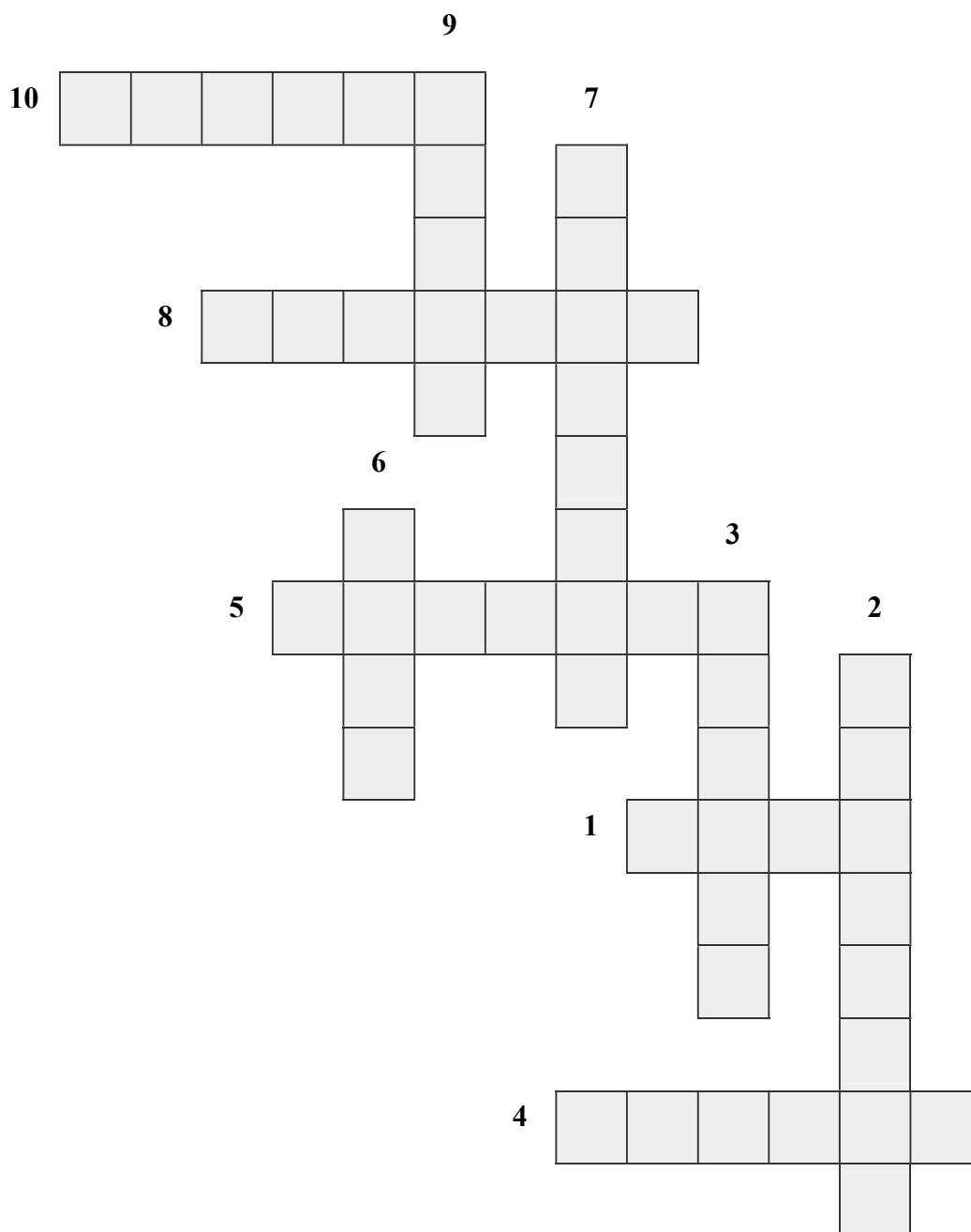


Задача 1. Кроссворд

Мы предлагаем решить вам небольшой кроссворд, посвященный химической промышленности, некоторые ответы из которого тесно связаны с производствами АО «Росхим».



Все ответы на вопросы, являющиеся существительными, необходимо вписывать в именительном падеже и единственном числе!

Вопросы по горизонтали:

1. Металл с высшей степенью окисления $+6$, используется как компонент легированных нержавеющей сталей.
4. Кислота, применяемая в качестве электролита в свинцовых аккумуляторах.

5. Химический процесс высокотемпературной переработки углеводов, в ходе которого из тяжелых фракций получаются более легкие.
8. Общее тривиальное название для минералов, содержащих нитраты щелочных, щелочноземельных металлов и аммония.
10. Простейший ароматический углеводород.

Вопросы по вертикали:

2. Кислота, в больших количествах содержащаяся в цитрусовых, используемая в качестве вкусовой добавки, консерванта и регулятора кислотности.
3. Вязкий или твердый остаток, образующийся в результате отгонки всех остальных фракций из нефти. Используется при производстве кровельных и строительных битумов.
6. Интенсивно окрашенный галоген, используемый в качественных реакциях на ненасыщенные соединения.
7. Водный раствор метаналя, стабилизированный метанолом, производится на предприятии «Метафракс Кемилакс».
9. Алифатическая незаменимая аминокислота, производимая АО «ДонБиоТех» в виде сульфата и гидрохлорида. Применяется для обогащения кормов животных.

Задача 2. Занимательная жидкость

Сероуглерод CS_2 , производимый предприятием АО "Волжский Оргсинтез", в чистом виде представляет собой бесцветную жидкость с приятным эфирным запахом. Сероуглерод применяется в органическом синтезе, к примеру, при создании катализаторов вулканизации каучука, а также в качестве растворителя и экстрагента, поскольку в нем хорошо растворяются жиры, масла, смолы, а также некоторые неорганические вещества: сера, фосфор, иод и нитрат серебра и другие.

При сгорании CS_2 в кислороде образуется смесь газов с плотностью 2,56 г/л (н.у.) - более легкого газа **A** и более тяжелого газа **B**.

1. Определите формулы веществ **A** и **B**.

13,44 л (н.у) смеси, полученной в результате сгорания сероуглерода, пропустили через избыток насыщенного раствора гидроксида калия объемом 300 мл.

2. Определите массу гидроксида калия, вступившего в реакцию. *Ответ округлите до десятых.*

3. Напишите формулы солей, образовавшихся в результате пропускания смеси газов. *Здесь и в следующем пункте добавьте нужное количество полей, ответы можно вписывать в произвольном порядке.*

4. Определите концентрацию (моль/л) солей в полученном растворе, если его объем остался неизменным. *Ответы округлите до сотых.*

Сероуглерод также может реагировать с оксидом серы (VI), образуя **B** и бесцветный газ **C** с плотностью 2,68 г/л (н.у.). В результате растворения сульфида калия в CS_2 образуется соль **D**.

5. Напишите формулы соединений **C** и **D**.

Под действием воды и солей хрома (в качестве катализатора) газ **C** легко гидролизуется, образуя смесь газов **A** и **E**, причем последний имеет выраженный запах тухлых яиц. При сгорании **E** в кислороде образуется вода и газ **B**.

6. Приведите формулу вещества **E**.

Для реакции сгорания **E** в кислороде известны следующие данные о стандартных теплотах образования:

$Q_f(\text{E})$	$Q_f(\text{B})$	$Q_f(\text{H}_2\text{O (ж)})$
21 кДж/моль	296,9 кДж/моль	285,8 кДж/моль

7. Определите тепловой эффект (кДж/моль) данной реакции в расчёте на один моль **Е**.

Рассчитайте количество тепла (необходимого или выделяемого в кДж) при сгорании 30 л (25 °С, 1 атм) газа **Е** в избытке кислорода.

Задача 3. Каучук и «Агидол»

Стерлитамакский нефтехимический завод (АО «СНХЗ») специализируется на выпуске каучуков, многопрофильной продукции и малотоннажной химии, высокооктановой добавки к топливу. Помимо этого, предприятие является единственным производителем в России и СНГ по выпуску антиоксидантов «Агидол», используемых для производства синтетических каучуков, пластмасс, волокон, смазочных и трансформаторных масел, а также для кормовой, пищевой и косметической отрасли.

Для синтеза каучука используют разные субстраты. Для каучука марки СКС одним из мономеров выступает углеводород **А**. Например, классический метод получения соединения **А** представляет собой нагревание **Б** при температуре около 450 °С в присутствии оксидов алюминия и цинка. Вещество **Б** в свою очередь является крупнотоннажным и доступным продуктом, используемым, например, в медицине в качестве антисептического средства. Соединение **Б** часто получают путем брожения дрожжей.

1. Приведите структурные формулы веществ **А** и **Б**. В честь какого ученого(-ых) называется описанный выше метод получения? Выберите один из следующих вариантов ответа:

- a)* Циглера и Натта
- b)* Лебедева
- c)* Зелинского
- d)* Бутлерова

Для получения другого мономера каучука СКС, углеводорода **В**, проводят дегидрирование соединения **Г**, которое является продуктом алкилирования бензола галогеналканом **Д** (массовая доля хлора 54,95 %) в присутствии хлорида алюминия.

2. Приведите структурные формулы веществ **В**, **Г** и **Д**. В честь кого названа реакция получения **Г**? Выберите один из следующих вариантов ответа:

- a) Вюрца
- b) Реформатского
- c) Кучерова
- d) Фриделя и Крафтса

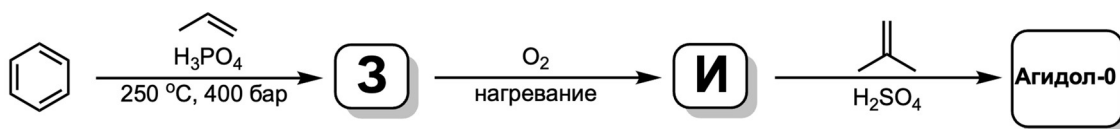
Также на «СНХЗ» производят каучук марки СКИ, для которого в свою очередь требуется мономер **Е**. Например, путем присоединения к изобутену двух молекул формальдегида в кислой среде с образованием шестичленного цикла **Ж** (содержание кислорода по массе 27,55 %), который далее разлагают в присутствии ортофосфорной кислоты до целевого **Е**. Схема процесса приведена ниже:



3. Приведите структурные формулы веществ **Е** и **Ж**.
4. Какое вещество используют для дальнейшего превращения каучука в резину и как называется такой процесс? Выберите один из следующих вариантов ответа:

- a) Вещество кислород (O_2); процесс окисления
- b) Вещество хлор (Cl_2); процесс хлорирования
- c) Вещество формальдегид (CH_2O); процесс конденсации
- d) Вещество сера (S_8); процесс вулканизации

Для защиты каучука от окисления добавляют антиоксиданты, такие как «Агидол-0», производимый на «СНХЗ». Схема его синтеза представляет собой взаимодействие бензола с пропеном при повышенной температуре в присутствии кислоты с образованием углеводорода **З** и его дальнейшее окисление кислородом до вещества **И**. Затем, полученное ароматическое соединение **И** обрабатывают изобутиеном в присутствии кислоты с выходом целевого «Агидола-0» (массовая доля углерода 81,98 %). Схема синтеза приведена ниже:



5. Приведите структурные формулы веществ **3**, **И** и «**Агидола-0**». Из-за чего окисляются каучуки? Выберите один из следующих вариантов ответа:

- a) Из-за наличия в структуре каучука атомов углерода. Углерод при нагревании на воздухе окисляется, образуя CO_2 , что разрушает полимерную цепь
- b) Из-за наличия двойных связей ($\text{C}=\text{C}$) в полимерной цепи. Молекулярный кислород (O_2) из воздуха атакует π -электроны двойных связей, разрывая их и образуя хрупкие структуры
- c) Из-за высокой температуры хранения. При температуре выше $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ каучук самопроизвольно окисляется, независимо от наличия кислорода
- d) Из-за воды в воздухе. Влага проникает в полимер и вызывает гидролиз (разрыв) полимерной цепи на короткие фрагменты
- e) Из-за озона (O_3) в атмосфере. Озон атакует двойные связи в каучуке, разрывая полимерную цепь на части, даже без участия молекулярного кислорода