

«География химической промышленности в Республике Беларусь»: интегрированный урок в 9 классе

А. Н. Федорович,

учитель химии высшей категории СШ № 5 г. Рогачева

Н. В. Шевцова,

учитель географии высшей категории СШ № 5 г. Рогачева

Основная значимость межпредметных связей заключается в том, что с их помощью учащиеся получают возможность связать в единую систему знания по различным учебным предметам, а также приобрести новые на их основе.

Такие естественнонаучные дисциплины, как химия и география, тесно связаны друг с другом как в повседневной жизни, так и в образовательном процессе. Более эффективно усвоение знаний по этим учебным предметам будет проходить при проведении интегрированных уроков. Такие учебные занятия активизируют деятельность учащихся, систематизируют и обобщают полученные знания.

В рамках школьного конкурса в 9 классе был проведен **интегрированный урок химии и географии «География химической промышленности в Республике Беларусь».**

Цели:

☐ организовать деятельность учащихся, направленную на совершенствовании знаний по теме «География химической промышленности в Республике Беларусь», в результате чего учащиеся смогут развивать пространственное представление о факторах размещения, сырьевой базе, условиях развития производства нефтепродуктов, минеральных удобрений, химического производства, производства фармацевтической продукции;

☐ способствовать развитию логического мышления в процессе решения проблемы, умению устанавливать причинно-следственные связи;

☐ содействовать развитию коммуникативных умений, необходимых при работе в группе;

☐ содействовать созданию условий для профессиональной ориентации.

Прогнозируемый результат:

☐ учащийся должен знать:

- ✓ структуру химической промышленности РБ;
- ✓ факторы размещения отраслей промышленности;
- ✓ сырьевую базу развития химической и нефтехимической промышленности;
- ✓ состав азотных, фосфорных, калийных удобрений;
- ✓ экологические проблемы, связанные с производственным процессом;

□ учащийся должен уметь:

- ✓ экспериментально определять качественный состав минеральных удобрений;
- ✓ показывать основные центры химического производства и нефтепереработки на карте.

Тип урока: интегрированный комбинированный урок.

Оборудование: мультимедиа; политико-административная карта Республики Беларусь, атласы «География Беларуси», картинки таблеток, бытовой химии и средств личной гигиены, лакокрасочная продукция, косметическая продукция, резина, пластмасса, пластик белорусских производителей; наборы калийных удобрений, фосфорных удобрений, азотных удобрений, нефтепродуктов, химические волокна, пробирки, спиртовки, держатели, химические стаканы, шпатели, спички, вода, гидроксид кальция, нитрат серебра (I), универсальная индикаторная бумага, концентрированная серная кислота, 20% раствор гидроксида натрия, сырая нефть.

Ход урока

I. Организационный этап

Приветствие, проверка присутствующих, размещение учащихся в группах.

II. Этап мотивации и целеполагания

На столах у 5 групп лежат стикеры с брендами белорусских производителей:

- ✓ 1 группа – таблетки;
- ✓ 2 группа – бытовая химия и средства личной гигиены;
- ✓ 3 группа – лакокрасочная продукция;
- ✓ 4 группа – косметическая продукция;
- ✓ 5 группа – резина, пластик, пластмасса.

Для какой отрасли промышленности характерно производство данной продукции? (*Химической промышленности.*)

Выход на тему урока «Химическое производство. Производство нефтепродуктов». Определение целей и задач урока.

III. Этап актуализации знаний

Учитель. История «большой» химии республики начинается с 1930 г. с введения в строй Могилевского завода искусственного волокна. Современная передовая отрасль возникла в эпоху НТР: в середине 60-х гг. XX в. работает 73 предприятия. Около 70% продукции идет на экспорт (минеральные удобрения). Производство нефтепродуктов – важная статья валютных доходов Беларуси. Ежегодно республика экспортирует более половины производимых нефтепродуктов. Объем валютной выручки от экспорта нефтепродуктов составляет более 14 млрд. долларов США.

В современных условиях химическая промышленность представляет собой одно из наиболее приоритетных направлений развития большинства отраслей от фармакологии до космических технологий. Одним из направлений химической промышленности является малотоннажная химия.

Малотоннажная химия имеет несколько характерных отличий от так называемой химии большого объема:

- ✓ при незначительных количествах выпуск характерен большим ассортиментом предложением;
- ✓ спектр выпускаемых веществ постоянно обновляется;
- ✓ вновь открытые и синтезированные продукты в кратчайшие сроки вводятся в производство;
- ✓ значительная мобильность промышленных мощностей и высокопрофессиональный инженерно-технический персонал.

Проанализируйте эти отличительные признаки и сформулируйте определение малотоннажная химия, используя ключевые слова.

(Малотоннажная химия — это выпуск химических соединений и завершённое производство в сравнительно небольших количествах.)

Является ли продукция, которая лежит у вас на столах, малотоннажной химией? (Да.)

К какой отрасли химической промышленности относится ваша продукция и где расположены основные центры производства в РБ? Чтобы ответить на этот вопрос воспользуйтесь текстом учебника с. 178–179, рисунок 144 на с. 178. Затем обозначьте их с помощью стикеров на нашей настенной карте.

IV. Этап изучения нового материала

Учитель. Являются ли данные отрасли химической промышленности основными в ее структуре? (Нет.)

Какие же отрасли являются ведущими в развитии химической промышленности вы сможете определить, выполнив лабораторный опыт.

Повторить правила техники безопасности при работе с нагревательными приборами, химическим оборудованием, едкими веществами.

Задание № 1. Выполнив лабораторный опыт, вы должны определить продукцию химической промышленности и соотнести ее с соответствующей отраслью промышленности – для помощи воспользуйтесь опорной схемой:

- ✓ 1 группа – калийное удобрение;
- ✓ 2 группа – фосфорное удобрение;
- ✓ 3 группа – азотное удобрение;
- ✓ 4 группа – химические волокна;
- ✓ 5 группа – нефтепродукты.



Задание для 1, 2, 3 групп. Определите выданное удобрение, выполнив предложенную последовательность действий. Запишите внешний вид и растворимость в воде в таблицу.

Формула удобрения	Суперфосфат	Сульфат аммония	Хлорид калия
Внешний вид			
Растворимость в воде			
Реактив $\text{Ca}(\text{OH})_2$			
Реактив AgNO_3			

А) Распознайте удобрение по внешнему виду и растворению в воде. Если удобрение плохо растворяется, то это суперфосфат.

Измельченное удобрение залейте водой объемов в 1,5 – 2 раза больше, чем объем удобрения.

Б) Разделите раствор на 2 пробирки. Для определения сульфата аммония прилейте в одну пробирку раствор гидроксида кальция и слегка нагрейте содержимое. К отверстию пробирки поднесите влажную индикаторную бумагу. Если бумага окрасилась в синий цвет, то искомое удобрение – сульфат аммония.

В) Для определения хлорида калия к раствору второй пробирки прилейте несколько капель раствора нитрата серебра. Если в пробирке выпал творожистый осадок, то искомое удобрение – хлорид калия.

Задание для 4 группы. В пакете находится искусственное волокно. Изучите его физические свойства пользуясь таблицей. Запишите результаты в таблицу.

Волокно	Основа волокна, элементарное звено	Отношение к нагреванию, горению	Действие кислот и щелочей	
			H_2SO_4 (конц)	NaOH раствор

А) При помощи тигельных щипцов внесите пучок нитей в пламя спиртовки.

Б) Отмечайте поведение нитей в пламени (горит, плавится, обугливается...), скорость горения, наличие копоти, вид остатка.

В) Проверьте действие на волокно раствора щелочи (поместите волокно в пробирку со щелочью).

Г) Проверьте действие на волокно кислоты (поместите волокно в пробирку с кислотой).

Задание для 5 группы. *Правила работы с нефтью:* соблюдай осторожность при работе с нефтью; нюхать вещества нужно осторожно, направляя поток воздуха к носу рукой.

А) Нефть в пробирке, описать внешний вид: цвет, запах, агрегатное состояние.

Б) В пробирку с водой добавить 2–3 капли нефти и встряхнуть, сделать вывод о плотности нефти и растворимости.

Заполните таблицу:

	Цвет	Запах	Агрегатное состояние	Растворимость в воде	Плотность по отношению к воде
Нефть					

После ответов групп выставить таблички с названием групп.

Рентабельность каждого предприятия зависит от умения презентовать продукцию своей отрасли. 22-я международная специализированная выставка химической и нефтегазовой промышленности и науки состоится в сентябре 2023 года в г. Минске. Попробуйте представить свою продукцию проанализировав факторы и центры размещения вашей продукции, классифицировать производимую продукцию, определить практическое применение и обозначить экологические проблемы вашего производства.

Задание № 2. В течении 8 минут вам необходимо рассмотреть основные вопросы по вашей продукции и заполнить интеллект-карты вашей защиты.

- 1) Определить факторы размещения предприятия.
- 2) Обозначить на карте центры производства.

Используя информация учебник с. 159, 176 – 177, карты атласа с. 36, 37:

- 3) определить классификацию вашей продукции;
- 4) установить практическое применение.

Используя информацию QR- кодов (Приложение 1):

- 5) обозначить экологические проблемы вашего производства.

Используя информацию предложенного текста.

Всю основную информацию, представленную группами, вы должны зафиксировать в опорные таблицы.

Производимая продукция	Отрасль химической промышленности	Факторы размещения	Центры производства	Классификация продукции	Применение продукции	Экологические проблемы

Скоро вам предстоит совершить первый самостоятельный шаг во взрослую жизнь. И он будет связан с выбором вашей будущей профессии.

Познакомьтесь с информацией, где можно получить профессию, которая будет востребована на предприятиях химической промышленности. (Приложение 2.)

V. Этап контроля и коррекции знаний

Каждая работа должна быть достойно оплачена. Ваша оплата за работу на этом уроке будет оценена через решение тестовых заданий с использованием приложения Plickers. (Приложение 3.)

VI. Этап объяснения домашнего задания

Параграф 35, с. 174–180.

Творческое задание:

- а) подготовить сообщение по проблеме утилизации отходов химического производства;
- б) экологические проблемы крупных центров химического производства.

VII. Этап рефлексии

Прием «Свободный микрофон». Как вы думаете можно ли сегодня в целях сохранения окружающей среды перейти к сокращению химического производства?

Приложение 1

Азотные удобрения



Азот один из основных элементов, необходимых для жизни, так как входит в состав всех аминокислот, а значит и белка. Вне белковых тел жизнь невозможна. Атмосферный азот растения усваивать непосредственно не умеют, зато они усваивают азот из почвы в двух формах: одна нитратная (в виде нитрат-ионов), другая – аммонийная (в виде ионов аммония).

Без достаточного количества азота в почве растение не сможет набрать нужную вегетативную массу, а вот если его совсем не будет хватать, тогда нижние листья растений становятся бледно-зелеными, а потом уже все, начиная с верхушки, буреют и опадают.

Азотные удобрения регулируют рост вегетативной массы, определяют уровень урожайности культур, повышают содержание белка в зерне пшеницы, кукурузы, гречихи, проса и других зерновых культур. Оказывают благоприятное влияние на содержание клейковины, стекловидность зерна, выход муки, ее хлебопекарные качества. Важны в весенний период.

Примеры: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – мочеви́на; NH_4NO_3 – аммиачная селитра; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – сульфат аммония.

В РБ производят карбамид, сульфат аммония, жидкие азотные удобрения – КАС.

Фосфорные удобрения



Фосфор – элемент важнейшего органического соединения для любого организма аденозинтрифосфорной кислоты – АТФ. Эта кислота служит аккумулятором энергии в живой клетке. Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот – ДНК и РНК, а без них невозможно хранение и воспроизведение генетической информации, содержащейся в клетке. Фосфор принимает активное участие в

восстановлении и распаде углеводов, оказывая большое влияние на рост растения, его цветение и плодоношение.

Фосфорные удобрения необходимы при росте репродуктивных органов (цветки, плоды). Повышают сахаристость свеклы, улучшают качество зерна, увеличивают содержание белков, входящих в клейковину. Способствуют увеличению урожая и качества подсолнечника, масличных культур, табака, картофеля, увеличивают питательную ценность сена. Ускоряют созревание плодов и ягод, повышают зимостойкость растений, улучшают вкус плодов.

Примеры: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ – двойной суперфосфат; $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – преципитат; $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4$ – простой суперфосфат.

В РБ производят аммофоса, аммонизированного суперфосфата, азотно-фосфорно-калийных удобрений.

Калийные и комплексные удобрения



Калий, так же как азот и фосфор, нужен любому растению. Но особенно в нем нуждаются технические культуры: клевер, подсолнечник, лен, картофель, табак. Один килограмм оксида калия, внесенного в почву, позволяет дополнительно получить 8 кг зерна, 35 кг картофеля или 40 кг сахарной свеклы. Если листья бледнеют и отмирают, а стебель становится слабым и сгибается под собственной тяжестью, значит в “пище” растений наверняка не хватает калия. При недостатке этого элемента снижается интенсивность фотосинтеза, а дыхания, напротив, повышается, то есть растение начинает как бы “судорожно глотать воздух”, как бегун после длинной дистанции. Без калия сахарная свекла не наберет положенного ей количества сахара, а картофель крахмала.

Калийные удобрения способствуют накоплению углеводов, поддержанию тургора клеток, прочности стеблей. Калийные удобрения укрепляют стебли злаковых растений, увеличивают накопление сахара в клеточном соке, повышают устойчивость растения к засухе, низким температурам, вредителям. Повышают качество корнеплодов сахарной свеклы, волокон льна-долгунца, семян подсолнечника

Примеры: поташ (K_2CO_3); $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ – сильвинит; K_2SO_4 – сульфат калия.

В РБ производят калий хлористый, натрий хлористый, комплексные азотно-фосфорно-калийные удобрения (NPK).

Классификация волокна



Волокна – природные или искусственные высокомолекулярные вещества, отличающиеся от других полимеров более высокой степенью упорядоченности молекул и, как следствие, особыми физическими свойствами, позволяющими использовать их для получения нитей.

Классификация

Природные (натуральные)

По происхождению: *животные* (овечья шерсть, натуральный шелк), *растительные* (лен, хлопок, джут, пенька), *минеральные* (асбест, стекловолокно)

Химические

Химическими волокнами называют волокна, при получении которых используют химические или физико-химические процессы переработки природных и синтетических высокомолекулярных соединений (полимеров). В зависимости от происхождения полимера, используемого для производства волокна, химические волокна разделяют на две основные группы: **искусственные волокна** - если используемый полимер имеет природное происхождение (ацетатное, вискозное, медно-аммиачное волокно) и **синтетические** - если волокнообразующий полимер получают в результате химического синтеза из низкомолекулярных соединений-мономеров (нитрон, лавсан, капрон, энант, хлорин).

В РБ производят: г. Светлогорск - углеродные и термостойкие материалы, полипропиленовую продукцию, нетканые материалы из полипропилена «СпанБел» и «АкваСпан»; полиэфирные комплексные матированные нити, начат выпуск полиэфирных нитей с антибактериальными добавками (в составе наночастицы серебра) и нитей негорючих; г. Могилев - производство синтетического полиэфирного волокна; г. Гродно - производитель полиамидных и полиэфирных нитей и волокон, а также полиамида-6 (ПА-6) и полимерных композиционных материалов на его основе. Полиакрилонитрильные (ПАН) волокна находят широкое применение в текстильной промышленности — для производства тканей, трикотажных полотен, искусственного меха и ковровых изделий.

Нефтепродукты



Переработка нефти

Издавна использовали физический процесс при переработке нефти, основанный на том, что в ее составе УВ с *разной температурой кипения*. Сырую нефть очищают, освобождают от газа, воды, сернистых соединений, а далее используя разницу в температурах кипения УВ, ее разделяют на фракции. **Фракции** – смесь углеводородов, кипящих в определенном температурном интервале.

Ректификация. В печи имеется свернутая в змеевик длинная труба. Печь обогревается продуктами сгорания мазута или газа. В змеевик непрерывно подается нефть: там она нагревается до 320-350 °С и в виде смеси жидкости и паров поступает в ректификационную колонну. Ректификационная колонна – это стальной цилиндрический аппарат высотой около 40 м. Она имеет внутри несколько десятков горизонтальных перегородок с отверстиями – так называемые тарелками. Пары нефти, поступая в колонну, поднимаются вверх и проходят через отверстия в тарелках. Постепенно охлаждаясь при своем движении вверх, они частично сжижаются. Часть бензина подаётся обратно в колонну для “орошения”, что способствуют лучшему режиму работы.

Нефтяные фракции

Название фракции	Содержание углерода	Температура кипения	Применение
<i>Светлые нефтяные продукты</i>			
Бензин	C ₅ – C ₁₁	от 40 ⁰ С до 200 ⁰ С	топливо автомобильное, авиационное
Лигроин	C ₈ - C ₁₄	от 120 ⁰ С до 240 ⁰ С	горючее для тракторов
Керосин	C ₁₂ – C ₁₈	от 180 ⁰ С до 300 ⁰ С	горючего для тракторов, реактивных самолетов и ракет
Газойль	C ₁₃ – C ₁₅	от 230 ⁰ С до 360 ⁰ С	дизельное топливо
<i>Темные нефтяные продукты</i>			
Мазут	C ₁₆ – C ₂₈	350 ⁰ С и выше	
Смазочные масла			автотракторные, авиационные, промышленные и др.
Соляровые масла			дизельное топливо
Вазелин			<i>технический</i> вазелин применяется для смазки металлических изделий с целью предохранения их от коррозии, <i>очищенный</i> вазелин используется как основа для косметических средств и в медицине
Парафин			производство спичек, свечей и др.
Гудрон			дорожное строительство

В РБ производятся автомобильные бензины, дизельное топливо (в том числе для двигателей в условиях арктического и холодного зимнего климата), топливо для дозвуковых реактивных двигателей марки РТ и Jet A-1, ароматические углеводороды, автомобильные масла. Благодаря реализации масштабных инвестиционных проектов НПЗ в полном объеме обеспечивают выпуск мотор-

ных топлив 5-го экологического класса в соответствии с требованиями европейских экологических стандартов и Технического регламента Таможенного союза.

Приложение 2

Учреждения высшего образования	Факультет	Квалификация и специализация
Белорусский государственный технологический университет	<i>Факультет технологии органических веществ</i>	Инженер химик-технолог Биотехнология Технология лекарственных препаратов Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции Химическая технология органических веществ, материалов и изделий
	<i>Факультет химической технологии и техники</i>	Инженер химик-технолог Инженер химик-эколог Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Могилевский государственный университет продовольствия	<i>Химическая технология органических веществ и материалов</i>	Инженер химик-технолог Технология химических волокон
Международный государственный экологический университет имени Сахарова	<i>Факультет мониторинга окружающей среды</i>	Эколог. Инженер по охране окружающей среды Природоохранная деятельность Эколог-эксперт Медицинская экология
Белорусский государственный университет	<i>Химический факультет</i>	Химик. Инженер Аналитическая химия; неорганическая химия; органическая химия; физическая химия; химия высокомолекулярных соединений; химия твердого тела и полупроводников; радиационная химия; радиохимия Химик. Химик-фармацевт Химик. Биофармахимик Химия лекарственных препаратов, технология лекарственных средств Химик. Химик-эколог Химическая экология

Приложение 3

1. Для химической промышленности Беларуси характерно:

- А) наличие нескольких крупных центров производства минеральных удобрений;
- Б) сырьевой фактор размещения предприятий по производству минеральных удобрений;
- В) размещение предприятий микробиологической промышленности не только в крупных городах;
- Г) наибольшая доля фосфорных удобрений в структуре производства минеральных удобрений.

Ответ: а.

2. В характеристике химической промышленности Беларуси ОШИБОЧНЫМ является утверждение:

- А) концентрация всей добычи нефти в Гомельской области;
- Б) азотные удобрения производят в городе Гродно;
- В) размещение нефтеперерабатывающих предприятий исключительно в районах добычи нефти;
- Г) стекловолокно производят в Могилеве;

Ответ: в.

3. Лавсан получают

- А) по реакции полимеризации;
- Б) по реакции поликонденсации с выделением хлороводорода;
- В) по реакции поликонденсации с выделением воды;
- Г) по реакции кислотного гидролиза.

Ответ: в.

4. В характеристике химической промышленности Беларуси ВЕРНЫМ является утверждение:

- А) объединение «Беларуськалий» расположено в Гродненской области;
- Б) сырье для производства азотных удобрений – хибинский апатитовый концентрат;
- В) небольшая доля экспорта в общем объеме продукции химической промышленности;
- Г) зависимость производства фосфорных удобрений от импортного сырья.

Ответ: г.

5. Для химической промышленности Беларуси характерно:

- А) отсутствие зависимости производства минеральных удобрений от импортного сырья;
- Б) сырьевая ориентация производства фосфорных удобрений;
- В) отсутствие предприятий по производству химических волокон;
- Г) производство лавсана в городе Могилеве.

Ответ: г.

Литература

1. **Баранский, Н. Н.** Методика преподавания экономической географии / Н. Н. Баранский. – М.: Просвещение, 1960.
2. **Белая, В. Л.** Межпредметные связи как условие оптимизации образовательного процесса / В. Л. Белая, В. А. Красновская // География: проблемы выкладки. – 2008. – № 2.
3. **Врублевский, А. И.** Задачи по химии: самоучитель по решению основных типов задач/ А. И. Врублевский. – Минск: Юнипресс, 2009.