

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников. Химия. 10 класс. Теоретический тур отборочного этапа, 2024/25

5 ноя 2024 г., 10:00 — 20 ноя 2024 г., 23:59

Правила записи ответов

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.
Пример: KMnO_4 .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: +3.

- При вводе ответов с клавиатуры обращайтесь внимание **на требования**, указанные в задании (единицы измерения, округление, число слов в ответе и прочее).
- В окна для ответов записывайте нужное количество слов **через пробел, без запятых и других разделителей**.
- Слова с орфографическими, грамматическими ошибками и опечатками **не засчитываются**.

№ 1, вариант 1

5 баллов

В каком случае будет наблюдаться фиолетовое окрашивание при последовательном добавлении раствора щелочи, а затем сульфата меди (II) к обоим растворам?

- ☐ уксусной кислоты и пропанола
- ☐ сыворотки крови и этаноля
- ☐ уксусной кислоты и яичного белка
- ☐ яичного белка и сыворотки крови
- ☐ метанол и метаналь

Правила записи ответов

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.

Пример: KMnO_4 .

3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: +3.

- При вводе ответов с клавиатуры обращайтесь внимание **на требования**, указанные в задании (единицы измерения, округление, число слов в ответе и прочее).
- В окна для ответов записывайте нужное количество слов **через пробел, без запятых и других разделителей**.
- Слова с орфографическими, грамматическими ошибками и опечатками **не засчитываются**.

№ 1, вариант 2

5 баллов

В каком случае будет наблюдаться выпадение красного осадка при нагревании гидроксида меди (II) с растворами обоих веществ?

☐ сахарозы и этанала

☐ сахарозы и глюкозы

☐ этанала и глюкозы

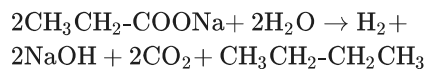
☐ бензола и толуола

☐ глицерина и этанола

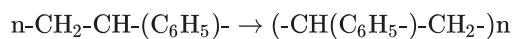
№ 2, вариант 1

5 баллов

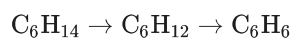
Сопоставьте приведённые реакции с названием процесса, который они характеризуют.



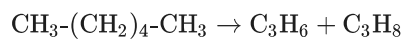
крекинг



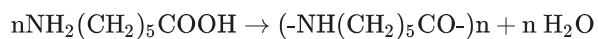
полимеризация



поликонденсация



электролиз

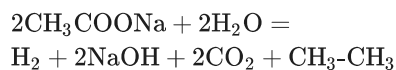


риформинг

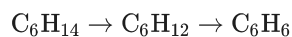
№ 2, вариант 2

5 баллов

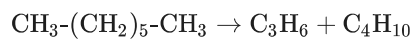
Сопоставьте приведённые реакции с названием процесса, который они характеризуют.



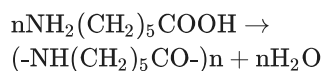
крекинг



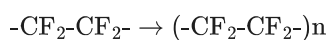
полимеризация



риформинг



электролиз



поликонденсация

№ 3, вариант 1

10 баллов

Медную пластинку массой 45 г опустили в раствор $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. В момент извлечения пластинки из раствора массовая доля нитрата меди в растворе оказалась равной 0,96 %. Масса самой пластинки увеличилась на 4 %.

Вычислите массу исходного раствора нитрата ртути (II).

☐ 188 г

☐ 249 г

☐ 332 г

☐ 256 г

☐ 280 г

На сколько процентов изменится масса пластинки после прокаливании относительно её начальной массы?

☐ 0 %

☐ 2 %

☐ 4 %

☐ 6 %

☐ 10 %

№ 3, вариант 2

10 баллов

Алюминиевую пластинку массой 35 г опустили в раствор $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. В момент извлечения пластинки из раствора массовая доля нитрата алюминия в растворе оказалась равной 0,97 %. Масса самой пластинки увеличилась на 5 %.

Вычислите массу исходного раствора нитрата ртути (II).

☐ 113 г

☐ 142 г

☐ 158 г

☐ 238 г

☐ 264 г

На сколько процентов изменится масса пластинки после прокаливании относительно её начальной массы?

☐ 0 %

☐ 0,5 %

☐ 1 %

☐ 2 %

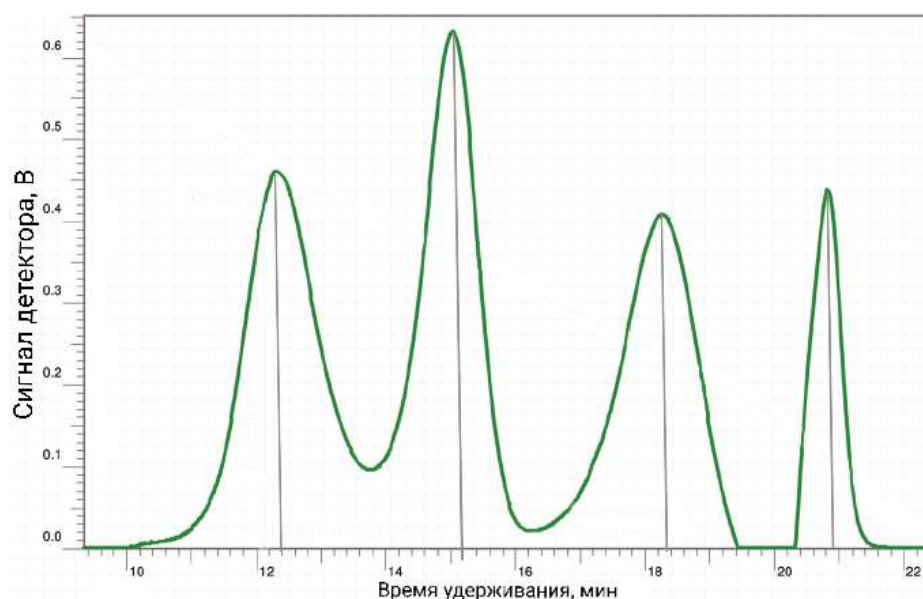
☐ 5 %

№ 4, вариант 1

10 баллов

Гель-хроматография или гель-фильтрация — это метод разделения молекул на основе их размеров. Смесь веществ пропускают через колонку, заполненную гелем с порами определённого размера. Большие молекулы проходят через колонку быстрее, поскольку не задерживаются в порах, тогда как маленькие молекулы задерживаются и выходят позже. Этот метод широко используется в биохимии для анализа и очистки веществ.

На рисунке представлена хроматограмма смеси белков, разделённых методом гель-хроматографии. Хроматограммой называют график зависимости интенсивности сигнала детектора, установленного на выходе из колонки, от времени. Интенсивность сигнала пропорциональна концентрации разделяемых веществ, и каждое вещество представлено на хроматограмме пиком с максимумом, соответствующим максимальной концентрации. Временем удерживания вещества называют время от начала хроматографии до выхода максимума пика, соответствующего данному веществу.



На представленной хроматограмме найдите пик белка с наибольшей молекулярной массой и запишите его время удерживания. Ответ приведите в минутах, округлив до целых.

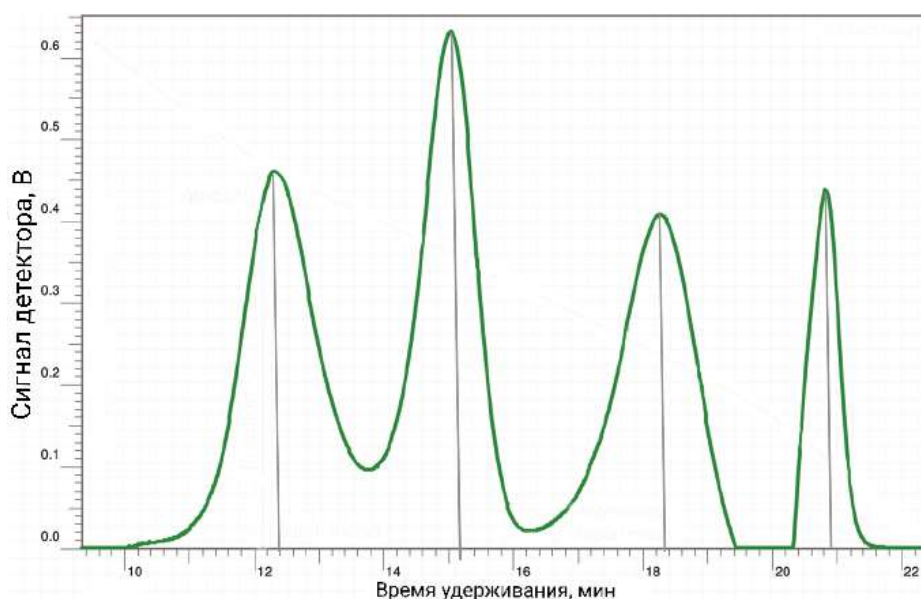
Число

№ 4, вариант 2

10 баллов

Гель-хроматография или гель-фильтрация — это метод разделения молекул на основе их размеров. Смесь веществ пропускают через колонку, заполненную гелем с порами определенного размера. Большие молекулы проходят через колонку быстрее, поскольку не задерживаются в порах, тогда как маленькие молекулы задерживаются и выходят позже. Этот метод широко используется в биохимии для анализа и очистки веществ.

На рисунке представлена хроматограмма смеси белков, разделённых методом гель-хроматографии. Хроматограммой называют график зависимости интенсивности сигнала детектора, установленного на выходе из колонки, от времени. Интенсивность сигнала пропорциональна концентрации разделяемых веществ, и каждое вещество представлено на хроматограмме пиком с максимумом, соответствующим максимальной концентрации. Временем удерживания вещества называют время от начала хроматографии до выхода максимума пика, соответствующего данному веществу.



На представленной хроматограмме найдите пик белка с наименьшей молекулярной массой и запишите его время удерживания. Ответ приведите в минутах, округлив до целых.

Число

№ 5, вариант 1

35 баллов

В лаборатории в ходе инвентаризации были обнаружены плохо подписанные вещества: две натриевые соли неразветвленных карбоновых кислот и монобромпроизводное алкана, являющееся прозрачной жидкостью с резким запахом.

При спекании 11 г первой соли с щёлочью происходит выделение газа, каталитическое дегидрирование которого приводит к образованию 2,24 л (н.у.) водорода. Определите молярную массу исследуемой соли с точностью до целых.

Число

В ходе реакции электролиза 8,2 г второй соли происходит выделение газа, массой 1,5 г. Полученный газ вступает в реакцию с разбавленной азотной кислотой с образованием представителя нитросоединений алифатического ряда. Рассчитайте массу полученного нитропроизводного с точностью до десятых. Ответ приведите в граммах.

Число

Под действием 23 г металлического натрия на определенную навеску жидкости происходит выделение газа, имеющего структурный изомер. При сжигании части полученного газа в атмосфере кислорода образуется 448 мл (н.у.) углекислого газа и 450 мг воды. Определите массу навески жидкости с точностью до целых. Ответ приведите в граммах.

Число

№ 5, вариант 2

35 баллов

В лаборатории в ходе инвентаризации были обнаружены плохо подписанные вещества: две натриевые соли неразветвленных карбоновых кислот и монобромпроизводное алкана, являющееся прозрачной жидкостью с эфирным запахом.

При спекании 11 г первой соли с щёлочью происходит выделение газа, каталитическое дегидрирование которого приводит к образованию 4,2 г непредельного углеводорода. Определите молярную массу исследуемой соли с точностью до целых.

Число

В ходе реакции электролиза 9,6 г второй соли происходит выделение газа, нагревание которого в присутствии AlCl_3 позволяет получить 2,9 г его структурного изомера (общее количество изомеров газа равно 2). Определите молярную массу исследуемой соли с точностью до целых.

Число

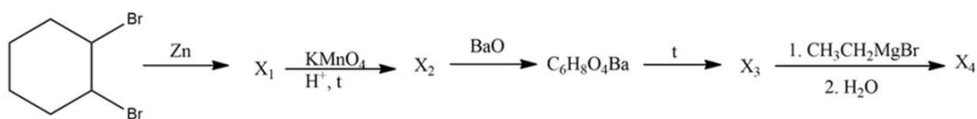
Под действием 23 г металлического натрия на определенную навеску производного алкана образуется жидкость. При сжигании части полученной жидкости в атмосфере кислорода образуется 672 мл (н.у.) углекислого газа и 630 мг воды. Определите массу навески исходной жидкости с точностью до целых. Ответ приведите в граммах.

Число

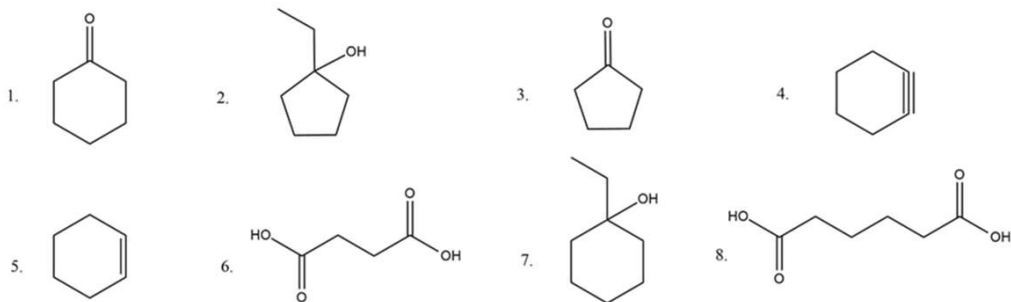
№ 6, вариант 1

35 баллов

Дана цепочка превращений:



Сопоставьте структурные формулы с соответствующими неизвестными соединениями X₁, X₂, X₄.



X₁ ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

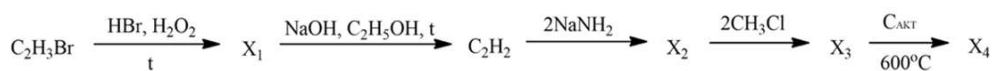
X₂ ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

X₄ ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

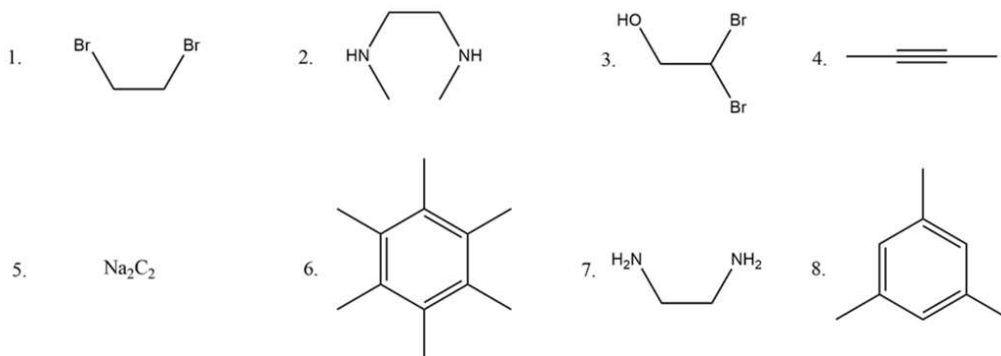
№ 6, вариант 2

35 баллов

Дана цепочка превращений:



Сопоставьте структурные формулы с соответствующими неизвестными соединениями X₁, X₃, X₄.



X₁ ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

X₃ ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

X₄ ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8