

## Концепция тем и сложности РО

В этом документе Коллегия определяет условный «силлабус» Республиканской олимпиады школьников по химии. Коллегия считает наиболее естественным способом организации материала – в сравнении по разным этапам и градации по классам. Все таблицы строятся по кумулятивному принципу:

- Ячейка в столбце 9 класса и строке районного этапа означает набор тем, которые можно использовать на этом этапе без предоставления теоретической справки
- на последующем этапе некоторого класса допускается использование тем (или навыков) предыдущего этапа. *Например:* на областной олимпиаде в любом классе можно использовать темы и навыки, указанные в ячейке районной олимпиады этого класса.
- на некотором этапе старшего класса допускается использование тем (или навыков) соответствующего и последующего этапа младшего класса. *Например:* на районной олимпиаде 10 класса можно использовать темы и навыки районного и областного этапов 9 класса, но не республиканского этапа.
- На некотором этапе старшего класса (N+2) допускается использование тем (или навыков) всех этапов олимпиады на два класса ниже (N)
- На любом этапе любого класса допускается использование тем более поздних этапов и классов только при предоставлении достаточного теоретического материала, необходимого для решения задачи

## Математический аппарат

Математический аппарат заданий:

	9 класс	10 класс	11 класс
Районный этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Прямые вычисления</li> <li>– пропорции</li> <li>– Стехиометрия</li> <li>– Значащие цифры</li> <li>– квадратные уравнения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Системы из трех переменных</li> </ul>	–

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Теорема Пифагора</li> <li>– Построение и интерпретация графической формы представления данных</li> <li>– Сюжетные логические задачи (нахождение соответствия между множествами)</li> </ul>		
Областной (городской) этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Системы из двух переменных,</li> <li>– Простейшие вычисления логарифмов и степенных функций</li> <li>– Простейшие тригонометрические функции (синус, косинус, тангенс)</li> <li>– Простейшие представления о теории вероятности (например, для подсчета средней атомной массы)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Тригонометрические функции, неравенства, тождества</li> <li>– Логарифмы и степенные функции</li> <li>– Теория вероятности</li> <li>– Простейшая комбинаторика (перестановки, сочетания, размещения)</li> <li>– Задачи на логику</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Интегрирование</li> <li>– Комбинаторика</li> <li>– Матрицы</li> <li>– Комплексные числа</li> </ul>
Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Системы из трех переменных,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Дифференцирование</li> </ul>	

## Общая химия

	9 класс	10 класс	11 класс
Районный этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Нуклоны</li> <li>– Изотопы</li> <li>– Радиоактивный распад</li> <li>– Ядерные реакции (в т.ч. альфа, бета, гамма распад)</li> <li>– Электронная конфигурация элементов основных периодов</li> <li>– Электронное строение атома</li> <li>– Периодический закон Менделеева</li> <li>– Типы химических связей</li> <li>– Эмпирические формулы</li> <li>– Понятие «моль», число Авогадро, плотности, концентрации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Электронная конфигурация</li> <li>– Межмолекулярные взаимодействия</li> <li>– Теория Льюиса</li> </ul>	–
Областной (городской) этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Квантовые числа (<math>n, l, m_l, m_s</math>)</li> <li>– Правило Гунда</li> <li>– Принцип Клечковского</li> <li>– Принцип запрета Паули</li> <li>– Теория Гиллеспи</li> <li>– Теория Бренстеда-Лоури</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> <li>–</li> </ul>
Заключительный	–	–	–

## Неорганическая химия

	9 класс	10 класс	11 класс
Районный этап	<ul style="list-style-type: none"><li>– Свойства s и p элементов и их соединений</li><li>– Качественные реакции на катионы и анионы</li><li>–</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>–</li><li>–</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>–</li></ul>
Областной (городской) этап	<ul style="list-style-type: none"><li>– Типы кристаллических решеток</li><li>– Реакции образования комплексов</li><li>– Строение комплексных соединений</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Теория Кристаллического поля</li><li>–</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Закон Брэгга-Вульфа</li><li>–</li></ul>
Заключительный	<ul style="list-style-type: none"><li>– Свойства d элементов и их соединений</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>–</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>–</li></ul>

## Физическая химия

	9 класс	10 класс	11 класс
Районный этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Термохимия (включая стандартные изменения энтальпий и закон Гесса)</li> <li>– Уравнение идеального газа</li> <li>– Парциальные давления</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> </ul>
Областной (городской) этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Понятие химического равновесия, принцип Ле-Шателье</li> <li>– Общее понятие скорости реакции</li> <li>– Закон действующих масс</li> <li>– Уравнение Вант-Гоффа</li> <li>– Понятие катализа</li> <li>– Формула радиоактивного распада (и период полураспада)</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Константы равновесия</li> <li>– Уравнение Аррениуса</li> <li>– Понятие энергии активации</li> <li>– Второй и третий законы термодинамики</li> <li>– Энтропия</li> <li>– Энергия Гиббса</li> <li>– Диаграммы Латимера-Фроста</li> <li>– Молекулярная кинетическая теория</li> <li>– Распределения по скорости и энергии</li> <li>– Теория активных столкновений</li> <li>– Вращательная и колебательная спектроскопия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Кинетический изотопный эффект</li> <li>– Ферментативный катализ</li> <li>– Метод МО, диаграммы МО</li> </ul>
Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Коллигативные свойства растворов</li> <li>– Цикл Борна-Габера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Уравнение Ленгмюра</li> <li>– Кинетические уравнения 0 и 1 порядка</li> <li>– Кинетические уравнения 2 порядка</li> <li>– Понятие элементарных реакций</li> <li>– Порядок скорости реакции</li> <li>– Квазистационарное и квазиравновесное приближение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Квантовая химия</li> <li>– Угловой и спиновый момент импульса</li> <li>– Метод Хюккеля</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>– Термодинамические циклы (изохорные, изобарные, изотермические, адиабатические)</li><li>– Цикл Карно</li><li>– КПД</li><li>– Диаграммы Пурбе</li><li>– Фазовые переходы</li><li>– Фазовые диаграммы, уравнение Клаузиуса-Клапейрона, критические точки, тройная точка</li></ul>	
--	--	--	--

## Аналитическая химия

	9 класс	10 класс	11 класс
Районный этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Гидролиз солей</li> <li>– Растворимость</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> </ul>
Областной (городской) этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Электрохимические цепи, электролиз</li> <li>– Законы Фарадея</li> <li>– Расчет pH сильных кислот и сильных оснований</li> <li>– Автопротолиз воды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Расчет pH слабых кислот и слабых оснований</li> <li>– Буферные растворы</li> <li>– Закон Гендерсона-Гассельбаха</li> <li>– Уравнение Нернста</li> <li>– Закон Бугера-Ламберта-Бера</li> <li>– Принципы титрования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> <li>–</li> </ul>
Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Производство растворимости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Буферная ёмкость</li> <li>– Экстракция (и расчеты по ней)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> </ul>

## Органическая химия

*Важное примечание:* уровень покрытия тем в главах 27-43 учебника *Clayden* отличается невероятной глубиной и детальностью. Даже на заключительном этапе республиканской олимпиады по химии, чаще всего Коллегия не будет ожидать от учеников детального понимания и знания органической химии на уровне глав 27-43 учебника *Clayden*. Темы в этих главах должны выступать больше в качестве руководства для тех школьников, кто ставит цель попасть в сборную Республики Казахстан, ибо при отборе на Международные олимпиады Коллегия будет ожидать от вас знакомства с этими тематиками.

	9 класс	10 класс	11 класс
Районный этап	– Школьная органическая химия	–	–
Областной (городской) этап	– –	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основы строения и связей (Глава 1)</li> <li>– Полярные ковалентные связи; кислоты и основания (Глава 2)</li> <li>– Алканы и их стереохимия (Глава 3)</li> <li>– Циклоалканы и их стереохимия (Глава 4)</li> <li>– Стереохимия тетраэдрических центров (Глава 5)</li> <li>– Общие принципы органических реакций (Глава 6)</li> <li>– Алкены: строение и реактивность (Глава 7)</li> <li>– Алкены: реакции и синтез (Глава 8)</li> <li>– Алкины и введение в органический синтез (Глава 9)</li> <li>– Галогеналканы (Глава 10)</li> </ul>	– Углубление тематик 10 класса по главам (1-26) учебника <i>Jonathan Clayden. Organic Chemistry. 2th edition.</i>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Реакции галогеналканов: нуклеофильные замещения и элиминирования (Глава 11)</li> <li>– Бензол и ароматичность (Глава 15)</li> <li>– Химия бензола: электрофильные ароматические замещения (Глава 16)</li> <li>– Спирты и фенолы (Глава 17)</li> <li>– Эфиры и эпоксиды; тиолы и сульфиды (Глава 18)</li> <li>– Альдегиды и кетоны; реакции нуклеофильного присоединения (Глава 19)</li> <li>– Карбоновые кислоты и нитрилы (Глава 20)</li> <li>– Производные карбоновых кислот; реакции ацильного замещения (глава 21)</li> </ul> <p><i>Примечание: нумерация глав относится к учебнику John McMurry: Organic Chemistry 9<sup>th</sup> edition.</i></p>	
Заключительный	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Масс-спектрометрия и Инфракрасная спектроскопия (Глава 12)</li> <li>– ЯМР (Глава 13)</li> <li>– УФ-Спектроскопия (Глава 14)</li> <li>– Реакции альфа-замещения карбонильных соединений (Глава 22)</li> <li>– Конденсации карбонильных соединений (Глава 23)</li> <li>– Амины и гетероциклы (Глава 24)</li> <li>– Углеводы (Глава 25)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сера, кремний и фосфор в органической химии (Глава 27)</li> <li>– Ретросинтетический анализ (Глава 28)</li> <li>– Ароматические гетероциклы: реакции (Глава 29)</li> <li>– Ароматические гетероциклы: синтез (Глава 30)</li> <li>– Насыщенные гетероциклы и стереоэлектроника (Глава 31)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>– Аминокислоты, пептиды и белки (Глава 26)</li><li>– Жиры (Глава 27)</li><li>– Нуклеиновые кислоты (Глава 28)</li><li>– Метаболические пути (Глава 29)</li><li>– Перициклические реакции (Глава 30)</li><li>– Полимеры (Глава 31)</li></ul> <p><i>Примечание: нумерация глав относится к учебнику John McMurry: Organic Chemistry 9<sup>th</sup> edition.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Стереоселективность в циклических молекулах (Глава 32)</li><li>– Диастереоселективность (Глава 33)</li><li>– Перициклические реакции: циклоприсоединения (Глава 34)</li><li>– Сигматропные перегруппировки и электроциклические реакции (Глава 35)</li><li>– Анхимерный эффект, перегруппировки и фрагментации (Глава 36)</li><li>– Радикальные реакции (Глава 37)</li><li>– Синтез и реакции карбенов (Глава 38)</li><li>– Определение механизмов реакций (Глава 39)</li><li>– Органометаллическая химия (Глава 40)</li><li>– Асимметрический синтез (Глава 41)</li><li>– Органическая химия жизни (Глава 42)</li><li>– Современная органическая химия (Глава 43)</li></ul> <p><i>Примечание: нумерация глав относится к учебнику Jonathan Clayden. Organic Chemistry. 2<sup>nd</sup> edition.</i></p>
--	--	---	---

*История версий:*

*Утверждено 14 ноября 2021 г. (Протокол №01)*