Школьный этап ВсОШ 2025/26, химия, 11 класс

8:00—22:00 16 окт 2025 г.

№ 1

2 балла

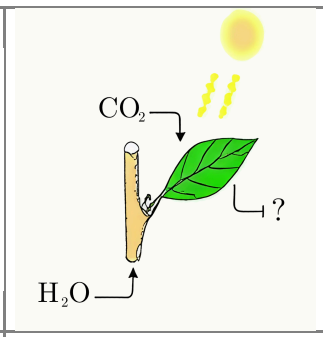
В распоряжении экспериментатора находятся два сосуда: один — объёмом 2 литра, заполнен диметиламином при давлении 1 атм. Второй — объёмом 3 литра, заполнен бромоводородом при давлении 3 атм. Сосуды соединили. Какое давление установится в системе? Ответ выразите в атмосферах, округлите до десятых. Объёмом соединительного шланга пренебречь. Опыт проводили при температуре $25\ ^\circ\mathrm{C}$.

Число

№ 2

3 балла

В ребусе зашифрован состав соединения-антидота (вещества, нейтрализующего яды), содержащего кристаллизационную воду. Каждая картинка соответствует одному из элементов, число указывает на его массовую долю. При расчётах атомные массы элементов округляйте до целых.
Заполните пропуски в таблице символами элементов.

				
Элемент	Ответ	Ответ	Ответ	Ответ
Массовая доля, %	25.8	51.6	4.0	18.6

Запишите формулу вещества с указанием числа молекул кристаллизационной воды.

Ответ · H_2O

№ 3

3 балла

Золото может существовать в виде наночастиц различного размера состава $\mathrm{Au_X}$, обладающих ярко выраженными противомикробными, каталитическими и люминесцентными свойствами. Какая масса металла потребуется для получения $3.36 \cdot 10^{21}$ наночастиц $\mathrm{Au_{45}}$, если процесс приготовления включает растворение металла в царской водке (выход продукта $95\ \%$) и последующее восстановление формиатом натрия (выход $92\ \%$)? Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

Число

№ 4

4 балла

Утром в воскресенье к химику Ивану домой заглянул коллега и принёс склянку с полустёртой надписью «.....наль, $15\ \%$ водный раствор». Класс этого вещества был понятен обоим химикам, но для более точного определения коллега попросил Ивана провести анализ в его домашней лаборатории.
Недобро покосившись на энтузиаста, Иван взял из домашней аптечки марганцовку, отвесил 4.75 г, растворил в воде, добавил 10 мл кислоты для заправки аккумулятора и довёл объём раствора до 250 мл. Далее Иван определил плотность неизвестного раствора — она оказалась равна 1.0 г/см^3, — отобрал аликвоту этого раствора объёмом 2 мл и стал добавлять порциями по 0.5 мл раствор марганцовки. Экспериментатор отметил, что при добавлении 17.0 мл раствор оставался бесцветным, а вот при добавлении 17.5 мл раствора марганцовки раствор приобрёл розовую окраску.

Определите молярную массу вещества в склянке. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

Число

№ 5

4 балла

В составе промышленно важного газообразного углеводорода разность массовых процентов элементов равна $71\ \%$. К какому классу относится данный углеводород?

- Алканы
- Алкины
- Алкены
- Алкадиены

Установите соответствие между реагентами и продуктами их реакции с этим углеводородом.

Бром	$1,2$-Дибромпропан
	2-Бромпропан
Бромоводород	Пропан-$1,3$-диол
	Пропандиол-$1,2$
Водный раствор перманганата калия при охлаждении	1-Бромпропан
	Ацетон

№ 6

4 балла

В молекуле симметричного углеводорода A состава $\mathrm{C_{14}H_{10}}$ содержатся 2 атома углерода в *sp*-гибридном состоянии. Известно, что углеводород A вступает с бромом в реакцию присоединения в мольном соотношении $1:2$, а в присутствии бромида железа (III) вступает с бромом в реакцию замещения. Какие структурные фрагменты содержатся в составе молекулы углеводорода A?

- [ ] **Тройная связь**
- [ ] **Двойная и тройная связь**
- [ ] **Один фенильный радикал и один циклогексильный**
- [ ] **Два фенильных радикала**
- [ ] **Двойная связь**
- [ ] **Два циклогексильных радикала**

Сколько различных монобромпроизводных может образовать углеводород A?

Число

К какому классу органических соединений относится продукт гидратации углеводорода A?

- ○ **Кетоны**
- ○ **Альдегиды**
- ○ **Спирты**
- ○ **Карбоновые кислоты**
- ○ **Сложные эфиры**

№ 7

4 балла

Используемую в пищевой и косметической промышленности вязкую органическую жидкость массой 0.307 г сожгли в избытке кислорода, продукты сгорания последовательно пропустили сначала через колонку, заполненную оксидом фосфора (V), а затем через колонку, заполненную твёрдым гидроксидом натрия. При этом массы колонок изменились на 0.24 г и 0.44 г соответственно.

Запишите брутто-формулу исходного вещества.

Ответ

Запишите тривиальное название этого вещества.

Ответ

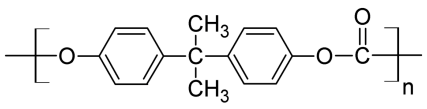
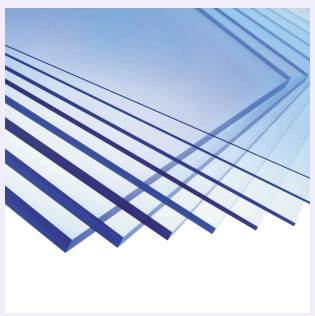
Насколько увеличится масса колонки с твёрдым гидроксидом натрия после пропускания продуктов сгорания, если колонки поменять местами? Ответ выразите в граммах, округлите до сотых.

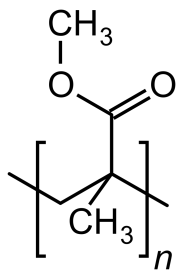
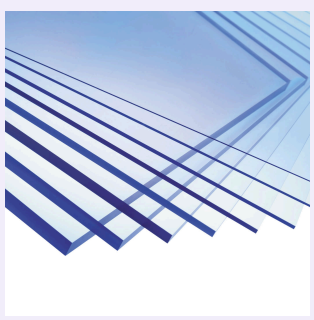
Число

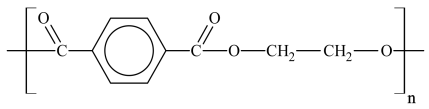
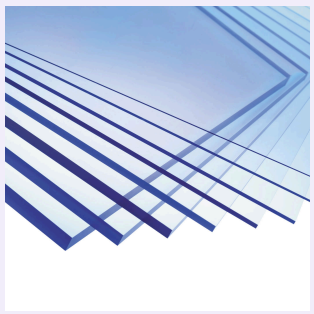
№ 8

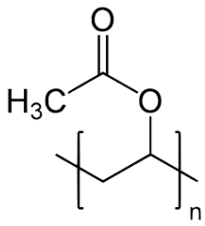
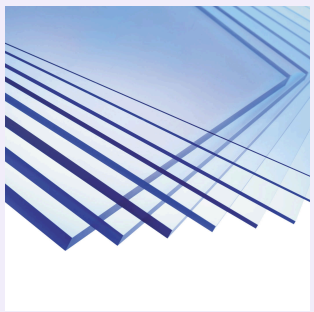
5 баллов

Кислородсодержащие органические полимеры находят широкое применение в быту. Заполните таблицу.

Название	Структурная формула	Пример использования
○ Поликарбонат ○ Полиметилметакрилат ○ Полиэтилентерефталат ○ Поливинилацетат		○  ○  ○  ○ 

○ Поливинилацетат ○ Полиэтилентерефталат ○ Полиметилметакрилат ○ Поликарбонат		○  ○  ○  ○ 

○ Поливинилацетат ○ Полиэтилентерефталат ○ Полиметилметакрилат ○ Поликарбонат		○  ○  ○  ○ 

○ Поливинилацетат ○ Полиэтилентерефталат ○ Полиметилметакрилат ○ Поликарбонат		○  ○  ○  ○ 

Какие из этих полимеров могут быть получены реакцией полимеризации?

- ☐ Полиэтилентерефталат
- ☐ Поливинилацетат
- ☐ Полиметилметакрилат
- ☐ Поликарбонат

№ 9

4 балла

Если на галогеноалкан **А** подействовать спиртовым раствором щёлочи, то образуется углеводород **Б**, плотность паров которого в 2.93 раза меньше, чем плотность паров исходного вещества.
При взаимодействии **А** с Na получается углеводород **В**, который при дегидрировании даёт ароматическое соединение **Г**. В ходе реакции **Г** и **Б** образуется вещество **Д**, используемое для получения кетона **Е**.

Запишите брутто-формулу углеводорода **В**.

Ответ

Запишите тривиальное название соединения **Д**.

Ответ

Сколько протонов содержится в молекуле кетона **Е**?

Число

Запишите название галогеналкана **А** по номенклатуре ИЮПАК.

Ответ

№ 10

5 баллов

Органические соединения **А** и **Б** являются межклассовыми изомерами. В составе молекулы каждого содержится $61.31\ \%$ углерода, $5.11\ \%$ водорода, $23.36\ \%$ кислорода и $10.22\ \%$ азота.
Известно, что соединение **Б** реагирует с разбавленными кислотами и щелочами с образованием солей. Соединение **А** в такие реакции не вступает. Оба изомерных соединения могут вступать в реакции замещения в присутствии катализаторов. Соединение **Б** может быть получено из соединения **А**.

Запишите русское название соединения **Б**.

Ответ

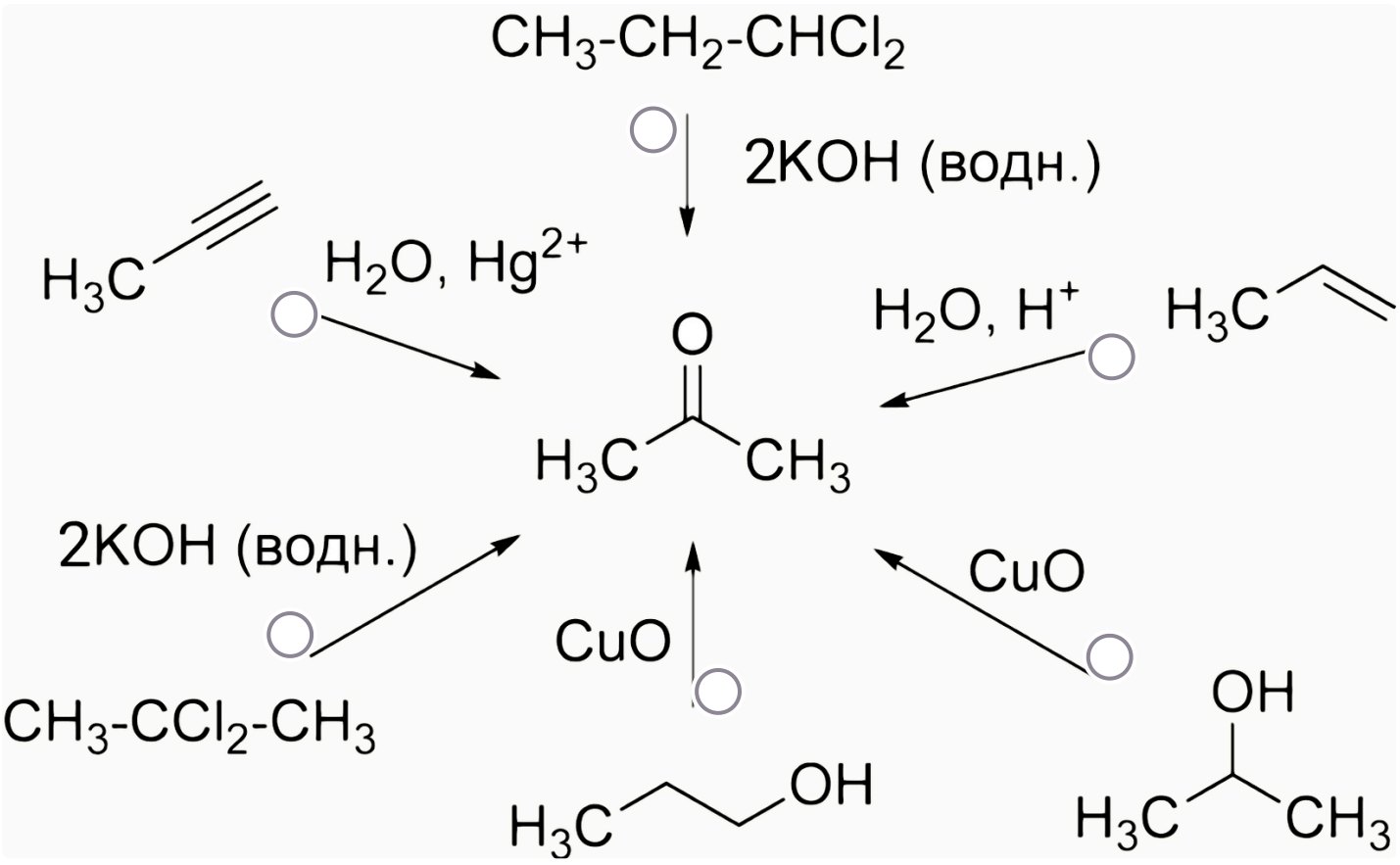
Какие типы реакций надо провести, чтобы осуществить превращение **А** $\rightarrow$ **Б**?

- [ ] **Окисление**
- [ ] **Алкилирование**
- [ ] **Гидратацию**
- [ ] **Восстановление**
- [ ] **Этерификацию**
- [ ] **Дегидрирование**

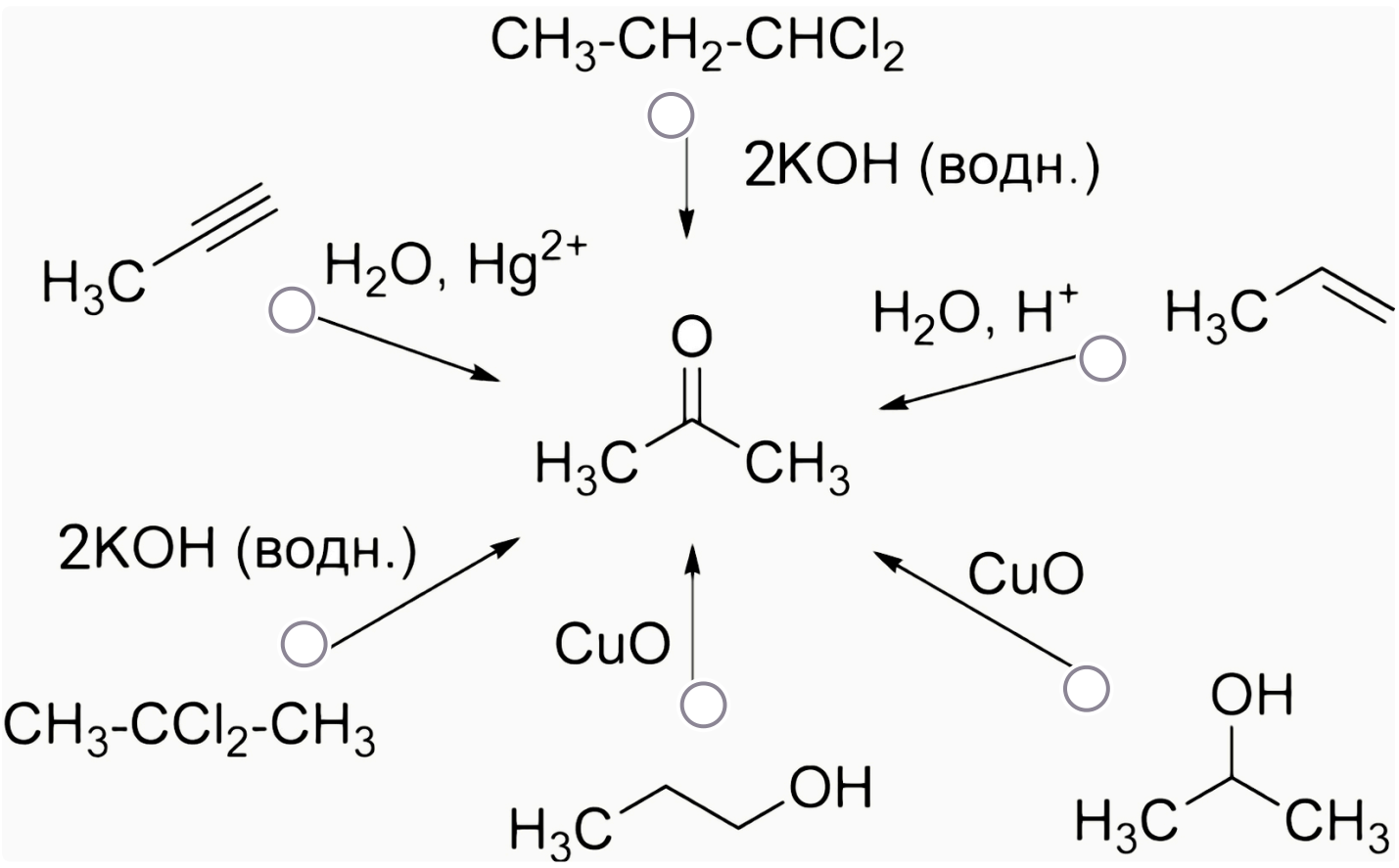
№ 11

5 баллов

Преподаватель попросил студентов привести примеры хотя бы трёх способов получения ацетона. Никита смог найти даже больше, однако, изучив показанную им схему, другие студенты обнаружили в ней ошибки. Какие реакции **НЕ** приведут к получению ацетона?



В каких реакциях образуется изомерное ацетону соединение?



№ 12

7 баллов

Учёные получили пять бесцветных водных растворов различных веществ с одинаковой концентрацией — 0.1 моль/л. Однако измерить pH этих растворов не удалось: индикатор испортился, а цифровой pH-метр внезапно отказал. Ваши знания — единственный надёжный инструмент.

▶ Определение pH

Расположите вещества слева направо в порядке возрастания pH их водных растворов.

Расставьте в верной последовательности

NaCl HCl $\mathrm{NH_4Cl}$ $\mathrm{NH_3}$ NaOH

Определите pH водного раствора 0.1 моль/л HCl.

Число

Определите pH водного раствора 0.1 моль/л NaOH.

Число