



**ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ  
И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

пл. им. Ленина, д. 12, г. Воронеж, 394006  
тел. (4732)212 75 25, 239 06 58 (Ф)  
ОГРН 1093668028464, ИНН/КПП 3666159487/366601001  
от 07.04.2021 № 80-12/2953  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководителям  
органов местного самоуправления,  
осуществляющих управление  
в сфере образования

О конкурсном отборе для участия  
в профильной смене «Мир наук:  
информатика/химия» на базе АУ ВО  
«Пансионат с лечением «Репное»

Департамент образования, науки и молодежной политики Воронежской области информирует, что в целях поддержки способных и талантливых детей с 4 по 17 мая 2021 года на базе АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное» проводится профильная смена «Мир наук: информатика/химия» (далее – профильная смена).

К участию в профильной смене приглашаются обучающиеся 8-10 классов, проявившие себя в познавательной, исследовательской, проектной и иных формах деятельности по направлениям профильной смены, добившиеся успехов в изучении предметов:

- технического профиля (информатика, математика, физика), интересующиеся современными тенденциями развития информационных технологий, компьютерных наук и физических процессов в информатике;
- естественнонаучного профиля (химия).

На смене участники направления «Информатика (математика, физика)» будут реализовывать проекты по актуальным направлениям информатики и физики: программирование, оптимизационное моделирование, теория графов, методы вычислительной и компьютерной математики, компьютерное

моделирование физических процессов, методы искусственного интеллекта; проявят себя в роли программистов, исследователей и схемотехников. В финале смены участники представят результаты проектной деятельности в рамках выбранного направления информатики представителям IT-компаний и университетов.

По направлению «Химия» будет организовано проведение образовательных интенсивов, включающих следующие разделы: неорганическая химия, общая, аналитическая, органическая и физическая химия, мастер-классы по решению теоретических и практических задач; применение полученных знаний при изучении окружающей среды.

Конкурсный отбор участников профильной смены проводится по двум направлениям:

**Направление «Информатика (математика, физика)» (отбор проводится в 2 этапа):**

- **1 этап:** необходимо зарегистрироваться на сайте центра <https://orioncentr.ru/>, подать заявку в разделе «Профильные смены» и мотивационное письмо в срок до **18:00 16 апреля 2021** года (инструкция по регистрации представлена в приложении 1к Положению).

При возникновении технических проблем при загрузке документов на сайте, пакет документов для отбора (заявка, согласие на обработку персональных данных, мотивационное письмо) необходимо направить на адрес электронной почты: [repnoe2020@mail.ru](mailto:repnoe2020@mail.ru) пометкой в теме письма: «Отбор: Мир наук. Информатика». Документы, поступившие позднее вышеуказанного срока и (или) не в полном объеме, к рассмотрению не принимаются.

- **2 этап:** выполнение заданий по профилю «Информатика». Задания будут высланы на адреса электронной почты участникам, прошедшим конкурс мотивационных писем. Выполненное задание необходимо прислать на адрес электронной почты: [repnoe2020@mail.ru](mailto:repnoe2020@mail.ru) не позднее **18:00 часов 20**

**апреля 2021 года** (единым документом, **PDF** или **Word** формат) с пометкой в теме письма «Задание отбор информатика».

**Направление «Химия»:**

Необходимо зарегистрироваться на сайте центра: <https://orioncentr.ru/>, подать заявку в разделе «Профильные смены» (инструкция по регистрации представлена в приложении 1 к Положению). К заявке прикрепить согласие на обработку персональных данных, мотивационное письмо и выполненное задание по химии в соответствии с классом обучения (приложение 5 к Положению).

При возникновении технических проблем при загрузке документов на сайте, пакет документов для отбора (заявка, согласие на обработку персональных данных, мотивационное письмо, выполненные задания) необходимо направить на адрес электронной почты: [repnoe2020@mail.ru](mailto:repnoe2020@mail.ru) **не позднее 18:00 часов 20 апреля 2021 года** с пометкой в теме письма «Отбор химия».

Обращаем Ваше внимание, что документы, поступившие позднее вышеуказанного срока и (или) не в полном объеме, к рассмотрению не принимаются. По результатам отбора формируется рейтинг обучающихся, на основании которого комплектуется состав профильной смены и направляется письмо-вызов в органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования. Участникам смены при заезде необходимо предоставить пакет документов, указанный в приложении 3 к Положению.

Просим проинформировать обучающихся образовательных организаций о проведении конкурсного отбора и сроках подачи документов для участия в нем.

Проживание, питание, оздоровление, обучение участников профильных смен осуществляется за счет областного бюджета, доставка участников организуется за счет направляющей стороны.

Дополнительную информацию по участию в профильной смене можно

получить по телефонам: 8(473)202-02-01 (доб. 210), +7 (950) 765-90-46,  
Красюкова Елена Владимировна.

Приложение: Положение на 18 л. в 1 экз.

Заместитель  
руководителя департамента



Н.В. Салогубова

**Положение  
о порядке отбора обучающихся для участия в профильной смене «Мир  
наук: информатика/химия» на базе АУ ВО «Пансионат с лечением  
«Репное» (далее – Положение)**

1. Общие положения

1.1. Настоящее Положение разработано в целях определения порядка конкурсного отбора талантливых и высокомотивированных детей, проявивших себя в познавательной, исследовательской, проектной и иных формах деятельности по направлениям профильной смены, добившихся успехов в изучении предметов:

- технического профиля (информатика, математика, физика), интересующиеся современными тенденциями развития информационных технологий и компьютерных наук и физических процессов в информатике;
- естественнонаучного профиля (химия).

Определяет порядок организации и проведения профильной смены «Мир наук: информатика/химия».

1.2. Целями профильной смены являются:

- развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к программированию, моделированию, проектированию систем искусственного интеллекта, научно-исследовательской деятельности и техническому творчеству;
- развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к изучению химических процессов, научно-исследовательской деятельности, изучению основных физических законов природы, влияющих на протекание химических процессов;
- умение решать нестандартные задачи олимпиадного типа;

- популяризация и пропаганда научных знаний;
- получение обучающимися опыта командной проектной работы;
- профориентация детей через участие в деловых играх, выполнение проектов совместно с представителями университетской, научной и технологической среды;
- проведение комплекса мер, направленных на составление рекомендаций по построению индивидуального образовательного маршрута.

1.3. Профильная смена проводится на базе АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное» в срок с 4 по 17 мая 2021 года.

1.4. В профильной смене принимают участие обучающиеся 8-10 классов образовательных организаций Воронежской области, прошедшие конкурсный отбор, порядок которого определен в разделе 4 настоящего положения. Максимальное количество участников профильной смены – 74 человека. По 37 человек по каждому направлению.

Допускается участие обучающихся 7 классов при выполнении всех требований при отборе.

1.5. Участие обучающихся в профильной смене бесплатное.

## 2. Программа работы с детьми

2.1. Программа работы с детьми на базе АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное» состоит в создании условий для организации познавательного, научного, творческого процесса детей, работы по изучению естественно-научных наук, организации проектной и исследовательской деятельности.

2.2. Цель Программы – получение углубленных знаний в рамках мероприятий профильного курса.

2.3. Программа работы с одаренными детьми в рамках профильной смены – комплекс мероприятий, предназначенных для развития и самореализации детей, проявивших одаренность в области изучения технических и естественных наук, обучающихся в образовательных организациях Воронежской области, успешно осваивающих основную

образовательную программу, а именно для:

- формирования готовности к творческому, нестандартному изучению материалов;
- актуализации теоретических знаний по профилю смены, смежным профилям;
- организации исследовательской и проектной деятельности по профилю смены;
- участия в мастер-классах, лекциях, семинарах, играх и практических занятиях, изучению технических и естественных наук, а также приобщения к социокультурным и образовательным ценностям, вовлечения в творческую деятельность, создания условий для отдыха и оздоровления детей (курс спортивных и оздоровительных мероприятий).

#### 2.4. Механизм реализации.

Учреждение имеет возможность размещения 74 детей в смену.

Реализация программных мероприятий проходит в рамках профильной смены, рассчитанной на 14 дней.

Принимая во внимание то, что первый день – день заезда, 14 (заключительный) день – день отъезда, мероприятия программы рассчитываются исходя из 12-ти полных дней. Мероприятия будут проводиться в соответствии с распорядком дня.

### 3. Проведение профильной смены

#### **Направление «Информатика (физика, математика)»**

3.1. Участники профильной смены делятся на проектные группы. Состав и количество участников группы зависят от того, с каким направлением происходит знакомство, на какую тему ведется разработка проекта (от 5 до 12 человек). Участники определяются с темой своего проекта после мастер-классов по профилям смены, которые пройдут в первые шесть дней смены.

3.2. На протяжении профильной смены группы работают над реализацией проектов: проводят анализ области для выбранной задачи, составляют ее модель, определяются с математическим обеспечением решения, а затем выполняют его программную реализацию. В конце профильной смены участники изготавливают прототип и выполняют либо его лабораторное исследование (в случае моделирования физических процессов), либо тестирование и отладку разработанного программного продукта.

3.3. Помимо решения проектных задач участники профильной смены получают возможность познакомиться с современными методами исследования и проектными инструментами, приобретают навыки работы с современными пакетами компьютерной математики и моделирования, а также получают навыки программирования на языке C#, консультируются с экспертами, связанными с темами проектных работ.

3.4. Завершением профильной смены является защита проектов, в рамках которой каждая проектная команда представляет результат своей работы на «Выставке проектов».

3.5. Результат работы группы должен быть визуализирован и представлен в демонстрационно-выставочной форме (презентации).

### **Направление «Химия»**

3.6 Участники профильной смены делятся на группы по уровню классов и уровню знаний. Всего 3 группы (7-9 класс, 9-10 класс, 10-11 класс).

3.7 На протяжении профильной смены группы работают над углублением знаний по следующим разделам:

- неорганическая химия;
- общая и аналитическая химия;
- органическая химия;
- физическая химия.



Предполагается проведение лекционных занятий, практических работ, мастер-классов.

3.8 Помимо лекций и мастер-классов по теории участники профильной смены получают возможность познакомиться с применением полученных знаний для изучения окружающей среды.

3.9 Завершением профильной смены является конкурс задач по пройденным темам, которые создали сами участники смены. Возможно выполнение практически задач.

#### 4. Отбор детей для участия в профильной смене

4.1. В профильной смене могут участвовать обучающиеся 8-10 классов, обучающиеся и проживающие на территории Воронежской области, добившиеся успехов в изучении предметов:

- технического профиля (информатика, математика, физика), интересующиеся такими разделами информатики, как: программирование, оптимизационное моделирование, теория графов, методы вычислительной и компьютерной математики, компьютерное моделирование физических процессов, методы искусственного интеллекта;

- естественнонаучного профиля (химия), интересующиеся проблемами физической, органической, аналитической и неорганической химии.

Допускается участие обучающихся 7 классов при выполнении всех требований при отборе.

4.2. Отбор обучающихся для участия в профильной смене осуществляется на сайте ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион» в разделе «Профильные смены» (<https://orioncentr.ru/fees/summer-wellness-companies/>). В данном разделе необходимо выбрать название профильной смены «Мир наук: информатика/химия» и заполнить появившуюся форму заявки. После заполнения всех обязательных полей заявки необходимо прикрепить скан/фото согласия на обработку персональных данных и мотивационного письма (для направления «Химия» - решение заданий

(приложение 5). Обращаем ваше внимание, что скан/фото должны быть хорошего качества, заполнены четко и разборчиво.

Отбор обучающихся для участия в профильной смене осуществляется на основе конкурса мотивационных писем и результатов решения заданий конкурсного отбора. Мотивационное письмо составляется потенциальными участниками смены. В них, избегая шаблонов, подробно нужно объяснить:

- почему хотят принять в ней участие?
- каковы причины интереса к предлагаемому профилю?
- какое из направлений профильной смены наиболее интересно и почему?
- с какими значимыми изобретениями в области ИТ-технологий последних лет знакомы? (для профиля «Информатика (математика, физика)»);
- как можно связать информатику и физику? (для профиля «Информатика (математика, физика)»);
- с какими значимыми открытиями в области химических наук, исследований, технологий последних лет знакомы? (для профиля «Химия»);
- кто такой химик и как вы видите себя в этой роли? (для профиля «Химия»).

Кроме того, участники в мотивационном эссе указывают свой опыт и достижения в данной сфере (обилие заслуг не заменит умения рассказать о них), описывают ожидания от участия в смене для реализации собственных целей, проявляют индивидуальность в отборе и структурировании материала, в выборе формы и тона повествования, демонстрируют знание речевых, грамматических, орфографических и пунктуационных норм. Объем письма – не менее 250 слов.

Оценивание мотивационных писем производится по 10-балльной системе. Задание конкурсного отбора оценивается максимум в 30 баллов.

**Направление «Информатика (математика, физика)»**

По результатам оценки мотивационного письма и заявки-анкеты, участникам, набравшим наибольшее количество баллов, направляется конкурсное задание. Задания будут высланы на адреса электронной почты участникам, прошедшим конкурс мотивационных писем. Выполненное задание необходимо прислать на адрес электронной почты: [repnoe2020@mail.ru](mailto:repnoe2020@mail.ru) не позднее 18:00 часов 20 апреля 2021 года (единым документом, **PDF** или **Word** формат) с пометкой в теме письма «Задание отбор информатика».

После оценки конкурсной работы по выполнению заданий 2 (второго) отборочного этапа оператором профильной смены совместно с департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области формируется рейтинг обучающихся, на основании которого комплектуется состав профильной смены и направляется письмо-вызов в органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования.

**По направлению «Химия»** рейтинг обучающихся формируется по окончании срока подачи заявок и предоставления необходимых документов (согласие на обработку персональных данных, мотивационное письмо, решения задач конкурсного отбора), на основании которого комплектуется состав профильной смены и направляется письмо-вызов в органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования.

Обращаем внимание, что в отборе должны участвовать только те обучающиеся, которые заинтересованы стать участниками профильной смены и принимать активное участие в образовательной программе в ходе ее проведения. Образовательная программа профильной смены реализуется в формате образовательного интенсива и предполагает 100-процентную занятость и включенность обучающихся в образовательный процесс.

Убытие ребенка во время проведения профильной смены не допускается. Исключением являются основания по медицинским

показаниям, подтвержденные соответствующими медицинскими документами.

4.3. По окончании срока проведения профильной смены при условии посещения всех образовательных мероприятий в рамках профильного курса ребенок получает сертификат об участии в профильной смене.

4.4. Перечень необходимых документов для участия в профильных сменах на базе АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное» предоставляется в соответствии с приложением 3 к настоящему Положению.

4.5. Посещение детей родителями/законными представителями во время проведения профильной смены запрещены в связи с принятием мер по недопущению распространения коронавирусной инфекции на территории Воронежской области.

4.6. Необходимо соблюдать обязательства участников профильных смен для одаренных детей на базе АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное» (приложение 4 к Положению).

4.7. Прием детей для участия в профильной смене осуществляется только в сопровождении родителя (законного представителя) ребенка.

4.8. Дополнительную информацию по участию в профильной смене можно получить по электронной почте: [repnoe2020@mail.ru](mailto:repnoe2020@mail.ru), по телефонам 8 (473) 202-02-01 (доб. 210), +7 (950) 765-90-46, Красюкова Елена Владимировна, специалист ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион».

## Инструкция для регистрации на сайте ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион»

1. Переходим по ссылке: <https://orioncentr.ru/>
2. Выбираем пункт Регистрация и заполняем все поля

1. Выбираете регистрацию

2. Выбираете кто Вы.

3. Заполняете данные (Все поля кроме Отчества обязательны)

Для учеников обязательно дополнительные поля:

Если Вы ученик, то обязательно Файл Согласия родителей и место учёбы

3. На почту, указанную при регистрации, придёт логин и пароль. Входите на сайте в личный кабинет.
4. Выбираете смену «Мир наук: информатика/химия» в разделе «Профильные смены». Далее заполняете форму заявки, прикрепляете согласие на обработку персональных данных, мотивационное письмо и отправляете (для направления

«Информатика (математика, физика)»). Для направления «Химия» дополнительно прикрепляется решения задач.

Приложение 2 к Положению

**ФОРМА ЗАЯВКИ**

для участия в отборе на профильную смену «Мир наук: информатика/химия»  
(04–17 мая 2021 г.)

Район (город)	Для г. Воронежа указывается: «_____» район г. Воронежа»
<u>Сведения об участнике</u>	
Фамилия	
Имя	
Отчество	
Дата рождения	
Класс	
Образовательное учреждение (пишется полностью по уставу)	
Телефон образовательного учреждения, адрес электронной почты	
Полный домашний адрес	
Адрес электронной почты	
Мобильный телефон	
Профиль смены	<i>Информатика/химия (необходимо указать одно направление)</i>
Информация об индивидуальных достижениях	<i>Личные достижения ребенка в предметных конкурсах/олимпиадах/и др. мероприятиях по физике, информатике, математике, химии, астрономии, проектной деятельности по направлениям космической отрасли и т.д., входящих в перечень Министерства просвещения РФ за 2019/2020, 2020/2021 учебные годы</i>
Паспортные данные (свидетельство о рождении):	
серия, номер	
кем выдан	
дата выдачи	
<u>Сведения о родителе (законном представителе)</u>	
Ф.И.О. (пишется полностью)	
Контактный телефон (мобильный)	

Директор ОО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

(расшифровка)

М.П

**ИЛИ**

Участник отбора  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка)

/\_\_\_\_\_/

## СОГЛАСИЕ НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

г. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

Я, \_\_\_\_\_,  
(полностью фамилия, имя, отчество законного представителя ребенка)

серия \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ выдан \_\_\_\_\_  
(вид документа, удостоверяющий личность)

\_\_\_\_\_  
(кем и когда)

проживающий(ая) по адресу

\_\_\_\_\_  
настоящим даю свое согласие ГАУ ДО ВО «Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи «Орион» (г.Воронеж, ул. 9 января, д.161)(далее – Оператор) на обработку Оператором (включая получение от меня и/или от любых третьих лиц, с учетом требований действующего законодательства Российской Федерации) моих персональных данных, персональных данных моего ребенка

\_\_\_\_\_  
(полностью фамилия, имя, отчество ребенка, дата его рождения)

и подтверждаю, что, давая такое согласие, я действую своей волей и в своем интересе.

Настоящее согласие предоставляется на осуществление любых действий в отношении моих персональных данных, персональных данных моего ребенка: сбор, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), использование, распространение (в том числе передача), обезличивание, блокирование, уничтожение, трансграничную передачу персональных данных, а также осуществление любых иных действий с персональными данными с учетом действующего законодательства.

Обработка персональных данных осуществляется Оператором с применением следующих основных способов (но, не ограничиваясь ими): хранение, запись на электронные носители и их хранение, составление перечней, маркировка.

Также настоящим признаю и подтверждаю, что настоящее согласие считается данным мною любым третьим лицам, указанным выше, с учетом соответствующих изменений, и любые такие третьи лица имеют право на обработку персональных данных на основании настоящего согласия при условии соблюдения требований законодательства (Федеральный закон № 152-ФЗ от 27.07.2006 года).

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью, подпись, дата)

**Перечень документов, необходимых для участия в профильных сменах на базе АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное»**

Прием в АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное» осуществляется при наличии следующих документов:

а) санаторно-курортная карта для детей или форма 079/у – медицинская справка для школьника, отъезжающего в пионерский/летний лагерь;

б) результат анализа кала на я/глист, соскоб на энтеробиоз;

в) документ, удостоверяющий личность: копия паспорта для детей старше 14 лет; копия свидетельства о рождении для детей в возрасте до 14 лет;

г) сведения о профилактических прививках и данные о проведении реакции Манту или Диаскин теста сроком не более года, в случае отсутствия (отказ и пр.) данные флюорографического исследования;

д) справка об отсутствии контакта с больными инфекционными заболеваниями **по дому и учебному заведению**, в том числе с обязательной отметкой об отсутствии контакта с больным COVID-19 в течение предшествующих 14 дней (**только такая формулировка**). Справка действительна в течение 3 дней. **При наличии контактов с инфекционными больными ребенок не принимается!!!**

В справке должно быть обязательно указано: ФИО, год рождения ребенка, проживающий по адресу \_\_\_\_\_, посещающий образовательное учреждение № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ класс, в течение 14 предшествующих дней в контакте с больными COVID-19 не был, инфекционных заболеваний не зарегистрировано.

**Без указания в справке отсутствия контакта с больными COVID-19 принимать не будут.**

е) копия полиса обязательного медицинского страхования (при наличии) или копия договора (полиса) добровольного медицинского страхования (при наличии);

ж) копия страхового свидетельства обязательного пенсионного страхования (при наличии);

и) для детей старше 15 лет данные флюорографического исследования сроком не более года.

Основание: Приказ МЗ РФ от 05 мая 2016г № 279н « Об утверждении Порядка организации санаторно-курортного лечения, Положения о деятельности медицинского отдела АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное», утвержденное приказом директора пансионата, Методические рекомендации МР 3.1./2.1.0197-20 Изменения № 1 в МР 3.1./2.1.0182-20 «Рекомендации по организации работы санаторно-курортных учреждений в условиях сохранения рисков распространения COVID-19» (утв. Федеральной службой



по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 23 июня 2020 г.).

**Прием участников осуществляется только в присутствии законного представителя ребенка**

Приложение 4  
к Положению

**Обязательства участников профильных смен для одаренных детей  
на базе АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное»**

1. Соблюдать режим дня.
2. Не употреблять, не использовать и не хранить запрещенные на территории АУ ВО «Пансионат с лечением «Репное» следующие вещества: наркотические и психоактивные препараты, алкоголь, никотиносодержащую продукцию, электронные аналоги сигарет, продукты питания, недопустимые к употреблению во время пребывания на смене.
3. Коммуницировать по возникающим вопросам с дежурным наставником, информируя его о всех своих перемещениях. Передвижение по территории допускается исключительно в составе организованной группы под присмотром наставника.
4. Посещать все мастер-классы и мероприятия, проводимые на смене.
5. Участвовать на 100% в работе мастер-классов, а также при проведении занятий в рамках индивидуально-образовательного компонента.
6. Иметь аккуратный внешний вид.
7. Участвовать в спортивных мероприятиях, проводимых в зале, в спортивной форме и обуви.
8. Бережно относиться к имуществу пансионата и других участников смены.
9. Соблюдать правила вежливого отношения и этикета при общении с участниками смены и персоналом.

## Задания для конкурсного отбора по направлению «Химия»

### 7-8 класс. Волшебные кристаллы

Юному химику Дульсинея очень нравилось выращивать кристаллы неорганических солей. Ей удалось раздобыть соли кобальта – они имели так нравившийся Дульсинея розовый цвет, поэтому именно из них она решила выращивать кристаллы. А чтобы цвета получались более разнообразными, она решила делать смеси из доступных ей солей.



Дульсинея брала навески солей, содержащих требуемое количество вещества, растворяла их в воде, смешивала полученные растворы и упаривала на водяной бане. Составы 1, 2, 4 и 5 получились хорошо – образовались растворы розовых оттенков, в которых после упаривания образовывались красивые кристаллы. При приготовлении состава 3 выпал осадок [1]. Дульсинея отфильтровала его, и из полученного раствора после упаривания получились кристаллы. Осадок фиолетового цвета выпал и при приготовлении состава 6 [2], Дульсинея отфильтровала и его, а затем выделила кристаллы из маточного раствора тем же способом.

Состав для приготовления кристаллов	Компонент 1	Компонент 2	Компонент 3	Компонент 4	Компонент 5
№1. Шокирующий розовый	Хлорид кобальта (II) – 1 моль	Сульфат кобальта (II) – 0,5 моль	Хлорид натрия – 0,75 моль	Иодид калия – 0,01 моль	-
№2. Ярко-фиолетовый	Сульфат кобальта (II) – 1,2 моль	Сульфат меди (II) – 0,6 моль	Сульфат магния – 0,3 моль	Бромид натрия – 0,01 моль	Нитрат натрия – 0,2 моль
№3. Японская вишня	Сульфат кобальта (II) – 0,8 моль	Хлорид кобальта (II) – 1,2 моль	Хлорид калия – 0,15 моль	Гидрокарбонат натрия – 6 моль	Хлорид меди – 0,8 моль
№4. Аметистовый	Хлорид кобальта (II) – 1,4 моль	Хромкалиевые квасцы – 0,7 моль	Хлорид меди (II) – 0,5 моль	Хлорид калия – 0,015 моль	Сульфат натрия – 0,11 моль
№5. Звезды в шоке	Хлорид кобальта (II) – 0,9 моль	Сульфат натрия – 1 моль	Хлорид натрия – 0,3 моль	Роданид калия – 0,4 моль	Нитрат калия – 0,18 моль
№6. Фуксия	Хлорид кобальта (II) – 1,1 моль	Сульфат калия – 0,1 моль	Хлорид натрия – 0,1 моль	Иодид калия – 0,3 моль	Ортофосфат натрия – 0,54 моль

1. Можно ли заменить катион кобальта на другой, чтобы сохранилась розовая окраска соли?

2. Напишите уравнения реакций 1-3. Приведите все возможные реакции между реагентами.

3. Рассчитайте массы полученных кристаллов (без учета кристаллизационной воды) каждого типа (считая, что все эксперименты проводятся количественно) и выясните, какой состав даёт кристаллы с наибольшей массой.

4. Считая, что интенсивность розовой окраски кристалла зависит только от процентного содержания ионов кобальта в кристаллах, полученным способом, описанным в задаче, установите, какой из составов даст кристалл с наиболее ярким розовым оттенком? Ответ подтвердите расчётом.

5. Какого цвета будут кристаллы, полученные из маточного раствора составов 3 и 5? Ответ поясните.

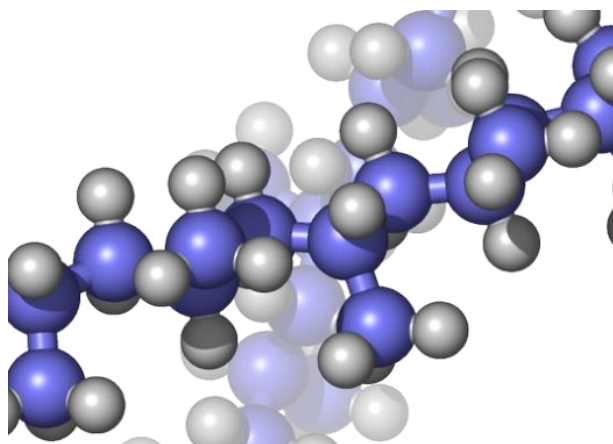
Дульсинея пыталась выращивать кристаллы не только из смесей, но и из индивидуальных соединений. Так, кристаллы из сульфата кобальта получилась хорошо, но все попытки вырастить кристалл перманганата калия терпели неудачу, так как из раствора выпадал рыхлый коричневый осадок, из которого не получалось вырастить кристаллы [4]. Дульсинея также пыталась сделать кристаллы из твёрдого йода, но он плохо растворялся в воде, образуя коричневый раствор

6. Почему Дульсинея не удалось вырастить кристалл перманганата калия? Запишите уравнение реакции 4. Можно ли вырастить кристалл перманганата калия? Свой ответ аргументируйте

7. Почему простое вещество йод не растворяется в воде? Как можно получить кристаллы йода?

Однажды Дульсинея забыла закрыть крышкой баночку с твёрдым хлоридом кобальта гексагидратом и оставила его на подоконнике под лучами солнца. Спустя некоторое время она заметила, что часть порошка приобрела красивый фиалковый цвет [5]. Дульсинея взвесила кристаллы и обнаружила, что вещество потеряло 22,69% своей массы.

8. Что произошло с хлоридом кобальта? Запишите уравнение реакции 5, подтвердите свой ответ расчётом. Какой состав получился соли хлорида кобальта?



## 9 класс. Молекулярная масса

Молекулярная масса – это важная характеристика вещества для химика. Для неорганических веществ её легко найти по атомным массам, указанным в Таблице Менделеева. Но нахождение молекулярной массы практически для всех веществ, окружающих нас в быту (полиэтилен, целлюлоза, полипропилен, полистирол и т.д.) вызывает затруднения. Это связано с тем, что структурная формула данных веществ не отражает их реального строения и точного содержания атомов и молекул. Поэтому для определения молекулярных масс таких соединений используют косвенные методы. Например, измерение вязкости растворов, в которых содержатся вышеописанные соединения.

Для определения вязкости раствора измеряют время истечения равных объемов раствора и растворителя через капилляр специального прибора – вискозиметра - при заданной постоянной температуре. Рассмотрим данный метод на примере полистирола. Для этого готовят раствор полимера, растворяя 0,3–0,5 г полистирола в 30 см<sup>3</sup> толуола. Раствор фильтруют через складчатый фильтр в колбу емкостью 50–100 см<sup>3</sup>. Колбу с отфильтрованным раствором закрывают пробкой. Содержание полистирола определяют методом «сухого остатка». Результаты определений представлены в таблице. По массе сухого остатка рассчитывают концентрации растворов, выражая концентрацию в г/дл. Измерение времени истечения растворителя и растворов выполняют в вискозиметре. Полученные в ходе эксперимента данные заносят в таблицу:

№	Масса полистирола, мг	Время истечения раствора, с	Вязкость относительная	Вязкость удельная	Вязкость приведённая
1	0	3			
2	2,2	10,00			
3	5,02	45,00			
4	7,08	85,00			
5	8,52	120,00			
6	12,04	226,00			

Относительную вязкость раствора рассчитывают по формуле:

Где  $t$  – время истечения раствора, с;  $t_0$  – время истечения чистого растворителя, с.

Далее рассчитывают удельную вязкость:

и приведенную вязкость имеющую размерность, обратную размерности концентрации раствора, т.е. дл/г.

Где  $C$  – концентрация раствора в г/дл. Все величины рассчитываются с точностью до 0,001.

Для нахождения характеристической вязкости полимерного раствора  $[\eta]$  необходимо определить приведенную вязкость нескольких растворов (не менее четырех) с различными концентрациями.

Характеристическую вязкость раствора полимера определяют графически. Для этого строят график зависимости приведённой вязкости от концентрации и определяют точку пересечения линейного графика с осью ординат. Отсекаемый отрезок этой оси представляет величину характеристической вязкости  $[\eta]$ , имеющую размерность дл/г. Найденное значение  $[\eta]$  используется для расчета средней молекулярной массы полимера по уравнению Марка – Куна – Хаувинка:

$$[\eta] = KM^\alpha$$

где  $K$  – константа, зависящая от природы полимера и растворителя;  $\alpha$  – константа, связанная с конформацией макромолекул данного вида. При 20°C для раствора полистирола в толуоле  $K = 7,0 \cdot 10^{-5}$ ,  $\alpha = 0,93$ .

1. По данным, приведённым в задаче, определите молекулярную массу полистирола. Ответ подтвердите расчётами. Какую размерность имеет полученная Вами величина?

2. Предложите другие способы для определения молекулярной массы для твёрдых полимеров и их растворов. Будут ли результаты, полученные разными методами, сопоставимы между собой?

3. Назовите причины, по которым измерение молекулярной массы для высокомолекулярных соединений вызывает такие затруднения?

## 10-11 класс. Биодоступный фуллерен

Молекула фуллерена  $C_{60}$  представляет интерес не только с точки зрения своего строения, но и в качестве применения этих особенностей. Так она может захватывать свободные радикалы, генерировать кислород в клетках при облучении, быть аналогом субстратов для некоторых ферментов и т.д. Эти свойства очень привлекательны для использования фуллерена  $C_{60}$  в



медицине. Однако низкая растворимость и биодоступность ограничивают его широкое использование. Чтобы исправить этот недостаток, к молекуле фуллерена «пришивают» различные органические молекулы и функциональные группы, например, молекулы красителей. Это позволяет не только улучшить биодоступность фуллеренов, но и улучшить его

оптические свойства.

1. Предложите способ пришивания молекулы флуоресценции к молекуле фуллерена. Напишите уравнения и условия всех протекающих реакций
2. Как можно использовать предлагаемое Вами соединение, какими свойствами оно будет обладать?
3. Можно ли поместить молекулу флуоресцеина не на поверхность, а во внутрь молекулы фуллерена? Свой ответ поясните. Изменятся ли в этом случае свойства такой структуры?

Одна из молекул такого типа может использоваться для спектрофотометрического анализа содержания трипсина. Зависимость интенсивности люминесценции от концентрации трипсина представлена в таблице:

Интенсивность	640	900	2080	3180	4500
Концентрация трипсина, мг/мл	5	10	20	40	60

4. Считая, что зависимость интенсивности люминесценции от концентрации фермента при данном способе определения линейна, определите содержание трипсина в образце объёмом 100 мкл, если интенсивность люминесценции составила 1700.

