

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА  
ПРОГРАМИ ЗА ПОДГОТОВКА

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

### І СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

#### І. Прости вещества, неорганични химични съединения и смеси.

Ученикът умее да:

- I.1. Различава прости, сложни вещества и смеси (представени с формули, изображения, описания) по състав и свойства. Различава еднородни и нееднородни смеси.
- I.2. Илюстрира с примери смеси, използвани във всекидневния живот.
- I.3. Прилага методи за разделяне на смеси. Планира експеримент за разделяне на съставните части на дадена смес, аргументира избора си на метод или средство за разделяне и прави изводи въз основа на опитните данни.
- I.4. Описва количествения състав на въздуха и свойства на съставните му части. Обсъжда и аргументира значението на въздуха и отделни негови съставни части в зададена реална ситуация. Посочва естествени и антропогенни източници на замърсяване на въздуха и предлага начини за ограничаване на замърсителите. Отнася замърсители на въздуха към конкретни екологични проблеми (киселинен дъжд, парников ефект, озонова „дупка“).
- I.5. Разглежда разтворите като еднородни смеси от вещества. Установява връзката съставни части - свойства на водните разтвори. Различава наситени и ненаситени разтвори по описание. Дава примери за вещества – замърсители на водата и въздействието им върху околната среда и здравето на човека. Представя възможности за опазване чистотата на природната и питейната вода. Предлага начини за ограничаване на замърсяването на водата и за пречистването ѝ. Планира експерименти за получаване на водни разтвори и изследване на свойствата им и разтворимостта на вещества във вода. Представя и тълкува данни от експерименти с разтвори.
- I.6. Обяснява качествено зависимостта на атмосферното и хидростатичното налягане от височината (дълбочината).
- I.7. *Различава и групира прости вещества (метали и неметали), неорганични съединения (водородни съединения, оксиди, киселини, основи и соли) по състав (химична формула, описание) и описание на техни свойства.*

#### ІІ. Строеж и свойства на веществата.

Ученикът умее да:

- ІІ.1. Различава и сравнява атоми, молекули и йони по техни признаци (състав, заряд) и по зададени изображения. Групира веществата според вида на градивните им частици.
- ІІ.2. Разграничава понятията химичен елемент, просто вещество, химично съединение.
- ІІ.3. Планира експерименти за получаване на кислород, водород, натриева основа и за изследване свойствата на кислорода, водорода и въглеродния диоксид, като

съблюдава правилата за безопасна работа.

- II.4.** Описва физичните свойства на следните вещества: водород, кислород, натрий, калий, *алкални метали*, желязо, вода, натриева основа, *халогени (хлор, бром, йод)*, *водороден хлорид (хлороводород)*. Изразява дисоциацията на алкални основи, *водородни халогениди (халогеноводороди)* и *оксокиселини на халогените* във водна среда.
- II.5.** *Различава по химични свойства метали и неметали, киселини и основи. Определя каква е средата (киселинна, основна, неутрална) в зависимост от стойността на рН и обратно.*
- II.6.** Планира и описва провеждането на химични експерименти като съблюдава правила за безопасна работа, и прави изводи от експериментите за доказване на метали и неметали, киселини и основи, халогенидни йони, за изследване на рН, за разпознаване на киселини и основи.
- II.7.** Представя схематично или таблично и тълкува по описание, изображение, таблица резултати от химичен експеримент.
- II.8.** Идентифицира по определени признаци видове процеси: физични и химични – съединяване, разлагане, обменни процеси, включително неутрализация.
- II.9.** Прилага основни правила за работа в химичната лаборатория.
- II.10.** Разпознава международните предупредителни знаци за вещества с разяждащо, дразнещо и отровно действие.

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

Ученикът умее да:

- III.1.** Проучва и представя различни опити за групиране и класифициране на химичните елементи.
- III.2.** *Разпознава и разграничава периоди и групи в Периодичната таблица.*
- III.3.** *Определя валентността спрямо водорода и кислорода на елементите от 1, 2, 13-17 групи.*
- III.4.** *Определя мястото (атомен номер, период, група) на даден химичен елемент в Периодичната таблица по зададен брой протони в атомното му ядро и прогнозира свойствата му като метал или неметал.*
- III.5.** *Предвижда свойства на метали и неметали и на техни химични съединения по мястото им в Периодичната таблица.*

### **IV. Химична символика.**

Ученикът умее да:

- IV.1.** Записва с химични знаци химични елементи по дадено наименование и обратно. Означава простите вещества  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ .
- 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 1 и 17 групи, кислород и водород).

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

Ученикът умее да:

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

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

**V.3.** Описва значението на алкалните метали и на техни съединения за живите организми и в практиката.

**V.4.** *Описва физиологичното действие и приложение на хлора, хлороводорода и солната киселина.*

**V.5.** *Описва вредното въздействие на хлора, хлороводорода, фреоните върху околната среда.*

**V.6.** Описва условията за образуване на ръжда и вредата от нея. Предлага начини за предотвратяване на ръждясването.

**V.7.** Извлича информация за горива, използвани в практиката (въглища, нефт, природен газ, водород) и обсъжда екологични проблеми, свързани с тях.

**V.8.** Коментира ролята на човешката дейност за замърсяване на околната среда, както и отговорността на хората за нейното опазване и съхраняване.

## **VI. Величини, количествени зависимости, пресмятания.**

Ученикът умее да:

**VI.1.** Пресмята плътност на вещество, еднородна смес и разтвор с известни маса и обем.

**VI.2.** Пресмята количествения състав (масова част) на елементите в дадено химично съединение и на веществата в дадена смес.

**VI.3.** Решава задачи, като използва величините относителна атомна и молекулна маса, маса, обем, плътност, налягане, масова част.

**VI.4.** Решава задачи за химични взаимодействия, като използва проценти, отношения или пропорции.

**VI.5.** Разчита и интерпретира данни, зададени с таблици, диаграми и графики.

**VI.6.** Представя и извършва действия с числа в стандартен запис.

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА  
ПРОГРАМИ ЗА ПОДГОТОВКА

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

## II СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

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

Ученикът умее да:

- I.1. Различава прости, сложни вещества и смеси (представени с формули, изображения, описания) по състав и свойства. *Различава алотропни форми.* Различава еднородни и нееднородни смеси.
- I.2. Илюстрира с примери смеси, използвани във всекидневния живот.
- I.3. Прилага методи за разделяне на смеси. Планира експеримент за разделяне на дадена смес на съставните ѝ части, аргументира избора на даден метод или средство за разделяне и прави изводи въз основа на опитни данни.
- I.4. Описва количествения състав на въздуха и свойствата на съставните му части. Обсъжда и аргументира значението на въздуха и отделни негови съставни части в зададена реална ситуация. Посочва естествени и антропогенни източници на замърсяване на въздуха и предлага начини за ограничаване на замърсителите. Отнася замърсители на въздуха към конкретни екологични проблеми (киселинен дъжд, парников ефект, озонова „дупка“).
- I.5. Разглежда разтворите като еднородни смеси от вещества. Установява връзката съставни части - свойства на водните разтвори. Различава наситени и ненаситени разтвори по описание. Дава примери за вещества – замърсители на водата и въздействието им върху околната среда и здравето на човека. Представя възможности за опазване чистотата на природната и питейната вода. Предлага начини за ограничаване на замърсяването на водата и за пречистването ѝ. Планира експерименти за получаване на водни разтвори и за изследване на свойствата им и на разтворимостта на вещества във вода. Представя и тълкува данни от експерименти с разтвори.
- I.6. Обяснява качествено зависимостта на атмосферното и хидростатичното налягане от височината (дълбочината).
- I.7. Различава и групира прости вещества (метали и неметали), неорганични съединения (водородни съединения, оксиди, киселини, основи и соли) по състав (химична формула, описание) и описание на техни свойства.

### II. Класификация на веществата и номенклатура

Ученикът умее да:

- II.1. *Разпознава и класифицира по дадена формула или по описание на свойства основни и киселинни оксиди, основи и киселини, соли.*
- II.2. Записва с химични формули оксиди, основни и *амфотерни* хидроксида, киселини и соли.
- II.3. Образува по правила наименованията на оксиди, основни и амфотерни хидроксида, киселини и соли по дадено означение.

### III. Строеж на атома и Периодична система.

Ученикът умее да:

- III.1. Свързва броя на протоните и неутроните в ядрото на даден атом с неговия атомен номер и масово число.
- III.2. Представа чрез текст, изображение или таблица строежа на електронната обвивка на атомите на елементите от първите три периода на Периодичната таблица.
- III.3. Прави връзка между номера на периода, в който се намира даден елемент, и броя на електронните слоеве в обвивката на атома му.
- III.4. Установява мястото на даден химичен елемент по зададен брой протони в ядрото на атомите му и прави предположения за свойствата на неговите прости вещества и химични съединения (хидриди, оксиди, хидроксиди или киселини).
- III.5. Сравнява химическата активност на метали и неметали от 1, 2 и 13-17 група според мястото им в Периодичната таблица.

### IV. Строеж и свойства на веществата.

Ученикът умее да:

- IV.1. Разграничава йонна, ковалентна (полярна и неполярна, проста и сложна) и метална химична връзка въз основа на състава и свойствата на веществата. Класифицира веществата според вида на химичните връзки. Дава примери за вещества с ковалентна полярна, ковалентна неполярна, йонна и метална химична връзка. Описва водородна връзка между молекулите.
- IV.2. Разпознава атомна, молекулна, йонна и метална кристална решетка по описание или по изображение. Свързва вида на връзката или кристалната решетка с характерни свойства на веществата.
- IV.3. Описва и съпоставя състояние (газообразно, течно, твърдо), физични (цвет, блясък, топлопроводност, електропроводимост) и характерни химични свойства на металите от първа и втора група, на *алуминий*, желязо, водород, кислород, халогени и изучени съединения на тези елементи.
- IV.4. Свързва физични и химични свойства на веществата със строежа им, като използва данни и резултати от експерименти.
- IV.5. Описва и обяснява характерни свойства на метали и неметали и на техни важни за практиката съединения.
- IV.6. Представа чрез текст или схема общи химични свойства на металите и на *неметалите* – взаимодействие с водород, с кислород, с неметали/*метали*.
- IV.7. Изразява с уравнения химичните свойства на алкалните и алкалоземните метали и съединенията им, на *алуминий* и *съединенията му*, на *сяра* и *съединенията ѝ* (включително на *разредена и концентрирана сярна киселина*), на халогените, водородните им съединения, *кислородсъдържащите киселини и солите им*, на *азот с водород* и с *кислород*, на *амоняк*.
- IV.8. Представа чрез текст или схема химични свойства на основите и на *киселините* – дисоциация във воден разтвор, взаимодействие с *активни метали*, с *киселинни/основни оксиди* и с *киселини/основи*.
- IV.9. *Описва по схема кръговрата на азота в природата и значението му за живите организми.*

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

Ученикът умее да:

- V.1. Илюстрира и аргументира с примери значението и приложението на изучени химични елементи, вещества и процеси.
- V.2. Представя с примери биологичното значение на йоните на калций и магнезий за живите организми.
- V.3. *Описва въздействието на серните и азотните оксиди върху човека и околната среда.*
- V.4. Описва начини за обезвреждане на опасни за човека и околната среда вещества и предлага възможности за решаване на екологичните проблеми (напр. рециклиране, разграждане до безвредни вещества, безотпадни технологии).
- V.5. Оценява информация, свързана със замърсяване на околната среда и нейното опазване.
- V.6. Прави връзка между химичното наименование и популярното в бита наименование на някои изучени вещества и техни разтвори.

## **VI. Величини, количествени зависимости, пресмятания.**

Ученикът:

- VI.1. Решава задачи като използва проценти, отношения, пропорции и величините: относителна атомна и молекулна маса, маса, обем, плътност, налягане, масова и обемна част.
- VI.2. Пресмята количествения състав на елементите в дадено химично съединение (масови проценти) и на веществата в дадена смес (масови и обемни проценти).
- VI.3. Решава задачи за химични взаимодействия, като използва проценти, отношения или пропорции.
- VI.4. Прилага връзката между температурните скали на Целзий и на Келвин.
- VI.5. Разчита, организира и интерпретира информация, представена чрез диаграми, графики, схеми, рисунки, таблици и текст.
- VI.6. Представя и извършва действия с числа в стандартен запис.

## **VII. Химичен експеримент.**

Ученикът:

- VII.1. Планира химичен експеримент за получаване и събиране на газове, за определяне на рН, за разпознаване и доказване на изучените вещества – метали и неметали, киселини, основни и *амфотерни* хидроксида, йони на алкални и алкалоземни метали, халогенидни, *карбонатни*, *сулфидни* и *сулфатни* йони.
- VII.2. Представя схематично или таблично и тълкува по описание, схема или таблица данни от химични експерименти.
- VII.3. Прави изводи въз основа на експериментални данни.
- VII.4. Прилага основни правила за работа в химичната лаборатория и оказване на първа помощ.
- VII.5. Разпознава международните предупредителни знаци за вещества с дразнещо, разяждащо, запалително, експлозивно, отровно действие.

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА  
ПРОГРАМИ ЗА ПОДГОТОВКА  
Материалът във всички програми, маркиран в *курсив*, се отнася за националния кръг на олимпиадата по химия и ООС и няма да бъде застъпен в задачите за областния кръг.

### III СЪСТЕЗАТЕЛНА 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.

#### 2. Периодична таблица.

Описание на периоди и групи в Периодичната таблица въз основа на подобие на 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.

#### 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, атомна, молекулна, йонна и метална кристална решетка, метална връзка, *координационна (донорно-акцепторна) връзка*, водородна връзка. Предсказване на вида на химичната връзка чрез електроотрицателността на елементите. Схематично изразяване на химични връзки чрез Люисови структури.

#### 4. Основни стехиометрични изчисления.

Мол, молна маса, молен обем. Изразяване на състава на веществото посредством масови и молни части. Газови закони (*включително уравнението за идеален газ (уравнение на Клапейрон-Менделеев)*) и изчисления на тяхна база. Молна концентрация и масова част на разтвореното вещество в разтвори и изчисления, свързани с тях. Молни отношения в химични уравнения и изчисления на тяхна база.

#### 5. Химия на елементите и техните съединения.

Метали и неметали. Характеристика на изучаваните метали. Взаимодействие на металите с кислород, водород, неметали, вода, киселини, основи и соли. Характеристика на изучаваните неметали, техните оксиди и хидриди. Взаимодействие на неметалите с кислород, водород, метали и *други неметали*. Химични свойства на основните, амфотерните и киселинните оксиди, основните и амфотерни хидроксида и киселините. Примери за значението и приложението на металите и неметалите и на

техни съединения в бита и практиката във връзка със свойствата им. Изразяване с химични уравнения превръщанията между веществата на химичните елементи.

*Реакции за доказване на катиони ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ) и аниони ( $\text{OH}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ) – изразяване на реакциите с пълни и съкратени йонни уравнения.*

Основни приложения и физиологично действие на изучаваните химични елементи и техни съединения, и отношението им към замърсяването на околната страна.

#### 6. Структура и изомерия на органичните съединения.

*Основни понятия: различаване на прави, разклонени, ациклични и циклични въглеродни вериги. Работа с различните видове структурни формули (пълни, съкратени). Видове връзки в органичните съединения: прости и сложни.*

*Изомерия при ацикличните, цикличните и ароматни съединения. Структурна изомерия – верижна и позиционна. Основни понятия в стереохимията – асиметричен въглероден атом, рацемична смес, енантиомер,  $\pi$ -диастереомер. Представяне на пространствени изомери чрез подходящи стереоформули (клиновидни структурни формули или фишерови проекционни формули).*

#### 7. 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.*

*Реакции при алкани. Взаимодействие на алканите с халогени – основни 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. Въглеводороди с две или повече изолирани двойни връзки. Присъединяване на водород, халоген, халогеноводород, вода. 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. Въглеводороди с две или повече изолирани тройни връзки. Присъединяване на водород, вода, халогеноводород, халоген.  $\text{C}\text{H}$ -кисели свойства на алкини с крайна тройна връзка. Горене.*

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



*Халогенопроизводни на въглеродородите. Наименования по IUPAC. Класификация на халогенопроизводните според вида на халогена, вида на въглеродородния 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 елиминирание на халогеноводород от моно- и дихалогеноалкани, посока на процеса, в зависимост от структурата на получаващия се продукт при елиминирание (правило на Зайцев). Реакции на заместване в ароматното ядро на халогеноарени.*

*Последователни превръщания с участие на въглеродороди и халогенопроизводни.*

*Природни източници на въглеродороди.*

#### 8. Алкохоли и феноли.

*Алкохоли и феноли. Правила за наименоване на алкохолите и фенолите по IUPAC. Съставяне на наименования на алкохоли и феноли по зададена структурна 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 и органични киселини. 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  $FeCl_3$ .*

*Последователни превръщания с участие на алкохоли и феноли.*

#### 9. 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.*

*Последователни превръщания с участие на алдехиди и кетони.*

#### 10. 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.

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА  
ПРОГРАМИ ЗА ПОДГОТОВКА

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

#### IV СЪСТЕЗАТЕЛНА 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.

##### 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 свойства на атомите – атомни и йонни радиуси, 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 сложни връзки, йонна връзка, атомна, молекулна, йонна и метална кристална решетка, метална връзка, *координационна (донорно-акцепторна) връзка*, водородна връзка. Предсказване на вида на химичната връзка чрез електроотрицателността на елементите. Схематично изразяване на химични връзки чрез Люисови структури.

##### 4. Основни стехиометрични изчисления.

Мол, молна маса, молен обем. Изразяване на състава на сложно вещество посредством масови и молни части. Газови закони (включително уравнението за идеален газ (уравнение на Клапейрон-Менделеев)) и изчисления на тяхна база. Масова част, молна концентрация, *молалност* на разтвореното вещество в разтвори и изчисления, свързани с тях. Изчисления по химични уравнения.

##### 5. 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.

## 6. Химична кинетика.

Основни понятия: скорост на химичната реакция, зависимост на скоростта на химичните реакции от природата и концентрацията на реагиращите вещества, температурата и наличие на катализатор. *Кинетично уравнение, скоростна константа, порядък на реакцията.* Енергетичен ход на химичната реакция, активираща енергия. *Уравнение на Арениус.* Катализатори, ензими.

## 7. Химично равновесие.

Необратими и обратими реакции – химично равновесие. Характеристики на химичното равновесие. *Равновесна константа ( $K_c$ )* и фактори, които влияят върху система в състояние на химично равновесие *и върху стойността на равновесната константа.* Равновесна константа на хомогенни и хетерогенни реакции. Предвиждане на посоката на протичане на химичния процес при нарушаване на равновесието в равновесната система. Йонни равновесия в разтвори.

## 8. 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 налягане на разтворителя над разтвора, осмотично налягане, промяна на температури на кипене и замръзване на разтвора – качествено обяснение *и пресмятания, свързани с тях,* за разтвори на неелектролити и за разтвори на електролити.

## 9. 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. *Изчисляване на рН на разтвори на киселини и основи.* Хидролиза на соли.

## 10. Окислително-редукционни процеси.

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

## 11. Химия на елементите и техните съединения.

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, метали и *други неметали*. Химични свойства на основните и киселинните оксиди, основите и киселините. Амфотерни оксиди и хидроксиди – химични отнасяния. Примери за значението и приложението на металите и неметалите и на техни съединения в бита и практиката във връзка със свойствата им. Изразяване с химични уравнения на превръщания с участието на прости вещества и химични съединения на елементите.

*Реакции за доказване на катиони ( $NH_4^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$ ) и аниони ( $OH^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $S^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ) – изразяване на реакциите с пълни и съкратени йонни уравнения.*

Основни приложения и физиологично действие на изучаваните химични елементи и техни съединения, и отношението им към замърсяването на околната страна.

## 12. Структура и изомерия на органичните съединения.

Основни понятия: различаване на прави, разклонени, ациклични и циклични въглеродни вериги. Работа с различните видове структурни формули (пълни, съкратени, скелетни, проекционни). Пространствен строеж на органичните съединения. Видове връзки в органичните съединения.

Изомерия при ацикличните, цикличните и ароматни съединения. Структурна изомерия – верижна и позиционна. Основни понятия в стереохимията – асиметричен въглероден атом, рацемична смес, енантиомер,  $\pi$ -диастереомер. Представяне на пространствените изомери чрез подходящи стереоформули (клиновидни структурни формули или фишерови проекционни формули).

## 13. 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.

Реакции при алкани. Взаимодействие на алканите с халогени – основни 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*. Въглеводороди 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  $KMnO_4$  без нагряване), енергично (с  $KMnO_4$  в присъствие на катализатор киселина или основа при нагряване). Горене.

Реакции при алкини и *циклоалкини*. Въглеродороди с две или повече изолирани тройни връзки. Присъединяване на водород, вода, халогеноводород, халоген. СН-кисели свойства на алкини с крайна тройна връзка. Горене.

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

Халогенопроизводни на въглеродородите. Наименования по IUPAC. Класификация на халогенопроизводните според вида на халогена, вида на въглеродородния 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 дихалогеноалкани, посока на процеса в зависимост от структурата на получаващия се продукт при елиминиране (правило на Зайцев).

Последователни превръщания с участие на въглеродороди и халогенопроизводни.

Природни източници на въглеродороди.

#### 14. Алкохоли и феноли.

Алкохоли и феноли. Правила за наименоване на алкохолите и фенолите по IUPAC. Съставяне на наименования на алкохоли и феноли 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  $\text{FeCl}_3$ .

Последователни превръщания с участие на алкохоли и феноли.

#### 15. 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). Горене. *Експериментално различаване на алдехиди от кетони.*

Последователни превръщания с участие на алдехиди и кетони.

## 16. 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, 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.

## 17. 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, алкохоли (естерификация) и амоняк. Дехидратация до анхидриди.

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

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

Последователни превръщания с участие на карбоксилните киселини и техните производни.

## 18. Амини, аминокиселини и белтъци.

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 въглеродния остатък върху основността на първични, вторични и третични амини.

Реакции на амините с халогеноалкани и карбоксилни киселини. Заместителни реакции в ароматното ядро на ароматни амини.

Последователни превръщания с участие на амини.

Аминокиселини. Наименования на аминокиселините по IUPAC. Киселинно-основни свойства на  $\alpha$ -аминокиселините.

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

19. 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.



НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА  
ПРОГРАМИ ЗА ПОДГОТОВКА

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

**V СЪСТЕЗАТЕЛНА 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 първите три периода на Периодичната таблица. Атомна орбитала и 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 и йоните 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 сложни 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<sup>2</sup>- и sp<sup>3</sup>-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.

4. Химична термодинамика.

Основни понятия от химичната термодинамика: система, фаза, компонент, параметри на състоянието, термодинамични функции (вътрешна енергия, енталпия, ентропия, свободна енергия). Топлинен ефект (изменение в вътрешната енергия на системата, изменение на енталпията на системата), ендо- и екзотермични реакции, енталпия на образуване и на изгаряне. Записване на термохимични уравнения. Закон на Хес и приложението му за изчисляване на топлинни ефекти.

## 5. Химична кинетика.

Понятие за скорост на химичната реакция. Зависимост на скоростта на химичните реакции от природата и концентрацията на реагиращите вещества, температурата и наличието на катализатор. Кинетично уравнение, скоростна константа, порядък и методи за определянето му. Период на полуразпадане за реакции от първи порядък. Енергетичен ход на химичната реакция, активираща енергия. Уравнение на Арениус. Катализатори, инхибитори, ензими.

## 6. Химично равновесие.

Необратими и обратими реакции – химично равновесие. Характеристики на състоянието на химично равновесие; равновесна константа и фактори, които влияят върху състоянието на химично равновесие и стойността на равновесната константа. Равновесна константа на хомогенни и хетерогенни реакции. Изразяване на равновесната константа чрез равновесни парциални налягания ( $K_p$ ), концентрации ( $K_c$ ) и молни части ( $K_x$ ). Видове йонни равновесия в разтвори. Изчисляване на равновесен състав и равновесни концентрации. *Оценяване на възможността и посоката на протичане на химична реакция въз основа на данни за изменението на свободната енергия на системата. Химичното равновесие като състояние на система с минимална свободна енергия.*

## 7. Разтвори.

Същност и видове: ненаситен, наситен и преситен разтвор. Изчисляване на масова част, молна концентрация и молалност на разтворено вещество. Смесване и разреждане на разтвори – изчисляване на състава и концентрацията на разтвореното вещество в получените разтвори. Свойства на разтворите: парно налягане на разтворителя над разтвора, осмотично налягане на разтвора, температури на кипене и замръзване 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. Окислително-редукционни процеси.

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

Химични източници на електричен ток – галванични елементи. Електролиза. Закони на Фарадей. Приложения на електролизата.

#### 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, комплексообразувател, лиганд, координационно число, реакции на комплексообразуване, изомерия на комплексите, стабилитетна константа.

#### 11. Основни стехиометрични изчисления

Мол, молна маса, молен обем, изразяване на състава на сложно вещество 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 превръщания с участието на прости вещества и химични съединения на елементите.*

*Реакции за доказване на катиони ( $NH_4^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) и на аниони ( $OH^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $S^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $CrO_4^{2-}$ ,  $SCN^-$ ) – 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 отношението им към замърсяването на околната среда.

#### 13. Структурна теория

Основни понятия: прави, разклонени, ациклични и циклични въглеродни вериги, структурни формули (пълни, съкратени, скелетни, 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 молната маса).

#### 14. Въглеродороди и халогенопроизводни на въглеродородите

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

Реакции при алкани. Взаимодействие на алканите с халогени – основни етапи на верижно-радикаловото заместване, ход на взаимодействието при наличие на първичен, вторичен или третичен въглероден атом във въглеродорода. Горене.

Реакции при алкени и циклоалкени. Въглеродороди 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  $\text{KMnO}_4$  без нагряване), енергично (с  $\text{KMnO}_4$  в присъствие на катализатор киселина или основа при нагряване).

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

Реакции при ароматни въглеродороди. 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 на алкилбензени – заместване и окисление.

Халогенопроизводни на въглеродородите. Наименования по IUPAC. Класификация на халогенопроизводните според вида на халогена, вида на въглеродородния 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 елиминирание на халогеноводород от моно- и дихалогеноалкани, региоселективност на реакцията на елиминирание (правило на Зайцев). Реакции на електрофилно заместване в ароматното ядро на халогеноарени.

Последователни превръщания с участие на въглеродороди и халогенопроизводни.

## 15. Алкохоли и феноли

Наименования на алкохолите и фенолите по IUPAC. Реакции на алкохолите с метали, халогеноводород, фосфорни халогениди, 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  $\text{FeCl}_3$ .

Последователни превръщания с участие на алкохоли и феноли.

## 16. Карбонилни съединения

Наименования на карбонилните съединения по IUPAC. Реакции при карбонилните съединения с водород, вода, алкохоли и циановодород, първични амини. Взаимодействие с метални соли на алкини и с органометални (органолитиеви и органомгнезиеви) съединения. 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.

Последователни превръщания с участие на алдехиди и кетони.

## 17. Въглехидрати

Монозахариди, дизахариди 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, ацилиране на хидроксилните групи. Различаване на алдози от кетози. Методи, използвани за експериментално доказване на въглехидратите. Хидролиза на ди- и полизахариди. Сравняване на структурата и свойствата на нишесте и целулоза.

## 18. Карбоксилни киселини и техни производни

Наименования на моно- и дикарбоксилни 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 въглеродородния 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.

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, амоняк, амини и соли на карбоксилните киселини.

Реакции на анхидридите – хидролиза, взаимодействие с: алкохоли и феноли, амоняк и амини, карбоксилни киселини и техни соли.

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.

Последователни превръщания с участие на карбоксилните киселини и техните производни.

#### 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 белтъци

Мастни 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 първични, 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.

Последователни превръщания с участие на амини.

Аминокиселини. Наименования на аминокиселините по IUPAC. Тривиални наименования и стереоизомерия на най-важните природно представени 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 други  $\alpha$ -аминокиселини.

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

## 21. Полимери

Сравняване на процесите на полимеризация и поликондензация. Полимеризация. Полимери и основни видове пластмаси. Природни влакна. Изкуствени и синтетични влакна.

## 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.

НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ