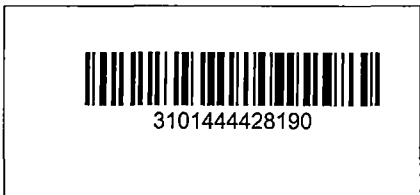




ИЗУМРУД СТУДЕНТ
А Д А Л Л Д Л



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

Заполняется организаторами

Количество доп листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	50	37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Балл члена жюри №2	50	37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Итоговый балл **87**

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Бланк ответов

⑤ Установите молекулярной формулы кислоты (10)

$M P W O = 0,105 \quad 1,045 \quad 46,600 \quad 22,220$

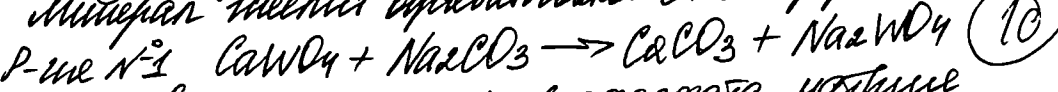
$$\begin{array}{l|l} 1 \text{ 31 \% моль} - 1,045 & \\ X \text{ \% моль} - 0,105 & \end{array} \left| X = \frac{1 \cdot 31 \cdot 0,105}{1,045} = 3,028 \text{ \% моль} \Rightarrow 3 \text{ атома H} \right.$$

$$\begin{array}{l|l} 1 \text{ 31 \% моль} - 1,045 & \\ Y \text{ \% моль} - 46,600 & \end{array} \left| Y = \frac{1 \cdot 31 \cdot 46,600}{1,045} = 2208,930 \text{ \% моль} \Rightarrow 12 \text{ атомов W} \right.$$

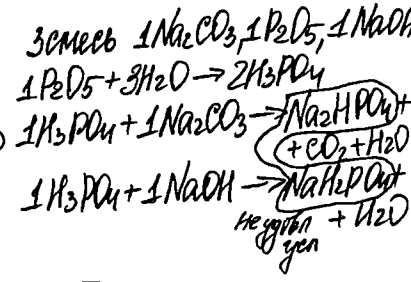
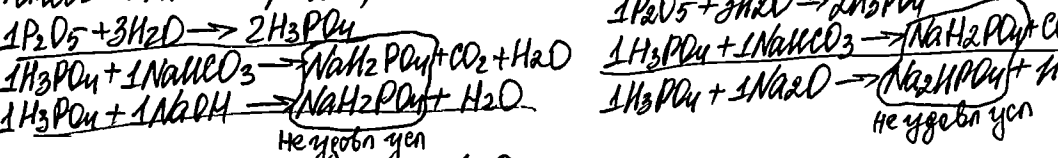
$$\begin{array}{l|l} 1 \text{ 31 \% моль} - 1,045 & \\ Z \text{ \% моль} - 22,220 & \end{array} \left| Z = \frac{1 \cdot 31 \cdot 22,220}{1,045} = 640,463 \text{ \% моль} \Rightarrow 40 \text{ атомов O} \right.$$

$\Rightarrow H_3PW_{12}O_{40}$
(10)

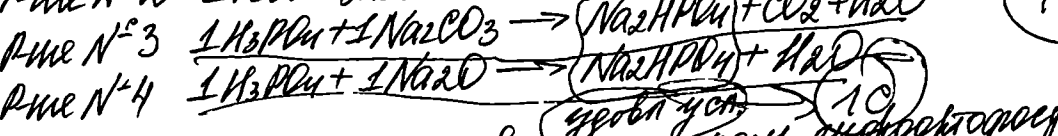
Синтез гексафторовольфрамовой кислоты
Материал синтезируют с пом р-ра Na_2CO_3



Приготовлении р-ра гидрофторосурьмата натрия
1 смесь $1 Na_2CO_3, 1 P_2O_5, 1 NaOH$
2 смесь $1 Na_2CO_3, 1 P_2O_5, 1 Na_2O$



4 смесь $1 Na_2CO_3, 1 P_2O_5, 1 Na_2O$

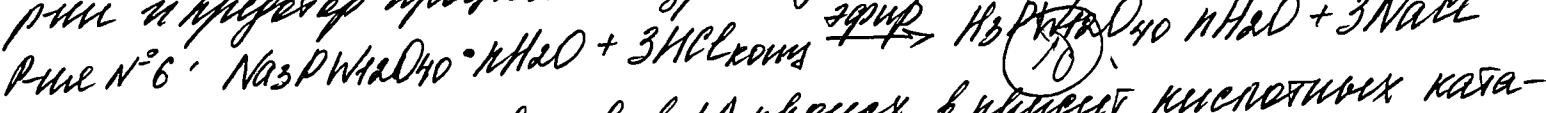


$1 + 3 + 3 + 1 + 1$

Продукт 1-го р-ия смешивают с р-ром гидрофторосурьмата натрия, нагревается до вып кристаллической корочки и добавляют р-р HCl (24%), при этом происходит растворение осадка.



Производит уваривание р-ра и по охлаждению с кристаллизацией продукта добавляют р-р HCl в р-ии №5 в-ва и добавляется HCl (ком), где T выхода р-ии и перевод процессов гидролиза р-ию переводит в среде эмуль



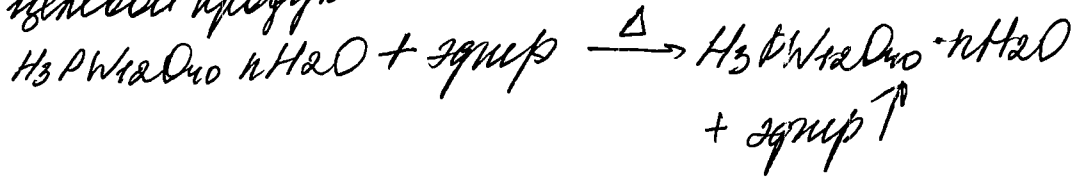
Трансформации уваривания в LA процесс в кристаллизации кислотных катализаторов. $H_3PW_{12}O_{40}$ - это гетерометаллический катализатор, применяем его в орг синтезе, нужно получить его чистыми, без примесей \Rightarrow синтез проводят в среде эмуль (не только по указ примесей в усл задаче), но и для избавления от примесей (эмуль "забирает" ионы Na^+ , Cl^- и др возможные). Однако возникает вопрос, как избавиться от эмуль? Вероятно, ищут смесь из целевого продукта и эмуль, т.к эмуль - летучие жидкости.

$\Sigma 120$

конечно старую смесь, вероятно, можно превратить
в аддукты



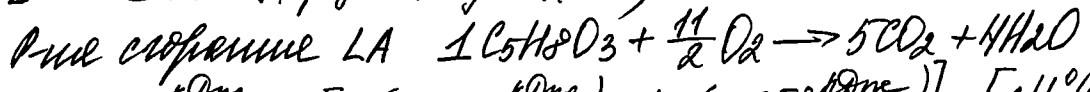
← остатки эфира
← эфир + примесные соли
← целевой продукт



герметичная
втулка

4) Воспользуемся энергией из г табл для решения данной задачи

$$\Delta H^\circ = \sum \nu_i \Delta H_f^\circ(\text{прод}) - \sum \nu_j \Delta H_f^\circ(\text{исх})$$

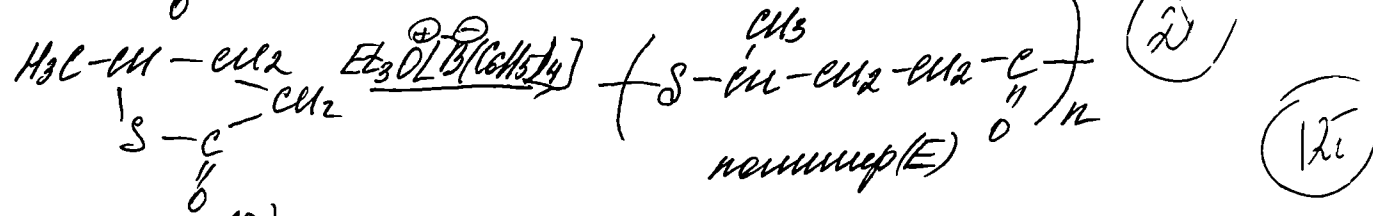
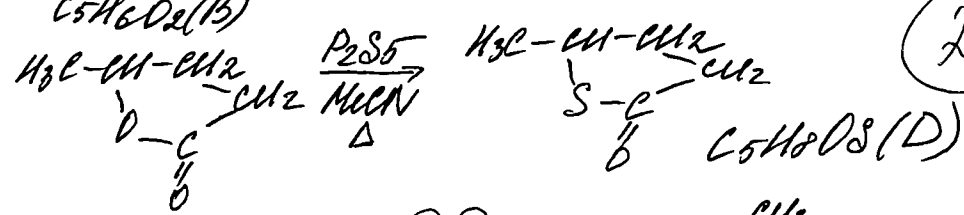
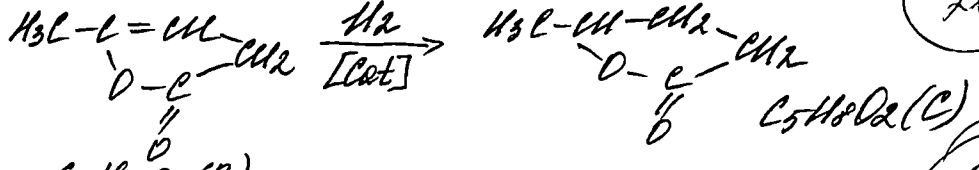
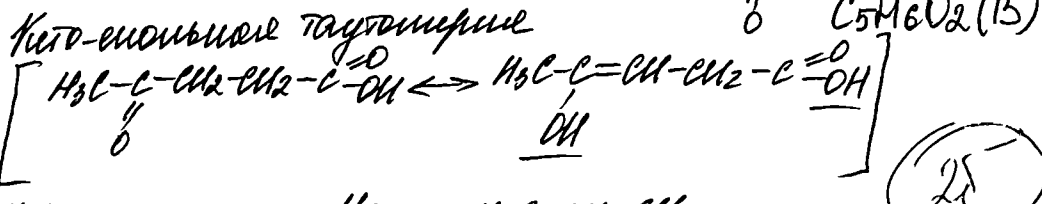
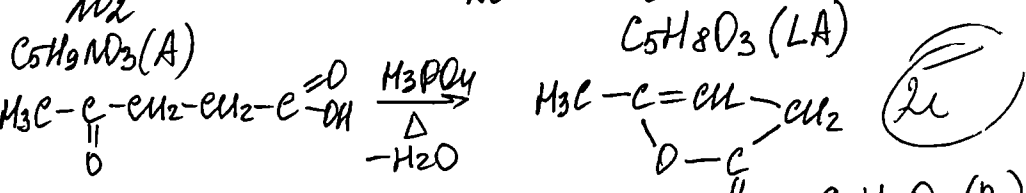
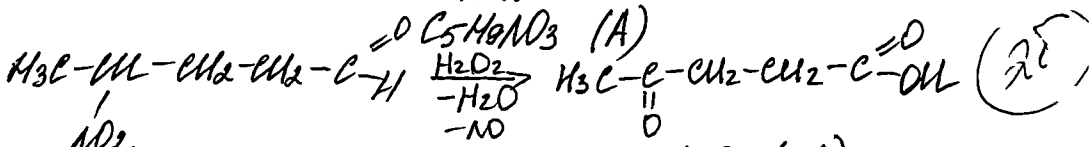
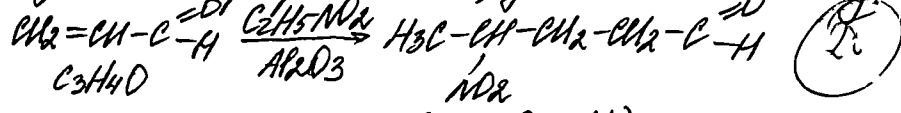


$$-2494,2 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = [5(-393,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}) + 4 \cdot (-285,8 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}})] - [\Delta H_f^\circ(\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3) + \frac{11}{2} \cdot 0 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}]$$

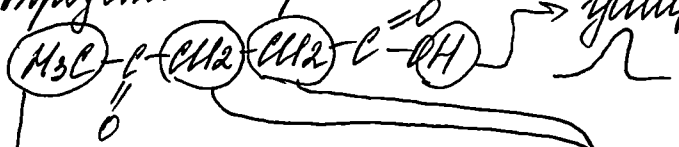
$$-2494,2 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = [-1964,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} - 1143,2 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}] - \Delta H_f^\circ(\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3) \quad 55$$

$$\Rightarrow \Delta H_f^\circ(\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3) = -613,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

1) цепочка превращений, установление неизвестных структур

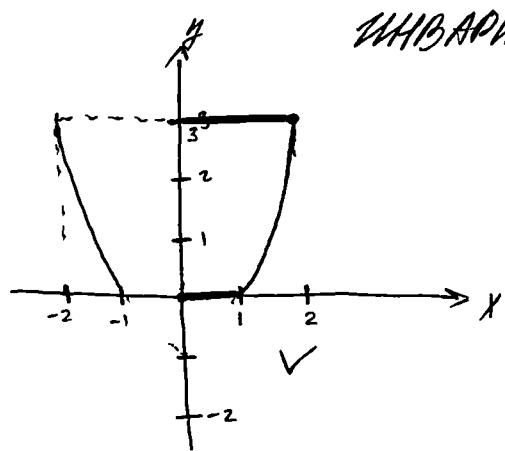


Определение строения LA согласно ЯМР спектру по ^1H химический сдвиг, вероятно, за счет H-связей



у соседнего атома C нет $^1\text{H} \Rightarrow$ синглет δ
 у соседнего атома C есть атомы $^1\text{H} \Rightarrow$ триплет δ

ИНВАРИАНТНАЯ ЧАСТЬ



Боковая поверхность чаши - парабола
 $y = x^2 - 1$

Нижний радиус чаши = 1 м при $y = 0$
 Верхний радиус чаши при $y(h) = 3$ м
 $3 = x^2 - 1$
 $x^2 = 3 + 1 \rightarrow x_{1,2} = \pm\sqrt{4} \rightarrow x_1 = 2$ м
 $x_2 = -2$

Каков объем чаши?

Допустим, что чашу можно разрезать на слои в виде круга с радиусом $x = \sqrt{y+1}$ и пусть некоторый слой обладает толщиной Δy

$\Rightarrow V = \int \Delta V$
 $\Delta V = \pi R^2 \Delta y$
 Сколько таких слоев в чаше?
 от $y=0$ до $y=h \Rightarrow$ можем интегрировать

$V(h) = \int_0^h \pi(y+1) dy$
 $V(h) = \pi \int_0^h (y+1) dy = \pi (\frac{h^2}{2} + h) \Rightarrow V(h) = \pi (\frac{h^2}{2} + h)$ (1)

Если высота чаши $h = 3$ м, то $V = \pi (\frac{3^2}{2} + 3) = 23,56$ м³

Белка добывает $+2 \frac{M^2}{\log}$
 Из чаши достает $-h \frac{M^2}{\log}$ } $\frac{dV}{dz} = 2 - h$ (2) \checkmark верно

Переформулируем вопрос задачи как изменится высота орехов в чаше с уменьшением t и z ?
 Требуется вычислить $\frac{dh}{dz}$

Преобразуем выражение (2), выразив h и перейдя одновременно на dh

$\frac{dV}{dz} = \frac{dV}{dh} \cdot \frac{dh}{dz}$
 $\Rightarrow \frac{dV}{dz} = \frac{d(\pi(\frac{h^2}{2} + h))}{dh} = \pi(h+1)$

$\Rightarrow 2 - h = \pi(h+1) \frac{dh}{dz}$

Разделим переменные
 $\frac{h+1}{2-h} dh = \frac{1}{\pi} dz$

Интегрируем
 $\int_0^h \frac{h+1}{2-h} dh = \int_0^z \frac{1}{\pi} dz$ \checkmark

Нужно упростить, чтобы посчитать

Замена $t = 2 - h$
 $\int_0^t \frac{t-3}{t} dt = \int_0^t \frac{t}{t} dt - \int_0^t \frac{3}{t} dt = t - 3 \ln t$

Обратная замена h
 $2 - h - 3 \ln(2 - h) \Big|_0^z = \int_0^z \frac{1}{\pi} dz$

$[2 - h - 3 \ln(2 - h)] - [2 - 0 - 3 \ln(2 - 0)] = \frac{z}{\pi}$
 $2 - h - 3 \ln(2 - h) - 2 + 3 \ln 2 = \frac{z}{\pi}$
 $-h - 3 \ln(2 - h) + 3 \ln 2 = \frac{z}{\pi}$

1) Если высота орехов $h = 2$ м, то $z = (-2 - 3 \ln(2 - 2) + 3 \ln 2) \pi = z$
 $\ln 0 - ? \Rightarrow z = \infty$?

При таких условиях работы белки и девушки чаша до конца никогда не заполнится, ведь чем больше орехов в чаше, тем быстрее их достают

2) Если высота орехов $h = 1$ м, то $z = (-1 - 3 \ln(2 - 1) + 3 \ln 2) \pi = z$
 $z = 3,39$ лет



