

ГИМНАЗИЈА
РАЗРЕД: ПРВИ
СМЈЕР: ОПШТИ, ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ
НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ: ХЕМИЈА

Годишњи број часова: 72

Седмични број часова: 2

СВРХА НАСТАВНОГ ПРЕДМЕТА

Сврха наставе хемије је да ученицима на јасан и савремен начин приближи хемијске промјене у живој и неживој материји. Хемија је тијесно повезана са биологијом, физиком и математиком, а њена истраживања су основа дисциплина као што су медицина, фармација и агрономија.

Кроз наставу хемије, ученици стичу знање о примјени хемијских принципа у свакодневном животу, индустрији, медицини и заштити животне средине. Подстиче се еколошка свијест, рационално коришћење енергије и правилно одлагање отпада. Овај предмет припрема ученике за даље образовање и развој научних знања.

ОПШТИ ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Развијање основних знања: усвајање основних хемијских концепата, закона и реакција.
- Повезивање са другим наукама: разумијевање односа хемије са биологијом, физиком, математиком и другим дисциплинама.
- Примјена у свакодневном животу: уочавање хемијских процеса у природи, медицини, индустрији и домаћинству.
- Развој аналитичког размишљања: подстицање ученика да логички размишљају, анализирају податке и рјешавају проблеме.
- Еколошка свијест и одрживост: развијање одговорног односа према природи, енергетској ефикасности и правилном одлагању отпада.
- Експериментално искуство: извођење лабораторијских вјежби ради бољег разумијевања хемијских реакција.
- Припрема за даље образовање: оспособљавање ученика за напредне хемијске студије и практичну примјену знања.

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

Материја

- Разумјети основне особине материје (агрегатна стања, густину, запремину, масу).
- Разликовати чисте супстанце и смјесе на основу њихових карактеристика.
- Објаснити принцип физичких и хемијских промјена материје.

Периодни систем елемената

- Анализирати структуру периодног система и принцип његовог уређења.
- Разумјети трендове у периодном систему (атомски број, атомски радијус, електронегативност).
- Проучити групе и периоде елемената и њихове карактеристике.

Атомска структура

- Објаснити структуру атома (језгро, електронски облак, субатомске честице).
- Разумјети електронске конфигурације и принципе попуњавања орбитала.
- Повезати атомску структуру са хемијским својствима елемената.

Хемијске везе

- Разликовати јонске, ковалентне и металне везе.
- Објаснити поларност и интеракције између молекула.
- Повезати типове хемијских веза са физичким и хемијским својствима супстанци.

Термохемија

- Разумјети принципе ендотермних и егзотермних реакција.
- Објаснити енталпију реакција и начине мјерења енергетских промјена.
- Анализирати примјену термохемијских принципа у индустрији и природи.

Хемијска кинетика

- Истражити факторе који утичу на брзину хемијских реакција.
- Разумјети теорију судара и катализу у хемијским реакцијама.
- Објаснити значај кинетике у биолошким и индустријским процесима.

Хемијске реакције

- Класификовати хемијске реакције (синтеза, разлагање, замјенске, оксидо-редукционе).
- Анализирати стехиометрију реакција и принцип закона одржања масе.
- Повезати хемијске реакције са еколошким и индустријским примјенама.

Раствори

- Разликовати типове раствора и њихове концентрације.
- Објаснити факторе који утичу на растварање супстанци.
- Проучити принципе киселости, базности и рН вриједности.

НАСТАВНЕ ТЕМЕ

1. Материја
2. Атомска структура материје
3. Периодни систем елемената
4. Хемијска веза
5. Хемијске реакције и хемијске једначине
6. Термохемија
7. Хемијска кинетика
8. Раствори

| Наставна тема: Материја | | | |
|--|--|--|--|
| Исходи учења | Активности ученика | Међупредметно повезивање | |
| Ученик ће бити способан да: | Ученик ће: | Предмет: | Тема: |
| - дефинише појам материја и направи подјелу материје; - наведе разлику између хемијских и физичких промјена; - опише разлику између елемената, једињења и смјеса и наведе кључне особине кроз примјере из свакодневног живота; - разликује елементарну супстанцу од хемијског елемента, те наведе адекватне примјере; - објасни процесе раздвајања чистих супстанци из смјеса; | - објаснити кретање материје у природи; - класификовати супстанце; - разврставати и поредити чисте супстанце и смјесе; - уочавати разлике и сличности између елементарне супстанце и хемијског елемента; - наводити методе раздвајања чистих супстанци из смјеса; - предложити методе за раздвајање задатих смјеса као и примјену тих | Физика Биологија Рачунарство и информатика | Мјерење физичких величина Основе биологије ћелије Интернет, комуникационе технологије и сигурност на Интернету |

| | | | |
|---|--|--|--|
| - анализира својства хомогене и хетерогене смјесе и повеже са одговарајућим методама раздвајања; - разврста различите врсте супстанци према њиховим особинама, хемијском саставу и примјени у свакодневном животу. | метода у свакодневном животу и индустрији. | | |
|---|--|--|--|

| Наставна тема: Атомска структура материје | | | |
|---|---|--|--|
| Исходи учења | Активности ученика | Међупредметно повезивање | |
| Ученик ће бити способан да: - разликује појмове елемент, молекул елемента и молекул једињења; - приказује примјере наведених појмова; - наведе и опише агрегатна стања материје; - повеже особине које описују одређено агрегатно стање са супстанцама из природе; - дефинише појам атом; - опише структуру атома; - илуструје структуру атома; - наведе врсту елементарних честица у језгру и у омотачу; - створи представу о величини честица, маси и њиховом наелектрисању; - разликује масени и атомски број; | Ученик ће: - формулама представити одређене молекуле елемената и молекуле једињења; - издвојити молекуле елемената из задатих примјера различитих узорака; - помоћу воде, леда и водене паре приказати промјене у агрегатном стању и уочити разлике у особинама (површина, запремина, густина, међумолекулске везе); - цртати и приказати симулације молекула; - графички приказати атом и његову структуру; - одредити мјесто налажења електрона, протона и неутрона; - визуализовати атом помоћу PhET алата; | Предмет: Математика Физика | Тема: Планиметрија (илустрација s и p орбитала) Сила |

| | | | |
|---|--|--|--|
| - разликује сигма и пи везу (σ , π); - дефинише појмове: енергија, дужина и ред везе. | | | |
|---|--|--|--|

| Наставна тема: Хемијске реакције и хемијске једначине | | | |
|--|---|---|--|
| Исходи учења | Активности ученика | Међупредметно повезивање | |
| Ученик ће бити способан да: - наброји и објасни основне хемијске законе на конкретним примјерима; - препозна основне типове хемијских реакција (синтеза, анализа, замјена, сагоријевање); - објасни шта представља хемијска једначина и како се користи за представљање хемијских реакција; - протумачи симболе и формуле у хемијској једначини; - пише једноставне хемијске једначине на основу описа хемијске реакције; - уравнотежи хемијске једначине користећи закон одржања масе; - утврди везу између количине супстанце, масе, моларне масе и бројности; - израчуна квантитативне односе између реактаната и производа на основу хемијских једначина; - примијени математичка знања и вјештине при рјешавању стехиометријских израчунавања; | Ученик ће: - наводити основне хемијске законе; - исписати и изједначити хемијске реакције; - поновити појмове: Ar, Mr, M, Vm, N _A ; - примијенити основне хемијске формуле за израчунавање: n, m, V и N; - израчунати: n, m, V и N учесника у хемијској реакцији на основу исправно записане хемијске једначине; - изводити стехиометријска израчунавања која обухватају реактант у вишку, реактант са примјесама и одредити искориштење реакције; - одредити емпиријску и молекулску формулу једињења на основу процентног састава једињења и познате релативне молекулске масе. | Предмет: Физика Математика Биологија | Тема: Закони одржања (Закон о одржању масе) Реални бројеви (стехиометрија) Полиноми и алгебарски изрази Линеарна једначина, неједначина и системи линеарних једначина Основе биологије ћелије |

| | | | |
|--|--|--|--|
| - израчуна емпиријску и молекулску формулу једињења. | | | |
|--|--|--|--|

| Наставна тема: Термохемија | | | |
|---|--|--|--|
| Исходи учења | Активности ученика | Међупредметно повезивање | |
| <p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - препозна и дефинише појмове: термохемија, енергија, топлота, енталпија; - наведе јединице за топлоту и енергију (џул, калорија); - препозна симболе за енталпију ($\Delta_r H$ и $\Delta_f H$) и врсте реакција према промјенама енталпије; - објасни разлику између ендотермних и егзотермних реакција; - тумачи графиконе промјене енергије током хемијске реакције; - повеже промјену енталпије са промјеном у енергетском стању система; - ријеши једноставније рачунске задатке из термохемије; - примијени Хесов закон за израчунавање промјене енталпије; - анализира утицај услова (температура, агрегатна стања) на термохемијске податке; - процијени утицај различитих извора енергије на околину. | <p>Ученик ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цртати и тумачити енергетске дијаграме за ендотермне и егзотермне реакције (уочавати разлику између стандардне енталпије стварања једињења и енталпије хемијских реакција); - изводити (у пару или групи) експерименте егзотермних реакција (нпр. калцијум-оксид и вода) и ендотермних (нпр. амонијум-хлорид и баријум-хидроксид) и тумачити разлику између енергетских промјена; - посматрати видео/анимацију и описати шта се дешава у систему током реакције; - рачунати стандардну енталпију хемијске реакције на основу познатих вриједности енталпија стварања једињења; - израчунати количину топлоте која се ослобађа или апсорбује током реакције на основу масе супстанце; | <p>Предмет:</p> <p>Физика</p> <p>Рачунарство и информатика</p> | <p>Тема:</p> <p>Механички рад, снага и енергија</p> <p>Табеларна обрада података</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> -примијенити Хесов закон за израчунавање укупне промјене енталпије (рад у пару или групи); -идентификовати различите физичке и хемијске промјене које доводе до енергетских промјена (испаравање, сагоријевање); -поредити количину топлоте код различитих реакција и повезати са њиховом практичном примјеном; -радити пројектни задатак на тему „Извори енергије-фосилна горива (угаљ, нафта, земни гас), алтернативни извори енергије“. | | |
|--|---|--|--|

| Наставна тема: Хемијска кинетика | | | |
|---|---|--|--|
| Исходи учења | Активности ученика | Међупредметно повезивање | |
| <p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> -објасни појам брзине хемијске реакције и наведе факторе који утичу на њу (агрегатно стање, притисак, температура, концентрација, уситњеност реактаната и катализатори); | <p>Ученик ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - посматрати демонстрационе и изводити једноставне огледе којима се приказује утицај фактора (температура, концентрација, површина, уситњеност реактаната и | <p>Предмет:</p> <p>Физика</p> <p>Биологија</p> | <p>Тема:</p> <p>Механички рад, снага и енергија</p> <p>Основе биологије ћелије</p> |

| | | | |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - изведе једноставне експерименте који илуструју утицај различитих фактора на брзину хемијске реакције; - интерпретира резултате експеримената и повезује их са теоријским знањима о брзини реакција; - процијени значај катализатора у хемијским и биолошким процесима (нпр. улога ензима као биолошких катализатора); - разликује егзотермне и ендотермне реакције и објасни енергетске промјене у току реакције уз помоћ дијаграма; - опише теорију судара и објасни услове под којима долази до ефикасних судара честице; - ријеши једноставне задатке у вези са брзином хемијске реакције и тумачи добијене резултате; - објасни појам хемијске равнотеже и разликује реверзибилне од иреверзибилних реакција; - опише карактеристике динамичке равнотеже у затвореном систему (константна брзина унапријед и уназад); - интерпретира услове под којима се успоставља хемијска равнотежа и објашњава значење појмова као што | <ul style="list-style-type: none"> катализатора) на брзину хемијске реакције; - мјерити вријеме трајања реакција и упоређивати резултате у зависности од различитих услова; - водити биљешке током огледа, прикупљати податке и организовати их у табеле и графиконе; - анализирати и тумачити добијене резултате, повезујући их са теоријским знањима; - рјешавати квалитативне и квантитативне задатке који се односе на брзину реакције; - истраживати улогу катализатора у свакодневном животу и природи (нпр. утицај ензима у тијелу, улога катализатора у индустрији); - дискутовати у групи о важности контроле брзине хемијских реакција у различитим контекстима (нпр. у медицини, индустрији, заштити животне средине); - израдити постере, презентације или кратке извјештаје на теме везане за хемијску кинетику; - повезати знања из хемије са другим наукама, као што су биологија и физика (нпр. термодинамика реакција, улога ензима); - посматрати и анализирати демонстрационе огледе којима се | <p>Рачунарство и информатика</p> | <p>Табеларна обрада података</p> |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>су равнотежна концентрација и константа равнотеже;</p> <ul style="list-style-type: none"> - примијени Ле Шателјеов принцип за предвиђање утицаја промјене услова (температура, притисак, концентрација) на помјерање равнотеже; - повеже утицај различитих фактора са практичном примјеном у индустрији и природи (нпр. Хаберова синтеза амонијака); - рјешава једноставне задатке у вези са положајем хемијске равнотеже и прорачунима константе равнотеже; - објасни значај хемијске равнотеже у биолошким и еколошким процесима (нпр. кисеоник/угљен-диоксид у организму, загађење и прочишћавање ваздуха/воде). | <p>приказује успостављање и нарушавање хемијске равнотеже (нпр. промјена боје у реакцији хромата и дихромата);</p> <ul style="list-style-type: none"> - изводити једноставне огледе у групама и пратити промјене услова (температура, концентрација, притисак) ради уочавања утицаја на хемијску равнотежу; - биљежити и организовати податке добијене током експеримента у табеле и графиконе, а затим их тумачити; - примјенити Ле Шателјеов принцип на конкретне ситуације и предвидјети утицај промјена услова на положај равнотеже - рјешавати квалитативне и квантитативне задатке у вези са константом равнотеже и промјеном концентрације супстанци у систему; - анализирати реалне примјере из свакодневног живота из области индустрије у којима је значајна хемијска равнотежа (нпр. Хабер-Бошов процес, регулација рН у тијелу, производња киселина и база); - радити у паровима или групама на мини-пројекту или презентацији који илуструју примјену хемијске равнотеже у природи или технологији; | | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - дискутовати у разреду о динамичкој природи хемијске равнотеже и њеном значају у очувању животне средине; - користити ИКТ алате и симулације за визуелизацију динамике хемијске равнотеже и утицаја различитих параметара. | | |
|--|--|--|--|

| Наставна тема: Раствори | | | |
|--|---|---|--|
| Исходи учења | Активности ученика | Међупредметно повезивање | |
| <p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликује и класификује дисперзне системе на основу величине честица дисперзне фазе; - објасни појам раствора као хомогене смјесе и разликује га од других дисперзних система (суспензија, емулзија, аеросол и сл) према величини честица и степену хомогености; - разликује основне компоненте раствора: растварач и растворену супстанцу, као и врсте раствора према агрегатном стању и степену засићености; - опише процесе растварања укључујући интеракције између честица растварача и растворене супстанце; | <p>Ученик ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализирати и дискутовати о различитим примјерима раствора, суспензија и емулзија из свакодневног живота (нпр: со у води, млијеко, ваздух у аеросолу), класификовати их као типове дисперзних система; - извести једноставан експеримент растварања чврсте супстанце (нпр. шећер или со у води) уз праћење утицаја температуре и мијешања на брзину растварања и биљежити запажања; - нацртати шеме користећи симболе за честице растварача и растворене супстанце и објашњавати интеракције међу њима; | <p>Предмет:</p> <p>Физика</p> <p>Математика</p> | <p>Теме:</p> <p>Мјерење физичких величина</p> <p>Пропорциона-лност</p> <p>Реални бројеви</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - објасни факторе који утичу на растворљивост (температура, притисак, природа супстанци) и предвиди њихов утицај на процес растварања; - упореди различите начине изражавања концентрације раствора (количинска концентрација, масена концентрација, масени удио, молалитет) и примијени их у прорачунима; - примијени знање у припреми раствора одређене концентрације у лабораторијским условима, уз поштовање мјера безбједности; - објасни појам колигативних особина раствора (снижење тачке мржњења, повишење тачке кључања, смањење притиска паре, осмотски притисак) и на једноставан начин тумачи њихову зависност од броја честица, а не од њихове природе; - интерпретира графиконе растворљивости и повезује податке са практичним примјерима (нпр. засићени и незасићени раствори); - повеже знање о растворима са примјеном у свакодневном животу, индустрији, медицини и природи. | <ul style="list-style-type: none"> - рјешавати рачунске задатке везане за различите врсте концентрација као и задатке прерачунавања једне у другу концентрацију; - израчунати снижење тачке мржњења и повећање тачке кључања раствора у односу на чист растварач; - припремити растворе различитих концентрација користећи чврсте и течне супстанце (у пару или групи), мјерити и одмјеравати супстанце, користећи лабораторијску опрему; - водити лабораторијски дневник; - приказати процес осмозе на примјерима ћелија; - учествовати у дискусији о примјени раствора у медицини (нпр. инфузиони раствор), исхрани, индустрији и екологији; - истражити и представити кроз кратке презентације или постере колигативне особине раствора (нпр. посипање путева сољу); - тумачити графиконе растворљивости различитих супстанци у зависности од температуре и постављања закључака о томе када се добија засићени раствор; - ријешити квиз или осмислити асоцијацију у вези са терминима: раствор, растворљивост, дисперзни | | |
|---|---|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | систем, масени удио, моларност, колигативне особине. | | |
|--|--|--|--|

Дидактичко-методичка упутства и препоруке

Да би настава хемије била ефикасна, занимљива и подстицајна за ученике, потребно је комбиновати различите методе и приступе.

1. Експериментални приступ-извођење огледа

- Демонстрациони огледи: наставник изводи експерименте како би ученицима визуализовао хемијске процесе.
- Експерименти са ученицима: рад у лабораторији гдје ученици сами проводе огледе, под надзором наставника.
- Виртуелни експерименти: коришћење онлајн симулација када лабораторијски рад није могућ (PhET симулације, ChemCollective).

2. Интерактивни дигитални алати

- PhET симулације: омогућавају ученицима да истражују хемијске реакције, агрегатна стања, растворе и електронске конфигурације кроз динамичне визуализације.
- Chem Collective: онлајн лабораторијски алати за симулацију експеримената и анализу података.
- Quizizz/Kahoot: интерактивни квизови за формативно оцјењивање.

3. Презентације и визуелни материјали

- Интерактивне презентације: користити мултимедијалне материјале (слике, видео записе, анимације) за објашњење апстрактних појмова.
- Инфографике и концептуалне мапе: визуелна организација информација за боље разумијевање хемијских процеса.

4. Групни рад и сарадња

- PBL (Project-Based Learning): ученици раде на истраживачким пројектима везаним за хемију у свакодневном животу.
- Експерименталне радионице: тимови ученика заједно рјешавају практичне проблеме и изводе експерименте.

- Дискусионе групе: организовање дебатних сесија о еколошким и индустријским аспектима хемије.

5. Интердисциплинарни приступ

- Биологија: објашњавање биохемијских процеса.
- Физика: испитивање физичких својстава материје, агрегатних стања, привлачних и одбојних сила између молекула и атома.
- Математика: примјена линеарне функције, полинома и планиметрије у стехиометријским израчунавањима, израчунавању концентрације раствора и изучавању геометрије молекула.
- Историја: појам атома и молекула, материје, супстанце који су утицали на подјелу праисторије (камено доба, метално доба и сл), као и њихова примјена (керамика, боје, фреске).
- Географија: геолошки развој земље, литосфера, хидросфера, рељеф Земљине површине, ерозија, вулканизам, руде и минерали.
- Информатика: рачунарски системи и обрада података, табеларно приказивање података, познавање интернет и комуникационе технологије, израда графикана, примјена алата за визуализацију садржаја, израда презентација.

Оцјењивање:

- Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и важећим правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи.
- Поред стандардног, сумативног оцјењивања (усмене и писане провјере ученичких постигнућа) савремени приступ настави подразумијева и формативно праћење кроз континуирано прикупљање података о ученичким постигнућима и напредовању.
- Технике формативног праћења подразумијевају: реализацију практичних задатака, системско евидентирање активности ученика током наставног процеса, анализу активности при раду у пару, групи, изради презентација и сл.
- Савремени приступ оцјењивању заснива се не само на усвојености садржаја, већ на функционалној примјени знања у складу са предвиђеним исходима учења.
- О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку школске године.

Извори:

- Уџбеници одобрени од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске.
- Приручник за наставнике у електронској форми (сајт Републичког педагошког завода)