

Так, при взаимодействии растворенного в воде сернистого газа с сероводородом образуется смесь кислот, называемая жидкостью Вакенродера. Соль (А) одной из этих кислот можно получить при взаимодействии суспензии диоксида марганца с водным раствором диоксида серы (реакция 1). Соль (В) второй кислоты можно получить при взаимодействии тиосульфата натрия с иодом (реакция 2). Если тиосульфат окислить более сильным окислителем, например, перекисью водорода, то образуется соль (С) третьей кислоты, при этом образуется также эквивалентное количество более известной серосодержащей соли Д (реакция 3).

Эти кислоты можно получить и другими способами. Например, вещество Е (основной продукт взаимодействия серы с хлором) взаимодействуя с гидросульфитом так же образует соль С (реакция 4).

Ниже приведены некоторые данные элементного анализа неизвестных соединений:

Вещество	А	В	С	Д	Е
$\omega(S), \%$	29,77	47,41	40,34	22,54	47,41
$\omega(O), \%$	44,65	Нет данных	40,34	Нет данных	0

Определите зашифрованные вещества (А-Е) и нарисуйте их структурные формулы соответствующих кислород-содержащих кислот. Определите формальные степен окисления серы в этих соединениях.

1. Напишите уравнения описанных реакций 1-4.

2. Предложите формулы еще трех кислот, которые могут входить в состав жидкости Вакенродера.

3. Жидкость Вакенродера при стоянии достаточно быстро мутнеет, а при нагревании из нее выделяется газ. Напишите уравнение реакции, объясняющее эти эффекты.

4. Где находит применение реакция 2?

(20 баллов)

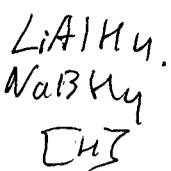
3. Ион меди(II) способен образовывать комплексы с галогенид-ионами и донорными растворителями, такими как вода, метанол, ацетонитрил и т.д., причем наиболее стабильные комплексы меди(II) характеризуются координационным числом от 4 до 6. Была изучена кинетика образования тетрагалорокомплексов $CuCl_4^{2-}$ меди(II) при реакции тригалорокомплексов $CuCl_3^-$ с хлорид-ионами в растворах двух растворителей, ацетонитрил и вода:



Выявлено, что скорость данной реакции следующим образом зависит от концентрации хлорид-ионов в растворе ацетонитрила:



Скорость реакции, моль/(л*с)	Концентрация хлорид-ионов, моль/л
5.5	0.01
12.1	0.02
50.3	0.05
89.3	0.1



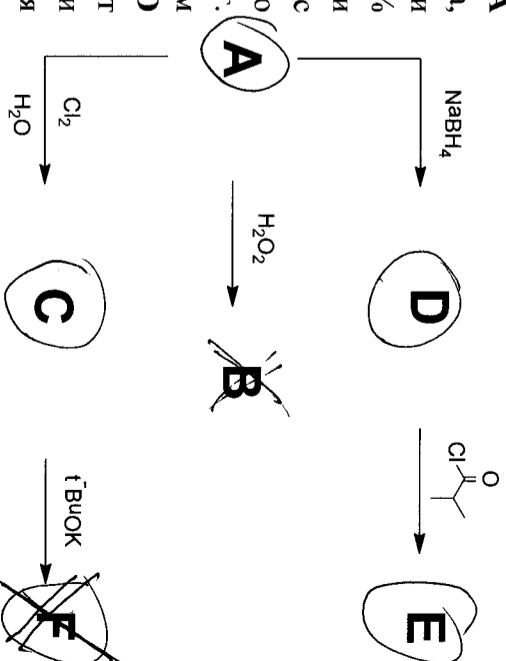
- В воде, скорость реакции составляет 3 моль/(л*с) и не зависит от концентрации хлорид-ионов.
- 1. Определите порядок указанной реакции по хлорид-иону в водном растворе и в растворе ацетонитрила и определите общий порядок реакции.
- 2. Исходя из порядка реакции по хлорид-иону предложите механизм указанной реакции в водном растворе и в растворе ацетонитрила и объясните различия в кинетике данной реакции в двух растворителях.
- 3. Предложите структуру реагентов, продуктов и интермедиатов, содержащих ион меди(II), участвующих в реакциях замещения.

(20 баллов)

4. По данным элементного анализа вещество А содержит 81.79% углерода, и 6.10% водорода, по массе, а соединение В, образующееся при реакции А с перекисью водорода 72.96% углерода, и 5.44% водорода, по массе. При взаимодействии 26.432 мг соединения А с избытком хлорной воды, с выходом 80% было получено вещество С массой 35.0496 мг. Восстановление вещества А боргидридом натрия, приводит к образованию вещества Д массой доля углерода, в котором составляет 80.56%, а водорода 7.51%. При сжигании вещества Д в избытке кислорода образуется только углекислый газ и вода. При нагревании соединения С с избытком *трет*-бутоксиды калия и последующей обработкой водой, образуется соединение Е, которое реагирует с металлическим натрием в соотношении 1:1. Известно, что соединение Е имеет запах роз, а вещество В не проявляет кислотных свойств.

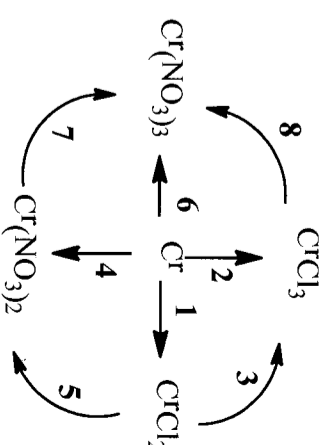
Установите структурные формулы соединений А-Е удовлетворяющих условиям задачи, напишите уравнения реакций.

(20 баллов)

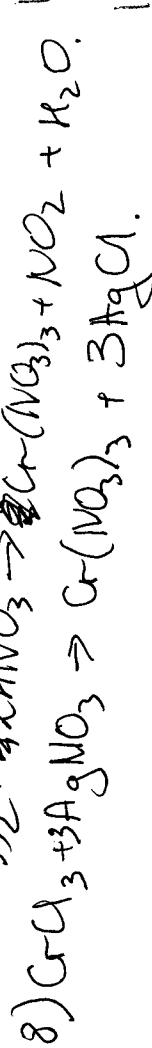
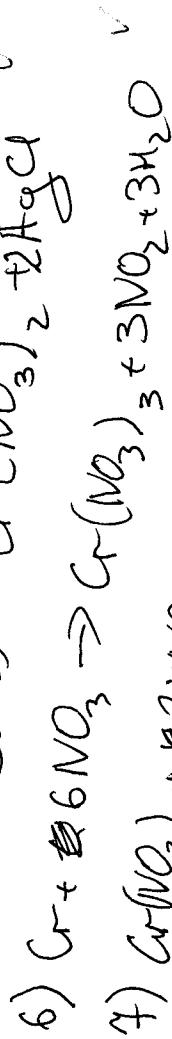
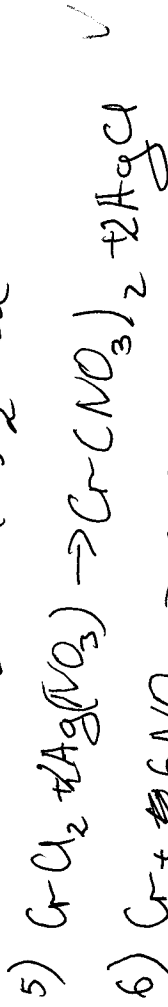
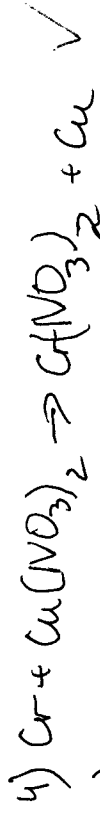
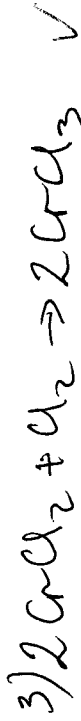
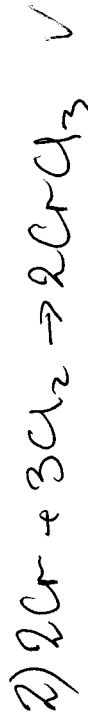
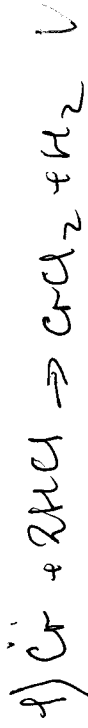


5. В приведенной схеме цифрами обозначены химические реакции. Каждой цифре отвечает только одно превращение (одна химическая реакция). Напишите уравнения всех реакций, указанных на схеме, и укажите условия их проведения.

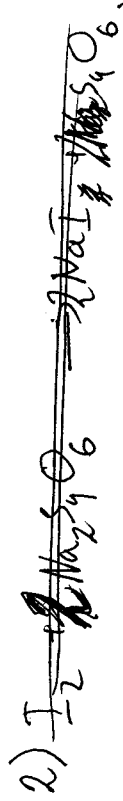
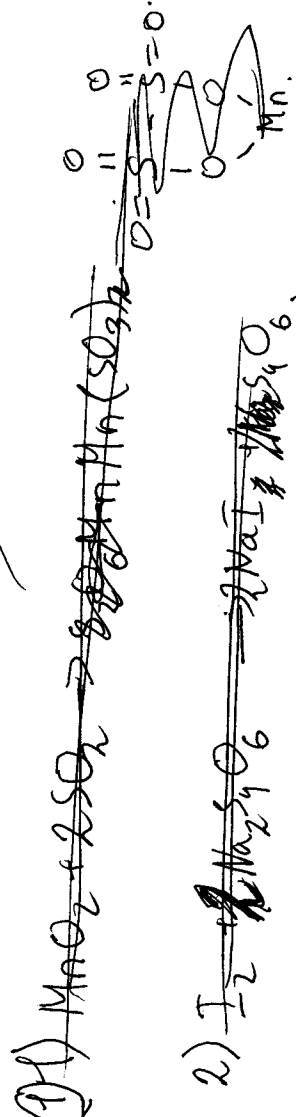
(20 баллов)



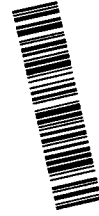
15



~~18~~

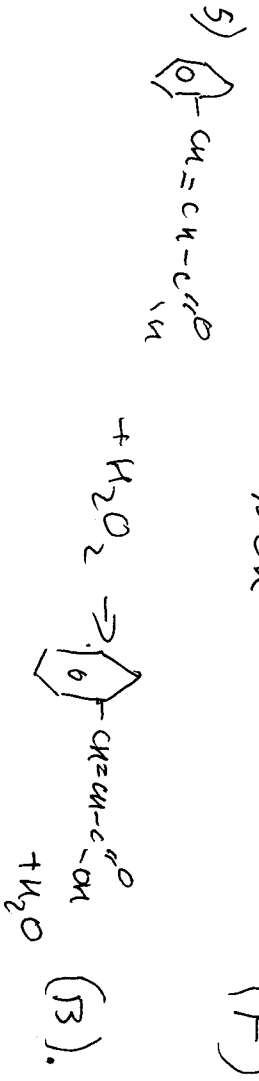
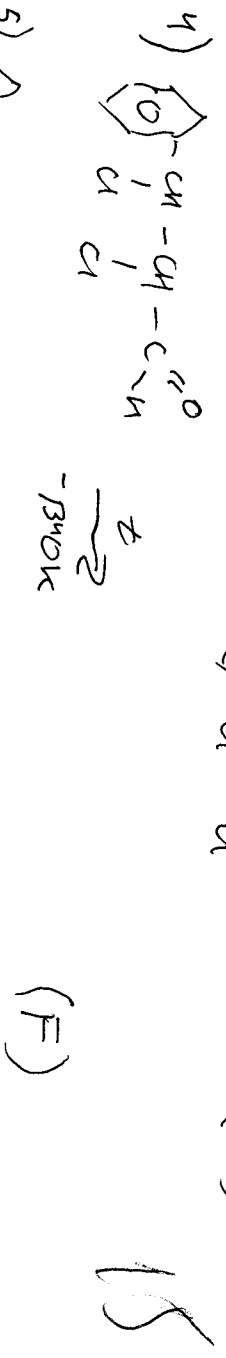
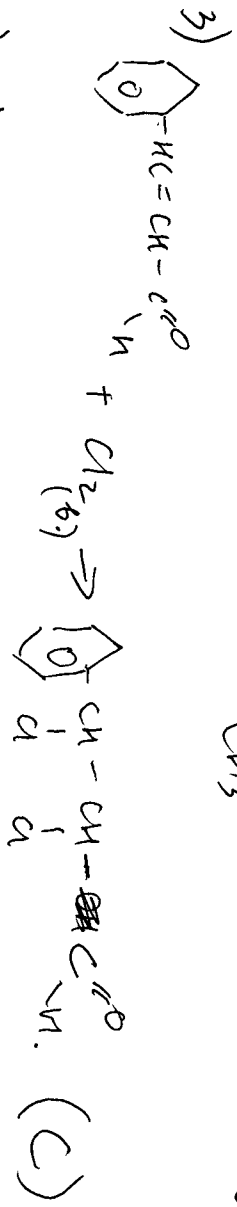
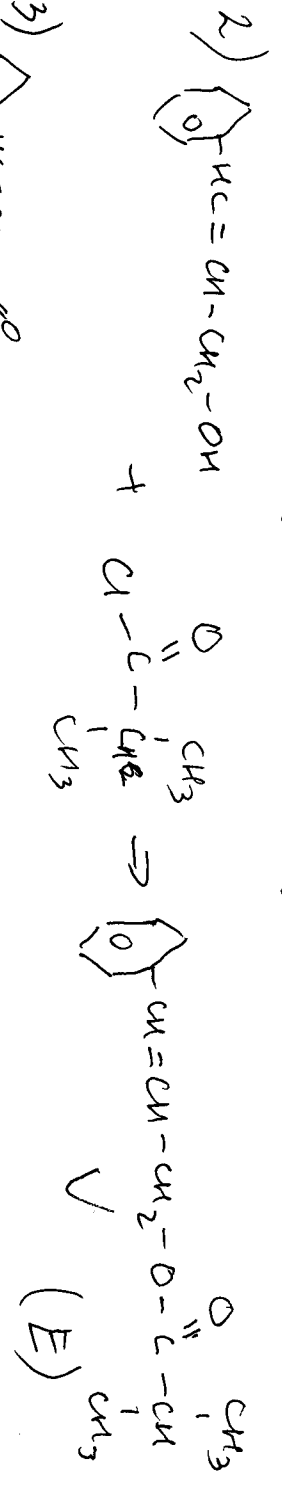
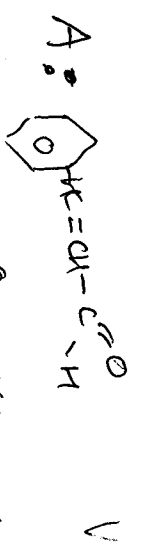


~~4)~~

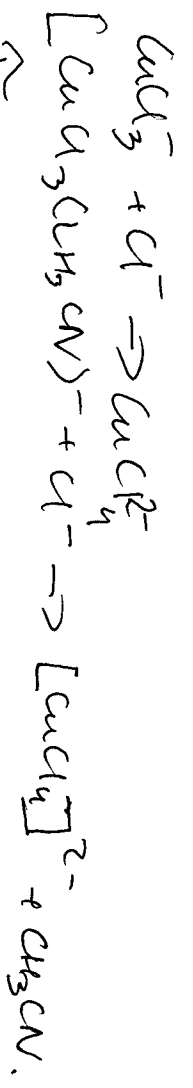


2

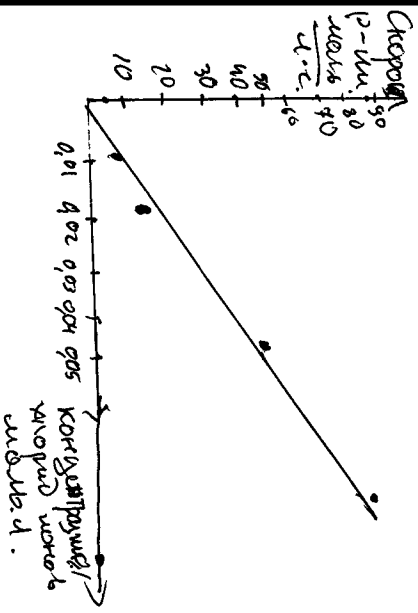
№4.



№3



↑ No даних в таблиці, що не є несправом.



По данным графика мы видим, что

~~все~~ все соотношения скорости р-ции и концентрации хлорид-ионов лежат на одной ош.

Санкт-Петербургский
Государственный
университет

NZ

3) Низкостволь Вакендора.

1. Почему отсутствует это соотношение $\text{NO} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{S} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{O} - \text{OH}$ ✓
- самым количеством S в составе гидроксид Вакендора.

2. При нагревании выделяется это соотношение S ✓
высоким содержанием S в составе.

4) 2-ая реакция находит применение в промышленности-
итд.

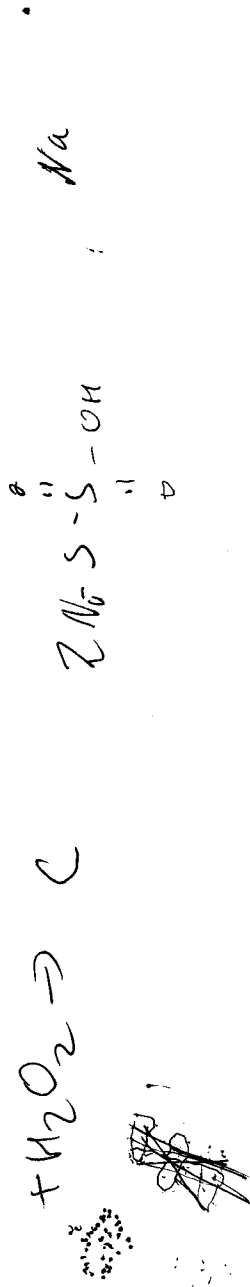
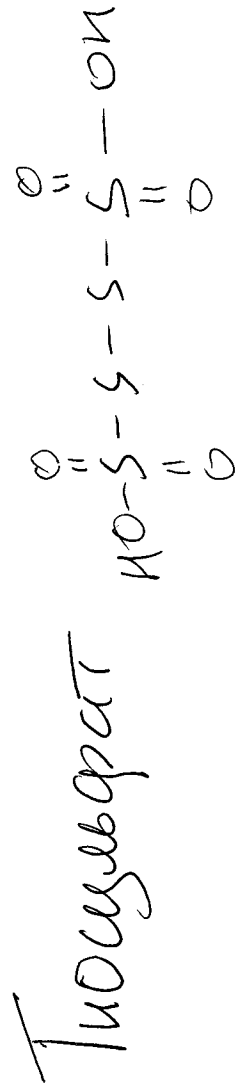
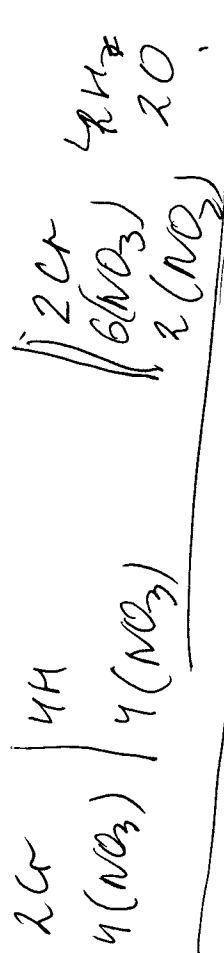
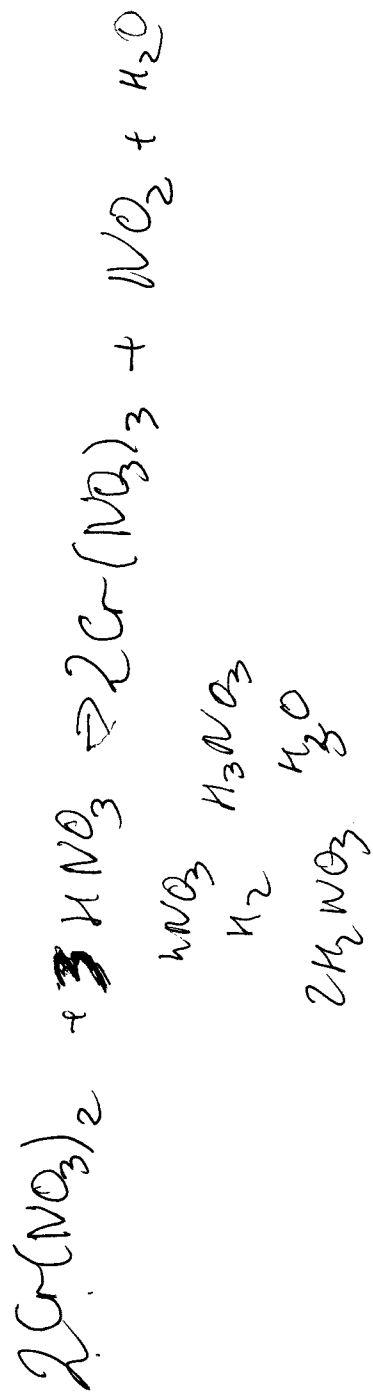
~~МТ~~

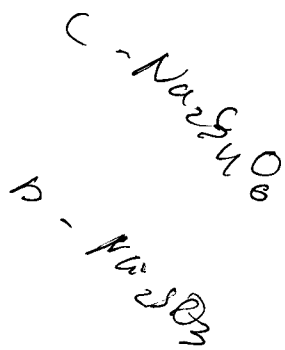
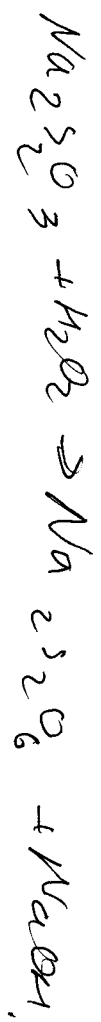


2) a) $H_2S_2O_8$

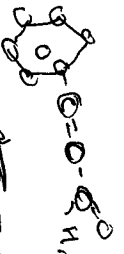
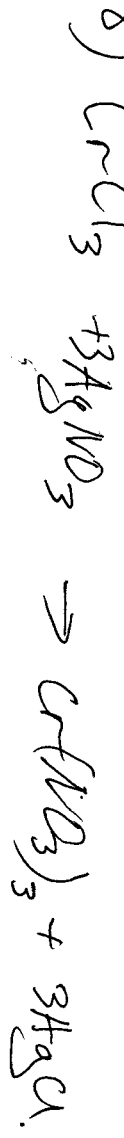
H_2SO_4 - Thioxygensäure

$H_2S_2O_6$

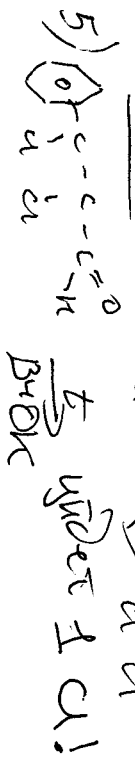
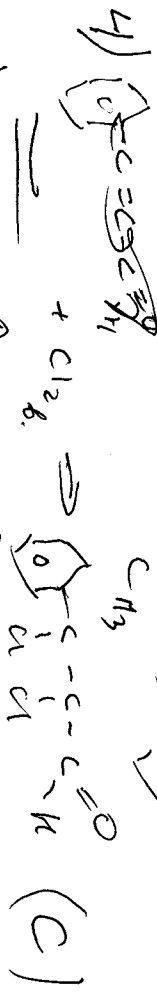
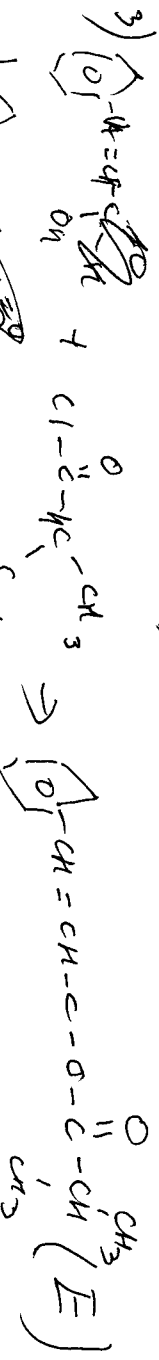
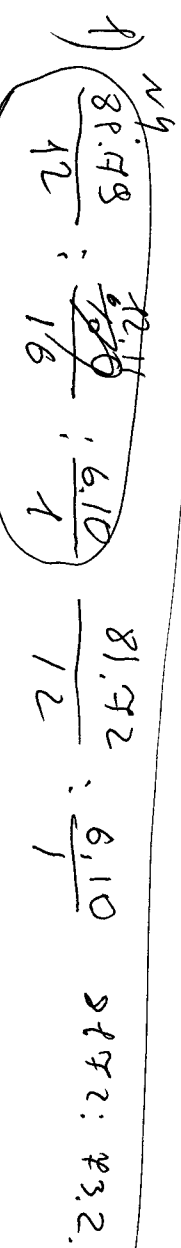




N5



~~scribble~~
5 8.



(F)?