објасни значај квантних бројева, њихову међусобну повезаност, дефинише и представља атомску орбиталу и описује енергетско стање електрона у датом атому преко квантних бројева;
3. Примени квантно-механички модел структуре електронског омотача и представи електронску конфигурацију атома различитих елемената;
4. Повеже електронску конфигурацију, периодни систем и периодичне промене својстава елемената и њихових супстанци.

Садржаји (и појмови)

- **Структура атома**

(атом, Резерфордов модел, језгро, електронски омотач, протон, неутрон, електрон, атомски број, масени број, нуклид, изотопи, изобари, релативна атомска маса)

Стандарди оцењивања

- Интерпретира основне тезе Далтонове теорије о атому.
- Разликује протон, неутрон и електрон по положају, наелектрисању и маси према Резерфордовом моделу.
- Објашњава зашто је атом електронски неутралан.
- Правилно разликује атомски (Z) и масени број (A) и записује њихове вредности уз хемијски симбол елемента.
- Пресматра број протона, неутрона, електрона, атомски и масени број на основу дате вредности.
- Дефинише нуклид.
- Разликује изотопе и изобаре.
- Пресматра релативну атомску масу природног елемента на основу атомских маса изотопа и њиховог удела.

- **Структура електронског омотача**

(Боров модел, квантно-механички модел, принцип неодређености, главни квантни број, орбитални квантни број, магнетни квантни број, спински квантни број,

- Разликује Боров и квантно-механички модел за формирање електронског омотача.
- Наведена симболе и могуће вредности главног, орбиталног, магнетног и спинског квантног броја.

<p>електронски слој, енергетски ниво, електронски подслој, атомска орбитала, s, p, d, f орбитале, дегенерисане орбитале)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава значај квантних бројева и њихову међусобну повезаност. • Дефинише атомску орбиталу. • Представља атомске орбитале као комбинацију главног квантног броја и орбиталног квантног броја, односно и магнетног квантног броја, и прави разлику између s, p, d и f орбитала. • Решава задатке за одређивање могућих вредности орбиталног и магнетног квантног броја за дату вредност главног квантног броја. • Решава задатке за одређивање главног и орбиталног квантног броја, односно и магнетног квантног броја, на основу дате ознаке атомске орбитале. • Повезује енергију орбитале са њеним главним и орбиталним квантним бројем. • Дефинише дегенерисане орбитале. • Графички приказује атомске орбитале помоћу граничних површи (s и p) и квадратића (s, p, d и f).
<ul style="list-style-type: none"> • Електронска конфигурација (Паулијев принцип, попуњена атомска орбитала, полупопуњена орбитала, празна орбитала, спарени електрони, Хундово правило, електронска конфигурација, валентни електрони, стабилна електронска конфигурација) 	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава редослед атомских орбитала у складу са растућом енергијом. • Интерпретира Паулијев принцип. • Разликује попуњене, полупопуњене и празне атомске орбитале и дефинише спарене електроне. • Интерпретира Хундово правило. • Објашњава распоред електрона у атомским орбиталама (електронска конфигурација). • Приказује електронску конфигурацију различитих хемијских елемената у пуној форми, скраћеној форми и графички (помоћу квадратића), применом Хундовога правила и Паулијевог принципа. • Дефинише валентне електроне. • Идентификује валентне електроне у електронској конфигурацији. • Препознаје стабилну електронску конфигурацију карактеристичну за племените гасове.
<ul style="list-style-type: none"> • Периодични систем елемената (Периодни систем елемената, периоде, групе, s-елементи, p-елементи, d-елементи, f-елементи, атомски радијус, 	<ul style="list-style-type: none"> • Разликује периоде и групе и наводи начине њиховог означавања. • Повезује број периоде у којој се налази елемент са вредношћу главног квантног броја електронског слоја са највишом енергијом у атому елемента.

<p>енергија јонизације, афинитет према електрону, електронегативност)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Повезује број групе у којој се налази елемент са бројем валентних електрона у атому елемента. • Одређује период и групу у којој је смештен дати хемијски елемент на основу његове електронске конфигурације. • Разликује s, p, d и f-елементе у периодном систему и објашњава ову класификацију. • Идентификује број валентних електрона и тип орбитала у којима се они налазе код елемената из исте групе периодног система. • Дефинише: атомски радијус, енергију јонизације, афинитет према електрону и електронегативност. • Објашњава смер промене: атомског радијуса, енергије јонизације, афинитета према електрону, електронегативности, металних и неметалних својстава дуж периода и дуж групе. • Решава задатке у корелацији са електронском конфигурацијом и периодичном променом својстава елемената и њихових елементарних супстанци.
<p>Примери активности</p> <p>Индивидуална активност: Сваки ученик самостално попуњава радни лист у који уписује електронске конфигурације различитих хемијских елемената за дати атомски број у пуној форми, скраћеној форми и графички помоћу квадратића, без употребе периодног система. Том приликом одређује број електронских слојева, број валентних електрона, број и врсту атомских орбитала у којима се налазе валентни електрони атома датог елемента, као и број неспарених електрона за сваки од примера. Тачност решења проверава се упоређивањем са истим примерима решеним на табли од стране ученика, праћеним усменим образложењем начина решавања.</p> <p>Истраживачка активност: Ученици, подељени у мале групе, истражују на тему „Атом кроз историју“, са циљем да сазнају како су научници долазили до нових сазнања о грађи атома. Свака група израђује преглед развоја идеја и сазнања о структури атома и презентује га осталим ученицима.</p> <p>Дискусија: Ученици користе периодни систем елемената са релевантним подацима и дискутују о правцу промене: атомског радијуса, енергије јонизације, афинитета према електрону, електронегативности, металних и неметалних својстава дуж периода и дуж групе. Објашњавају разлоге за правац промене сваког од својстава и извлаче закључке.</p> <p>Квиз: Применом апликације за креирање квизова, наставник припрема питања са понуђеним одговорима од којих је само један тачан, за одређивање главног и орбиталног квантног броја на основу ознаке атомске орбитале и обратно. Сваки ученик самостално, уз помоћ</p>	

рачунара/мобилног телефона, одговара на питања у апликацији. Критеријуми успеха су тачан одговор и време решавања сваког питања. На основу тога ученици се рангирају према успеху.

Креативна активност: Сваки ученик самостално, применом рачунарске технике, израђује постер у електронском формату на тему „Мој двојник у периодном систему елемената“. За хемијски елемент чији је редни број исти као редни број ученика у дневнику одељења, представља све податке о елементу: назив и хемијски симбол, атомски број, релативну атомску масу, електронску конфигурацију у скраћеној форми, број валентних електрона, атомски радијус и електронегативност. Уз то, на креативан начин уз илустрације/анимације приказује неко карактеристично физичко/хемијско својство или примену елементарне супстанце одговарајућег хемијског елемента.

Тема: **ХЕМИЈСКЕ ВЕЗЕ**

Укупно часова: 16

Резултати учења

Ученик/ученица ће бити способан/способна:

1. Објасни настанак јонске везе помоћу шематског приказа и електронских конфигурација атома и јона, да објасни физичка својства јонских супстанци, повезујући их са њиховом структуром;
2. Објасни настанак ковалентне везе путем шематског приказа са Луисовим симболима и формулама, електронским конфигурацијама атома и преклапањем атомских орбитала; да разликује σ -везу и π -везу, једноструке, двоструке и троструке везе, као и поларне и неполарне ковалентне везе;
3. Објасни карактеристике различитих типова међумолекулских интеракција (Ван дер Валсове силе, Лондонове силе, водоничне везе) и повезује својства супстанци са њиховом унутрашњом структуром;
4. Објасни постојање металне везе и металних кристала уз помоћ модела „електронског гаса“ и повезује металну везу са електропроводљивошћу метала.

Садржаји (и појмови)

- **Јонска веза**
(хемијска веза, јонска веза, јон, катјон, анјон, наелектрисање, електростатичке силе, јонски кристал, јонска кристална решетка, елементарна ћелија, формулска јединица)

Стандарди оцењивања

- Објашњава настанак јонске везе код бинарних једињења метал–неметал (нпр. NaCl, CaF₂, AlF₃, Li₂O, SrO, Al₂O₃, K₂S, MgS, Na₃N, Mg₃N₂, Ca₃P₂) помоћу шематског приказа и електронских конфигурација атома и јона.
- Повезује: број валентних електрона у атому метала, односно атому неметала, групу у којој се елемент налази у периодном систему, број пренетих, односно примљених електрона, односно вредност наелектрисања у формираном јону (катјону/ањону).
- Идентификује која електронска конфигурација племенитог гаса одговара електронској конфигурацији јона (катјона или ањона) при формирању јонске везе.

	<ul style="list-style-type: none"> • Разликује атом и јон, катјон и анјон. • Објашњава да се у јонској вези формира јонски кристал са електростатичком привлачношћу између катјона и анјона. • Дефинише јонску кристалну решетку и елементарну ћелију. • Разликује формулску јединицу и молекул. • Наведите јонска једињења у којима је анјон полиатомска група. • Објашњава разлику између радијуса катјона/анјона и атома од којих потичу. • Ја објаснува разликата међу големината на катјоните на металите од една периода и големината на анјоните на неметалите од истата периода. • Разликује радијусе моноатомских катиона/ањона са различитим наелектрисањима. • Објашњава физичка својства јонских супстанци и повезује их са њиховом структуром.
<ul style="list-style-type: none"> • Ковалентна веза (ковалентна веза, Луисови симболи, Луисове формуле, заједнички електронски пар, σ-веза, π-веза, једнострука, двострука, трострука веза, неполарна и поларна ковалентна веза, неспајајући електронски пар) 	<ul style="list-style-type: none"> • Приказује атоме хемијских елемената помоћу Луисових симбола. • Објашњава настанак ковалентне везе у хомоатомским молекулима (H_2, F_2, Cl_2, O_2, N_2, P_4) и у неким хетероатомским молекулима неметала (HF, HCl, H_2O, NH_3, CO_2, HCN), шематски и помоћу електронских конфигурација и преклапања орбитала. • Објашњава формирање сигма везе (σ-везе) и пи везе (π-везе) и прави разлику између њих у погледу начина формирања и њихове јачине. • Разликовати једноструке, двоструке и троструке везе на основу: броја заједничких електронских парова између атома који формирају ковалентну везу, типа везе (σ-веза, π-веза), јачине и дужине везе. • Разликовати неполарну ковалентну везу од поларне ковалентне везе, на основу типа атома који формирају ковалентну везу у молекулу и разлике у електронегативностима везаних атома. • Разликовати везујући електронски пар и невезујући електронски пар. • Разликовати јонску везу од ковалентне везе.
<ul style="list-style-type: none"> • Међумолекулске интеракције (Ван дер Валсове силе, Лондонове силе, водонична веза, аномалија воде, кристал, аморфна супстанца, атомски/ковалентни) 	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава карактеристике међумолекулских интеракција: Ван дер Валсове, Лондонове и водоничне везе. • Повезује својства ковалентних супстанци у различитим агрегатним стањима са присутним међумолекулским интеракцијама.

<p>кристали, молекулски кристали, јонски кристали)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава формирање водоничних веза код одређених супстанци (нпр. HF, H₂O, NH₃) и одговарајуће их означава. • Објашњава утицај водоничних веза на температуре топљења и кључања и растворљивост супстанци. • Објашњава узрок аномалије воде и њен значај. • Разликује јачину водоничне везе, Ван дер Валсових сила и ковалентне везе. • Објашњава разлике у структури и својствима између кристалних и аморфних супстанци. • Разликује атомске (ковалентне), молекулске и јонске кристале (кристалне решетке) на основу њихове структуре и објашњава њихова физичка својства.
<ul style="list-style-type: none"> • Метална веза (метална веза, метални кристали, метална кристална решетка, „електронски гас“, делокализовани електрони) 	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава настанак и постојање металне везе и металних кристала, односно металних кристалних решетки, помоћу модела „електронског гаса“. • Објашњава постојање делокализованих електрона у металима. • Повезује електропроводљивост код метала са присуством металне везе.
<p>Примери активности</p> <p>Индивидуална активност: Сваки ученик самостално попуњава радни лист у коме шематски и електронским конфигурацијама атома и јона представља формирање јона и јонских веза у различитим бинарним једињењима, која се састоје од метала и неметала, и представља формулску јединицу јонског једињења хемијском формулом. Тачност решења се проверава упоређивањем са истим примерима, које су ученици решили на табли.</p> <p>Експеримент: Ученици подељени у мале групе/парове, под надзором наставника и предузимајући све мере безбедности, испитују узорке различитих атомских (ковалентних), молекуларних и јонских кристалних супстанци (на пример: графит, сумпор, јод, натријум хлорид, плави камен итд.) и кроз експеримент истражују њихову растворљивост у води, а коришћењем интернета се информишу о њиховим одговарајућим температурама топљења. Свака група/пар припрема извештај о експерименту и презентује резултате свима. Ученици изводе закључке о физичким својствима (растворљивост у води и температура топљења) атомских (ковалентних), молекуларних и јонских кристалних супстанци, правећи корелацију са њиховом структуром.</p> <p>Истраживачка активност: Ученици, подељени у мање групе, добијају домаћи задатак да истраже онлајн на тему „Аномалија воде - узроци и последице“, а за то свака група припрема кратку презентацију и представља је разреду. На крају, разговарају и изводе закључак о узроцима аномалије воде и њеном значају.</p>	

Дискусија: Ученици прате визуелну симулацију формирања ковалентне везе у хомоатомским молекулима (на пример: H₂, F₂, Cl₂, O₂, N₂, P₄) и у неким хетероатомским молекулима састављеним од неметала (на пример HF, HCl, H₂O, NH₃, CO₂, HCN, итд.).

Они разматрају начин на који се ковалентна веза формира стварањем заједничког електронског пара/парова и обнављањем орбитала. На крају се извлачи заједнички закључак.

Квиз: Коришћењем апликације за креирање квиза, наставник креира квиз питања са понуђеним одговорима, од којих је само један тачан за одређивање типа хемијске везе (јонска или ковалентна, неполарна/поларна или метална) у датој супстанци са хемијским називом или хемијском формулом/хемијским симболом. Сваки ученик самостално, користећи рачунар/мобилни телефон, одговара на квиз питања у апликацији. Критеријуми за успех су тачан одговор и време потребно за решавање сваког од питања. На основу овога, ученици се рангирају по успеху.

Тема: **НЕОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА**

Укупно часова: 18

Резултати учења

Ученикот/ученица ће бити способан/способна да:

1. Објасни састав оксида, да их класификује, да правилно примени номенклатуру оксида и да демонстрира, објасни и представи хемијским једначинама реакције за добијање оксида, као и карактеристичне хемијске реакције оксида;
2. Објасни састав хидроксида, да правилно примени номенклатуру хидроксида и да демонстрира, објасни и представи хемијским једначинама реакције за добијање хидроксида, као и карактеристичне хемијске реакције хидроксида;
3. Објасни састав киселина, да их класификује, да правилно примени номенклатуру киселина и да демонстрира, објасни и представи хемијским једначинама реакције за добијање киселина, као и карактеристичне хемијске реакције киселина;
4. Објасни састав соли, да их класификује, да правилно примени номенклатуру соли и да демонстрира, објасни и представи хемијским једначинама реакције за добијање соли, као и карактеристичне хемијске реакције соли.

Ученик/ученица ће развијати:

1. свест, одговорност и бригу о заштити животне средине од загађења и одржавање здраве и чисте животне средине.

Садржај (и појмови)

- **Оксиди**
(оксид, метални оксид, неметални оксид, кисели оксид, базни оксид, амфотерни оксид, неутрални/индиферентни оксид, гасови стаклене баште, ефекат стаклене баште)

Стандарди оцењивања

- Објашњава састав оксида.
- Класификује оксиде према врсти елемента у оксиду и према хемијским својствима.
- Правилно именује оксиде, на основу дате хемијске формуле.
- Правилно одређује хемијске формуле оксида, на основу датог имена.
- Представља хемијским једначинама реакције за добијање оксида и објашњава их.
- Демонстрира експерименте за добијање оксида и објашњава резултате.

	<ul style="list-style-type: none"> • Представља хемијским једначинама реакције за хемијска својства оксида и објашњава их. • Демонстрира експерименте којима доказује хемијска својства оксида и објашњава резултате. • Објашњава појаву ефекта стаклене баште и његов утицај на животну средину. • Решава проблемске ситуације у реалном контексту које су у корелацији са припремом, својствима и применом оксида.
<ul style="list-style-type: none"> • Хидроксиди (хидроксид, хидроксидна група, база) 	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава састав хидроксида. • Правилно именује хидроксиде, на основу дате хемијске формуле. • Правилно одређује хемијске формуле хидроксида, на основу датог имена. • Представља хемијским једначинама реакције за добијање хидроксида и објашњава их. • Демонстрира експерименте за добијање хидроксида и објашњава резултате. • Идентификује физичка својства хидроксида. • Разликује базе од других хидроксида. • Представља хемијским једначинама реакције за хемијска својства хидроксида и објашњава их. • Демонстрира експерименте којима доказује хемијска својства хидроксида и објашњава резултате. • Решава проблемске ситуације у реалном контексту које су у корелацији са припремом, својствима и применом хидроксида.
<ul style="list-style-type: none"> • Киселине (киселина, киселински остатак, аноксична киселина, оксикиселина, реакција неутрализације, кисела киша, закисељавање океана) 	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава састав хидроксида. • Правилно именује хидроксиде, на основу дате хемијске формуле. • Правилно одређује хемијску формулу хидроксида, на основу датог имена. • Представља хемијску једначину реакције добијања хидроксида и објашњава је. • Демонстрира експерименте за добијање хидроксида и објашњава резултате. • Идентификује физичка својства хидроксида. • Разликује базе од других хидроксида. • Представља једначину хемијске реакције за хемијска својства хидроксида и објашњава их. • Демонстрира експеримент који доказује хемијска својства хидроксида и објашњава резултате.

	<ul style="list-style-type: none"> • Решава проблемске ситуације у реалном контексту које су у корелацији са припремом, инхерентним и примењеним хидроксидом. • Објашњава појаву киселих киша и њихов утицај на животну средину. • Објашњава феномен закисељавања океана и других природних вода и његов утицај на живе организме. • Решава проблемске ситуације у реалном контексту које су у корелацији са производњом, својствима и применом киселина.
<ul style="list-style-type: none"> • Соли (со, бинарна со, двострука со, тернарна со, нормална со, водонична со, хидроксидна со, кристалхидрат) 	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава састав соли. • Класификује соли према саставу и разликује их. • Правилно именује соли, на основу дате хемијске формуле. • Правилно одређује хемијске формуле соли, на основу датог имена. • Представља реакције за добијање соли хемијским једначинама и објашњава их. • Демонстрира експерименте за добијање соли и објашњава резултате. • Представља реакције за хемијска својства соли хемијским једначинама и објашњава их. • Демонстрира експерименте којима доказује хемијска својства соли и објашњава резултате. • Решава проблемске ситуације у реалном контексту које су у корелацији са припремом, својствима и применом соли.
<p>Примери активности</p> <p>Индивидуална активност: Сваки ученик самостално попуњава радни лист у коме, за дате примере, правилно именује оксиде, на основу дате хемијске формуле, и правилно пише хемијске формуле оксида, на основу датог имена. Тачност решења се проверава упоређивањем са истим примерима, које су ученици решили на табли.</p> <p>Експериментат: Ученици подељени у мале групе/парове, под надзором наставника и предузимајући све мере безбедности, спроводе хемијске реакције које укључују киселине: реакције са различитим металима, реакција са базним оксидом и реакција са базом. Посматрају и бележе промене које посматрају и одређују производе који се формирају, представљајући хемијске реакције хемијским једначинама. Припремају лабораторијски извештај о хемијским својствима киселина.</p> <p>Истраживачка активност: Ученици подељени у мале групе добијају домаћи задатак да истраже на интернету тему „Примена хидроксида у производњи сапуна“, за коју свака група припрема кратку презентацију, а затим презентације презентује на часу пред свима.</p>	

Дискусија: Ученици гледају визуелну презентацију о појави киселих киша и њиховом штетном утицају на људско здравље и дивље животиње уопште, природне воде, земљиште и усеве, инфраструктуру итд. Разматрају начине на које се може смањити појава киселих киша, са посебним акцентом на повећање коришћења обновљивих извора енергије уместо фосилних горива.

Квиз: Користећи апликацију за креирање квизова, наставник креира квиз питања са понуђеним одговорима, од којих је само један тачан за познавање номенклатуре соли. Сваки ученик самостално, користећи рачунар/мобилни телефон, одговара на квиз питања у апликацији. Критеријуми за успех су тачан одговор и време потребно за решавање сваког од питања. На основу овога, ученици се рангирају по успеху.

Решавање проблема: Ученици гледају визуелну презентацију о узроцима и последицама ефекта стаклене баште. Подељени у мање групе/парове, предлажу начине за решавање проблема ефекта стаклене баште.

Пројекат: Ученици подељени у мање групе добијају задатак да развију пројекат за подизање свести о заштити природних вода од закисељавања. Претраживањем литературе и прикупљањем, анализирањем и одабиром информација, долазе до конкретних закључака које дискутују и сумирају са свим ученицима у разреду. Затим, користећи ИКТ, креирају флајере са мерама заштите природних вода од закисељавања. Деле флајере са осталим ученицима у школи.

Тема: **ХЕМИЈСКО РАЧУНАЊЕ**

Укупно часова: 20

Резултати учења

Ученикот/ученица ће бити способан/способна да:

1. Наведе основне физичке величине и њихове СИ јединице, правилно их означи, претвори мање јединице у веће и обрнуто, применом СИ префикса;
2. Представи релативну атомску масу и релативну молекулску масу дефиниционим изразом и израчуна релативну молекулску масу;
3. Изрази физичку величину количину супстанце и изврши прорачуне у односу на њу;
4. Изрази физичку величину моларну масу и изврши прорачуне у односу на њу;
5. Изрази физичку величину моларну запремину и изврши прорачуне у односу на њу;
6. Изврши прорачуне на основу хемијских формула.

Садржаји (и појмови)

- Физичке величине, јединице и Међународни систем јединица (SI)

Стандарди оценивања

- Дефинише појам физичке величине и јединице за величину.
- Наводи основне физичке величине и њихове SI јединице и правилно их означава.

<p>(физичка величина, јединица, Међународни систем јединица – SI, основне физичке величине, изведене физичке величине, једначина величине)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Разликује основне и изведене физичке величине. • Представља физичку величину једначином величине као производ бројевне вредности и јединице. • Претвара мање јединице у веће и обрнуто, користећи SI префиксе.
<ul style="list-style-type: none"> • Релативна атомска маса и релативна молекулска маса (јединица атомске масе, релативна атомска маса, релативна молекулска маса) 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинише јединицу атомске масе. • Објашњава значење величине релативне атомске масе и представља је дефиниционим изразом. • Објашњава значење величине релативне молекулске масе и представља је дефиниционим изразом. • Израчунава релативну молекулску масу на основу дате хемијске формуле и датих релативних атомских маса.
<ul style="list-style-type: none"> • Количина супстанце и мол (количина супстанце, број јединки, мол, Авогадров број, Авогадрова константа) 	<ul style="list-style-type: none"> • Повезује физичку количину супстанце са бројем јединица од којих је формирана. • Објашњава значење јединице мол. • Успоставља везу између мола и Авогадровог броја јединица и објашњава значење Авогадрове константе. • Изражава количину супстанце као количник броја јединица супстанце и Авогадрове константе и израчунава их једну из друге.
<ul style="list-style-type: none"> • Моларна маса (моларна маса) 	<ul style="list-style-type: none"> • Успоставља везу између нумеричке вредности моларне масе (изражене у јединици g/mol) и вредности релативне атомске масе, тј. релативне молекулске масе, и разликује их. • Изражава моларну масу супстанце као количник масе супстанце и њене количине и израчунава их једну из друге. • Израчунава масу супстанце, број јединица супстанце, једну из друге, преко количине супстанце.
<ul style="list-style-type: none"> • Моларни волумен (Авогадров закон, моларен волумен, стандардни услови) 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерпретира Авогадров закон. • Изражава моларну запремину гаса као количник запремине гаса и његове количине и наводи њену вредност под стандардним условима. • Израчунава запремину гаса и количину гаса, једно из другог, кроз моларну запремину, под стандардним условима. • Решава проблеме повезивањем броја јединица, масе и запремине, преко количине супстанце.

<ul style="list-style-type: none"> • Прорачуни засновани на хемијским формулама <p>(квантитативни/моларни однос, бројни однос, масени однос, запремински однос, квантитативни/моларни удео, бројни удео, масени удео, запремински удео, права формула, емпиријска формула)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Представља дефиниционим изразом: квантитативни/моларни однос, број, масени и запремински однос два састојка. • Представља дефиниционим изразом: квантитативни/моларни однос, број, масени и запремински однос састојка у систему. • Решава проблеме користећи дефиниционе изразе за квантитативни/моларни однос, број, масу, квантитативни/моларни однос, број и масени однос, на основу хемијске формуле. • Решава проблеме израчунавањем количине, броја јединица и масе елемената у једињењу, на основу датих вредности за количину, број јединица или масу једињења и обрнуто. • Решава проблеме за одређивање хемијске формуле (тачне, емпиријске) једињења, ако је његов састав познат.
<p>Примери активности</p> <p>Индивидуална активност: Сваки ученик самостално попуњава радни лист у коме решава задатке повезујући број јединица, масу и запремину, преко количине супстанце. Тачност решења проверава се упоређивањем са истим примерима које су ученици решили на табли.</p> <p>Дискусија: Ученици дискутују о значењу величина релативне атомске масе и релативне молекулске масе. На основу закључака дискусије, сваку од њих представљају одговарајућим дефиниционим изразом.</p> <p>Такмичење: Сваки ученик самостално се такмичи решавањем теста са задацима (логичким проблемима) из прорачуна, на основу хемијских формула, у одређеном временском року. Задаци се бодују према одговарајућем кључу. Ученици се рангирају према броју освојених поена. Истакнути су ученици који су освојили једно од прва три места.</p>	

ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДНА РАВНОПРАВНОСТ/СЕНЗИТИВНОСТ И ИНТЕРКУЛТУРАЛНОСТ

Наставници у средњем образовању подстичу инклузивност обезбеђивањем активног учешћа свих ученика у наставним активностима. Они прилагођавају своје методе наставе како би задовољили различите когнитивне и емоционалне потребе ученика, користећи приступе индивидуализације, диференцијације, тимског рада и вршњачке подршке. Када раде са ученицима са сметњама у развоју, наставници спроводе индивидуалне образовне планове који укључују прилагођене исходе учења и стандарде процене, и пружају додатну подршку од образовних асистената, медијатора, волонтерских татора и стручњака из ресурсних центара.

Редовно праћење напретка ученика, посебно оних из рањивих група, је неопходно. Наставници благовремено идентификују потенцијалне тешкоће и пружају смернице за њихово превазилажење, истовремено стварајући подстицајно окружење за постизање исхода учења. Овај приступ не само да подстиче академска постигнућа, већ и гради самопоуздање ученика и њихов осећај припадности.

У промоцији родне равноправности, наставници воде рачуна да не подстичу стереотипне родне улоге приликом организовања активности. Након формирања радних група или додељивања задатака, наставници обезбеђују равнотежу између дечака и девојчица, док користећи примере, текстове и илустрације, подржавају родну осетљивост и подстичу ученике да превазиђу родне стереотипе. Наставни процес је осмишљен тако да родна равноправност и етничка/културна осетљивост буду природни део свих активности, посебно кроз коришћење, где год је то могуће, материјала и садржаја који промовишу интеркултурализам и међуетничку интеграцију.

Наставници упознају ученике са различитим културним перспективама кроз активности које промовишу поштовање различитости у свим могућим ситуацијама. Ово омогућава ученицима да развију свест о међукултурном разумевању и сарадњи, што је основа за стварање и развој кохезивног, хармоничног друштва.

ОЦЕЊИВАЊЕ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА

Да би омогућио ученицима да постигну очекиване стандарде оцењивања, наставник континуирано прати активности ученика током наставе и учења, прикупљајући информације о напретку сваког ученика. За учешће у активностима, ученици добијају повратне информације које указују на ниво успеха у реализацији активности/задатка и пружају смернице за побољшање (формативно оцењивање). У том циљу, наставник прати и оцењује:

- усмени одговори на питања која поставља наставник или другови из разреда,
- истраживачке активности у којима ученик посматра, предвиђа, прикупља податке, мери, бележи, анализира, презентује резултате (табелама, дијаграмима, графиконима), презентује их и изводи тачне закључке,
- практично извођење експеримената,
- продукције (илустрације, презентације, модели итд.),
- писани извештаји са подацима из спроведених истраживања,
- домаћи задаци и
- одговори на квизове и кратке тестове који су део наставе.

Након завршетка учења сваке теме, ученик добија нумеричку сумативну оцену за постигнуте стандарде процене. Сумативна оцена се врши као комбинација резултата постигнутог на тесту знања, комбинованог са оценом за напредак, утврђеном кроз различите технике формативне процене. Током и на крају школске године, ученик добија нумеричке оцене.

Почетак имплементације наставног плана и програма	Школска 2025/2026. година
Институција/носилац програму	Биро за развој образовања
<p>Сагласно члану 22. став 1. Закона о средњем образовању („Службени гласник Републике Македоније“ бр. 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 42/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/14, 116/14, 135/14, 10/15, 98/15, 145/15, 30/16, 127/16 и 67/17, 64/2018 и „Службени гласник Републике Северне Македоније“ бр. 229/2020), министарка за образовање и науку доноси наставни план и програм из предмета Хемија за за I (прву) годину гимназијског образовања.</p>	<p>бр. _____ _____ година</p> <p style="text-align: right;">Министарка за образовање и науку, проф. др Весна Јаневска</p> <p style="text-align: right;">_____</p>