

Научно-практическая конференция
Окружной этап

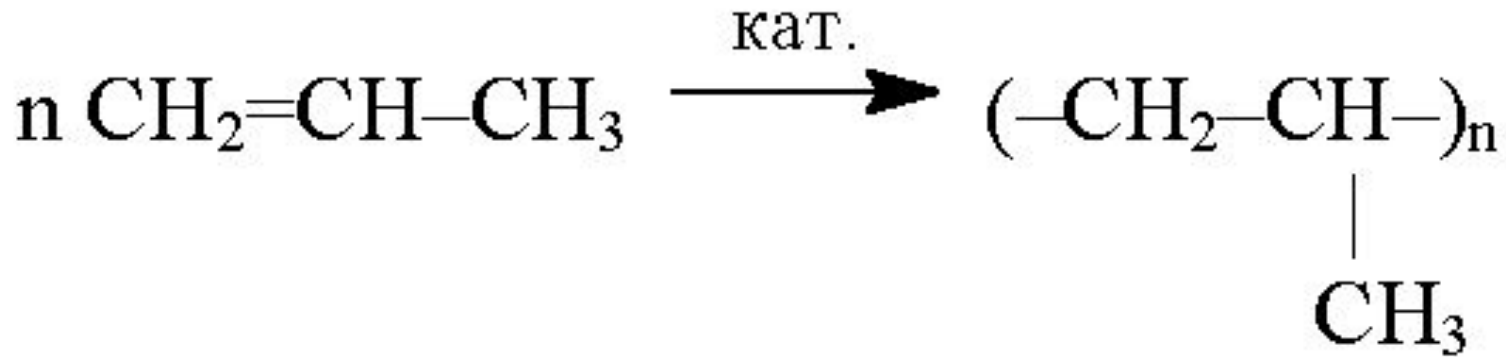
Багаутдинов Данил Александрович
Соловьев Никита Олегович
Лицей № 200, 10 «Б» класс

*Влияние различных инициаторов
на реакцию полимеризации
стирола*

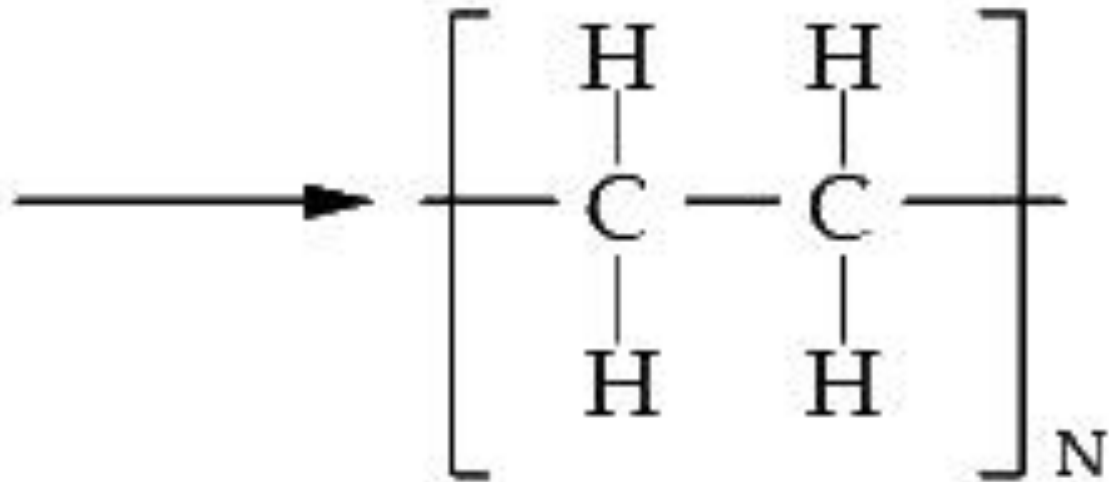
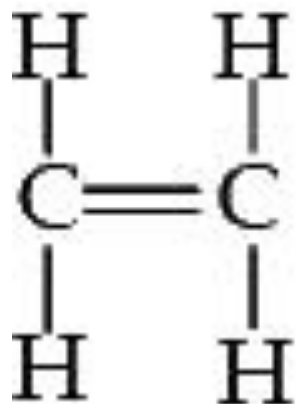
Научные руководители: н.с., к.х.н. Р.А.
Бредихин

уч. химии и биологии в.к. Е.Г. Боброва

Полимеризация

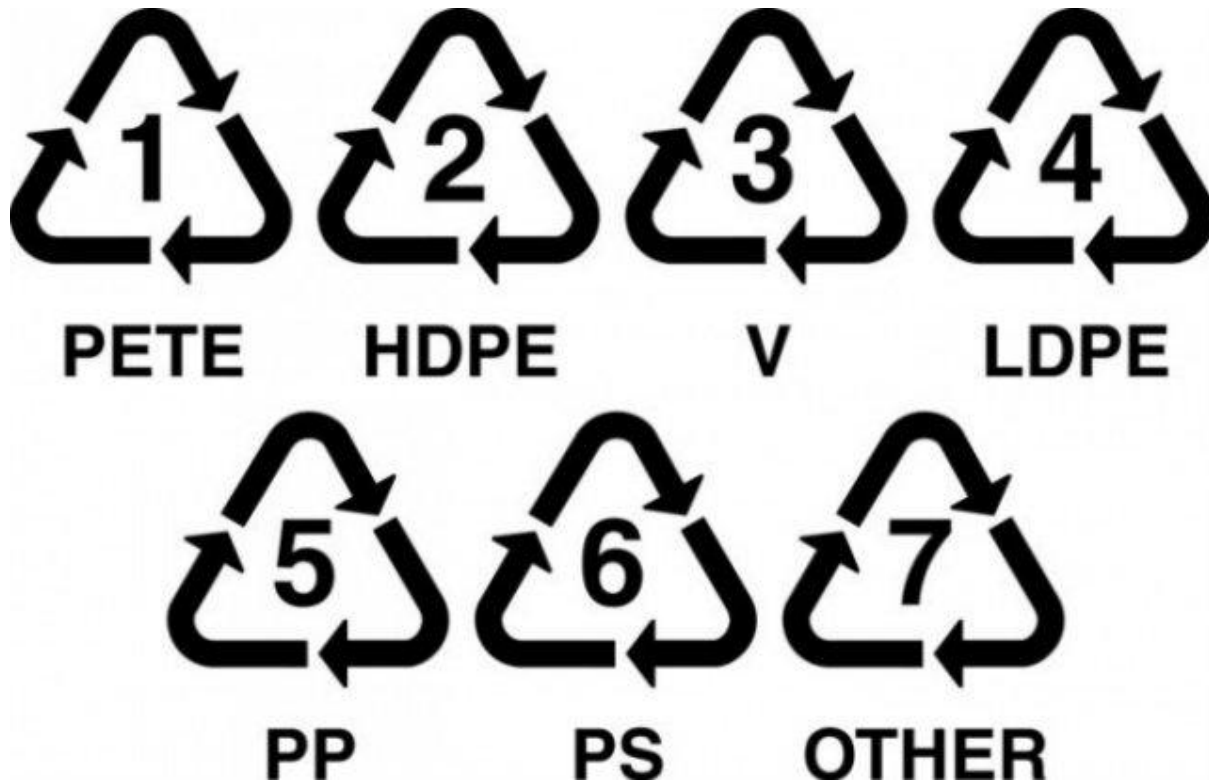


полипропилен



полиэтилен

Полимеры



История полистирола

- Строение полистирола – Остромысленский
- Первый патент в 1911 – Штаудингер
- Военные годы.
Полистирольный каучук
- Самостоятельное развитие отрасли



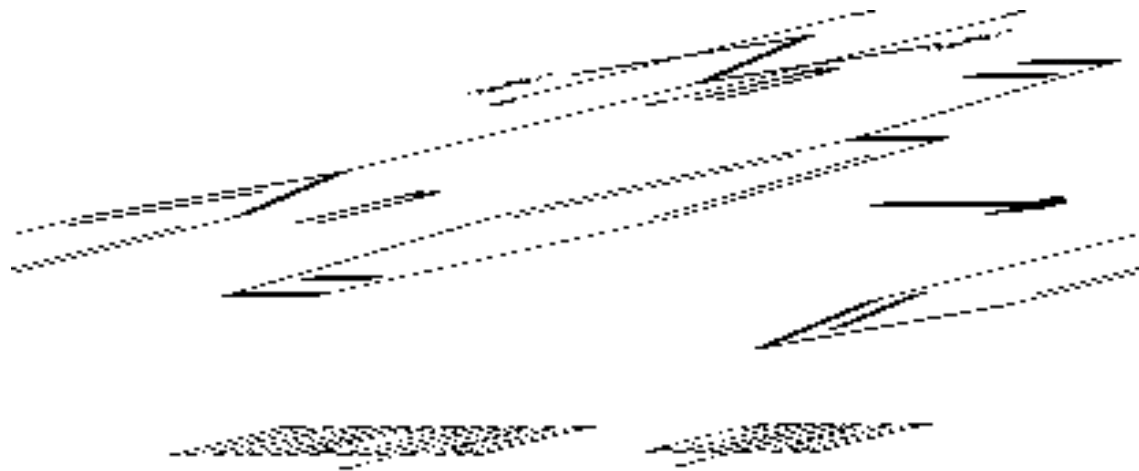


Применение полистирола



Цель работы

Изучение влияния различных
инициаторов на скорость
полимеризации стирола до
полистирола



Задачи

- Знакомство с современными представлениями о строении полимерных соединений и механизмом реакции полимеризации
- Проведение экспериментов по полимеризации стирола под действием инициаторов
- Интерпретация полученных данных и формулировка выводов исследования

Экспериментальная часть

Исходные вещества:

- Стирол со стабилизатором (гидрохинон, 1%)
- Гидроксид калия
- 2,2`-азо-бис-изобутиронитрил (AIBN)
- 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-илоксил
(TEMPO)
- Бензоил пероксид (BPO)

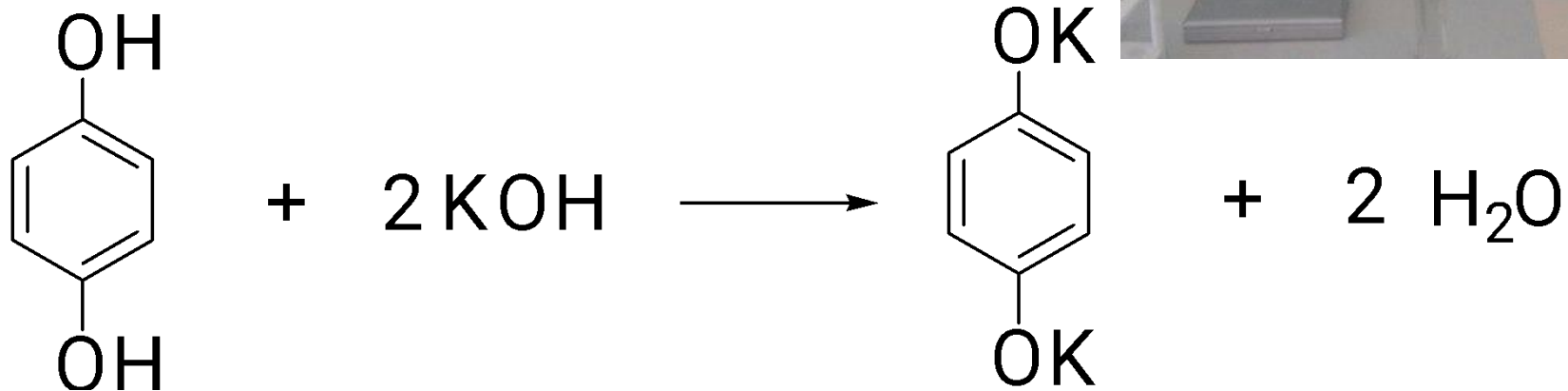
Оборудование

- Штатив
- 4 пробирки
- стакан
- Мензурка
- Делительная воронка
- Водяная баня
- Электрическая плитка



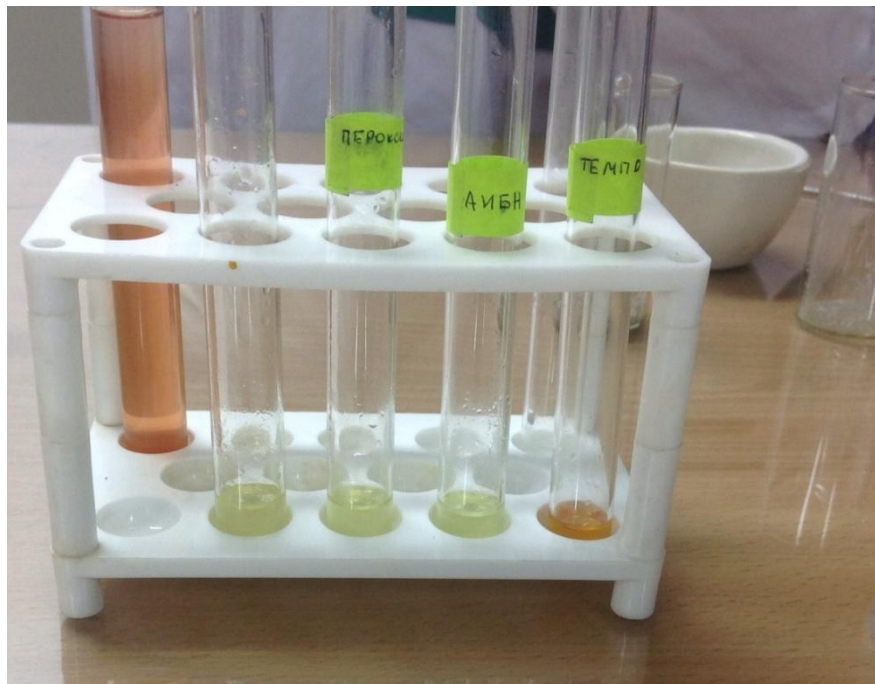
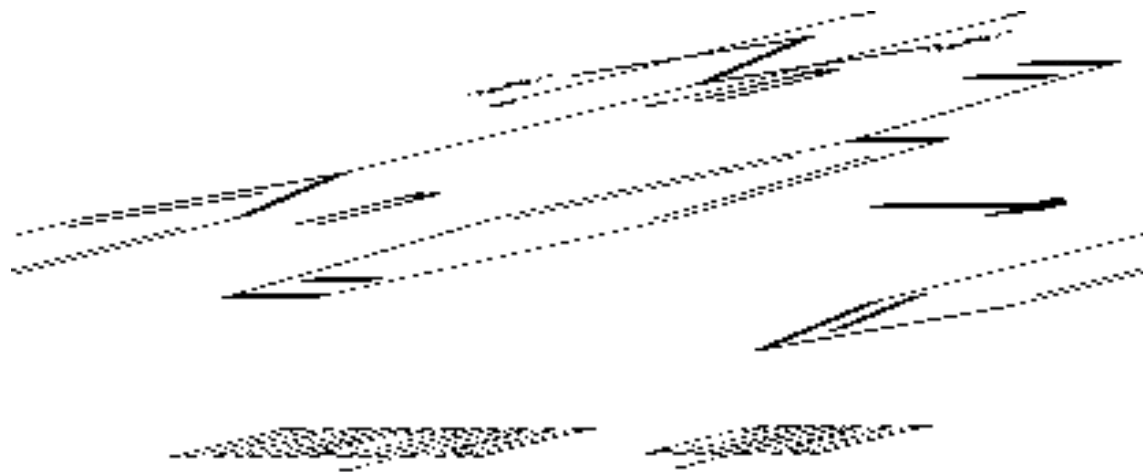
Очистка стирола от стабилизатора

- Приготовление раствора гидроксида калия
- Промывка



- Разделение

Полимеризация



Пробирки с различными
инициаторами
и без инициатора
(холостой опыт)

Получение продукта

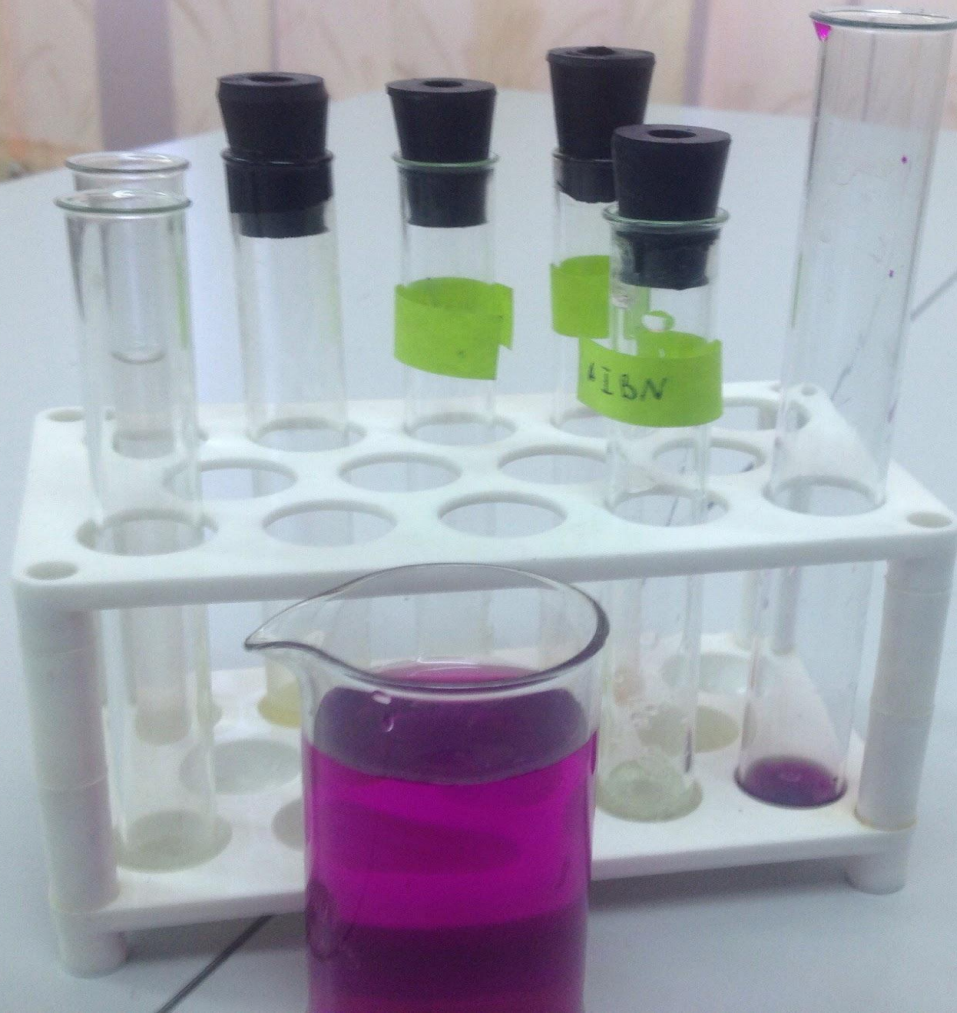


Результаты

| Инициатор | | Время загустения реакционной смеси |
|----------------|-------|---------------------------------------|
| AIBN | | 1 ч |
| BPO | 0,05г | 1,5 ч |
| | 0,3г | 1 ч |
| TEMPO | | > 4 ч |
| Без инициатора | | > 4 ч |



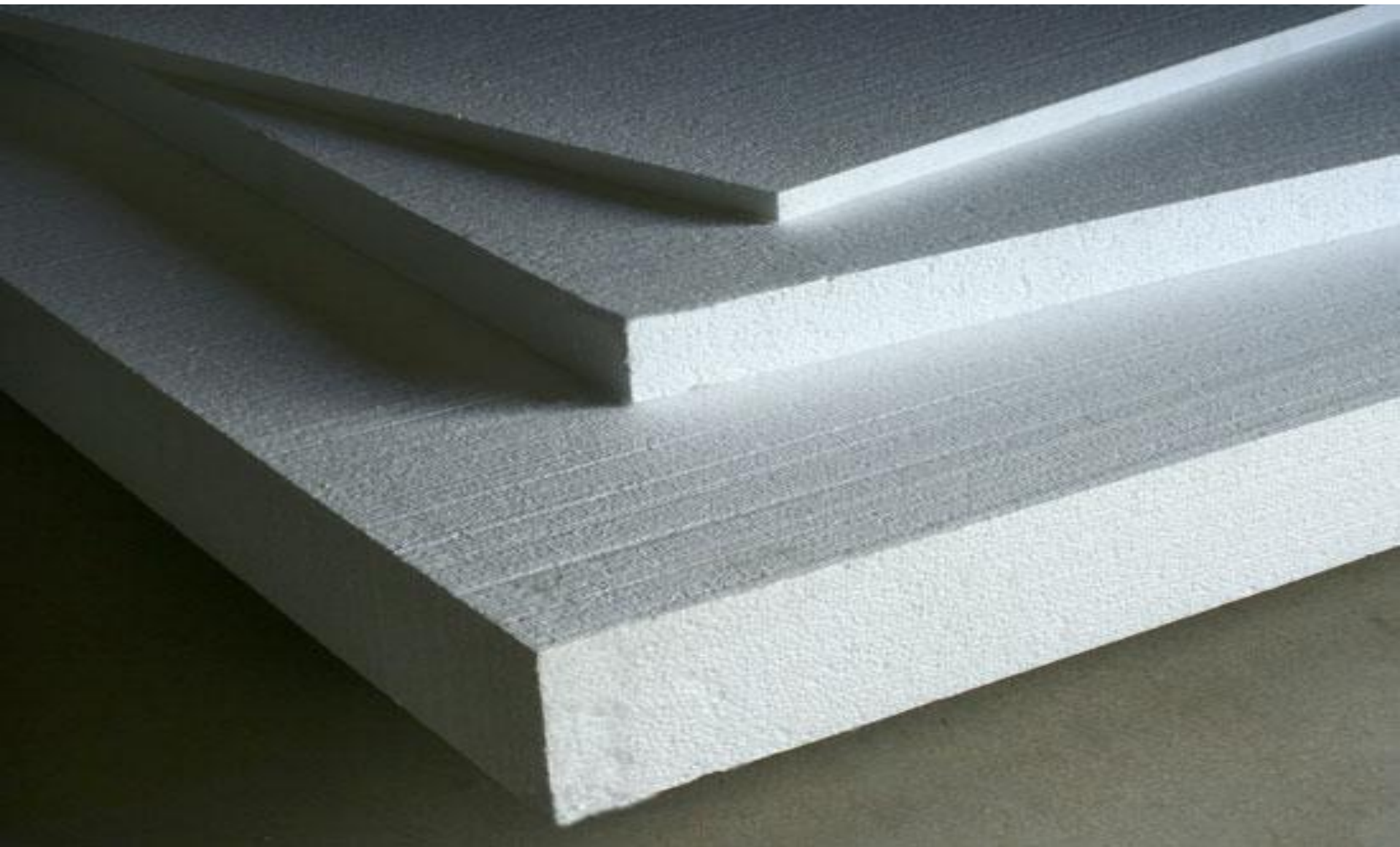
Качественная реакция



Выводы

- 1. Наибольшую удельную скорость полимеризации при 95-100°C проявляет смесь стирола с AIBN или BPO.
- 2. Механизм полимеризации стирола в присутствии TEMPO отличается от такового в присутствии AIBN или BPO.
- 3. Увеличение количества инициатора снижает время полимеризации

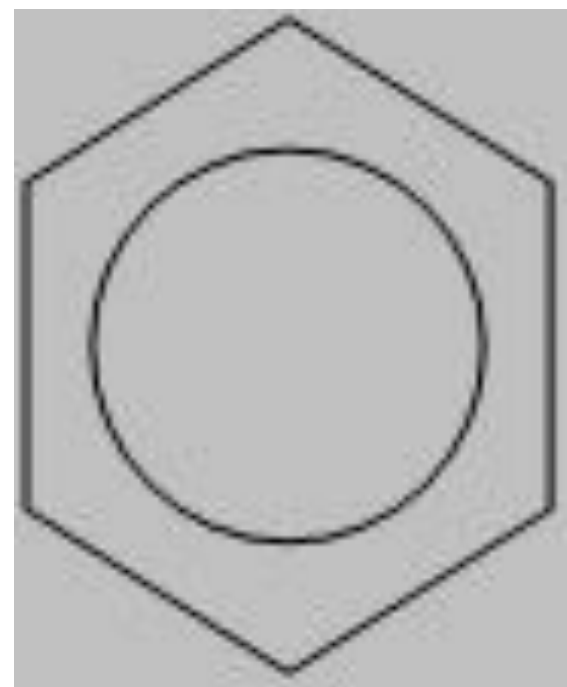
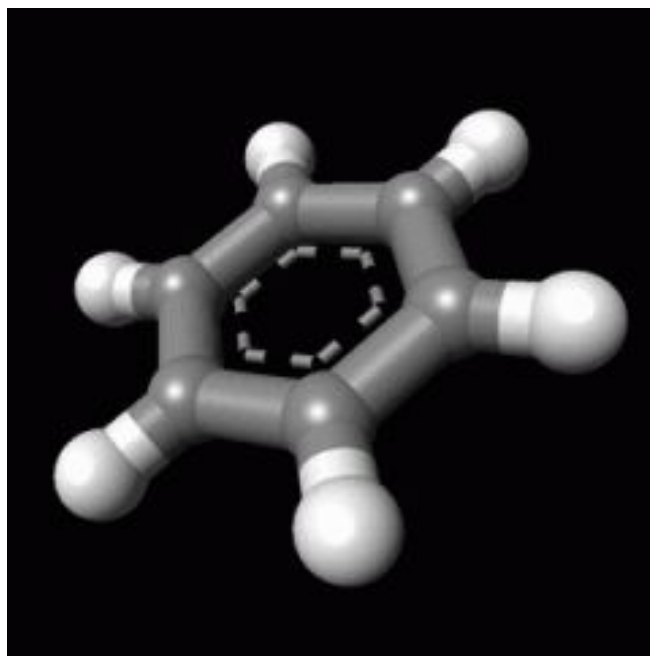
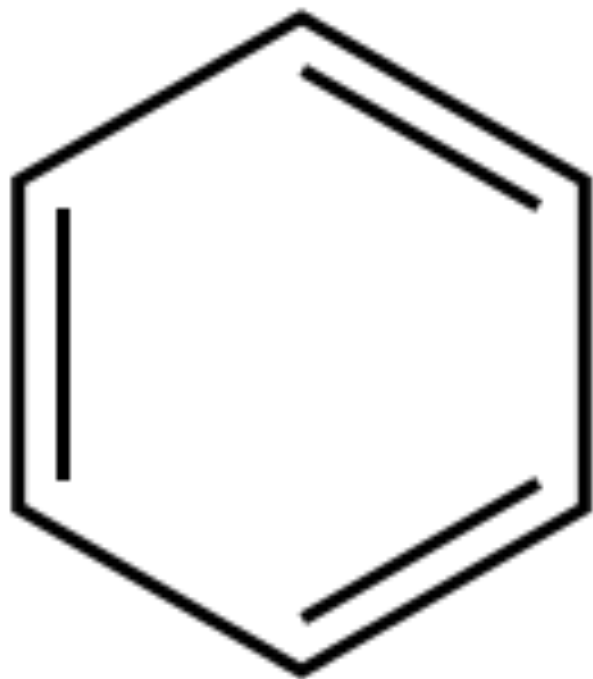
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



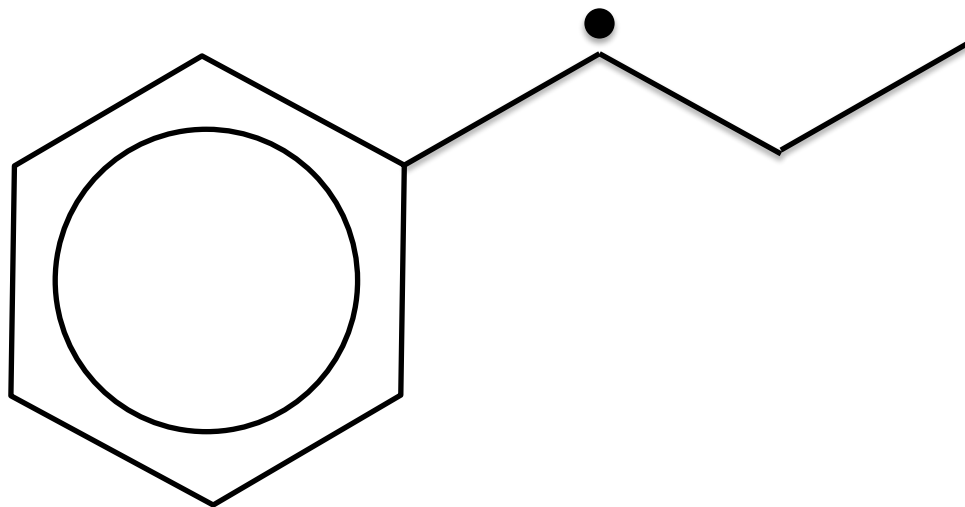
Дополнительные материалы

- [Строение бензола](#)
- [Радикал](#)
- [Полимеризация и поликонденсация](#)
- [Качественная реакция](#)
- [Получение AIBN](#)
- [Получение TEMPO](#)
- [Получение BRO](#)
- [Термодеструкция полистирола](#)
- [Стабилизация](#)
- [Очистка](#)
- [Действие TEMPO](#)
- [Образование радикала AIBN](#)

Строение бензольного кольца



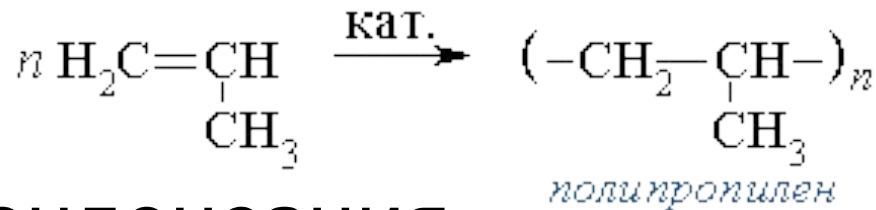
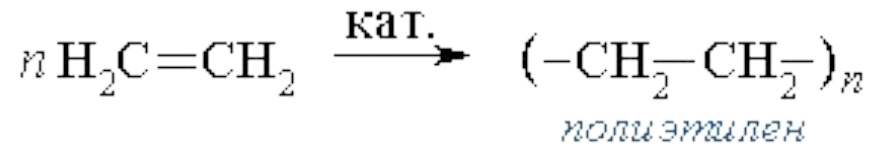
Радикал стирола



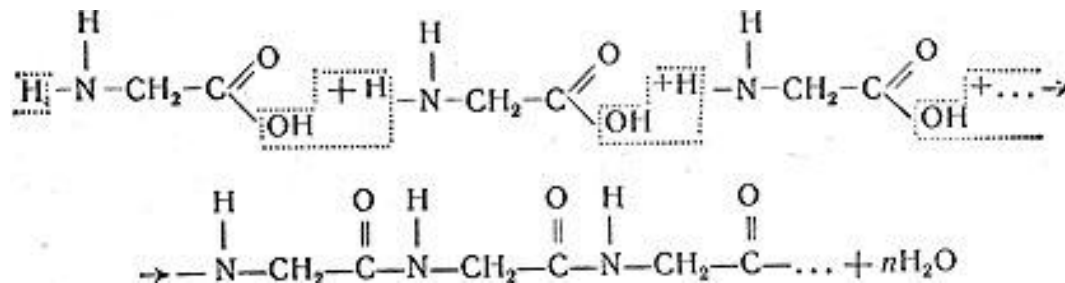
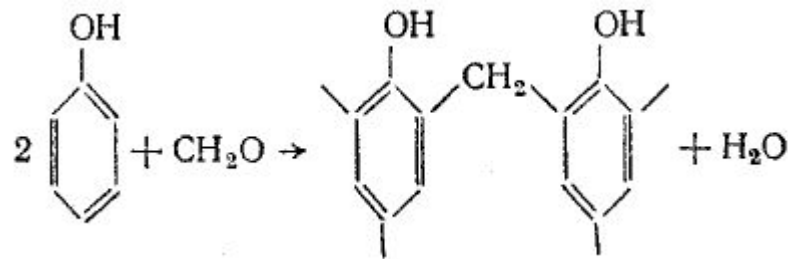
Полимеризация и

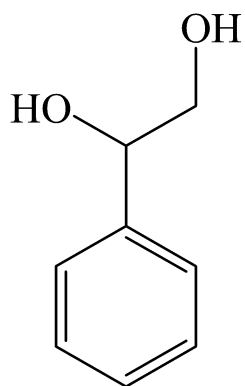
поликонденсация

- Полимеризация

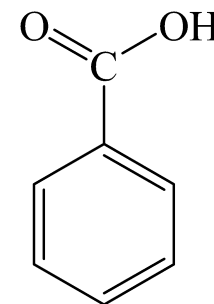
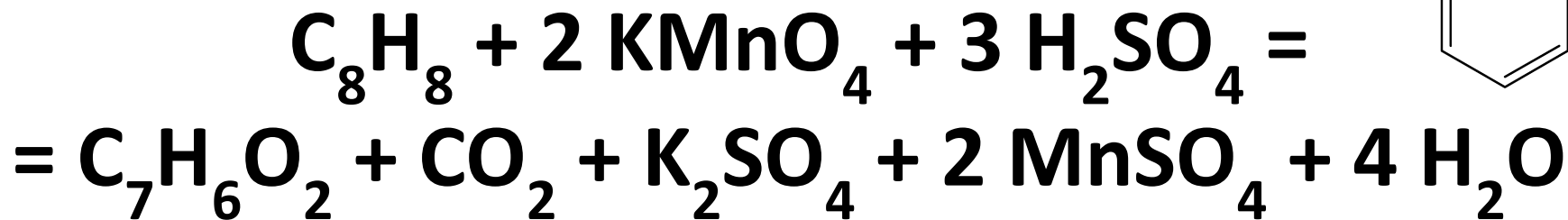
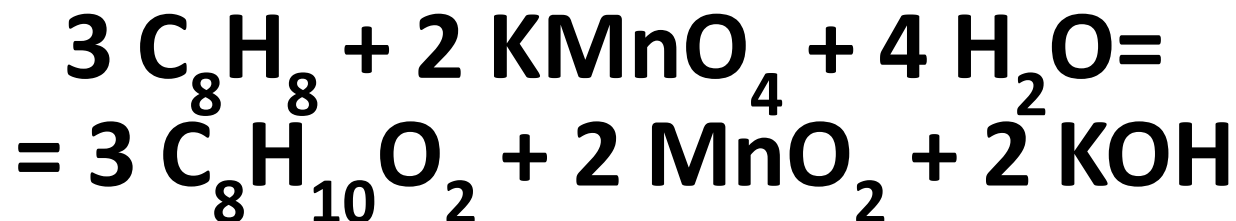


- Поликонденсация



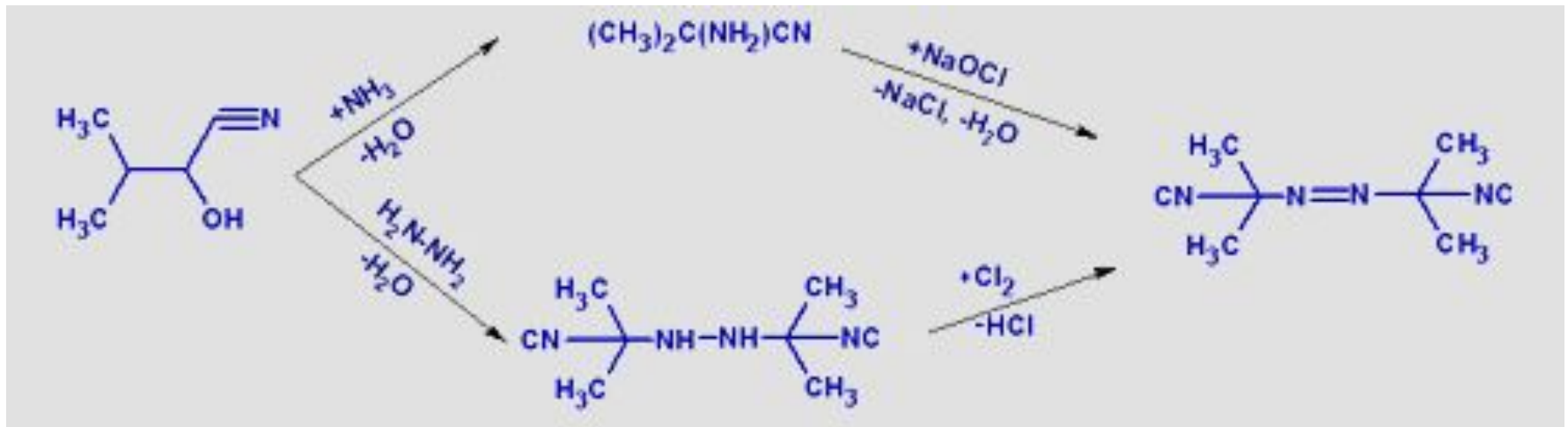


Качественная реакция



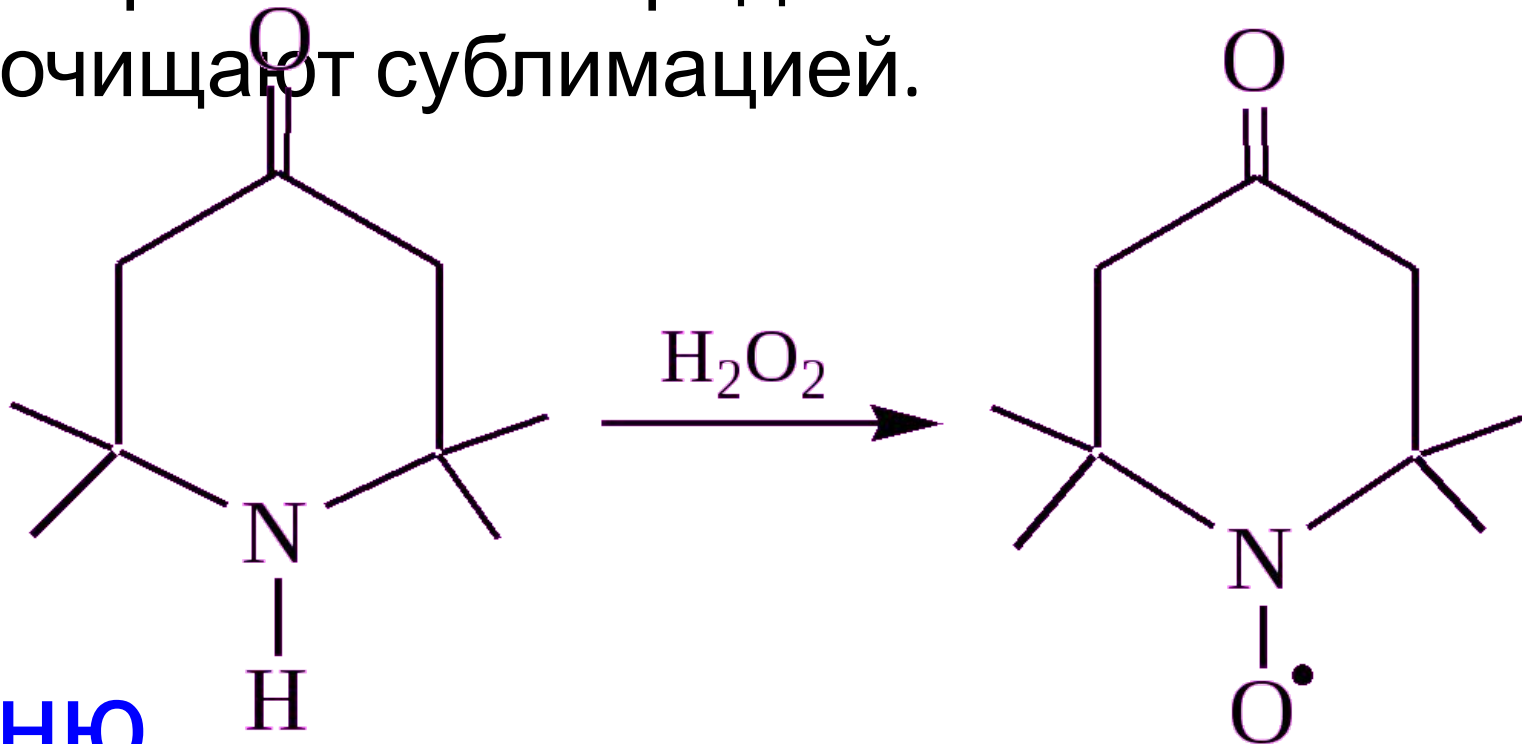
Получение АІВН

В промышленности динитрил азоизомасляной кислоты получают взаимодействием ацетонциангидрина с аммиаком или гидразином с последующим окислением промежуточного продукта гипохлоритом натрия, либо молекулярным хлором Cl_2

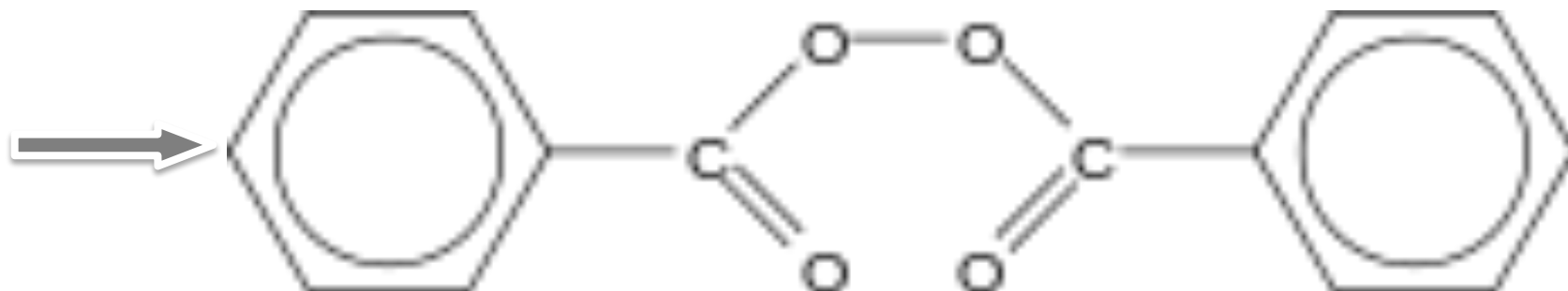
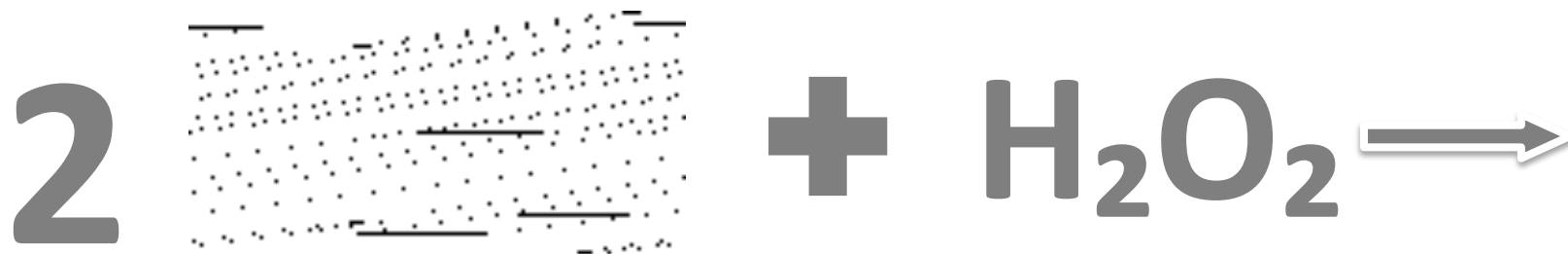


Получение TEMPO

- TEMPO получают окислением соответствующего тетраметилпиперидина и очищают сублимацией.

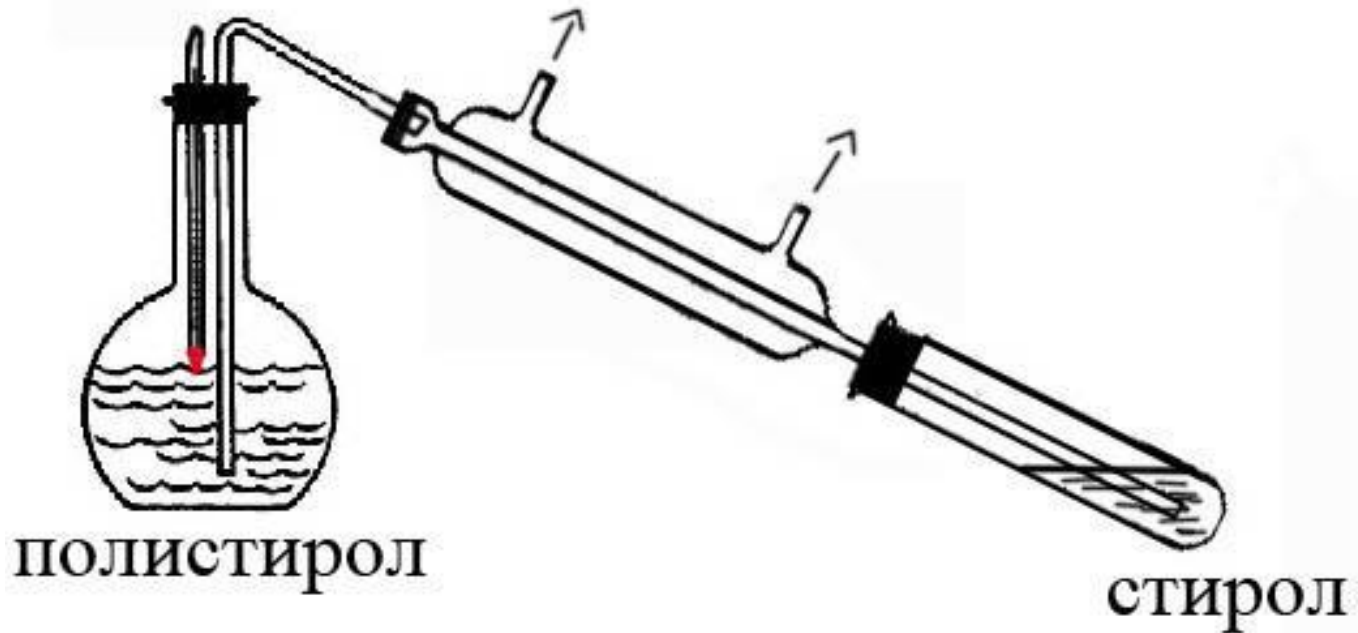


Получение ВРО

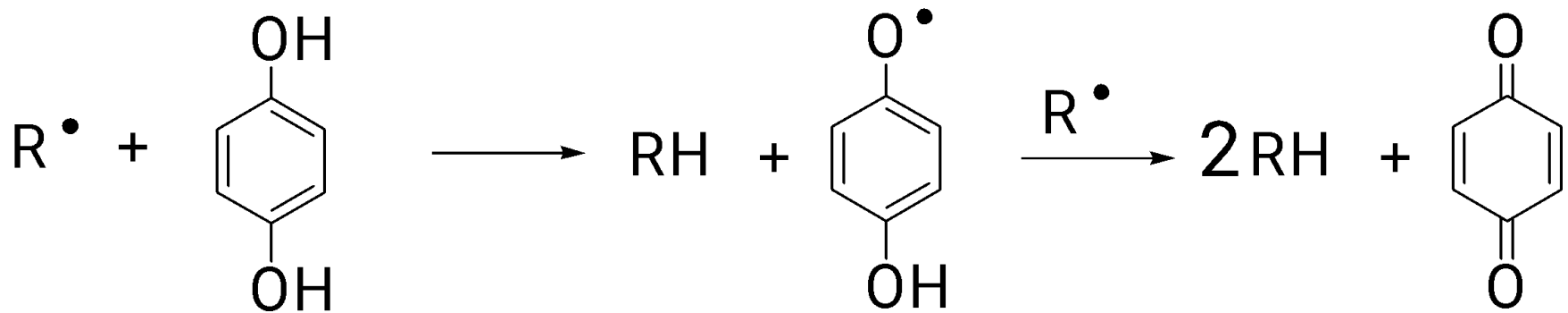


[Меню](#)

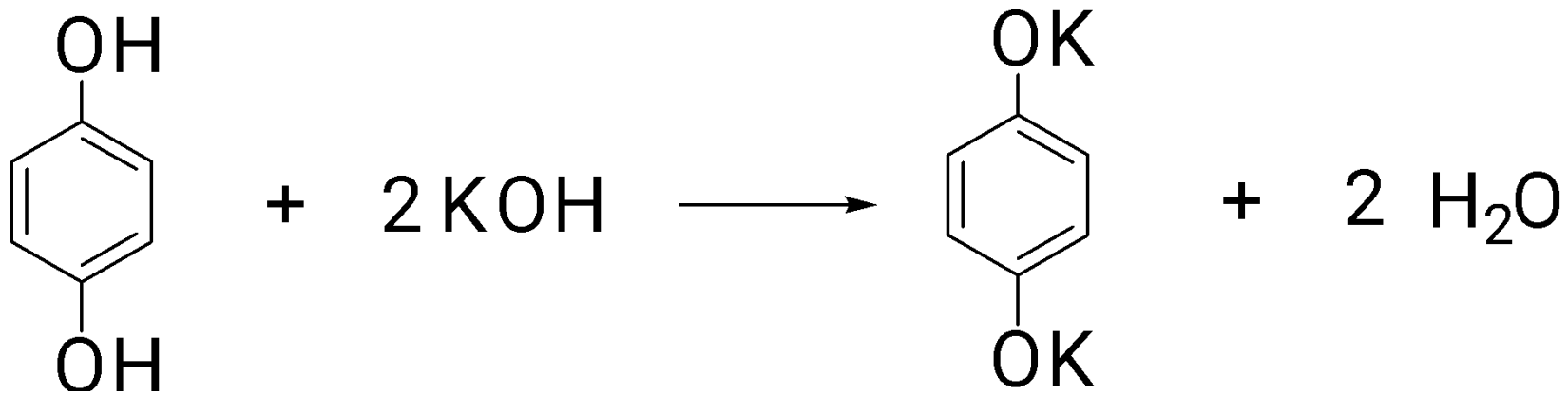
Термодеструкция полистирола в лаборатории



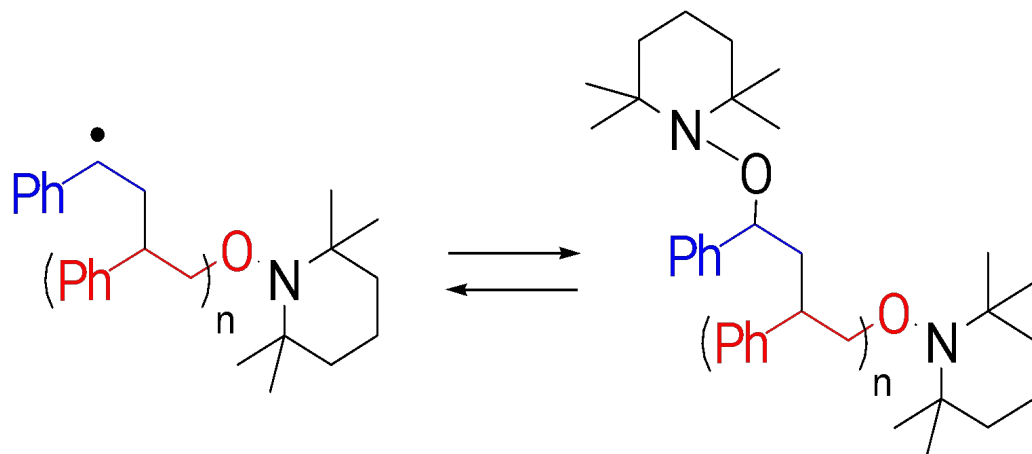
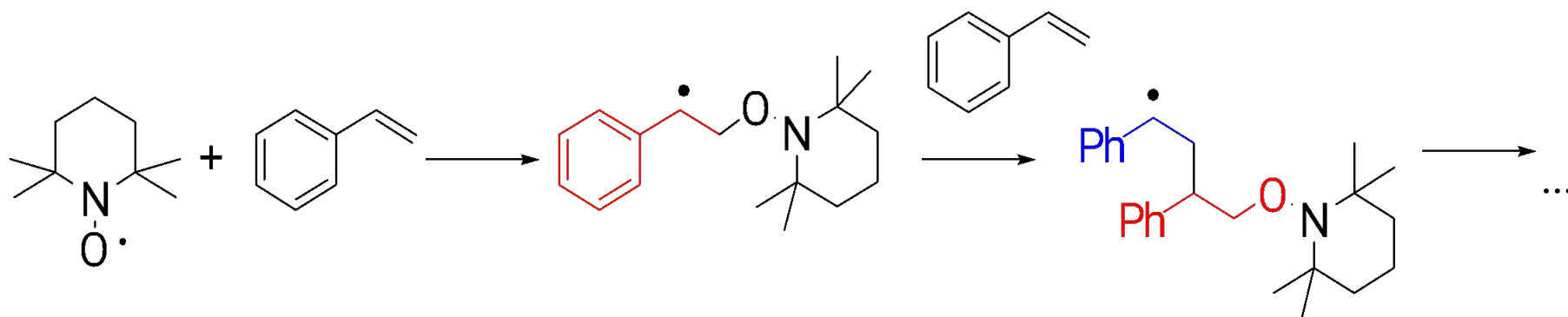
Стабилизация стирола гидрохиноном



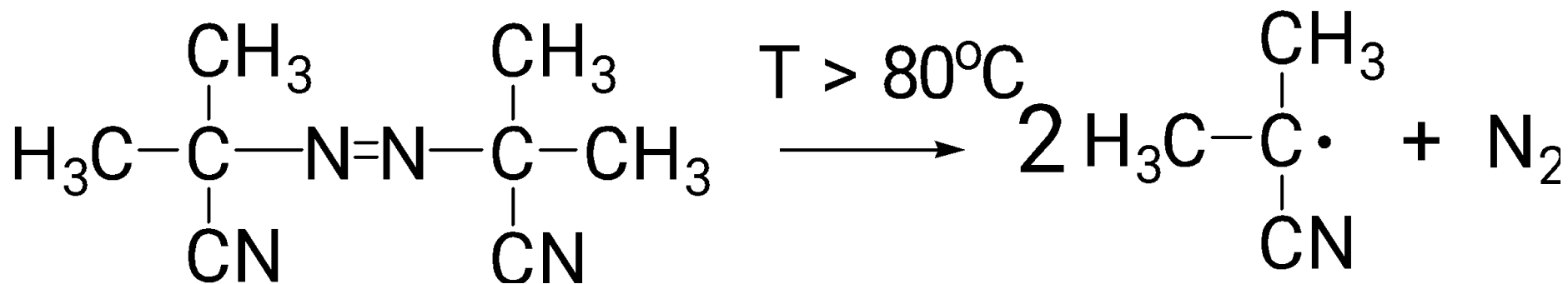
Очистка от стабилизатора



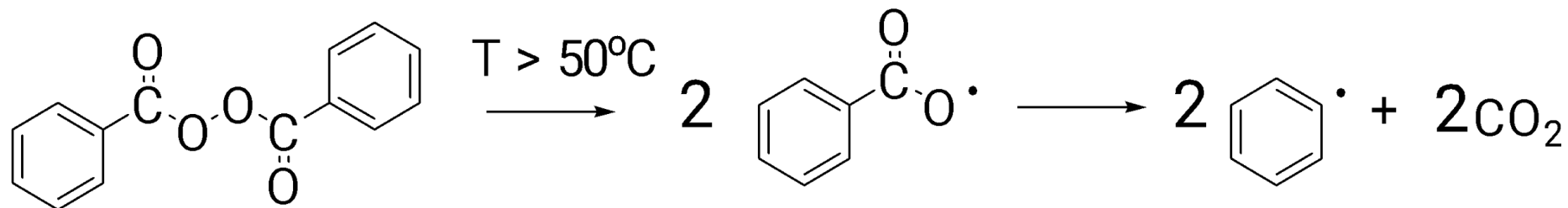
Действие TEMPO на стирол



Образование радикала AIBN

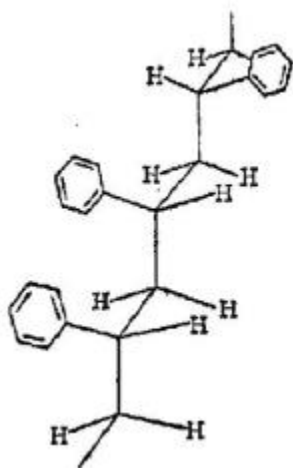


Образование радикала ВРО

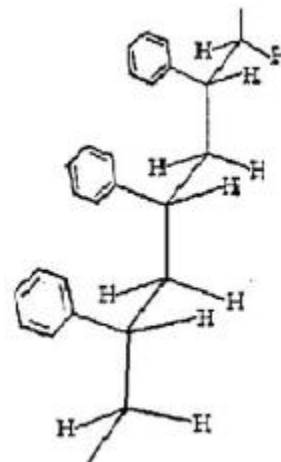


Виды полистирола

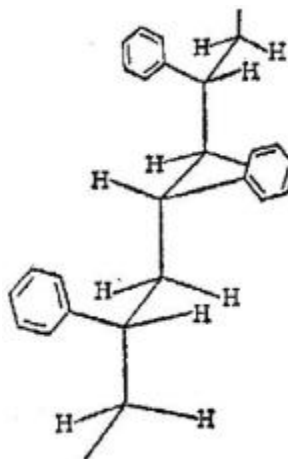
АТАКТИЧЕСКИЙ (АМОРФНЫЙ)
ПОЛИСТИРОЛ



ИЗОТАКТИЧЕСКИЙ
ПОЛИСТИРОЛ



СИНДИОТАКТИЧЕСКИЙ
ПОЛИСТИРОЛ



Окрашенный полистирол



[Меню](#)

Цены на реагенты

| РЕАГЕНТ | ЦЕНА, РУБ/КГ |
|---------|--------------|
| СТИРОЛ | 1820 |
| AIBN | 7269 |
| BPO | 1129 |
| TEMPO | 10238 |