

# МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

## РЕГЛАМЕНТ

### ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ И ПРОВЕЖДАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА ПРЕЗ УЧЕБНАТА 2016 – 2017 ГОДИНА

#### I. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Националната олимпиада по химия и опазване на околната среда през учебната 2016 – 2017 година се организира и провежда в съответствие със Заповед № РД 09-1369 от 15.09.2016 г. на министъра на образованието и науката, Приложение 1 – Изисквания за организиране и провеждане на ученическите олимпиади и националните състезания през учебната 2016 – 2017 година. Настоящият регламент има за цел да допълни и конкретизира информацията, свързана със спецификата на олимпиадата по химия и опазване на околната среда.

#### 1. Целите на олимпиадата по химия и опазване на околната среда са:

- да се предостави възможност на учениците за интелектуална изява;
- да се създадат условия за прилагане на изследователски методи в конкретни предметни области;
- да се стимулира личностната изява на учениците;
- да се мотивират учителите за работа с ученици с изяви способности.

#### 2. Олимпиадата по химия и опазване на околната среда се организира и провежда в три кръга: общински, областен и национален.

#### 3. Организацията и провеждането на олимпиадата по химия и опазване на околната среда се осъществяват от експерта по химия и опазване на околната среда в МОН и от експертите по природни науки и екология в РУО, от директорите на училищата, от училищните, областните и националната комисии за олимпиадата.

#### 4. Състав на националната комисия:

4.1. В националната комисия участват представители на академичната общност от висшите училища и от институтите на БАН, на професионални сдружения, експерти, учители, както и преподаватели и студенти от български и чуждестранни университети.

4.2. Съставът на националната комисия за олимпиадата по химия и и опазване на околната среда се определя със заповед на министъра на образованието и науката.

**5. Задължения на националната комисия:**

- а) Изготвя регламент за организиране и провеждане на олимпиадата по химия и опазване на околната среда и го представя на експерта по химия и опазване на околната среда в МОН, подписан от председателя на комисията, не по-късно от 10 работни дни след издаване на заповедта за определяне състава на комисията.
- б) Всеки от членовете на националната комисия при получаване на заповедта за участие в национална комисия удостоверява с декларация отсъствието на обстоятелства, които биха довели до нарушаване на принципа за обективно оценяване и за неразпространение на информация, свързана с темите, задачите и тестовите въпроси, преди тяхното официално обявяване.
- в) Изготвя темите, задачите и тестовите въпроси за областния кръг и за националния кръг в съответствие с регламента на олимпиадата.
- г) Извършва окончателното оценяване и класиране на предложените от областната комисия участници в съответствие със Заповед РД № 09-1369 от 15.09.2016 г, както и с настоящия регламент и представя в МОН за утвърждаване протокол за допуснатите до участие в националния кръг – до 120 ученици, в срок не по-късно от 10 работни дни преди датата на националния кръг.
- д) Изготвя в писмена форма становище/рецензия/оценъчна карта за всяка от работите на учениците, които са предложени от областните комисии за участие в националния кръг, но не са допуснати до участие от националната комисия.
- е) Оценява знанията и уменията на участниците в националния кръг в съответствие с регламента на олимпиадата и изготвя протоколи (по състезателни групи) с окончателното класиране на участниците с техните имена, населено място, училище, клас и резултати, както и протокол за лауреатите на Националната олимпиада по химия и ООС.
- ж) Извършва подготовка за участие в международните олимпиади на учениците от разширения национален отбор, провежда подборно контролно с тях и изготвя протокол с резултатите им в низходящ ред.
- з) Предлага на министъра на образованието и науката за утвърждаване състава на националния отбор за участие в международната олимпиада в срок не по-късно от 15 работни дни преди провеждането на международната олимпиада по химия.

и) Изпраща непосредствено след обявяване на резултатите в електронен вид в пресцентъра на МОН информация за представянето на българския отбор, а докладите за участие в международните олимпиади по химия и протоколи с резултатите на участниците – на хартия в срок до 10 работни дни след провеждането на съответната международна олимпиада.

Координацията на дейностите на Националната комисия се осъществява от експерта по химия и ООС в МОН.

**6. В олимпиадата по химия и опазване на околната среда имат право да участват всички ученици, които се обучават в дневна, в самостоятелна, в задочна, в комбинирана, в дистанционна или в индивидуална форма на обучение в български общински, държавни и частни училища, както и в училищата на територията на Република България към чуждестранните посолства, в следните състезателни групи:**

- I състезателна група – ученици, които през настоящата учебна година изучават учебно съдържание за VII клас;
- II състезателна група – ученици, които през настоящата учебна година са в VIII клас и/или изучават учебно съдържание за VIII клас;
- III състезателна група – ученици, които през настоящата учебна година са в IX клас и/или изучават учебно съдържание за IX клас;
- IV състезателна група – ученици, които през настоящата учебна година са в X, в XI и в XII клас на всички видове училища.

**7. На участниците във всички кръгове на олимпиадата не се разрешава използването на други помощни материали освен предоставените заедно с изпитните теми. Разрешено е използването на собствен калкулатор.**

## **II. ОБЩИНСКИ КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА**

1. Общинският кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда се провежда съгласно графика, утвърден от министъра на образованието и науката до 22.01.2017 г.
2. В него могат да участват ученици от **четирите състезателни групи.**
3. **Директорите на училищата**, определени със заповед на началника на РУО за място на провеждане на общинския кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда, назначават училищна комисия и определят квесторите.
4. **Училищните комисии** оценяват писмените работи на учениците.

5. В срок **до 7 дни** от състезателния ден училищната комисия изготвя:
  - протокол за явилите се ученици и техните резултати;
  - протокол за класираните за областния кръг ученици и техните резултати.
6. Протоколите по т. 5 се заверяват с подпис и печат от директора на училището, който **в двудневен срок** ги изпраща на началника на РУО заедно с писмените работи на класираните ученици.
7. **Контролът** по провеждането на общинския кръг се осъществява от експертите по природни науки и екология в РУО, а където няма такива – от определени със заповед на началника на РУО длъжностни лица.
8. **Времетраенето** на общинския кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда е 4 астрономически часа.
9. **Темите и критериите за оценяване** се разработват от експерти по природни науки и екология в РУО или от учители, които писмено са декларирали отсъствие на конфликт на интереси. **Темите за всички възрастови групи** се определят върху учебно съдържание по *човекът и природата* и по *химия и опазване на околната среда* от задължителната подготовка.
10. За участие в областния кръг на олимпиадата **се класират** тези ученици, които са получили на общинския кръг **не по-малко от 75% от максималния брой точки (100 точки)**.

### **III. ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА**

1. Областният кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда се провежда на 12.02.2017 г. от 9,00 часа съгласно графика, утвърден със Заповед № РД 09-1369 от 15.09.2016 г. на министъра на образованието и науката.
2. В областния кръг участват ученици от **четирите състезателни групи**.
3. **Времетраенето** на областния кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда е 4 астрономически часа за всички състезателни групи.
4. **Началникът на РУО** назначава със заповед областната комисия за олимпиадата по химия и опазване на околната среда и определя училищата домакини и квесторите. Квесторите не са учители по химия и опазване на околната среда.

5. Областните комисии **организират** провеждането и оценяването на олимпиадата по химия и опазване на околната среда.
6. Писмените работи са **анонимни** за всички състезателни групи.
7. **Темите**, както и **критериите за проверка и оценка**, се разработват от Националната комисия съгласно програмите за всяка състезателна група, както следва:
  - За I и II състезателна група – 20 задачи с избираем отговор и 3 задачи със свободен отговор (логически или изчислителни, или комбинация от двете);
  - За III и IV състезателна група – четири задачи със свободен отговор.
8. При започване на състезанието се разсекретява само темата. Указанието за проверка и оценка се разсекретява след изтичане на времето за разработване на писмената работа, определено в т. 3.
9. Въпроси, възникнали по време на състезанието и отнасящи се до темите, се решават на място от областната комисия, утвърдена със заповед на началника на РУО. Ако решението на комисията води до промени (технически или фактически) в условията на задачите, своевременно се информират всички участващи ученици и се съставя протокол с решението на комисията, който се изпраща в МОН заедно с протоколите от областния кръг.
10. Всяка писмена работа се оценява от двама проверители – членове на Областната комисия. При разлика между оценките от двамата проверители до 2 точки включително за крайна се взема средноаритметичната стойност от тях. При разлика повече от 2 точки работата се арбитрира и оценката на арбитъра е окончателна.
11. За участие в националния кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда **областните комисии предлагат учениците**, които са получили **не по-малко от 50%** за IV състезателна група, **не по-малко от 60%** за III състезателна група и не по-малко от **85%** (за I и II състезателна група) **от максималния брой точки (100 точки)**.
- 12.1. **Областните комисии** изготвят в срок до 7 работни дни от състезателния ден:
  - а) **справка** (по образец от МОН на електронен носител) за броя на оценителите и за броя работи, проверени и оценени от всеки член на областната комисия, която се изпраща на хартиен носител и по електронен път на експерта по химия и опазване на околната среда в МОН;
  - б) Протокол № 2 за резултатите на учениците, които комисията не предлага за допускане до националния кръг на олимпиадата. Разсекретяването на работите (независимо дали са предложени на националната комисия или не) се извършва

след обявяване от националната комисия на протокола за допуснатите ученици до национален кръг. Протоколът съдържа имената на учениците, училището, населеното място, областта, класа и окончателната оценка в точки и се изпраща чрез РУО до съответните училища;

**в) Протокол № 3** за резултатите на учениците, предложени за допускане до национален кръг. Протоколът се изготвят на хартиен носител и в електронен вид (Excel формат). В протокола се попълват **фиктивните номера** и резултатите на учениците, **като писмените работи не са разсекретени.**

**12.2. Началникът на РУО** в срок до 7 работни дни от състезателния ден заверява с подпис и печат протокол № 3 и го изпраща в МОН заедно с писмените работи и малките пликчета с имената при засекретените работи на предложените за участие в националния кръг ученици. Протокол № 3 се изпраща в МОН на експерта по химия и опазване на околната среда и по електронната поща във формат Excel.

**13.** Експертът по химия и ООС на МОН предава Протокол № 3 и неразсекретените писмени работи за арбитраже на националната комисия в срок от 2 работни дни.

**14.** Националната комисия:

- а) арбитраже и окончателно оценява неразсекретените писмени работи на учениците;
- б) разсекретява и изготвя окончателен протокол (по състезателни групи), който съдържа: трите имена, училището, населеното място, окончателните оценки и решение за допускане/недопускане до участие до национален кръг. Този протокол се представя в МОН на експерта по химия и опазване на околната среда не по-късно от 10 дни преди националния кръг на хартиен носител, подписан от председателя на Националната комисия и в електронен вид във формат Excel.

**15.** Решението на националната комисия по отношение на допуснатите до национален кръг ученици **е окончателно** и не подлежи на обжалване и промяна.

**16.** Окончателният протокол се изпраща до РУО, които създават организация за информиране на допуснатите участници и училища.

#### **IV. НАЦИОНАЛЕН КРЪГ**

**1.** Националният кръг на олимпиадата по ХООС се провежда за **всички състезателни групи**. За учениците от III и IV състезателна група олимпиадата включва теоретичен и експериментален кръг, а за I и II състезателна група – само теоретичен кръг, като темата включва и въпроси/задачи, които проверяват и знания по химичен експеримент.

2. Броят на допуснатите до национален кръг е до 120 ученици и се определя от Националната комисия, както следва:
  - IV състезателна група – до 60 ученици;
  - III състезателна група – от 10 до 20 ученици;
  - II състезателна група – от 10 до 20 ученици;
  - I състезателна група – не по-малко от 20 ученици.
3. Националният кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда се провежда в два последователни дни на 18 и 19.03.2017 г. съгласно графика, определен от МОН в Заповед № РД 09-1369 от 15.09.2016 г. на министъра на образованието и науката.
4. Учебното съдържание, върху което се определят задачите, е съгласно програмите, разработени от Националната комисия, които са неразделна част от настоящия регламент.
5. **Теоретичните и експерименталните задачи**, както и критериите за проверка и оценка, се определят от Националната комисия.
6. **Времетраенето** на националния кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда за I и II състезателна група е 4 астрономически часа, а за III и IV състезателна група – 5 астрономически часа за теоретичния кръг и 3 астрономически часа – за експерименталния кръг.
7. Работите са анонимни, като всяка работа се оценява от двама проверители. При разлика между оценките от двамата проверители до 2 точки включително за крайна се взема средноаритметичната стойност от тях. При разлика от 2 и повече точки работата се арбитрира и оценката на арбитъра е окончателна.
8. **Оценката на работите на учениците от IV състезателна група** се извършва по скала, определена от Националната комисия, както следва:
  - оценка **отличен (6)** получават учениците, класирани от първо до десето място;
  - оценка **отличен (5.75)** получават учениците, получили от 90% (включително) до 100% от точките на класирания на десето място;
  - оценка **отличен (5.50)** получават учениците, получили от 75% (включително) до 90% от точките на класирания на десето място.
9. Оценката от националния кръг е **окончателна** и не подлежи на обжалване и промяна.
10. На учениците, получили оценка отличен (6) на националния кръг на олимпиадата и завършващи средно образование през настоящата учебна година, МОН издава

**удостоверение** за статута им на лауреати на националната олимпиада по химия и опазване на околната среда съгласно §2 от Наредбата за държавните изисквания за приемане на студенти във висшите училища на Република България (приета с ПМС № 79/09.05.2000 г., обн. ДВ, бр. 40/2000 г.) и чл. 33, чл. 35 и чл. 36 от Наредба № 8/11.08.2016 г. за информацията и документите (обн. ДВ, бр. 66/23.08.2016 г.).

11. На учениците, получили оценка отличен (5.50) и отличен (5.75) на националния кръг на олимпиадата по химия и опазване на околната среда и завършващи средно образование през настоящата учебна година, МОН издава **служебна бележка**, която да послужи за приемането им във висши училища при решение на съответното висше училище.
12. Учениците от всички възрастови групи, класирани на първо, второ и трето място в националния кръг, получават грамота от МОН.
13. Учениците от всички възрастови групи, участвали в националния кръг на олимпиадата, получават грамота за участие, подписана от председателя на националната комисия.
14. Четирима ученици, които са получили най-високи резултати от II и III състезателна група и не са навършили 17 години към 31.12.2017 г., имат право да участват в подбора за националния отбор за Европейската олимпиада по природни науки през 2018 година.
15. Документите по т. 3.10 и 3.11 се получават лично от ученика или упълномощено от него лице в съответните стаи от служителите на фронт-офиса на МОН.

#### **V. МЕЖДУНАРОДНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ (6 - 15 юли 2017 г., Након Патом, Тайланд)**

1. **Отборът за участие в Международната олимпиада по химия (МОХ)** се състои от 4 ученици от IV група и той бива определен измежду класираните на първите 10 места на националния кръг на олимпиадата по ХООС през настоящата учебна година, които формират разширения национален отбор.
2. Отказът на ученик от участие в разширения национален отбор (или в задължителната допълнителна подготовка за олимпиадата) се декларира писмено чрез попълване на **декларация** по образец и мястото му се заема от следващия в класирането.
3. Разширеният национален отбор се подготвя в продължение на **14 дни** по програма и от преподаватели, определени от Националната комисия. Съобразно изискванията на МОХ подготовката включва теми, които са извън и над профилираната подготовка в



българското училище. В подготовката могат да участват и 5 ученици от III състезателна група, показали най-добри резултати на националния кръг на олимпиадата.

4. Определянето на отбора се прави с писмена контролна работа и експериментална задача, подготвени от Националната комисия. До подборното контролно се допускат само учениците, участвали в подготовката. Класираните на първите четири места формират **отбора за международната олимпиада**. За тези четирима състезатели подготовката продължава до 20 дни по програма, съобразена с изискванията на МОХ.
5. Националният отбор участва в Международната олимпиада по химия след получена **покана от страната домакин** и при условията на регламента на Международната олимпиада.
6. **Ръководители и наблюдатели** в състава на националния отбор могат да бъдат председателят и членовете на Националната комисия, преподаватели и научни работници, участвали в подготовката на отбора, и експертът по химия и опазване на околната среда от МОН.
7. Отборът на България участва в МОХ при осигурено финансиране в съответствие със Заповед № РД 09-1369 от 15.09.2016 г. на министъра на образованието и науката и от спонсори.

## **VI. МЕЖДУНАРОДНА МЕНДЕЛЕЕВСКА ОЛИМПИАДА (април-май 2017 г.)**

1. Отборът за участие в Международната Менделеевска олимпиада по химия се състои от **4 ученици**.
2. Съставът на отбора се определя по реда на класирането на националния кръг. Класираните ученици вземат участие в допълнителна подготовка за олимпиадата в рамките на **десет дни**.
3. Отказът на ученик от участие в ММОХ (или в задължителната допълнителна подготовка за олимпиадата) се декларира писмено чрез попълване на декларация по образец и мястото му се заема от следващия в класирането.
4. Националният отбор участва в Международната Менделеевска олимпиада по химия след получена покана от страната домакин и при условията на регламента на олимпиадата.

5. Ръководители и наблюдатели в състава на националния отбор могат да бъдат председателят и членовете на Националната комисия, преподаватели и научни работници, участвали в подготовката на отбора, и експертът по химия и опазване на околната среда от МОН.
6. Отборът на България участва в Международната Менделеевска олимпиада по химия при осигурено финансиране в съответствие със Заповед № РД 09-1369 от 15.09.2016 г. на министъра на образованието и науката.

**НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ**

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

## ПРОГРАМИ ЗА ПОДГОТОВКА

Материалът във всички програми, маркиран в *италик* се отнася за националния кръг на олимпиадата по химия и ООС и няма да бъде застъпен в задачите за областния кръг.

### I група

#### **I. Прости вещества, неорганични химични съединения и смеси.**

Ученикът умее да:

**I.1.** Различава чисти вещества (прости и сложни вещества) и смеси по състав и свойства. Различава еднородни и нееднородни смеси.

**I.2.** Илюстрира с примери важни смеси, използвани във всекидневния живот.

**I.3.** Прилага методи за разделяне на смеси (пресяване, утаяване, кристализация, изпарение, филтруване, дестилация, разделяне с магнит, задържане върху активен въглен и т.н.). Планира експеримент за разделяне на съставните части на дадена смес, да аргументира избора си на даден метод или средство за разделяне и/или да прави изводи въз основа на опитните данни.

**I.4.** Описва въздуха като смес от вещества. Назовава постоянните съставни части на въздуха: кислород, азот и описва техни свойства. Назовава променливите съставни части на въздуха: аргон, въглероден диоксид, водни пари, твърди частици и др. и описва техни свойства.

Обсъжда и аргументира значението на въздуха в зададена реална ситуация.

**I.5.** Разглежда разтворите като еднородни смеси от вещества. Установява връзката съставни части - свойства на водните разтвори. Описва вредни и полезни съставни части на природните води. Предлага начини за пречистване на водата от нежелани вещества в нея, като аргументира избора си. Планира експерименти за изследване свойствата на водните разтвори и разтворимостта на различни вещества във вода. Представя и/или тълкува данни от експерименти с разтвори.

**I.6.** *Различава и групира прости вещества (метали и неметали), неорганични съединения (водородни съединения, оксиди, киселини, основи и соли) по състав (хим. формула) и/или описание на свойства.*

#### **II. Строеж и свойства на химичните елементи, простите вещества и химичните съединения.**

Ученикът умее да:

**II.1.** Различава и сравнява атоми, молекули и йони по техни признаци (състав, заряд) и по зададени модели. Групира веществата според вида на градивните им частици.

**II.2.** Разграничава понятията химичен елемент, просто вещество, химично съединение.

**II.3.** Описва физичните свойства на следните вещества: водород, кислород, натрий, калий, желязо, вода, натриева основа, *халогени (хлор, бром, йод), хлороводород.*

**II.4.** *Различава по химични свойства метали и неметали, киселини и основи. Определя характера на средата в зависимост от стойностите на рН и обратно.*

**II.5.** Планира химичен експеримент и/или прави изводи от него за доказване на метали *и неметали, киселини и основи, хлоридни йони, за определяне на рН*, за получаване и събиране на водород и кислород.

**II.6.** Записва схематично или таблично или тълкува по описание, дадена схема или таблица резултати от химичен експеримент.

**II.7.** Идентифицира по определени признаци видове процеси: физични и химични – съединяване, разлагане, обменни процеси, вкл. неутрализация.

**II.8.** Изчислява относителна молекулна маса на дадено вещество.

**II.9.** Прилага основни правила за работа в химичната лаборатория.

#### **III. Периодичен закон и периодична система.**

Ученикът умее да:

**III.1.** Описва структурата на периодичната таблица – периоди и групи (А и Б). Разпознава и разграничава периоди и групи.

**III.2.** Определя мястото на даден химичен елемент по зададен брой протони в ядрото на атомите му и прогнозира свойствата му като метал или неметал.

**III.3.** Определя мястото на металите и неметалите в периодичната таблица и прогнозира свойствата на съединенията им. Сравнява химическата активност на метали и неметали от А-групите според мястото им в периодичната таблица.

**III.4.** Определя валентността спрямо водорода и кислорода на елементите от А групите.

#### **IV. Химична символика.**

Ученикът умее да:

**IV.1.** Записва с химични знаци химични елементи по дадено наименование и обратно. Означава простите вещества:  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ .

**IV.2.** Означава с химични формули бинарни химични съединения по дадено наименование или валентност и обратно.

**IV.3.** Записва с химични уравнения химични процеси по зададено описание или модел.

**IV.4.** Предсказва продуктите на дадена химична реакция по зададени изходни вещества и обратно (за изучените вещества от IA и VIIA групи, кислород и водород).

#### **V. Значение и приложение на веществата.**

Ученикът умее да:

**V.1.** Прави връзка между химичното наименование и популярното в бита наименование на някои вещества: готварска сол, сода каустик, солна киселина, *хлорна вода*, *йодна тинктура*)

**V.2.** Илюстрира и аргументира значението на изучени вещества (кислород, желязо, натриева основа, солна киселина, натриев хлорид) с примери.

**V.3.** *Описва вредното действие на хлора, хлороводорода, фреоните, серните оксиди върху околната среда.*

**V.4.** Описва условията за образуване на ръжда и вредата от нея. Предлага начини за предотвратяване на ръждясването.

### **II група**

#### **I. Прости вещества, неорганични химични съединения и смеси.**

Ученикът умее да:

**I.1.** Прилага методи за разделяне на смеси (пресяване, утаяване, кристализация, изпарение, филтруване, дестилация, разделяне с магнит, задържане върху активен въглен и т.н.). Планира експеримент за разделяне на съставните части на дадена смес, аргументира избора си на даден метод или средство за разделяне и/или да прави изводи въз основа на опитните данни.

**I.2.** Разглежда природни смеси от вещества:

**I.2.1.** Въздух. Съставни части на въздуха: кислород, азот, въглероден диоксид, водни пари, твърди частици и др. Аргументира с примери значението на въздуха в зададена реална ситуация.

**I.2.2.** Водни разтвори. Разглежда разтворите като еднородни смеси от вещества. Установява връзката съставни части - свойства на разтвори. Описва вредни и полезни съставни части на природните води. Предлага начини за пречистване на водата от нежелани вещества в нея, като аргументира избора си. Планира експерименти за изследване свойствата на водните разтвори и разтворимостта на различни вещества във вода. Представя и/или тълкува данни от експерименти с разтвори.

**I.2.3.** Почва. Разглежда почвата като сложна смес от вещества. Планира експерименти за изследване свойствата и състава на почвата. Представя и/или тълкува данни от експерименти с почва.

#### **II. Строеж и свойства на химичните елементи, простите вещества и химичните съединения.**

Ученикът умее да:

**II.1.** Разграничава понятията химичен елемент, просто вещество, химично съединение.

**II.2.** Описва физичните свойства на следните вещества: водород, кислород, натрий, калий, халогени (хлор, бром, йод), желязо, вода, хлороводород, натриева основа.

**II.3.** Различава по химични свойства метали и неметали, киселини и основи. Определя характера на средата в зависимост от стойностите на рН и обратно.

**II.4.** Планира химичен експеримент и/или прави изводи от него за доказване на метали и неметали, киселини и основи, хлоридни йони, за определяне на рН, за получаване и събиране на водород и кислород.

**II.5.** Записва схематично или таблично или тълкува по описание, дадена схема или таблица резултати от химичен експеримент.

**II.6.** Изчислява относителна молекулна маса на дадено вещество.

**II.7.** Прилага основни правила за работа в химичната лаборатория.

### **III. Периодичен закон и периодична система.**

Ученикът умее да:

**III.1.** Описва структурата на периодичната таблица – периоди и групи (А и Б). Разпознава и разграничава периоди и групи.

**III.2.** Определя мястото на даден химичен елемент по зададен брой протони и ядрото на атомите му и прогнозира свойствата му като метал или неметал.

**III.3.** Определя мястото на металите и неметалите в периодичната таблица и прогнозира свойствата на съединенията им. Сравнява химическата активност на метали и неметали от А-групите според мястото им в периодичната таблица.

### **IV. Значение и приложение на веществата.**

Ученикът умее да:

**IV.1.** Прави връзка между химичното наименование и популярното в бита наименование на някои вещества: готварска сол, сода каустик, солна киселина, хлорна вода, йодна тинктура).

**IV.2.** Илюстрира и аргументира значението на изучени вещества (кислород, желязо, натриева основа, солна киселина, натриев хлорид) с примери.

**IV.3.** Описва вредното действие на хлора, хлороводорода, фреоните, серните оксиди върху околната среда.

**IV.4.** Описва условията за образуване на ръжда и вредата от нея. Предлага начини за предотвратяване на ръждясването.

### **V. Строеж и свойства на химичните елементи, простите вещества и химичните съединения.**

Ученикът умее да:

**V.1.** Описва физичните свойства и изразява с уравнения химичните свойства на следните вещества: Mg, Ca, CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, S, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, разредена и концентрирана H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Al и др.

**V.2.** Различава алотропните форми на елементите сяра и кислород.

**V.3.** Изразява с химични уравнения общи свойства на метали, неметали, оксиди, основи, киселини.

**V.4.** Планира експеримент за изследване свойствата и доказване на различните класове неорганични вещества и на конкретни изучени вещества.

**V.5.** Свързва различните класове неорганични съединения с генетични връзки по схемите:

метал → основен оксид → основа → сол

неметал → киселинен оксид → киселина → сол,

както и да предлага други схеми за генетични връзки.

V.6. Назовава общи и специфични свойства на основи, киселини и соли.

V.7. Разграничава основи, киселини и соли според общите им свойства и дисоциацията им във вода.

## **VII. Активност на металите**

Ученикът умее да:

VI.1. *Планира експеримент за сравняване на металите по химическата им активност и изразява с химични уравнения взаимодействието им с разтворими соли на други метали и разредени киселини.*

VI.2. *Планира експеримент за доказване свойства на металите, като използва реда на относителна активност.*

VI.3. *Описва окислително-редукционните процеси. Определя окислителите и редуكتورите при изучени и неизучени окислително-редукционните процеси.*

VI.4. *Описва приложението на електричния ток при реализиране на химични процеси (електролиза на стопен натриев хлорид) и предвижда продуктите при други процеси на електролиза на стопени соли.*

## **VII. Величини и зависимости**

Ученикът умее да:

VII.1. Решава проблеми свързани с ежедневието, като пресмята масова и обемна част в съединения и смеси (разтвори).

VII. 2. *Използва молни отношения и връзката между величините: маса и количество вещество – молна маса; обем и количество вещество – молен обем при н.у. при решаване на практически задачи свързани с взаимодействията между веществата.*

## **VIII. Органични вещества**

Осмокласникът да умее да:

VIII.1. *Характеризира всички органични вещества като съединения на въглерода.*

VIII.2. *Описва въглеводородите като основен клас органични съединения, които съдържат само въглерод и водород (метан, етан, парафин).*

VIII.3. *Разглежда нефта и природния газ като смес от въглеводороди.*

VIII.4. *Описва по схема фракционната дестилация на нефта за получаване на горива и други важни за практиката вещества.*

VIII.5. *Подбира горива за определени цели по достъпност, себестойност, калоричност и екологичност.*

## **IX. Органични вещества в бита**

Ученикът умее да:

IX.1. *Описва и дава примери на органични вещества съдържащи кислород, и приложението им в бита (метанол, етанол, глицерин, ацетон, оцетна киселина).*

IX.2. *Описва пластмасите като материали, съдържащи вещества с големи молекулни маси (полимери), пълнители, пластификатори, багрила и др. (полиетилен; поливинилхлорид; полистирол).*

IX.3. *Познава характерни свойства на пластмасите (отнасяне към загряване, стареене и др.) и ги подбира за определени цели.*

**IX.4.** *Описва качествата на някои химични влакна и тяхното приложение (памук, вълна, коприна; найлон, полиестерни влакна).*

## **X. Органичните вещества в живата природа**

Ученикът умее да:

**X.1.** *Познава сложни органични вещества, изграждащи живата природа (въглехидрати, мазнини и белтъци) и техния качествен състав.*

**X.2.** *Описва значението на биокатализаторите (ензимите).*

## **XI. Химичен експеримент**

Ученикът умее да:

**XI.1.** Планира химичен експеримент и/или прави изводи от него за доказване на изучените вещества и свойствата им.

**XI.2.** Представя и/или тълкува данни от химични експерименти.

**XI.3.** Записва схематично или таблично или тълкува по описание, дадена схема или таблица, резултати от химичен експеримент.

**XI.4.** *Планира експеримент за откриване на нишесте в хранителни продукти.*

**XI.5.** Прилага основни правила за работа в химичната лаборатория и оказване на първа помощ.

## **XII. Значение и приложение на веществата. Опазване на околната среда.**

Ученикът умее да:

**XII. 1.** Прави връзка между химичното наименование и популярното в бита наименование на някои изучени вещества.

**XII.2.** Илюстрира и аргументира значението на изучени вещества и процеси с примери.

**XII.3.** Описва значението на  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  за живите организми.

**XII.4.** Разглежда  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ , *алуминия, алуминиевите сплави и  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  като важни за практиката съединения.*

**XII.5.** Познава източниците на киселинните дъждове и влиянието им върху живата и нежива природа.

**XII.6.** *Оценява екологичните проблеми, свързани с употребата на горива, пластмаси и влакна.*

**XII.7.** *Познава възможностите за решаване на екологичните проблеми (рециклиране, разграждане до безвредни вещества, безотпадъчни технологии).*

## **III група**

### **1. Строеж на атома**

Основни понятия: атом, атомно ядро, електронна обвивка. Определяне на масовото число, броя на протоните, неутроните и електроните в състава на атомите. Химичен елемент. Изотопи. Схематично представяне на електронната обвивка на атомите от първите три периода на Периодичната таблица. Квантови числа. Прилагане на правила за запълване на електронните слоеве, подслоеви и орбитали с електрони. Изразяване на електронни конфигурации на основни и възбудени състояния на атомите на s- и p-химични елементи.

### **2. Периодична таблица**

Описание на периоди и групи в Периодичната таблица въз основа на подобие в строежа на електронната обвивка на атомите. Определяне на мястото на химичния елемент в Периодичната таблица чрез строежа на електронната обвивка и обратно. Определяне на

общите свойства и вида на елементите в зависимост от мястото им в Периодичната таблица. Обясняване на свойствата на елементите със структурата на електронната обвивка на атомите им. *Периодично изменящи се характеристики на атомите – йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност.*

### 3. Химична връзка и строеж на веществото

Основни понятия: химична връзка, ковалентна връзка, обща електронна двойка, полярна и неполярна ковалентна връзка, прости и кратни връзки, йонна връзка, кристална решетка, метална връзка, координационна (донорно-акцепторна) връзка, водородна връзка. Образуване на  $\sigma$ - и  $\pi$ -връзки чрез припокриване на s- и p- атомни орбитали и sp-, sp<sup>2</sup>- и sp<sup>3</sup>- хибридни атомни орбитали. Използване на хибридизацията за обясняване на пространствения строеж на молекулите. Предсказване на вида на химичната връзка чрез електроотрицателността на елементите.

### 4. Окисление и редукция

Основни понятия: окислител, редутор, окисление, редукция, окислително-редукционна реакция. Ред на относителна активност. Определяне на степен на окисление. Електронен баланс и изравняване на уравнения на окислително-редукционни реакции.

### 5. Основни стехиометрични изчисления

Мол, молна маса, молен обем. Изразяване на състава на веществото посредством масови и молни части. Газови закони и изчисления на тяхна база.

### 6. Химия на елементите и техните съединения

s- и p- елементи. Метали и неметали. Характеристика на изучаваните метали. Взаимодействие на металите с кислород, водород, неметали, вода, киселини, основи и соли. Характеризиране на изучаваните неметали, техните оксиди и хидриди. Взаимодействие на неметалите с кислород, водород, други неметали и метали. Химични свойства на основните и киселинните оксиди, основите и киселините. Амфотерни оксиди и хидроксида – химични отнасяния.

Изразяване с химични уравнения на генетични преходи между елементите и техните съединения.

Реакции за доказване на изучавани катиони (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>) и аниони (Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) – изразяване на реакциите с пълни и съкратени йонни уравнения.

Основни приложения и физиологично действие на изучаваните химични елементи и техните съединения, и отношение към замърсяването на околната среда.

### 7. Структурна теория

Основни понятия: различаване на прави, разклонени, ациклични и циклични въглеродни вериги. Работа с различните видове структурни формули (пълни, съкратени, проекционни). Връзка на пространствения строеж на органичните съединения с хибридизацията на въглеродните атоми. Видове връзки в органичните съединения:  $\sigma$ -,  $\pi$ - и делокализирани връзки.

Изомери на ацикличните, цикличните и ароматни съединения. Основни понятия в стереохимията – асиметричен въглероден атом, рацемична смес, енантиомер, специфичен ъгъл на въртене,  $\sigma$ - и  $\pi$ -диастереомери. Разпознаване на структурни изомери – верижни и позиционни. Представяне на  $\pi$ -диастереомери (*цис*- и *транс*-изомери). Представяне на пространствени (стерео) изомери чрез клиновидни структурни формули или фишерови проекционни формули.



## 8. Въглеводороди и халогенопроизводни на въглеводородите

Въглеводороди – наситени, ненаситени, ароматни. Понятие за хомоложен ред. Разпознаване на изомери и хомолози. Наименования на въглеводороди по IUPAC. Химични свойства на ацикличните, цикличните и ароматни въглеводороди.

Взаимодействие на алканите с халогени. Основните етапи на верижно-радикаловото заместване. Ход на взаимодействието, ако в структурата на въглеводорода има първичен, вторичен или третичен въглероден атом. Горене.

Реакции при алкени и циклоалкени. Алкени с две или повече изолирани двойни връзки. Присъединяване на водород, халоген, вода, халогеноводород. Ход на реакцията на присъединяване към алкени с несиметрично заместена двойна връзка (правило на Марковников). Реакции на окисление: умерено (с  $\text{KMnO}_4$  без нагряване), енергично (с  $\text{KMnO}_4$  в присъствие на катализатор киселина или основа при нагряване). Горене.

Реакции при алкини и циклоалкини. Алкини с две или повече изолирани тройни връзки. Присъединяване на водород, вода, халогеноводород, халоген.  $\text{C}\equiv\text{N}$ -кисели свойства на алкини с крайна тройна връзка, участие в реакции на алкилиране. Горене.

Реакции при ароматни въглеводороди. Електрофилно заместване (халогениране, нитриране, сулфониране, алкилиране по Фридел-Крафтс) при бензен и алкилбензени. Активиращи и дезактивиращи заместители в ароматните системи. Теория на ориентирането (ефект на заместителя). Реакции в страничната верига в алкилбензени – заместване и окисление.

Халогенопроизводни на въглеводородите. Наименования по IUPAC. Класификация на халогенопроизводните според вида на халогена, вида на въглеводородния остатък броя на халогенните атоми. Реакции на монохалогенопроизводни с халоген, воден разтвор на алкален хидроксид, амоняк или амини, алкален цианид, натриеви ацетилениди. Синтез на Вюрц. Реакции на елиминиране на халогеноводород от моно- и дихалогеналкани, посока на процеса, в зависимост от структурата на получаващия се продукт при елиминиране (правило на Зайцев). Реакции на заместване в ароматното ядро на халогеноарени.

Генетични преходи с въглеводороди и халогенопроизводни.

Природни източниците за получаване на въглеводороди.

## 9. Алкохоли и феноли

*Алкохоли и феноли. Правила за наименоване на алкохолите и фенолите по IUPAC. Съставяне на формули за хомолози и изомери, съставяне на наименованията им по зададена формула и обратно.*

*Свойства на алкохолите и фенолите и изразяването им с химични уравнения. Реакции на алкохолите с метали, халогеноводород, получаване на естери с неорганични киселини (азотна и сярна). Дехидратация и окисление на първични и вторични алкохоли. Реакции на фенолите с метали, метални оксиди и хидроксиди. Електрофилно заместване в ароматното ядро при феноли. Качествени реакции на едновалентни и многовалентни алкохоли: йодоформна реакция за етанол, взаимодействие на глицерол с прясно утаен меден дихидроксид, доказване на фенолна хидроксилна група с  $\text{FeCl}_3$ .*

*Генетични преходи на алкохоли и феноли.*

## 10. Карбонилни съединения

*Различаване на алдехиди и кетони от други кислородсъдържащи органични съединения. Правила за наименоване на алдехидите и кетоните по IUPAC. Съставяне на формули за хомолози и изомери, съставяне на наименованията им по зададена формула и обратно.*

*Реакции на алдехидите и кетоните с водород, вода, алкохол, циановодород и с метални соли на алкини. Окисление при алдехиди и редукция при алдехиди и кетони. Реакции, засягащи въглеродородния остатък ( $\alpha$ -халогениране). Електрофилно заместване в ароматното ядро при ароматни алдехиди. Горене. Експериментално различаване на алдехиди от кетони.*

*Генетични преходи с алдехиди и кетони.*

## **11. Въглехидрати**

*Монозахариди, ди- и полизахариди. Класификация на монозахаридите по броя на въглеродните атоми и вида на функционалната група (алдози и кетози). Изразяване на ациклични и пръстенни форми на моно-, ди- и полизахаридите чрез съответните структурни формули (проекционни формули на Фишер и формули на Хауърд). Реакции на монозахариди – окисление и редукция, присъединяване на циановодород, взаимодействие с неорганични киселини. Различаване на алдози от кетози. Методи, приложими за експериментално доказване на въглехидратите. Хидролиза на ди- и полизахариди. Сравняване структурата и свойствата на нишесте и целулоза.*

## **12. Карбоксилни киселини и техни производни**

*Наименования на моно- и дикарбоксилните киселини по IUPAC. Киселинно-основни свойства. Влияние на заместителите във въглеродородния остатък върху силата на киселините. Сравняване на киселинността на алкохоли, феноли и карбоксилни киселини.*

*Реакции на карбоксилните киселини с активни метали, основни оксиди, основни хидроксиди и соли на по-слаби киселини, алкохоли (естерификация) и амоняк. Дехидратация до анхидриди. Генетични преходи, свързани със свойствата на карбоксилните киселини и превръщанията им в техни производни.*

*Производни на карбоксилните киселини – киселинни халогениди, анхидриди, естери, амиди, нитрили, соли. Наименования на производните на карбоксилните киселини по IUPAC.*

*Реакции на киселинните хлориди, анхидриди хидролиза, взаимодействие с алкохоли и феноли, амоняк. Реакции на естерите: хидролиза в кисела и основна среда, взаимодействие с алкохоли и феноли и амоняк. Характерни взаимодействия, приложими за експериментално доказване на карбоксилните киселини и техни производни.*

*Генетични преходи с производните на карбоксилните киселини.*

## **13. Амини, аминокиселини и белтъчни вещества**

*Мастни и ароматни амини, кватернерни амониеви соли. Илюстриране на разликата между изомери и хомолози при амините, изразено с примери. Наименования на амините по IUPAC. Основност на алифатни и ароматни амини. Влияние на заместителите във въглеродородния остатък върху основността на първичните, вторични и третични амини.*

*Реакции на амините с карбоксилни киселини, халогеноалкани. Взаимодействие на първични и вторични амини с киселинни халогениди и анхидриди, на първични амини с алдехиди и кетони. Заместителни реакции в ароматното ядро на ароматни амини.*

*Генетични преходи свързани със свойствата и получаването на амини.*

*Аминокиселини. Наименования на аминокиселините по IUPAC. Тривиални наименования на най-важните природнопредставени аминокиселини. Киселинно-основни свойства на  $\alpha$ -аминокиселините.*

*Реакции на  $\alpha$ -аминокарбоксилните киселини с метали, метални хидроксида, алкохоли, неорганични киселини, карбоксилни киселини и техни производни. Образуване на пептиди със същата или с друга  $\alpha$ -аминокиселина.*

*Пептиди и белтъчни вещества. Електронна и пространствена структура на пептидната връзка. Първична вторична и третична структура на белтъци. Денатурация и коагулация. Качествени реакции за доказване на белтъчни вещества – ксантопротеинова и биуретова реакции.*

#### 14. Таблични данни, схеми и диаграми.

*Интерпретиране на таблици, диаграми и схеми, свързани с химията – използване на таблични данни за изчисления; представяне на данни от експеримент в графичен и табличен вид; разчитане и тълкуване на диаграми и схеми. Графично изразяване на връзки между величини, използвайки таблични данни.*

### IV група

#### 1. Строеж на атома

Основни понятия: атом, атомно ядро, електронна обвивка. Определяне на масовото число, броя на протоните, неутроните и електроните в състава на атомите. Химичен елемент. Изотопи. Схематично представяне на електронната обвивка на атомите от първите три периода на Периодичната таблица. Квантови числа. Прилагане на правила за запълване на електронните слоеве, подслоеве и орбитали с електрони. Изразяване на електронни конфигурации на основни и възбудени състояния на атомите на s- и p- химични елементи. *Електронни конфигурации на d-елементи и техните йони.*

#### 2. Периодична таблица (разгъната форма)

Описание на периоди и групи в Периодичната таблица въз основа на подобие в строежа на електронната обвивка на атомите. Определяне на мястото на химичния елемент в Периодичната таблица чрез строежа на електронната обвивка и обратно. Определяне на общите свойства и вида на елементите в зависимост от мястото им в Периодичната таблица. Обясняване на свойствата на елементите със структурата на електронната обвивка на атомите им. *Периодично изменящи се характеристики на атомите – атомен радиус, йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност.*

#### 3. Химична връзка и строеж на веществото

Ковалентна връзка, обща електронна двойка, полярна и неполярна ковалентна връзка, прости и кратни връзки, йонна връзка, метална връзка, координационна (донорно-акцепторна) връзка, водородна връзка. Образуване на  $\sigma$ - и  $\pi$ -връзки чрез припокриване на s- и p-атомни орбитали и  $sp$ -,  $sp^2$ - и  $sp^3$ -хибридни атомни орбитали. Използване на хибридизацията за обясняване на пространствения строеж на молекулите. *Описание на основните видове кристални решетки и особеностите им.* Предсказване на вида на химичната връзка чрез електроотрицателността на елементите. *Делокализирана връзка – кристална решетка.*

#### 4. Термохимия

Основни понятия: топлинен ефект, ендо- и екзотермични реакции, топлини на образуване и изгаряне. Записване на термохимични уравнения. Закон на Хес и приложението му за изчисляване на топлинни ефекти чрез топлините на образуване.

#### 5. Химична кинетика

Основни понятия: скорост на химичната реакция, кинетично уравнение, скоростна константа, порядък и методи за определянето му. *Период на полуразпадане за реакции от първи порядък.*

Катализатори, ензими. Енергетичен ход на химичната реакция, активираща енергия. Зависимост на скоростта на химичните реакции от: природата и концентрацията на реагиращите вещества, температурата и катализаторите.

## 6. Химично равновесие

Необратими и обратими реакции – химично равновесие. Характеристики на химичното равновесие; равновесна константа и фактори, които влияят върху химичното равновесие и равновесна константа. Равновесна константа на хомогенни и хетерогенни реакции. Изразяване на равновесната константа чрез парциални налягания ( $K_p$ ), концентрации ( $K_c$ ) и молни части ( $K_x$ ). Видове йонни равновесия в разтвори. Изчисляване на равновесен състав и равновесни концентрации.

## 7. Разтвори

Същност и видове: ненаситен, наситен и преситен разтвор. Изчисляване на масова част и молна концентрация на разтворено вещество. Смесване и разреждане на разтвори – изчисления на състава и концентрацията на получените разтвори. Свойства на разтворите: парно и осмотично налягане, промяна на температурите на топене и кипене на разтвора – качествено обяснение и изчисляването им за разтвори на неелектролити и за разтвори на електролити.

## 8. Разтвори на електролити

Електролит и неелектролит, електролитна дисоциация, степен на електролитна дисоциация, силен и слаб електролит, дисоциационна константа. Закон на Оствалд за разреждането.

Йонообменни реакции с отделяне на газ, получаване на слаб електролит или утайка.

Киселини, основи, соли. Дисоциация на водата и рН. Хидролиза на соли. Теория на Брьонстед и Лоури за киселини и основи, протолитно равновесие. Равновесни константи на слаби протолити –  $K_a$  и  $K_b$ . Буферни разтвори. Изчисляване на рН на разтвори на протолити. Утаяване и разтваряне на малкоразтворими съединения – произведение на разтворимост.

## 9. Окисление и редукция

Основни понятия: окислител, редутор, окисление, редукция, окислително-редукционна реакция. Ред на относителна активност. Определяне на степен на окисление. Електронен баланс и изравняване на окислително-редукционни реакции. Електролиза. Закони на Фарадей. Приложения на електролизата. Химични източници на електрически ток – галванични елементи.

## 10. Основни класове неорганични съединения.

Оксиди, хидриди, основи, киселини и соли. Комплексни съединения: състав, строеж –  $sp^3d^2$  ( $d^2sp^3$ ),  $sp^2d$  ( $dsp^2$ ) и  $sp^3$  хибридизации, комплексобразувател, лиганд, координационно число, реакции на комплексобразуване, изомерия на комплексите, стабилитетна константа.

## 11. Основни стехиометрични изчисления

Мол, молна маса, молен обем изразяване на състава на веществото посредством масови и молни части. Газови закони и изчисления на тяхна база.

## 12. Химия на елементите и техните съединения

s-, p- и d- елементи. Метали и неметали. Характеристика на изучаваните метали. Взаимодействие на металите с кислород, водород, неметали, вода, киселини, основи и соли. Характеризиране на изучаваните неметали, техните оксиди и хидриди. Взаимодействие на неметалите с кислород, водород, други неметали и метали. Химични свойства на основните и киселинните оксиди, основите и киселините. Амфотерни оксиди и хидроксиди – химични отношения.

Изразяване с химични уравнения на генетични преходи между елементите и техните съединения.

*Реакции за доказване на катиони ( $NH_4^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) и на аниони ( $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $S^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $CrO_4^{2-}$ ,  $SCN^-$ ) – изразяване с пълни и съкратени йонни уравнения. Основни представи за гравиметрия и титриметрия.*

Основни приложения и физиологично действие на изучаваните химични елементи и техните съединения, и отношение към замърсяването на околната среда.

### 13. Структурна теория

Основни понятия: прави, разклонени, ациклични и циклични въглеродни вериги, структурни формули (пълни, съкратени, проекционни). Връзка на пространствения строеж на органичните съединения с хибридизацията на въглеродните атоми. Видове връзки в органичните съединения:  $\sigma$ -,  $\pi$ - и делокализирани връзки. Изомери на ацикличните, цикличните и ароматни съединения.

Основни понятия в стереохимията – асиметричен въглероден атом, рацемична смес, енантиомер, специфичен ъгъл на въртене,  $\sigma$ - и  $\pi$ -диастереомери. Представяне на пространствени (стерео) изомери чрез клиновидни структурни формули или фишерови проекционни формули. Определяне на абсолютна конфигурация по системата на Кан-Инголд-Прелог в съединения с един стереоцентър. Представяне на  $\pi$ -диастереомери в съединения с различен брой двойни връзки.

Интерпретиране на данни от хроматографски анализ и елементен анализ за определяне на чистотата и състава на органични съединения. Използване на ИЧ и абсорбционни спектрални данни за определяне наличието на функционални групи и структурни особености в органични съединения (понятие за характеристични ивици на поглъщане). Интерпретиране на данни за молекулната структура, получени въз основа на ЯМР и мас спектри (основни понятия и данни за молекулната маса).

### 14. Въглеводороди и халогенопроизводни на въглеводородите

Въглеводороди – наситени, ненаситени, ароматни. Понятие за хомоложен ред. Разпознаване на изомери и хомолози. Наименования на въглеводородите по IUPAC. Химични свойства на ацикличните, цикличните и ароматни въглеводороди.

Взаимодействие на алканите с халогени. Основните етапи на верижно–радикаловото заместване. Ход на взаимодействието при наличие на първичен, вторичен или третичен въглероден атом във въглеводорода. Горене.

Реакции при алкени и циклоалкени. Алкени с две или повече изолирани двойни връзки. Присъединяване на водород, халоген, вода, халогеноводород, сярна киселина. Ход на реакцията на присъединяване към алкени с несиметрично заместена двойна връзка (правило на Марковников). Сравняване на стабилността на първични, вторични и третични карбениеви йони. Реакции на окисление: умерено (с воден разтвор на  $KMnO_4$  без нагряване), енергично (с  $KMnO_4$  в присъствие на катализатор киселина или основа при нагряване). Горене.

Реакции при алкини и циклоалкини. Алкини с две или повече изолирани тройни връзки. Присъединяване на водород (редукция до алкени и алкани), вода, халогеноводород, халоген.  $CN$ -кисели свойства на алкини с крайна тройна връзка (участие в реакции на алкилиране). Горене.

Реакции при ароматни въглеводороди. Електрофилно заместване (халогениране, нитриране, сулфониране, алкилиране и ацилиране по Фридел-Крафтс) при бензен и алкилбензени. Активиращи и дезактивиращи заместители в ароматните системи. Теория на ориентирането (ефект на заместителя). Реакции в страничната верига в алкилбензени – заместване и окисление.

Халогенопроизводни на въглеводородите. Наименования по IUPAC. Класификация на халогенопроизводните според вида на халогена, вида на въглеводородния остатък броя на халогенните атоми. Реакции на монохалогенопроизводни с: воден разтвор на алкален хидроксид, амоняк или амини, алкален цианид, алкални ацетилениди. Синтез на Вюрц. Реакции на елиминиране на халогеноводород от моно- и дихалогеноалкани, региоселективност на реакцията на елиминиране (правило на Зайцев). Реакции на електрофилно заместване в ароматното ядро на халогеноарени.

Генетични преходи с въглеводороди и халогенопроизводни.

Природни източниците за получаване на въглеводороди.

## 15. Алкохоли и феноли

Наименования на алкохолите и фенолите по IUPAC. Реакции на алкохолите с метали, халогеноводород, получаване на естери с неорганични киселини (азотна и сярна). Дехидратация на алкохолите, окисление на първични и вторични алкохоли. Реакции на фенолите с метали, метални оксиди и хидроксиди, киселинни хлориди, анхидриди. Реакции на алкоксиди и феноксиди с алкилхалогениди (реакция на Уйлямсън). Електрофилно заместване в ароматното ядро на феноли. Качествени реакции за доказване на едновалентни и многовалентни алкохоли: йодоформна реакция за етанол, взаимодействие на глицерол с прясно утаен меден дихидроксид, доказване на фенолна хидроксилна група с  $\text{FeCl}_3$ .

Генетични преходи на алкохоли и феноли.

## 16. Карбонилни съединения

Наименования на карбонилните съединения по IUPAC. Присъединителни реакции при карбонилните съединения с водород, вода, алкохоли и циановодород, първични амини. Взаимодействие с метални соли на алкини и с органометални съединения (органолитиеви и органомгнезиеви). Реакции на окисление при алдехиди и редукция при алдехиди и кетони. Реакции, засягащи въглеродния остатък ( $\alpha$ -халогениране). Електрофилно заместване в ароматното ядро на ароматни алдехиди. Експериментално различаване на алдехиди от кетони.

Генетични преходи на алдехидите и кетоните.

## 17. Въглехидрати

Монозахариди, дизахариди и полизахариди. Класификация на монозахаридите по брой на въглеродните атоми и вида на функционалната група (алдози и кетози). Изразяване на ациклични и пръстенни форми на моно-, ди- и полизахаридите чрез съответните структурни формули (проекционни формули на Фишер и формули на Хауърд). Реакции на монозахариди – окисление и редукция, присъединяване на циановодород, взаимодействие с неорганични киселини, ацилиране на хидроксилните групи. Различаване на алдози от кетози. Методи, използвани за експериментално доказване на въглехидратите. Хидролиза на ди- и полизахариди. Сравняване структурата и свойствата на нишесте и целулоза.

## 18. Карбоксилни киселини и техни производни

Наименования на моно- и дикарбоксилните киселини по IUPAC. Киселинно-основни свойства. Влияние на заместителите във въглеродния остатък върху силата на киселините. Сравняване на киселинността на алкохоли, феноли и карбоксилни киселини.

Реакции на карбоксилните киселини с активни метали, основни оксиди, основни хидроксиди и соли на по-слаби киселини, фосфорни халогениди, тионилхлорид, алкохоли (естерификация), амоняк и амини. Дехидратация до анхидриди, декарбоксилиране на оксо- и дикарбоксилни киселини. Реакции, засягащи въглеродния остатък – получаване на  $\alpha$ -халогенкарбоксилни киселини.

Реакции на заместени карбоксилни киселини: заместване на халогена с amino-, циано-, нитро- и хидроксилна група, елиминиране (дехидратация и дехидрохалогениране).

Заместителни реакции в ароматното ядро при ароматните карбоксилни киселини. Метод на Колбе за получаване на салицилова киселина

Генетични преходи, свързани със свойствата на карбоксилните киселини и превръщанията им в техни производни.

Производни на карбоксилните киселини – киселинни халогениди, анхидриди, естери, амиди, нитрили, соли. Наименования на производните на карбоксилните киселини по IUPAC.

Реакции на киселинните халогениди – хидролиза, взаимодействие с: алкохоли и феноли, моно- и дизахариди, амоняк, амини и соли на карбоксилните киселини. Реакции на анхидридите – хидролиза, взаимодействие с: алкохоли и феноли, моно- и дизахариди, амоняк и амини.

Реакции на естерите – хидролиза в кисела и основна среда, взаимодействие с алкохоли, амоняк и амини. Редукция на естерите до алкохоли.

Реакции на амидите – хидролиза в кисела и основна среда, редукция на амидите до амини.

Реакции на нитрилите – хидролиза в кисела и основна среда, редукция до амини.

Реакции на заместване в ароматното ядро при ароматните естери, амиди, нитрили.

Характерни взаимодействия, приложими за експериментално доказване на карбоксилните киселини и техни производни.

Генетични преходи с производните на карбоксилните киселини.

## 19. Мазнини, сапуни и синтетични миещи вещества

Състав, строеж и свойства на мазнините. Реакции на мазнините (осапунване, хидриране).

Състав, строеж и химични свойства на сапуните и синтетичните миещи вещества.

## 20. Амини, аминокиселини и белтъчни вещества

Масни и ароматни амини, кватернерни амониеви соли. Наименования на амините и кватернерните амониеви соли по IUPAC. Основност на алифатни и ароматни амини. Влияние на заместителите във въглеродородния остатък върху основността на първичните, вторични и третични амини.

Реакции на първичните и вторични амини с: халогеноалкани, алдехиди, кетони, карбоксилни киселини, киселинни халогениди, анхидриди, естери на карбоксилни киселини. Реакции на третичните амини с халогеноалкани. Заместителни реакции в ароматното ядро при ароматни амини. Реакция на първични ароматни амини с азотиста киселина получаване на арендиазониеви соли. Реакции на арендиазониевите соли.

Генетични преходи свързани със свойствата и получаването на амини.

Аминокиселини. Наименования на аминокиселините по IUPAC. Тривиални наименования и стереоизомерия на най-важните природнопредставени аминокиселини. Киселинно-основни свойства на  $\alpha$ -аминокиселините. Отнасяния на  $\alpha$ -аминокиселините в разтвор с различно рН, понятия за изоелектрична точка, биполярен йон.

Реакции на  $\alpha$ -аминокарбоксилните киселини с метали, метални хидроксида, алкохоли, неорганични и органични киселини и техни производни. Образуване на пептиди със същата или с друга  $\alpha$ -аминокиселина.

Пептиди и белтъчни вещества. Електронна и пространствена структура на пептидната връзка. Първична вторична и третична структура на белтъци. Денатурация и коагулация. Качествени реакции за доказване на белтъчни вещества – ксантопротеинова и биуретова реакции.

## 21. Полимери

Сравняване на процесите на полимеризация и поликондензация. Полимеризация на алкени и винилбензен (стирен). Полимери и основни видове пластмаси – полиетилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирен, политетрафлуороетилен (тефлон), фенолформалдехидни смоли, полиметилметакрилат, естествен каучук, изкуствен каучук.

Природни влакна. Изкуствени и синтетични влакна (вискозна и ацетатна коприна, полиестери, полиамиди и полиакрилонитрил) – получаване и химични свойства.

## 22. Таблични данни, схеми и диаграми.

*Интерпретиране на таблици, диаграми и схеми, свързани с химията – използване на таблични данни за изчисления; представяне на данни от експеримент в графичен и табличен вид; разчитане и тълкуване на диаграми и схеми. Графично изразяване на връзки между величини, използвайки таблични данни.*