Тема: «Химическая промышленность. Принципы химического производства. Защита окружающей среды при химическом производстве. Химия в сельском хозяйстве».

**I. Теоретическое введение**

**Химическая промышленность**

Многие химические реакции, с которыми вы познакомились в лабораторных условиях, или аналогичные им осуществляют в промышленных условиях при производстве важнейшей для повседневной жизни химической продукции.

Пластмассы, синтетические волокна, фармацевтические препараты, удобрения, мыла и моющие средства, красители, пестициды, косметика и парфюмерные изделия и даже компоненты пищи — все это только некоторые виды продукции, выпуск которой полностью или частично зависит от химической промышленности.

Одиннадцать первых мест по объему производства принадлежит веществам, формулы которых: H**2**SO**4**, NH**3**, N**2**, СаО, O**2**, С**2**Н**4**, NaOH, Cl**2**, НСl, H**3**PO**4**, HNO**3**. Эти-то вещества и используют в больших количествах далее для получения столь необходимых видов продукции, как названные выше.

Даже если речь идет о «100%-м природном продукте», это означает лишь то, что в нем нет синтетических добавок, и совсем не означает, что при получении не использовались какие-либо химические технологии.

|  |
| --- |
| Химическая промышленность — это отрасль народного хозяйства, производящая продукцию на основе химической переработки сырья.  Основой ее является химическая технология — наука о наиболее экономичных методах и средствах массовой химической переработки природных материалов (сырья) в продукты потребления и промежуточные продукты, применяемые в различных отраслях народного хозяйства. |

Главная задача химии и химической технологии — производство разнообразных веществ и материалов с определенным комплексом механических, физических, химических и биологических свойств.

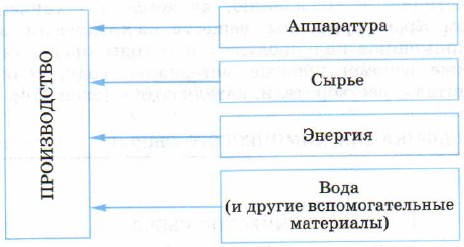
Любое химическое производство создается на основе общих научных принципов.

**Научные принципы организации  
химических производств**

|  |  |
| --- | --- |
| **Общие принципы** | **Частные принципы** |
| 1. Создание оптимальных условий проведения химических реакций | Противоток веществ, прямоток веществ, увеличение площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, использование катализатора, повышение давления, повышение концентраций реагирующих веществ |
| 2. Полное и комплексное использование сырья | Циркуляция, создание смежных производств (по переработке отходов) |
| 3. Использование теплоты химических реакций | Теплообмен, утилизация теплоты реакций |
| 4. Принцип непрерывности | Механизация и автоматизация производства |
| 5. Защита окружающей среды и человека | Автоматизация вредных производств, герметизация аппаратов, утилизация отходов, нейтрализация выбросов в атмосферу |

Несмотря на огромное многообразие химических производств веществ и материалов, все они включают составляющие, указанные на схеме.

**Схема  
Важнейшие составляющие химического производства**



**Сырье**

Сырьем называют природные материалы (природные ресурсы), используемые в промышленности для получения различных продуктов и еще не прошедшие промышленной переработки. Иногда используют вторичное сырье — это изделия, отслужившие свой срок, или отходы каких-либо производств, которые экономически выгодно снова переработать в химические продукты.

Сырье химической промышленности классифицируют по различным признакам.

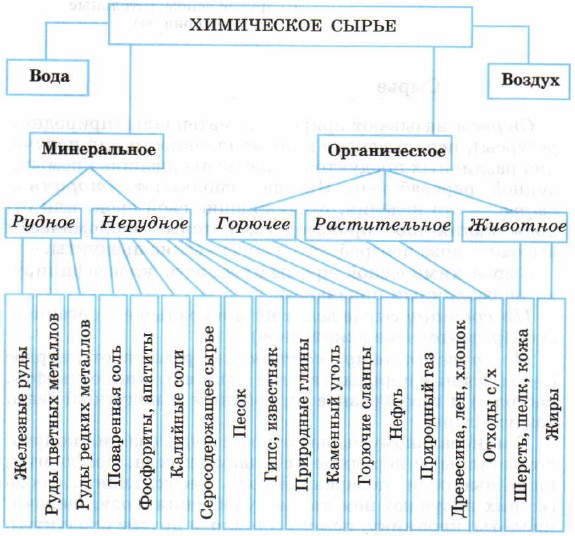
По составу сырье делят на минеральное и органическое (растительное и животное).

По агрегатному состоянию различают твердое (руды, горные породы, твердое топливо), жидкое (нефть, рассолы) и газообразное (природный и попутный газы, воздух) сырье.

К минеральному сырью относят руды (из них получают металлы) и нерудные ископаемые: сера, фосфориты, калийные соли, поваренная соль, песок, глины, слюда (из них получают неметаллы, удобрения, соду, щелочи, кислоты, керамику, цемент, стекло и другие продукты).

К органическому сырью относится ископаемое горючее: торф, уголь, нефть, природный и попутный нефтяной газы — это ценное энергетическое сырье и сырье для химических синтезов. К органическому сырью также относится сырье растительного и животного происхождения, его дают сельское, лесное и рыбное хозяйство. В основном оно идет для производства продуктов питания, но частично, к сожалению, является и техническим сырьем. Кроме природных веществ, на химических заводах применяют полупродукты и отходы предприятий, а также вспомогательные материалы: воду, топливо, окислители, растворители, катализаторы (схема).

**Схема  
Классификация химического сырья**



В связи с бурным развитием промышленности растет и объем потребления полезных ресурсов. Это приводит к тому, что многие сырьевые источники быстро истощаются, поэтому необходимо решать проблему бережного и рационального использования сырья.

**Вода**

Особое место среди природных ресурсов занимает вода. Она играет важную роль в химической промышленности.

В ряде производств это сырье и реагент, непосредственно участвующий в основных химических реакциях, например при получении водорода, серной, азотной и фосфорной кислот, щелочей; в реакциях гидратации и гидролиза.

Будучи универсальным растворителем и одним из наиболее распространенных катализаторов, вода дает возможность осуществлять многие химические реакции с большой скоростью в растворах или в присутствии ее следов. В химической, металлургической, пищевой и легкой промышленности воду используют как растворитель твердых, жидких, газообразных веществ. Часто ее применяют для перекристаллизации, для очистки различных продуктов производства от примесей.

Вода используется как теплоноситель из-за ее большой теплоемкости, доступности и безопасности в применении. Ею охлаждают реагирующие массы, нагретые в результате экзотермических реакций. Водяным паром или горячей водой подогревают взаимодействующие вещества для ускорения реакций или проведения эндотермических процессов.

Современные химические комбинаты расходуют миллионы кубических метров воды в сутки. Например, для получения 1 т аммиака требуется 1500 м3 воды. Поэтому химические предприятия, нефтехимические заводы строят рядом с водными источниками.

Задачу сокращения расхода воды химическими предприятиями решают в трех основных направлениях: широкое применение оборотного водоснабжения (вода, используемая в теплообменных аппаратах, охлаждается и снова поступает в теплообменные аппараты, и так повторяется многократно), замена водяного охлаждения воздушным, очистка сточных вод и их повторное использование.

**Энергия**

Вы знаете, что большинство химических процессов требует затраты энергии. В химическом производстве энергию также расходуют на проведение вспомогательных операций: транспортировку сырья и готовой продукции, сжатие газов, дробление твердых веществ, контрольно-измерительное обслуживание и др. Химическая промышленность относится к одной из самых энергоемких. Средний расход только электрической энергии на производство 1 т аммиачной селитры NH4NO3 равен 11 000 кВт•ч; 1т синтетического аммиака — 3200; 1 т фосфора — 16 500; 1 т алюминия — 19 000.

В химической промышленности используют различные виды энергии: электрическую, тепловую, ядерную, химическую и световую.

Электрическую энергию используют для проведения электролиза расплавов и растворов веществ, нагревания, в операциях, связанных с электростатическими явлениями, например, в электрофильтрах при производстве серной кислоты для очистки оксида серы (IV). Электроэнергию вырабатывают тепловые (ТЭС), атомные (АЭС) электростанции и гидроэлектростанции (ГЭС).

Тепловая энергия в химической промышленности необходима для нагревания реагирующих веществ при проведении химических реакций, а также для сушки, плавления, дистилляции, выпаривания и других операций. Ее источником в производстве цемента, стекла, керамики служат различные виды топлива (твердого, жидкого, газообразного). Большинство же химических предприятий используют тепловую энергию в виде пара, горячей воды, получаемых из котельных установок или ТЭЦ.

Ядерную энергию используют главным образом для получения электроэнергии. Но такие реакции, как полимеризация, синтезы фенола и анилина, отверждение полимеров, проводят с помощью радиоактивного излучения.

Химическая энергия выделяется в виде теплоты в результате экзотермических реакций. Ее используют для предварительного подогрева исходных веществ, получения горячей воды, водяного пара. Химическая энергия может превращаться в электрическую, например, в аккумуляторах. А есть такие производства, в которых за счет энергии химических реакций покрывают собственные потребности, а излишки отпускают другим потребителям.

При получении 1 т серной кислоты из серы выделяется 5 МДж теплоты, а общие затраты на ее производство составляют всего 0,36 МДж. Излишки поступают к другим потребителям в виде пара и электроэнергии.

Световую энергию (ультрафиолетовое, инфракрасное, лазерное излучение) используют при синтезе хлороводорода, галогенировании органических веществ, реакциях изомеризации.

Ученые разрабатывают способы использования солнечной энергии, например фотохимическое разложение воды.

**Защита окружающей среды и охрана труда**

С точки зрения защитников окружающей среды, у химической промышленности плохая репутация. С чем это связано? Попробуем разобраться.

Все отрасли химической промышленности выпускают полезную продукцию. Вы можете сомневаться в необходимости тех или иных продуктов, но экономически они полезны и нужны, иначе бы их не производили.

Например, кому-то может быть неясно, зачем существует производство хлора, зато все согласны с необходимостью строительства завода по выпуску труб из поливинилхлорида.

Некоторые виды химической продукции действительно не вызывают особой симпатии: взрывчатые вещества для мин и снарядов, отравляющие вещества-пестициды, т. е. препараты для борьбы с сорняками, вредителями, возбудителями болезней.

С одной стороны, производство пестицидов возрастает, так как необходимо производить все больше продуктов питания для непрерывно увеличивающегося населения Земли. Но с другой стороны, некоторые пестициды весьма устойчивы в окружающей среде и представляют реальную опасность для существующих экосистем: гибнут полезные насекомые, птицы, рыбы, звери, происходит отравление людей непосредственно пестицидами или продуктами, в которых они накопились.

Любое промышленное предприятие (и химическое, конечно) имеет отходы. Производство без отходов невозможно. Газы выбрасывают в атмосферу, жидкие отходы — в канализацию, а иногда и в реку, твердые и некоторые жидкие сжигают в специальных печах или захоранивают в специально оборудованных местах.

Эти вещества загрязняют окружающую среду, неблагоприятно влияют на здоровье людей.

Поэтому химические предприятия потенциально опасны, их не строят непосредственно в городах. На самих предприятиях существуют жесткие требования охраны труда, что делает работу на них иногда даже безопаснее, чем на строительстве.

Например, установлены безопасные для здоровья людей предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе производственных помещений и на территории предприятий, а также в атмосфере населенных мест; предусмотрены строгие меры для предотвращения пожаров и быстрой ликвидации возможных возгораний; на некоторых производствах работники имеют индивидуальные средства защиты от вредных веществ. Выполнение правил охраны труда контролируют органы государственной инспекции, а также внутризаводская служба.

Наилучшим способом решения проблемы снижения вредности производства для людей и охраны окружающей среды служит применение безотходных или малоотходных технологий. Пример — синтез аммиака, в котором отходы (непрореагировавшие газы) многократно возвращают в производство.

В других случаях остро стоит вопрос об очистке отходов. К современным ее методам относят фильтрацию, пыле-, газоулавливание, обезвреживание (нейтрализация, поглощение газов жидкими и твердыми поглотителями), биологическую очистку (при помощи микроорганизмов), осаждение в специальных отстойниках, химические методы (перевод веществ в малорастворимые и нерастворимые соединения) и другие способы.

Очистные сооружения, конечно, требуют определенных материальных затрат, а некоторые руководители предприятий стараются избавиться от отходов самыми дешевыми способами. Такой подход, очевидно, объясняется невниманием к проблемам охраны окружающей среды от загрязнения, а может быть, связан с некомпетентностью в этом вопросе.

Характерная черта химической промышленности — сравнительно небольшое количество работающих. Это обусловлено высокой степенью механизации и автоматизации производств, что также способствует охране труда работников.

**Химия и сельское хозяйство**

|  |
| --- |
| Химизация — это одно из направлений научно-технического прогресса, основанное на широком применении химических веществ, процессов и методов в различных отраслях, например в сельском хозяйстве. |

Основные направления химизации сельского хозяйства:

1. Производство минеральных макро- и микроудобрений, а также кормовых фосфатов.
2. Внесение извести, гипса и других веществ для улучшения структуры почв.
3. Применение химических средств защиты растений: гербицидов, зооцидов и инсектицидов и т. д.
4. Использование в растениеводстве стимуляторов роста и плодоношения растений.
5. Разработка способов выращивания экологически чистой сельскохозяйственной продукции.
6. Повышение продуктивности животных с помощью стимуляторов роста, специальных кормовых добавок.
7. Производство и применение полимерных материалов для сельского хозяйства.
8. Производство материалов для средств малой механизации, использующихся в сельском хозяйстве.

Около половины всех элементов Периодической системы Д. И. Менделеева применяется в сельском хозяйстве. Влияние многих из них еще неизвестно, и тем из вас, кто станет в будущем специалистами сельского хозяйства, предстоит выяснить это.

Основная цель химизации сельского хозяйства — обеспечение роста производства, улучшение качества и продление сроков сохранности сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности земледелия и животноводства.

Важным направлением химизации сельского хозяйства является использование методов биотехнологии и генной инженерии для решения продовольственных проблем.

**II. Контрольные вопросы:**

1. Что составляет предмет химической технологии?
2. Сформулируйте основные научные принципы химических производств.
3. Как классифицируют химическое сырье?
4. Назовите основные направления решения проблемы бережного и рационального использования химического сырья.
5. Что понимают под химизацией сельского хозяйства? Каковы ее основные направления?

\*Ответы прислать по адресу: [andru79r@gmail.com](mailto:andru79r@gmail.com).