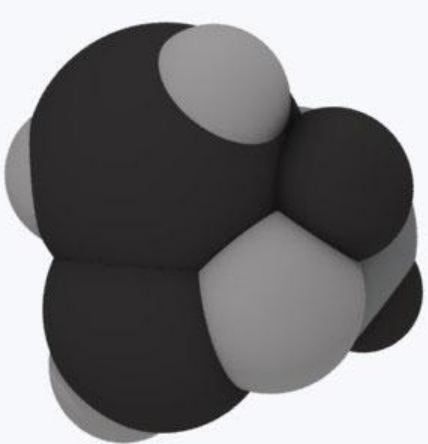
# Метанол: получение



# Цели работы:

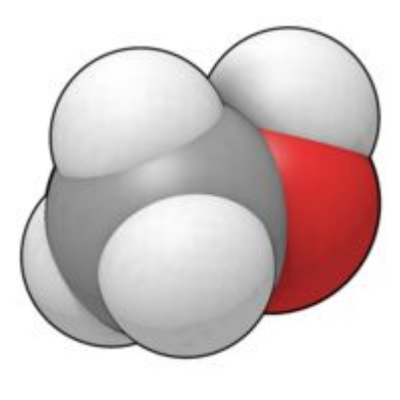
- Рассмотреть основные способы получения метанола.
- Ознакомится с положительными и отрицательными сторонами производства.

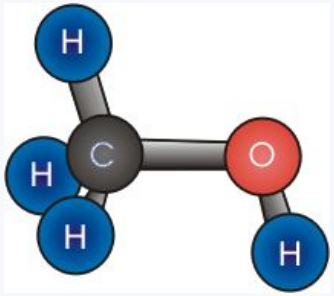
# Содержание:

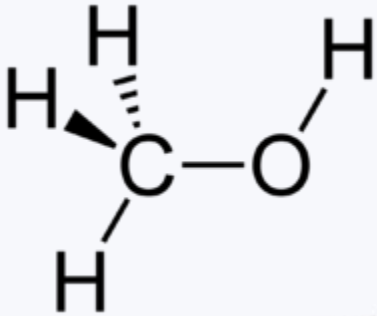

- Краткие сведения
- Производство в России
- Получение
- Вред
- Польза

# Краткие сведения:

*Метанол, метиловый спирт, древесный спирт, карбинол, $CH_3OH$ — простейший одноатомный спирт, бесцветная жидкость со слабым запахом, напоминающим запах этилового спирта. Температура кипения — 64,7°C, температура замерзания — -98°C, плотность — 792 кг/куб.м. Пределы взрывоопасных концентраций в воздухе 6,7—36% по объему. Октановое число больше 150. Теплота сгорания 24000 кДж/кг.*





# Производство в России:

Крупнейшим производителем метанола в России является химический завод «Метафракс», расположенный в городе Губаха, Пермский край.

# Получение:

До 1960-х годов метанол синтезировали только на цинкхромовом катализаторе при температуре 300—400 °C и давлении 25—40 МПа. Впоследствии распространение получил синтез метанола на медьсодержащих катализаторах (медьцинкалюмохромовом, медь-цинкалюминиевом или др.) при 200—300 °C и давлении 4—15 МПа.

Современный промышленный метод получения — каталитический синтез из оксида углерода(II) (CO) и водорода ($2H_2$) при следующих условиях:

- температура — 250 °C,
- давление — 7МПа (= 70 Бар = 71,38 кгс/см²),
- катализатор — смесь ZnO и CuO.

# Получение:

До промышленного освоения каталитического способа получения метанол получали при сухой перегонке дерева (отсюда его название «древесный спирт»). В данное время этот способ имеет второстепенное значение.

В настоящее время метиловый спирт получают синтетическим способом из монооксида углерода и водорода при температуре 300—400 °C и давления 300—500 атм в присутствии катализатора — смеси оксидов цинка, хрома и др. Сырьем для синтеза метанола служит синтез-газ (CO + H2), обогащенный водородом:

$$CO + 2H_2 \longrightarrow CH_3OH$$

# Использование трехфазной установки

Разработанный в 70-х годах трехфазный синтез метанола используется в основном, для производства энергетического продукта. В качестве жидкой фазы в нем применяются стабильные в условиях синтеза и не смешивающиеся с метанолом углеводородные фракции нефти, минеральные масла, полиалкилбензолы.  Следует отметить также простоту конструкции реактора и возможность замены катализатора в ходе процесса. Вследствие этого установки трехфазного синтеза более экономичны по сравнению с традиционными двухфазными как высокого так и низкого давления.

Недостатки: При синтезе метанола в колонне синтеза протекают побочные реакции,  в результате которых возможно образование побочных продуктов: спиртов большей молекулярной массы, диметилового  и других простых эфиров, углеводородов.

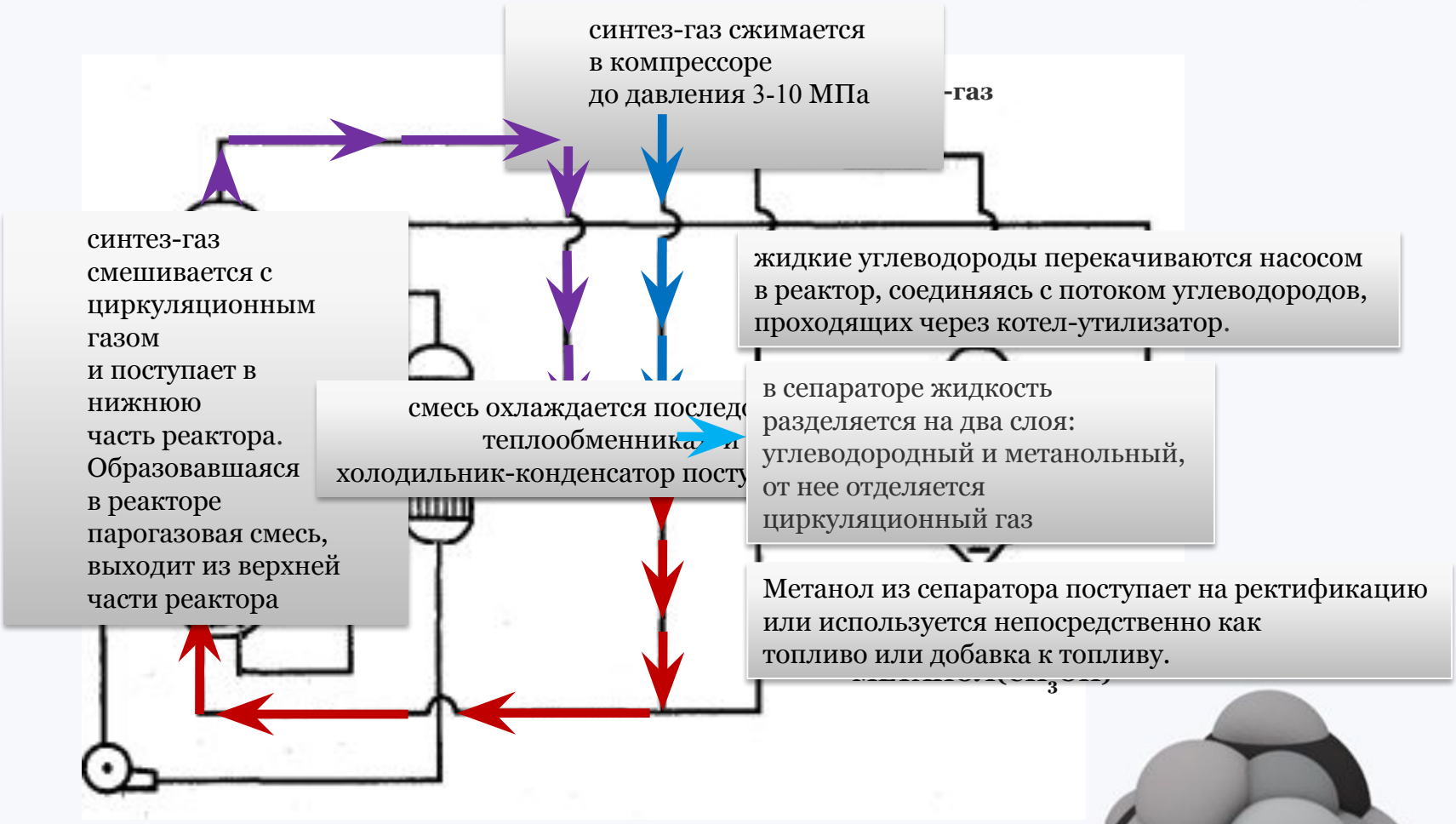

синтез-газ сжимается
в компрессоре
до давления 3-10 МПа
-газ
синтез-газ
смешивается с
циркуляционным
газом
и поступает в
нижнюю
часть реактора.
Образовавшаяся
в реакторе
парогазовая смесь,
выходит из верхней
части реактора
жидкие углеводороды перекачиваются насосом
в реактор, соединяясь с потоком углеводородов,
проходящих через котел-утилизатор.
смесь охлаждается последо
теплообменника
холодильник-конденсатор посту
в сепараторе жидкость
разделяется на два слоя:
углеводородный и метанольный,
от нее отделяется
циркуляционный газ
Метанол из сепаратора поступает на ректификацию
или используется непосредственно как
топливо или добавка к топливу.

Таблица показателей работы установок трех- и двухфазного процесса, при одинаковой производительности 1800т/сут.

| Показатель | Тип установки | |
|---|---|---|
| | Двухфазная | Трехфазная |
| Давление, МПа | 7,65 | 10,3 |
| Объемная скорость газа, $ч^{-1}$ | 4000 | 6000 |
| Отношение циркуляционного газа к синтез-газу | 1:1 | 5:1 |
| Концентрация метанола на выходе, %/моль | 14,5 | 5,0 |
| Потребление мощности, кВт | 957 | 4855 |
| Термический КПД, % | 97,9 | 86,3 |
| Отн. капитальные затраты | 0,77 | 1,00 |

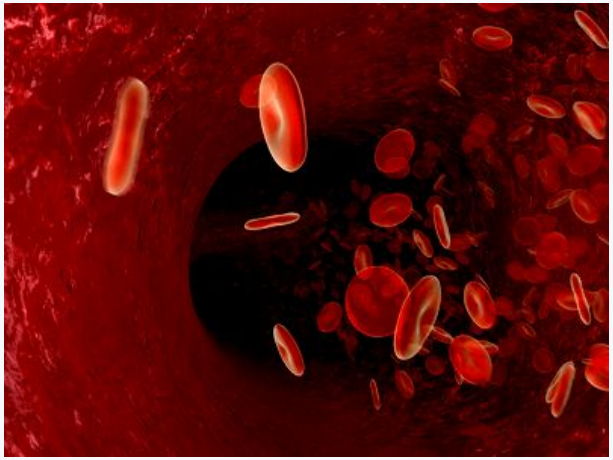
# Вред метанола

Метанол — яд, действующий на нервную и сосудистую системы. Токсическое действие метанола обусловлено так называемым «летальным синтезом» — метаболическим окислением в организме до очень ядовитого формальдегида. Кроме того, метанол обладает кумулятивными свойствами, то есть имеет свойство накапливаться в организме.

Приём внутрь 5—10 мл метанола приводит к тяжёлому отравлению (одно из последствий — слепота), а 30 мл и более — к смерти. Предельно допустимая концентрация метанола в воздухе равна 5 мг/м³ (вдвое ниже, чем у этанола и изопропилового спирта). Особая опасность метанола связана с тем, что по запаху и вкусу он неотличим от этилового спирта, из-за чего и происходят случаи его употребления внутрь.

# Вред при производстве:

При производстве метанола в негерметичных установках угарный газ(CO) может попасть в атмосферу. Угарный газ очень опасен, так как не имеет запаха и вызывает отравление и даже смерть. Его токсическое действие основано на том, что он связывается с гемоглобином крови прочнее и в 200—300 раз быстрее, чем кислород (при этом образуется карбоксигемоглобин), таким образом, блокируя процессы транспортировки кислорода и клеточного дыхания. Концентрация в воздухе более 0,1 % приводит к смерти в течение одного часа.



# Применение:

- **Метанол в качестве топлива**

  При применении метанола в качестве топлива следует отметить, что объемная и массовая энергоемкость (теплота сгорания) метанола на 40-50 % меньше, чем бензина, однако при этом теплопроизводительность спиртовоздушных и бензиновых топливовоздушных смесей при их сгорании в двигателе различается незначительно по той причине, что высокое значение теплоты испарения метанола способствует улучшению наполнения цилиндров двигателя и снижению его теплонапряженности, что приводит к повышению полноты сгорания спиртовоздушной смеси. В результате этого рост мощности двигателя повышается на 10-15 %. Двигатели гоночных автомобилей работающих на метаноле с более высоким октановым числом чем бензин имеют степень сжатия, превышающую 15:1, в то время как в обычном ДВС с искровым зажиганием степень сжатия для неэтилированного бензина как правило, не превышает 11.5:1. **Метанол** может использоваться как в классических двигателях внутреннего сгорания, так и в специальных топливных элементах для получения электричества. В Балаково метанол используют, как топливо для спортивных мотоциклах в Спидвее.

# Источники информации:

- Википедия
- О.С.Габриелян «Химия 11 класс»