

ИСПИТНА ПИТАЊА ЗА ВАНРЕДНЕ УЧЕНИКЕ

ХЕМИЈА проф.ДРАГАН МИЉКОВИЋ

Гимназија општи тип I година

1.Врсте супстанци

-Појам и врсте супстанци. Хемијски елементи, једињења и смеше

2.Структура атома

-Структура атома. Атомска маса и атомски број. Изотопи.

-Изградња електронског омотача. Електронска конфигурација и Периодни систем елемената. -Енергија јонизације и афинитет према електрону. Периодична својства елемената

3.Хемијске везе

-Јонска веза (кристална решетка натријум-хлорида). Ковалентна веза. Поларност молекула. Међумолекулске интеракције и водонична веза. Атомске и молекулске кристалне решетке. Метална веза.

-Основна својства супстанци у свим агрегатним стањима и њихова међусобна повезаност.

-Хемијске формуле. Количина супстанце, моларна маса и моларна запремина. Одређивање емпиријске и молекулске формуле једињења.

4.Дисперзни системи

-Дисперзни системи: појам и врсте. Растворљивост. Значај и примена колоидних раствора, суспензија и емулзија.

-Прави раствори: процентни састав раствора и количинска концентрација.

5.Хемијске реакције

-Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина.

-Енергетске промене при хемијским реакцијама (егзотермне и ендотермне реакције, реакциона топлота, Хесов закон).

-Брзина хемијске реакције и фактори који на њу утичу (Закон о дејству маса). Појам катализатора.

-Хемијска равнотежа. Фактори који утичу на хемијску равнотежу.

6.Киселине, базе и соли

-Раствори електролита. Електролитичка дисоцијација. Јаки и слаби електролити. Јонске реакције.

-Протолитичка теорија киселина и база. Протолитичка равнотежа у води.

-Концентрација јона у воденим растворима киселина, база и соли. рН вредност водених раствора.

7.Оксидо-редукционе реакције

-Основни појмови оксидоредукционих процеса: оксидациони број, оксидација, редукција, оксидациона и редукциона средства.

-Појам електролизе и галванског спрега. Корозија.

Гимназија општи тип II година

1. Периодни систем елемената

- Периодичност промене структуре и својстава елемената у Периодном систему елемената.
- Неметали, метали и металоиди у ПСЕ

2. Водоник

- Општа својства и распрострањеност водоника. Изотопи водоника. Значај и примена једињења водоника: вода, водоник-пероксид, хидриди

3. Елементи 1. групе периодног система елемената

- Општа својства елемената у групи.
- Својства, значај и примена једињења: натријум-хлорид, натријум-хидроксид, натријум-карбонат (добивање ових једињења) и калијум-нитрат.

4. Елементи 2. групе периодног система елемената

- Упоредна својства елемената у групи, поређење са алкалним металима, одступање код берилијума.
- Реакција земноалкалних елемената с водом.
- Својства, значај и примена једињења: магнезијум-карбонат, калцијум-оксид, калцијум-хидроксид (добивање калцијум-оксида и калцијум-хидроксида), калцијум-карбонат, калцијум-сулфат.

5. Елементи 13. групе периодног система елемената

- Упоредна својства елемената у групи.
- Алуминијум. Добивање алуминијума. Легуре алуминијума.
- Својства, значај и примена једињења алуминијума: оксид, хидрид, алуминати, двогубе соли.

6. Елементи 14. групе периодног система

- Упоредна својства елемената у групи.
- Угљеник. Угаљ. Кокс. Својства, значај и примена једињења угљеника: оксиди, карбиди, цијаниди.
- Силицијум. Силикати. Основне карактеристике процеса производње силикатних материјала - стакло, керамика, цемент.
- Калај, олово и упоредна својства њихових једињења

7. Елементи 15. групе периодног система елемената

- Упоредна својства елемената у групи.
- Азот. Својства, значај и примена једињења азота (хидриди, оксиди, киселине и њихове соли).
- Добивање амонијака и азотне киселине.
- Фосфор. Својства, значај и примена једињења фосфора (хидриди, оксиди, киселине и њихове соли).
- Вештачка ђубрива.

8. Елементи 16. групе периодног система елемената

Упоредна својства елемената у групи. Кисеоник. Озон. Сумпор. Својства, значај и примена једињења сумпора (хидриди, оксиди, киселине и њихове соли). Добијање сумпорне киселине.

9. Елементи 17. групе периодног система елемената

Упоредна својства елемената у групи. Флуор. Хлор. Бром. Јод. Халогеноводоничне и кисеоничне киселине и њихове соли. Добијање хлороводоничне киселине.

10. Елементи 18. групе периодног система елемената

Упоредна својства племенитих гасова у групи.

11. Прелазни метали

-Упоредна својства прелазних метала. Комплексна једињења (тип везе, номенклатура, електролитичка дисоцијација, значај). Припрема сировина и принцип добијања метала.

-Елементи 6. групе ПСЕ. Хром и преглед важнијих једињења.

-Елементи 7. групе ПСЕ. Манган и преглед важнијих једињења.

-Елементи 8. 9. и 10. групе ПСЕ. Гвожђе. Својства, значај и примена једињења гвожђа. Добијање гвожђа и челика.

-Својства и значај комплексних једињења гвожђа, кобалта и никла.

-Елементи 11. групе ПСЕ. Бакар, сребро и важнија једињења.

-Елементи 12. групе ПСЕ. Цинк, жива и важнија једињења.

12. Лантаниди и актиниди

Упоредна својства лантанида. Оксиди лантанида. Упоредна својства актинида.

13. Хемијски аспекти загађивања животне средине

-Хемијски загађивачи животне средине. Загађивање атмосфере. Загађивање воде.

-Загађивање земљишта. Хемијски отпад.

Гимназија општи тип III година

1. УВОД У ОРГАНСКУ ХЕМИЈУ

- Својства угљениковог атома (валенца, оксидациони број, хибридизација).
- Структура органских молекула (врсте веза, геометрија молекула).
- Формуле органских молекула (молекулске, структурне, рационалне, скелетне, кондензоване). -Појам функционалне групе.
- Сличности и разлике између органских и неорганских једињења

2. АЛКАНИ И ЦИКЛОАЛКАНИ

- Класификација угљоводоника према природи угљоводоничног низа и функционалној групи. -Општа својства угљоводоника. Хомологи низ. Структура молекула алкана. Номенклатура алкана (IUPAC и тривијални називи). Структурна изомерија.
- Физичка и хемијска својства алкана. Механизам хлоровања.
- Циклоалкани (структура, физичка и хемијска својства).
- Значај и примена засићених угљоводоника.

3. АЛКЕНИ И ДИЕНИ

- Структура молекула алкена. Номенклатура алкена. Геометријска изомерија.
- Добијање алкена. Физичка и хемијска својства алкена. Механизам адиције и полиадиције.
- Диени, структура и реактивност.
- Значај и примена алкена и диена (пластичне масе, полиетенска и полипропенска влакна, каучук, гума, лепкови).

4. АЛКИНИ

- Структура молекула алкина. Номенклатура алкина.
- Добијање алкина и њихова физичка и хемијска својства.
- Примена алкина.

5. ПОЛИМЕРИ

- Полимери (својства, типови везивања код полимера).
- Утицај умрежења на физичка својства, вулканизација.
- Подела полимера. Адициони и кондензациони полимери.
- Силикони.

6. АРОМАТИЧНИ УГЉОВОДОНИЦИ

- Структура бензена. Хомологи ред. Номенклатура. Добијање и физичка својства арена. -Реакције ароматичних угљоводоника (супституција, адиција и оксидација).
- Механизам електрофилне супституције.
- Моно- и полисупституисани деривати бензена. Изомерија полисупституисаних деривата бензена.
- Полициклични ароматични угљоводоници.

7. ХАЛОГЕНИ ДЕРИВАТИ УГЉОВОДОНИКА

- Структура и номенклатура.. Добијање, физичка и хемијска својства.
- Механизам нуклеофилне супституције.

-Употреба.

8. АЛКОХОЛИ И ФЕНОЛИ

- Структура молекула алкохола. Својства хидроксилне групе.
- Номенклатура и класификација алкохола. Изомерија (структурна и оптичка).
- Добијање алкохола. Физичка и хемијска својства алкохола. Значај и употреба важнијих алкохола (метанол, етанол, етилен-гликол, глицерол).
- Номенклатура, физичка и хемијска својства фенола.
- Сличности и разлике у својствима фенола и алкохола..

9. ЕТРИ

- Структура, номенклатура, физичка и хемијска својства, представници и употреба етара.

10. АЛДЕХИДИ И КЕТОНИ

- Својства карбонилне групе. Номенклатура карбонилних једињења.
- Добијање алдехида и кетона.
- Физичка својства. Реакције карбонилних једињења (нуклеофилна адиција, оксидација, редукција, кондензационе реакције). Полуацетали и ацетали.
- Значај и примена важнијих карбонилних једињења (метанал, етанал, пропанон).

11. КАРБОКСИЛНЕ КИСЕЛИНЕ И ЊИХОВИ ДЕРИВАТИ

- Својства карбоксилне групе. Класификација и номенклатура карбоксилних киселина.
- Добијање и физичка својства.
- Реакције карбоксилних киселина.
- Значај и примена важнијих киселина.
- Функционални деривати киселина (естри, халогениди, анхидриди, амиди).
- Физичка и хемијска својства естара и амида.
- Значај и примена важнијих једињења (карбамид, полиестри, полиамиди).

12. ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА СА АЗОТОМ

- Својства амино и нитро групе.
- Структура и номенклатура амина. Добијање, физичка и хемијска својства амина. Кватернарне амонијум-соли.
- Добијање и својства нитро једињења.
- Значај и примена важнијих једињења са азотом (анилин, нитробензен).

13. ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА СА СУМПОРОМ

- Тиоли, сулфиди и сулфонске киселине. Налажење у природи, добијање и њихове карактеристичне реакције

14. ХЕТЕРОЦИКЛИЧНА ЈЕДИЊЕЊА

- Номенклатура хетероцикличних једињења са петочланим и шесточланим прстеном.
- Ароматичност, базност и киселост пирила и пиридина

15. БОЈЕ

-Узрок обојености супстанци. Појам боје и повезаност са хемијском структуром. Синтетске органске боје. Бојење.

16.МЕТОДЕ КАРАКТЕРИЗАЦИЈЕ ОРГАНСКИХ ЈЕДИЊЕЊА

-Основи метода: инфрацрвена (IC) спектроскопија и нуклеарна магнетна резонанција (NMR).

Гимназија општи тип IV година

1.УГЉЕНИ ХИДРАТИ

- Номенклатура угљених хидрата; подела, распрострањеност у природи.
- Структура моносахарида (глицералдехид, рибоза маноза, галактоза, глукоза и фруктоза, ациклична и циклична). Физичка и хемијска својства моносахарида.
- Дисахариди, подела (малтоза, лактоза сахароза). Добијање сахарозе.
- Полисахариди (скроб и целулоза, структура, својства).
- Производња хартије, деривати целулозе.

2.ЛИПИДИ

- Подела липида. Масне киселине.
- Неутралне масти: добијање, физичка и хемијска својства.
- Сапуни и детергенти.
- Фосфоглицериди (лецитин; структура, својства).
- Стероиди (подела). Холестерол, калциферол. Жучне киселине.

3.АЛКАЛОИДИ И АНТИБИОТИЦИ

- Алкалоиди (природни извори, подела). Физиолошко дејство, значај појединих алкалоида и њихова злоупотреба.
- Антибиотици (појам, подела).
- Механизам деловања антибиотика. Природни извори за изоловање антибиотика.

4.ПРОТЕИНИ

- Аминокиселине (структура, подела, номенклатура, сенцијалне аминокиселине).
- Физичка својства аминокиселина Зависност структуре аминокиселина од рН-раствора, својства бочних низова.
- Реакције аминокиселина.
- Структура протеина. Својства пептидне везе.
- Олигопептиди и полипептиди.
- Веза између примарне и тродимензионалне структуре протеина.
- Подела протеина. Физичка и хемијска својства протеина.
- Ензими (подела, својства, механизам њиховог деловања). Утицај различитих фактора на активност ензима. Регулација активности ензима.
- Антитела.

5.ВИТАМИНИ И ХОРМОНИ

- Витамини (значај, структура, подела). Својства витамина растворних у мастима. Својства витамина растворних у води. Коензими. Веза између витамина и метаболизма.
- Хормони (значај, структура, подела). Стероидни хормони.

6. НУКЛЕИНСКЕ КИСЕЛИНЕ

- Нуклеинске киселине и њихове основне структурне јединице. Номенклатура нуклеозида и нуклеотида.
- Структура и функција ДНК. Нека својства ДНК, двострука структура ДНК и комплементарност полинуклеотидних ланаца. Структура ДНК као молекулска основа за очување и преношење генетичких информација. Репликација ДНК.
- Структура и функција РНК. Синтеза РНК, транскрипција генетичке информације.
- Генетичка шифра. Биосинтеза протеина.

7. ОСНОВИ МЕТАБОЛИЗМА

- Метаболички путеви и размена енергије у биосфери. Кружење угљеника, водоника, кисеоника и азота у природи.
- Енергетика биохемијских процеса. Варење и ресорпција протеина, масти и угљених хидрата. -Кребсов циклус и оксидативна фосфорилација.
- Биосинтетички процеси и регулација метаболизма.
- Заједнички путеви метаболизма.

8. БИОТЕХНОЛОГИЈА И ЊЕНЕ МОГУЋНОСТИ

- Традиционалне и савремене биотехнологије (значај и могућности).

9. ХЕМИЈСКИ АСПЕКТИ ЗАГАЂИВАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- Загађивање атмосфере. Извори загађивања.
- Главни загађивачи: оксиди сумпора, азота, угљоводоници, једињења олова (тетраетилолово), живе, цинка, кадмијума и бакра, потенцијално канцерогене супстанце.
- Загађивање воде. Извори загађивања.
- Главни загађивачи. Органски отпадни материјали, неоргански отпадни материјали и токсични отпадни материјали.
- Пречишћавање отпадних вода

Туристички техничар I година

1. СТРУКТУРА СУПСТАНЦИ

- Грађа атома, атомски и масени број
- Хемијски симболи и формуле
- Структура електронског омотача
- Релативна атомска и молекулска маса
- Количина супстанце и моларна маса
- Јонска веза
- Ковалентна веза

- Метална веза
- Кристали: атомски, јонски и молекулски

2.ДИСПРЕЗНИ СИСТЕМИ

- Дисперзни системи
- Растворљивост
- Масени процентни садржај раствора
- Количинска концентрација раствора

3.ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ

- Хемијске реакције
- Хемијске једначине
- Реакције синтезе и анализе
- Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина
- Топлотни ефекат при хемијским реакцијама
- Брзина хемијске реакције
- Фактори који утичу на брзину хемијске реакције
- Хемијска равнотежа
- Електролити
- Електролитичка дисоцијација киселина, база и соли
- рН вредност
- Оксидо-редукциони процеси
- Електролиза
- Корозија

4.ХЕМИЈА ЕЛЕМЕНАТА И ЈЕДИЊЕЊА

- Стабилност племенитих гасова
- Упоредни преглед и општа својства елемената 17, 16, 15, 14. и 13. групе ПСЕ
- Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе ПСЕ
- Општа својства прелазних елемената (3-11. група) и елемената 12. групе и њихова примена у струци
- Својства атома угљеника
- Класификације органских једињења
- Типови органских реакција
- Основне класе органских једињења
- Биолошки важна органска једињења (угљени хидрати, масти, протеини)
-

5.ХЕМИЈСКИ АСПЕКТИ ЗАГАЂИВАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- Загађивање атмосфере, воде и тла
- Извори загађивања
- Пречишћавање воде и ваздуха
- Заштита и одлагање секундарних сировина

Економски техничар I година

1. ОСНОВНА НЕОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА

- Оксидација. Оксиди (метала и неметала).
- Киселине (појам, добијање).
- Хидроксиди (појам, добијање).
- Соли (појам, добијање). Технички важне соли.
- Повезаност оксида, киселина, хидроксида и соли.

2. НЕОРГАНСКИ ХЕМИЈСКИ ПРОИЗВОДИ

- Неорганске киселине: значај и примена (хлороводонична киселина, сумпорна киселина и азотна киселина).
- Значај и примена амонијака.
- Минерална (вештачка) ђубрива. Проста ђубрива. Сложена ђубрива. Течна ђубрива.

3. УВОД У ОРГАНСКУ ХЕМИЈУ

- Својства угљениковог атома (валенца, оксидациони број). Структура органских молекула. -
Формуле органских молекула (молекулске, структурне, рационалне, скелетне).
- Функционалне групе и класификација према функционалним групама.

4. УГЉОВОДОНИЦИ

- Класификација угљоводоника према природи угљоводоничног низа и функционалној групи. -
Општа својства угљоводоника. Хомологи низ.
- Структура молекула алкана. Номенклатура алкана (IUPAC и тривијални називи). Структурна
изомерија. Физичка и хемијска својства алкана.
- Циклоалкани: структура и представници.
- Структура молекула и геометријска изомерија алкена. Номенклатура алкена. Добиање алкена и
њихова физичка и хемијска својства. Диени: номенклатура и својства.
- Структура молекула алкина. Номенклатура алкина. Добиање алкина и њихова физичка и
хемијска својства.
- Структура бензена. Хомологи ред. Номенклатура арена. Физичка и хемијска својства арена.
Карактеристични представници арена.
- Нафта и земни гас.
- Пластичне масе (vlakна, каучук и лепкови).

5. ОРГАНСКА КИСЕОНИЧНА ЈЕДИЊЕЊА

- Својства хидроксилне групе. Номенклатура и класификација алкохола. Добиање, физичка и
хемијска својства алкохола. Представници алкохола (метанол, етанол, етилен-гликол, глицерол).
- Феноли: номенклатура, физичка и хемијска својства. Сличности и разлике фенола и алифатичних
алкохола.
- Етри, номенклатура, физичка и хемијска својства
- Номенклатура карбонилних једињења. Добиање алдехида и кетона. Физичка и хемијска својства
карбонилних једињења.
- Угљени хидрати: најважнији представници моно, ди и полисахарида (глукоза, рибоза, фруктоза,
сахароза, лактоза, скроб, гликоген и целулоза).
- Алкохолно врење угљених хидрата.
- Карбоксилне киселине: номенклатура, класификација, добијање, физичка и хемијска својства.
- Деривати карбоксилних киселина.
- Естри: добијање, налажење у природи, хемијска својства.
- Масти, уља и воскови: структура и својства. Сапуни и детергенти.

6. ОРГАНСКА АЗОТНА ЈЕДИЊЕЊА

- Амини, структура, номенклатура, добијање, физичка и хемијска својства мина..
- Нитро једињења. Амиди и полиамиди.
- Хетероциклична једињења са атомом азота (пирол, пиридин, пиримидин, пурин).
- Аминокиселине, структура, својства,.
- Пептиди. Протеини, структура, значај и улога у изградњи живих ћелија.
- Ензими, улога и значај.
- Нуклеинске киселине, структура и функција ДНК (дезоксирибонуклеинске киселине) и РНК (рибонуклеинске киселине).

7. ПОЛИМЕРИ

- Полимери: подела и својства полимера. Утицај умрежења на физичка својства, вулканизација.
- Подела полимера.
- Силикони.

8. ВИТАМИНИ, ХОРМОНИ, АЛКАЛОИДИ, АНТИБИОТИЦИ

- Витамини, класификација, улога и значај.
- Хормони, значај, улога и механизам дејства.
- Антибиотици, значај и примена.
- Алкалоиди, структура, значај, примена и злоупотреба.

9. БОЈЕ И ЛАКОВИ

- Класификација и употреба боја и лакова.

10. ХЕМИЈСКИ АСПЕКТИ ЗАГАЂИВАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- Загађивање атмосфере, воде и тла. Извори загађивања.
- Пречишћавање.
- Заштита и одлагање секундарних сировина.