

УДК 372.893 372.854

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ С ХИМИЕЙ НА УРОКАХ ИСТОРИИ В 11-М КЛАССЕ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

Аннотация. В данной статье нами была проработана концепция межпредметной интеграции общеобразовательных предметов химии и истории. Были предложены варианты пересечения тем из рабочих программ уроков, а также реализация модели проведения занятий на уроках истории в 11-м классе на базовом уровне. Использование этой методической модели поможет обучающимся взглянуть под другим углом на основные химические понятия и более многогранно рассмотреть события отечественной и всеобщей истории.

Ключевые слова: химия, история, точки пересечения, интеграция, межпредметные связи

Межпредметная интеграция помогает формировать целостную картину мира. Так, взаимосвязь естественно-научных дисциплин помогает объединить различные сведения из физики, биологии, экологии в единое понимание мира живой и неживой природы. Вместе с тем проведение параллелей между фактами из области химии с искусством, музейным делом, историей, криминалистикой, кинематографом, фотографией, музыкой и пр. позволяет продемонстрировать роль химии в тех сферах человеческой деятельности, которые могут показаться далекими от нее на первый взгляд.



Даниил Сергеевич Городенский,
магистрант ГУП,
г. Москва, Россия
E-mail: daniil.gorodenskiy@gmail.com



Александра Сергеевна Городенская,
учитель химии ГБОУ «Школа
Содружество»,
г. Москва, Россия
E-mail: dany96@yandex.ru

Как цитировать статью: Городенский Д. С., Городенская А. С. Организация межпредметных связей с химией на уроках истории в 11-м классе (базовый уровень) // Образ действия. 2024. Вып. 4 «Инженерно-технологическое образование (лучшие практики)». С. 26–41.

Анализ предметных результатов освоения учебных предметов «Химия» и «История» на уровне среднего общего образования позволил нам выделить точки пересечения этих предметов в формировании у обучающихся научного мировоззрения и понимания действительности с точки зрения всеобщих законов развития природы, общества и мышления [1].

Химия относится к естественно-научным дисциплинам и является трудной для усвоения обучающихся в силу того, что является очень логичной наукой и требует выстраивания причинно-следственных связей. Чтобы заинтересовать учащихся, мотивировать их на обучение этому предмету, мы связали обучение химии с решением практических задач посредством реализации интегративных связей химия — история.

Химия непосредственно связана с историей, потому что химия как наука формировалась не одно тысячелетие. Таким образом, любое открытие, явление имело свою дату, своего ученого. Кроме того, имела значение экономическая обстановка той или иной эпохи, которая влияла на развитие химии.

Межпредметная связь химии и истории представляет собой увлекательное и многогранное исследование, которое позволяет глубже понять развитие человеческого общества через призму научных открытий и технологических достижений.

Вот несколько примеров, как химия и история переплетаются.

Алхимия и развитие химии: алхимия, которая практиковалась в древности и Средневековье, считается предшественницей современной химии. Алхимики искали философский камень, способный превращать металлы в золото, и эликсир бессмертия. Эти поиски привели к важным открытиям в области химии, таким как разработка лабораторного оборудования и методов.

Металлургия и цивилизации: открытие и освоение металлов и сплавов, таких как железо и бронза, сыграли ключевую роль в развитии древних цивилизаций. Бронзовый век и железный век названы в честь этих металлов, которые изменили способы ведения войн, сельского хозяйства и строительства.

Химические войны: история знает множество примеров использования химических веществ в военных целях. Например, использование ядовитых газов в Первой мировой войне стало одним из самых страшных аспектов конфликта и привело к разработке международных соглашений по запрету химического оружия.

Индустриальная революция: химические открытия и разработки сыграли ключевую роль в индустриальной революции. Производство серной кислоты, соды, красителей и других химических продуктов способствовало развитию промышленности и изменению экономических структур.

Медицина и фармацевтика: история медицины тесно связана с химией через открытие и синтез лекарственных препаратов. Например, открытие

пенициллина Александром Флемингом в 1928 году стало революционным событием в медицине и спасло миллионы жизней.

Археологические исследования: химические методы, такие как радиоуглеродное датирование, позволяют археологам определять возраст находок и реконструировать исторические события. Анализ остатков пищи, тканей и других материалов также дает ценную информацию о жизни древних людей.

Эти примеры показывают, как химия и история взаимосвязаны и как их совместное изучение может обогатить понимание прошлого и настоящего.

Мы провели анализ федеральных рабочих программ по учебным предметам «Химия» и «История» с целью выявления точек пересечения в тематическом планировании.

Так, в 11-м классе (базовый уровень) изучается история России в мировых политических и социально-экономических процессах в период с 1945 года по начало XXI века. Предметными результатами освоения курса являются в том числе понимание и знание достижений страны и ее народа, умение характеризовать историческое значение советских научно-технологических успехов, знание имен исторических личностей, внесших значительный вклад в социально-экономическое развитие России и в развитие мировой науки в XX — начале XXI века, раскрывать сущность глобальных проблем современности, рассказывать о наиболее значимых достижениях России в XX — начале XXI века в области науки и техники, об известных советских и российских ученых, конструкторах, инженерах [3].

Вместе с тем согласно федеральной рабочей программе учебного предмета «Химия» в 11-м классе курс «Общая и неорганическая химия», единая система знаний о важнейших веществах, их составе, строении, свойствах и применении, а также о химических реакциях, их сущности и закономерностях протекания, дополняется элементами содержания, имеющими культурологический и прикладной характер [2].

Эти знания способствуют пониманию взаимосвязи химии с другими науками, в том числе с историей, раскрывают ее роль в познавательной и практической деятельности человека, способствуют воспитанию уважения к процессу творчества в области теории и практических приложений химии, помогают выпускнику ориентироваться в общественно и личностно значимых проблемах, связанных с химией [1].

Таким образом, в календарно-тематическом планировании можно обозначить темы уроков, которые позволяют реализовать межпредметную связь химии и истории. В таблице представлены возможные варианты пересечения содержания химии и истории:

Темы по химии	Темы по истории	Методические рекомендации для учителя истории
<p>Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева</p>	<p>Наука и культура во второй половине XX — начале XXI в.</p>	<p>Предложите ученикам обратиться к историческому контексту развития науки и связи с культурными аспектами. Вот несколько идей о том, как это можно сделать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль и влияние науки на культуру: история развития науки, включая открытые строения атомов и разработку Периодической системы химических элементов, имела значительное влияние на культуру и общество. Можно исследовать, какие изменения произошли в культуре и искусстве в результате научных открытий и прогресса в химии. 2. Исторические контексты: исследуйте исторические события и периоды, которые совпали с развитием науки и химии, такие как вторая половина XX века и начало XXI века. Рассмотрите, какие научные открытия и технологические прорывы произошли в этот период и как они повлияли на культуру и общество. 3. Химия в культуре: исследуйте, как химия и химические элементы влияют на культуру и искусство. Рассмотрите примеры использования химических элементов в искусстве, дизайне, архитектуре и других сферах культуры. Обратите внимание на символическое значение элементов и их влияние на эстетику и восприятие. 4. Роль ученых и их вклад в культуру: исследуйте жизнь и достижения ученых, таких как Д. И. Менделеев, их влияние на развитие науки и культуры. <p>Рассмотрите, какие идеи и открытия привнесли эти ученые в науку и как их работа повлияла на развитие культурных и интеллектуальных тенденций. Связывая темы химии и истории науки и культуры, можно показать, как научные открытия и прогресс в химии влияют на развитие культуры и общества, а также как исторические события и культурные контексты влияют на развитие науки.</p>
<p>Строение вещества. Многообразие веществ</p>	<p>Глобальные проблемы современности</p>	<p>Предложите ученикам рассмотреть взаимосвязь между химическими процессами и глобальными проблемами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загрязнение окружающей среды: рассмотрите влияние химических веществ на загрязнение окружающей среды. Обсудите проблемы, связанные с выбросами промышленных отходов, пластиковым загрязнением и

	<p>использованием вредных химических веществ. Рассмотрите, какие химические процессы приводят к формированию загрязнений и какие меры можно принять для их снижения.</p> <p>2. Изменение климата: обсудите влияние химических процессов на изменение климата. Рассмотрите роль парниковых газов, таких как углекислый газ, и их влияние на глобальное потепление. Обсудите, какие химические процессы приводят к выбросу парниковых газов и какие меры можно принять для снижения их уровня.</p> <p>3. Истощение природных ресурсов: обсудите влияние химических процессов на истощение природных ресурсов. Рассмотрите использование химических веществ в процессе добычи и производства, а также их влияние на снижение запасов воды, земли и других природных ресурсов. Обсудите, какие альтернативные решения и технологии могут помочь снизить негативное воздействие на природные ресурсы.</p> <p>4. Здоровье и безопасность: обсудите влияние химических веществ на здоровье и безопасность людей. Рассмотрите проблемы, связанные с использованием вредных химических веществ в промышленности, пищевой промышленности и бытовых продуктах. Обсудите, какие меры безопасности и регулирования могут быть приняты для защиты здоровья людей от вредных химических веществ.</p> <p>Связывая тему химии с темой глобальных проблем современности, можно показать, как химические процессы и вещества влияют на глобальные проблемы и какие меры можно принять для их решения.</p>
Химические реакции	<p>Введение. История России. 1945 г. — начало XXI в.</p> <p>1. Развитие химической промышленности: обсудите важные химические реакции и процессы, которые были разработаны и применены в химической промышленности в этот период. Рассмотрите, какие достижения в химии и химической промышленности были важными для развития России.</p> <p>2. Химические открытия и их влияние на историю: рассмотрите важные химические открытия, которые были сделаны в период с 1945 года до начала XXI века, и их влияние на историю России. Обсудите, какие новые химические реакции и процессы были открыты и как они повлияли на различные сферы жизни, такие как медицина, промышленность и сельское хозяйство.</p>

		<p>3. Роль химии в научных и технологических достижениях: обсудите роль химии в научных и технологических достижениях, которые имели важное значение. Рассмотрите, какие химические реакции и процессы были использованы в различных областях, таких как космическая технология, энергетика, медицина и др.</p> <p>4. Экологические вопросы и химические реакции: обсудите экологические вопросы, связанные с химическими реакциями и процессами, и их влияние на историю России. Рассмотрите проблемы загрязнения окружающей среды, использования опасных химических веществ и меры, принятые для их регулирования и снижения вредного воздействия на окружающую среду. Связывая тему химии с темой истории России, можно показать, как химические реакции и процессы влияют на исторические события и как исторические события влияют на развитие химии и химической промышленности.</p>
<p>Металлы</p>	<p>СССР в послевоенные годы</p>	<p>Предложите ученикам рассмотреть роль и значение металлов в развитии СССР после Второй мировой войны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль металлов в восстановлении страны: после Второй мировой войны СССР столкнулся с огромными задачами по восстановлению разрушенной инфраструктуры и промышленности. Металлы, такие как сталь, алюминий и медь, играли важную роль в процессе восстановления, так как они использовались в строительстве, производстве машин и оборудования. 2. Развитие металлургической промышленности: СССР был одним из ведущих производителей металлов в послевоенные годы. Рассмотрите развитие металлургической промышленности, включая разработку новых технологий и методов производства металлов. Обсудите, какие металлы были производимы в СССР и как их использование способствовало развитию промышленности и строительства. 3. Военная промышленность: в послевоенные годы СССР активно развивал свою военную промышленность. Металлы играли важную роль в производстве военной техники, такой как танки, самолеты, корабли и ракеты. Рассмотрите, какие металлы использовались в военной промышленности и как это влияло на военную мощь СССР. 4. Исследования в области металлов: в послевоенные годы СССР проводил исследования в области металлов, включая изучение их свойств, структуры

		<p>и применения. Рассмотрите, какие научные исследования были проведены и какие открытия были сделаны в области металлов в СССР.</p> <p>Связывая тему химии «Металлы» с темой истории «СССР в послевоенные годы», можно показать, как металлы играли важную роль в развитии СССР после Второй мировой войны.</p>
<p>Неметаллы</p>	<p>СССР в 1953–1964 гг.</p>	<p>Предложите ученикам рассмотреть роль неметаллов в развитии промышленности и научных исследований в СССР в этот период:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль неметаллов в развитии химической промышленности: рассмотрите использование неметаллов, таких как углерод, кислород, азот и фосфор, в химической промышленности СССР в 1953–1964 годах. Обсудите, какие неметаллы были использованы в производстве химических соединений, плавников, удобрений и других продуктов, которые были важными для развития промышленности и экономики СССР. 2. Научные исследования в области неметаллов: рассмотрите научные исследования, проводимые в СССР в 1953–1964 годах, в области неметаллов. Обсудите, какие исследования были проведены по изучению свойств и структуры неметаллов, разработке новых материалов и применению неметаллов в различных областях науки и технологий. 3. Применение неметаллов в промышленности и строительстве: рассмотрите применение неметаллов в промышленности и строительстве в СССР в этот период. Обсудите, какие неметаллы были использованы в производстве строительных материалов, стекла, керамики и других продуктов, которые были важными для развития инфраструктуры и строительства в СССР. 4. Экологические аспекты использования неметаллов: обсудите экологические аспекты использования неметаллов в СССР в 1953–1964 годах. <p>Рассмотрите вопросы загрязнения окружающей среды при производстве и использовании неметаллических материалов, а также меры, принимаемые для снижения негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Связывая тему химии «Неметаллы» с темой истории «СССР в 1953–1964 годах», можно показать, как неметаллы играли важную роль в развитии промышленности, научных исследований и строительства в СССР в этот период.</p>

<p>Связь неорганических и органических веществ</p>	<p>СССР в 1964–1985 гг.</p>	<p>Предложите ученикам рассмотреть научные и технологические достижения в области химии в этот период в СССР:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие химической промышленности: в период с 1964 по 1985 год в СССР происходило интенсивное развитие химической промышленности. Обсудите, какие достижения были сделаны в области производства неорганических и органических веществ. Рассмотрите, какие новые методы и технологии были использованы для синтеза и производства различных химических соединений. 2. Роль химии в научных исследованиях: рассмотрите роль химии в научных исследованиях, проводимых в СССР в период с 1964 по 1985 год. Обсудите, какие исследования были проведены в области неорганической и органической химии и как они способствовали развитию науки и технологий в СССР. Рассмотрите примеры важных открытий и достижений в области химии в этот период. 3. Применение химии в различных отраслях: рассмотрите, как химия была применена в различных отраслях промышленности и науки в СССР в период с 1964 по 1985 год. Обсудите, какие неорганические и органические вещества были использованы в различных отраслях, таких как металлургия, нефтепереработка, фармацевтика, сельское хозяйство и др. Рассмотрите примеры применения химических соединений и реакций в этих отраслях.
<p>Химия и жизнь</p>	<p>СССР в 1985–1991 гг.</p>	<p>Предложите ученикам рассмотреть влияние химии на различные сферы жизни и развитие промышленности в СССР в этот период:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие химической промышленности: рассмотрите развитие химической промышленности в СССР в период с 1985 по 1991 год. Обсудите, какие достижения были сделаны в области производства химических соединений и материалов, которые имели важное значение для развития экономики и промышленности СССР. 2. Применение химии в медицине и фармацевтике: рассмотрите роль химии в медицине и фармацевтике в СССР в этот период. Обсудите, какие химические соединения и методы были использованы в лекарственных препаратах и медицинских технологиях и как они повлияли на здравоохранение и развитие медицины в СССР.

Химия и жизнь	Российская Федерация в 1990-е гг.	<p>3. Экологические аспекты химии: обсудите экологические аспекты химии в СССР в период с 1985 по 1991 год. Рассмотрите вопросы загрязнения окружающей среды, использования опасных химических веществ и меры, принятые для снижения негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Предложите ученикам рассмотреть роль химии в различных аспектах жизни и развития Российской Федерации в этот период:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие химической промышленности: рассмотрите развитие химической промышленности в Российской Федерации в 1990-е годы. Обсудите, какие достижения были сделаны в области производства химических соединений, материалов и продуктов, которые имели важное значение для развития экономики и промышленности страны. 2. Применение химии в медицине и фармацевтике: рассмотрите роль химии в медицине и фармацевтике в Российской Федерации в этот период. Обсудите, какие химические соединения и методы были использованы в лекарственных препаратах и медицинских технологиях и как они влияли на здравоохранение и развитие медицины в стране. 3. Экологические аспекты химии: обсудите экологические аспекты химии в Российской Федерации в 1990-е годы. Рассмотрите вопросы загрязнения окружающей среды, использования опасных химических веществ и меры, принятые для снижения негативного воздействия на окружающую среду.
Химия и жизнь	Россия в XXI в.	<p>Предложите ученикам рассмотреть роль химии в различных аспектах жизни и развития России в этот период:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Медицина и фармацевтика: рассмотрите роль химии в развитии медицины и фармацевтики в России в XXI веке. Обсудите, какие химические соединения и методы были использованы в лекарственных препаратах и медицинских технологиях и как они влияли на здравоохранение и развитие медицины в стране. 2. Энергетика и экология: рассмотрите роль химии в развитии энергетики и решении экологических проблем в России в XXI веке. Обсудите использование химических процессов и материалов в производстве энергии, разработку новых источников энергии и меры по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

<p>3. Наука и технологии: рассмотрите роль химии в научных исследованиях и развитии технологий в России в XXI веке. Обсудите, какие исследования были проведены в области химии, разработки новых материалов и технологий и как они повлияли на различные отрасли науки и технологий в стране.</p> <p>4. Промышленность и инновации: рассмотрите роль химии в развитии промышленности и инноваций в России в XXI веке. Обсудите, какие достижения были сделаны в области производства химических соединений, материалов и продуктов, которые имели важное значение для развития экономики и промышленности страны.</p>		
--	--	--

Шаблон задания на уроках истории с химическим содержанием

Тема: Роль химии в промышленном и научно-техническом развитии России.

Задание:

1. Изучите исторические источники и литературу о роли химии в промышленном и научно-техническом развитии России.
2. Составьте краткий рассказ о ключевых моментах и достижениях химической промышленности и науки в России, включая:
 - развитие химической промышленности в России;
 - важные химические открытия и разработки, сделанные российскими учеными и инженерами;
 - влияние химической промышленности на экономику и технологический прогресс России.
3. Опишите влияние химии на развитие других отраслей промышленности в России, таких как металлургия, нефтепереработка, фармацевтика и др. Приведите примеры конкретных технологических достижений и инноваций.
4. Обратите внимание на роль российских химиков в научных исследованиях и разработках. Опишите их вклад в развитие химической науки и технологий в России.
5. Приведите примеры из современной химической промышленности или научных исследований в России, которые можно связать с историческими достижениями. Объясните, какие аспекты и идеи химии прошлого нашли свое отражение в современных разработках.
6. Подготовьте небольшую презентацию или письменный отчет, в котором представлены ваши находки и выводы о роли химии в промышленном и научно-техническом развитии России.

Данное задание позволит изучить историю химической промышленности и науки в России, понять их влияние на экономику и технологический прогресс страны, а также обнаружить связи между прошлыми и современными химическими достижениями и разработками.

Приложение «В помощь учителю истории»

Обзор значимых открытий и достижений в области химии в СССР в 1953–1964 годах

1. Открытие полимеров: в 1953 году советские ученые Дмитрий Иванович Иванов и Валентин Петрович Покровский разработали метод полимеризации этилена, что привело к открытию и развитию полимерной химии. Это открытие имело огромное значение для развития пластиковой промышленности и создания новых материалов.

2. Развитие органической химии: в этот период советские химики активно работали над развитием органической химии. Одним из важных достижений было открытие новых органических соединений, таких как антибиотик грамицидин, а также разработка новых методов синтеза и анализа органических соединений.

3. Исследования в области физической химии: советские ученые также внесли значимый вклад в развитие физической химии. В 1955 году академик Николай Семенов был удостоен Нобелевской премии за исследования в области химической кинетики, что привело к развитию теории цепных реакций.

4. Развитие катализа: в СССР в 1950-х и 1960-х годах были проведены важные исследования в области катализа. Советские ученые разработали новые катализаторы и методы катализа, что имело большое значение для развития химической промышленности и улучшения процессов синтеза.

5. Развитие радиохимии: в этот период советские ученые также активно занимались исследованиями в области радиохимии. Были проведены исследования по синтезу новых радиоактивных изотопов и исследованию их свойств, что нашло применение в медицине и научных исследованиях.

6. Развитие химической образовательной системы: в указанный период были разработаны новые методики преподавания химии в школах и вузах. Были созданы новые учебники, лабораторные практикумы и методические пособия, что способствовало повышению качества химического образования в стране.

Обзор значимых открытий и достижений в области химии в СССР в 1964–1985 годах

1. Синтез новых органических соединений: в этот период советские химики продолжали работать над синтезом новых органических соединений. Были разработаны новые методы синтеза, что позволило получить широкий спектр органических соединений с различными свойствами и применениями.

2. Развитие полимерной химии: полимерная химия продолжала развиваться, и в этот период были открыты искусственные полимеры, такие как полиэтилен, полипропилен, полистирол и др. Это привело к дальнейшему развитию пластиковой промышленности и созданию новых материалов.

3. Разработка новых катализаторов: советские ученые активно работали над разработкой новых катализаторов и методов катализа. Были открыты новые катализаторы для различных химических реакций, что улучшило эффективность и экономическую целесообразность процессов синтеза.

4. Исследования в области физической химии: в этот период советские ученые продолжали исследования в области физической химии. Были разработаны новые методы исследования структуры и свойств веществ, такие как спектроскопия, рентгеноструктурный анализ и др. Это позволило получить новые знания о взаимодействии молекул и атомов.

5. Развитие химической промышленности: в указанный период химическая промышленность в СССР продолжала развиваться. Были построены новые заводы и предприятия, производящие химические вещества и материалы, что способствовало развитию национальной экономики.

6. Развитие химического образования: в этот период были разработаны новые методики преподавания химии в школах и вузах. Были созданы новые учебники, лабораторные практикумы и методические пособия, что способствовало повышению качества химического образования и подготовке квалифицированных специалистов.

Достижения в области химической промышленности в СССР в период с 1985 по 1991 год

В период с 1985 по 1991 год в СССР были достигнуты значительные достижения в области химической промышленности. Вот несколько примеров:

1. Производство удобрений: СССР был одним из ведущих производителей удобрений в мире. В указанный период было разработано и внедрено в производство множество новых типов удобрений, включая азотные, фосфорные и калийные. Это позволило увеличить производство сельскохозяйственных культур и повысить урожайность.

2. Производство пластмасс: в указанный период в СССР было разработано и запущено в производство множество новых типов пластмасс. Были разработаны и внедрены в производство полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид (ПВХ) и другие пластмассы. Это способствовало развитию различных отраслей промышленности, включая автомобильную, электротехническую и упаковочную промышленность.

3. Разработка новых химических соединений: в указанный период были разработаны новые химические соединения и материалы. Например, были разработаны новые полимерные материалы, катализаторы, лаки и краски. Это способствовало развитию промышленности и повышению качества производимых товаров.

4. Развитие нефтехимической промышленности: в указанный период было развито производство нефтехимических продуктов, таких как пластмассы, синтетические волокна, резины и др. Были разработаны новые методы производства и улучшены технологии, что способствова-

ло развитию нефтехимической промышленности в СССР.

Это только некоторые примеры достижений в области химической промышленности в СССР в указанный период. Было проведено множество других исследований и достижений, которые внесли значительный вклад в развитие промышленности в СССР.

Роль неметаллов в развитии промышленности СССР в 1953–1964 годах

В период с 1953 по 1964 год неметаллы играли важную роль в развитии промышленности в СССР. Вот несколько аспектов, которые можно выделить:

1. **Строительство:** неметаллы входят в состав важных материалов для строительства, таких как цемент, известь, гипс и стекло. Также они использовались в производстве строительных материалов, таких как бетон, штукатурка, стеклопакеты и др. Это позволило развивать инфраструктуру и строить новые здания и сооружения.

2. **Химическая промышленность:** неметаллы играли важную роль в химической промышленности СССР. Например, сера использовалась в производстве удобрений и химических соединений. Фосфаты были необходимы для производства удобрений. Кислород использовался в процессах окисления и сжигания, азот — в производстве азотных удобрений.

3. **Электротехническая промышленность:** неметаллы, такие как кремний, германий и другие полупроводники, были важными материалами для развития электронной промышленности. Они использовались в производстве полупроводниковых приборов, транзисторов и других электронных компонентов.

4. **Производство стекла и керамики:** неметаллы входят в состав кварца и глины для производства стекла и керамики. Стекло использовалось в различных отраслях, включая автомобильную, строительную и электронную промышленность. Керамика была использована в производстве посуды, изоляторов и других изделий.

5. **Легкая промышленность:** неметаллы входят в состав хлопка и шерсти, которые были использованы в текстильной промышленности для производства одежды и текстильных изделий.

Роль неметаллов в развитии промышленности СССР в 1953–1964 годах была значительной. Они были необходимы для строительства, производства химических соединений, электроники, стекла, керамики и других отраслей промышленности. Это способствовало развитию экономики и обеспечению потребностей страны в различных материалах и продуктах.

Меры для сокращения негативного воздействия химических веществ на окружающую среду в России в 1990-е годы

В 1990-е годы в России были приняты некоторые меры для сокращения негативного воздействия химических веществ на окружающую среду. Вот несколько примеров:

1. Законодательство и регулирование: введение новых законов и нормативных актов, направленных на регулирование использования и выброса опасных химических веществ. В 1991 году был принят Закон Российской Федерации «О защите окружающей среды», который устанавливал нормы и требования к экологической безопасности и контролю за выбросами вредных веществ.

2. Модернизация производства: внедрение новых технологий и методов производства, направленных на сокращение выбросов и улучшение экологической безопасности. Производства были обязаны внедрять современные системы очистки и обезвреживания отходов.

3. Экологическое образование и информирование: проведение информационных кампаний и образовательных программ, направленных на повышение осведомленности об обращении с химическими веществами и их воздействии на окружающую среду. Это включало проведение семинаров, тренингов и распространение информационных материалов.

4. Международное сотрудничество: взаимодействие с международными организациями и программами, такими как ООН и Европейская комиссия, для обмена опытом и получения поддержки в области охраны окружающей среды и управления химическими веществами.

Это только некоторые меры, которые были приняты в 1990-е годы для сокращения негативного воздействия химических веществ на окружающую среду в России. Они были направлены на улучшение экологической ситуации и снижение вредного воздействия на окружающую среду.

Какие новые источники энергии были разработаны в России с использованием химических процессов?

В России были разработаны и исследованы различные новые источники энергии с использованием химических процессов. Вот несколько примеров:

1. Ядерная энергия: Россия имеет долгую историю развития ядерной энергетики. Были разработаны и строились ядерные электростанции, такие как Ленинградская АЭС, Курская АЭС, Балаковская АЭС и др. Использование ядерной энергии позволяет обеспечить стабильное и надежное производство электроэнергии.

2. Возобновляемая энергия: в России были проведены исследования и

разработки в области возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия, ветровая энергия и геотермальная энергия. Были созданы солнечные фотоэлектрические и ветроэнергетические установки, которые внедряются в различные регионы страны.

3. Водородная энергия: в России ведутся исследования по использованию водорода в качестве источника энергии. Водород может быть произведен из различных источников, таких как вода или природный газ, и использоваться в топливных элементах или водородных горелках для производства электроэнергии и тепла.

Это только некоторые примеры новых источников энергии, которые были разработаны с использованием химических процессов в России. Исследования и разработки в этой области продолжаются, и новые технологии могут быть разработаны в будущем.

Список литературы

1. Федеральная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 371.
2. Федеральная рабочая программа учебного предмета «Химия» в 11 классе, курс «Общая и неорганическая химия» на базовом уровне.
3. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «История» в 11 классе (базовый уровень).