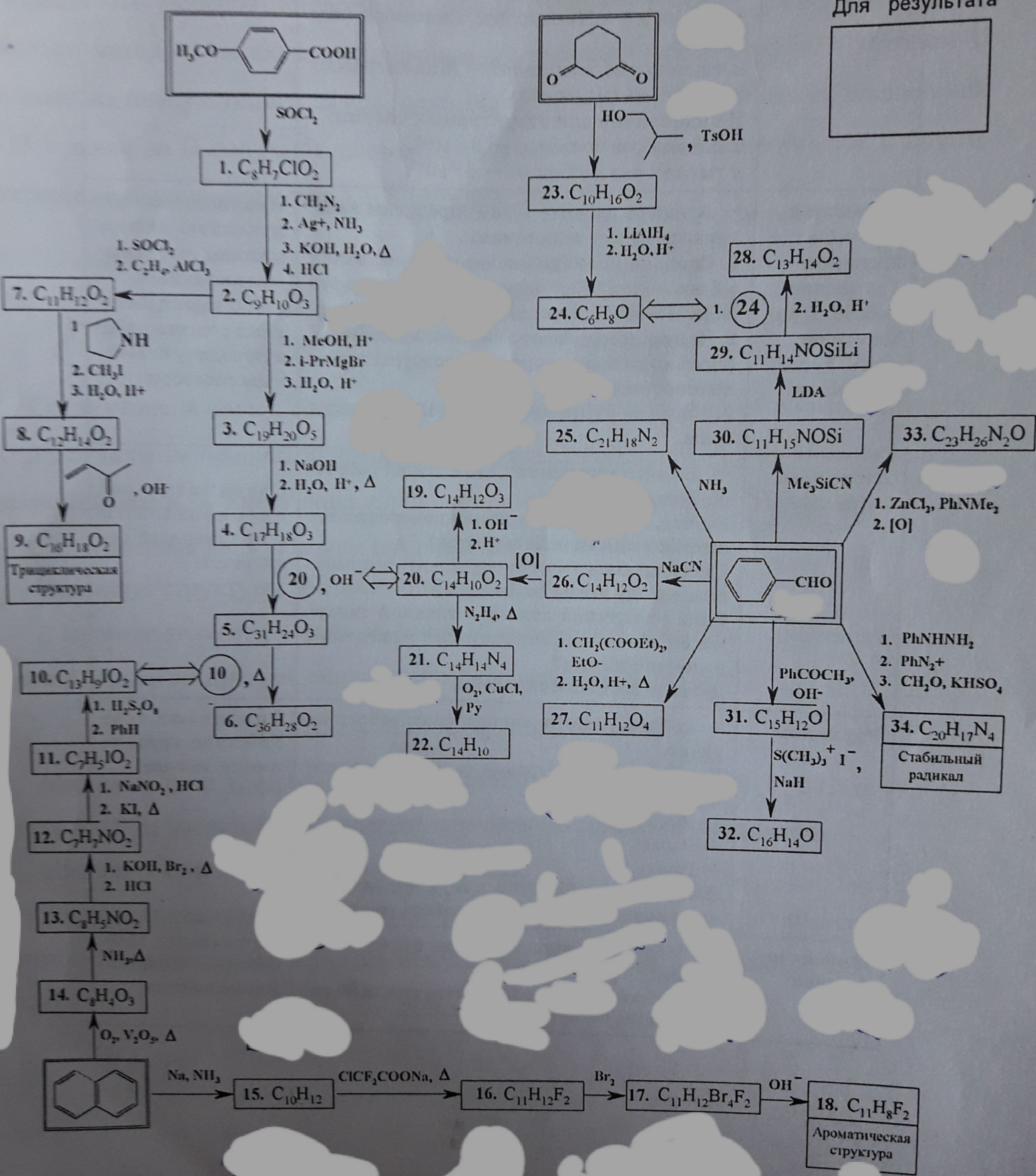
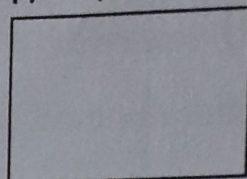


ЗАДАЧА 1.

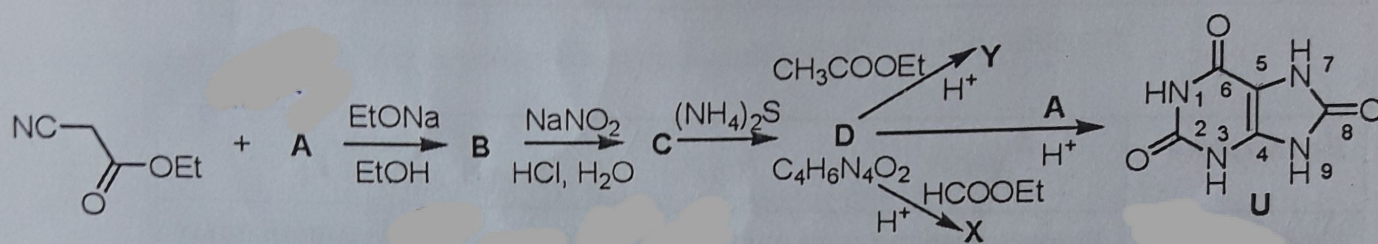
Расшифровать в предложенной схеме превращений формулы соединений 1 - 34.

Для результата



## Задача 2

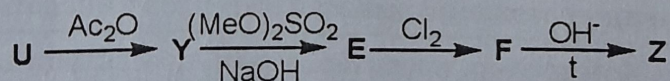
Кофеин – алкалоид ряда пурина, оказывающий возбуждающее действие на нервную и сердечнососудистую системы. Его выделяют из кофе и чая, а также производят из мочевой кислоты U, для получения которой было предложено несколько методов. Наиболее популярным из них стал метод Траубе, в котором U получают из циануксусного эфира через образование моноциклических соединений В – D, причем из D получают как мочевую кислоту (гидроксиксантин), так и другие производные пурина – ксантин X и 8-метилксантин Y.



Соединение А имеет особое значение в истории органической химии, является крупнотоннажным продуктом химической промышленности, используется в качестве пищевой добавки. А имеет лишь один сигнал как в спектре ЯМР <sup>1</sup>Н, так и в спектре ЯМР <sup>13</sup>С. Массовая доля углерода в А равна 20.0%.

1. Напишите структуры соединений А – D, X, Y.

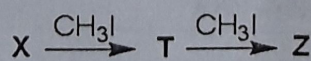
В промышленности синтез кофеина Z из мочевой кислоты U осуществляют в соответствии со следующей синтетической последовательностью:



Массовые доли углерода в E, F и Z равны, соответственно, 51.9, 34.7 и 49.5 %. Спектр ЯМР <sup>1</sup>Н соединения F содержит три сигнала равной интенсивности.

2. Напишите структуры соединений E, F и Z.

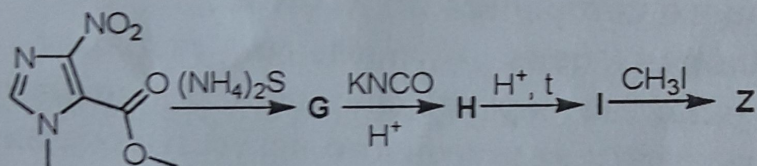
Другой промышленный синтез кофеина Z заключается в метилировании ксантина X, протекающем через промежуточное образование теобромина T:



Теобромин является одним из трех основных метаболитов кофеина наряду с изомерными ему теофиллином (Т') и параксантином (Р). В спектре ЯМР  $^1\text{H}$  соединений Р, Т и Т' наблюдаются следующие наборы сигналов: Р 3.15 (с), 3.84 (д), 7.90 (к), 11.82 (с) м.д.; Т 3.34 (с), 3.83 (д), 7.97 (к), 11.10 (с) м.д.; Т' 3.25 (с), 3.44 (с), 8.01 (д), 13.50 (д) м.д. При обработке триметилхлорсиланом в присутствии основания теобромин даёт два, параксантин – одно, а теофиллин не даёт *O*-триметилсилильных производных.

3. Напишите структурные формулы соединений Р, Т и Т'.

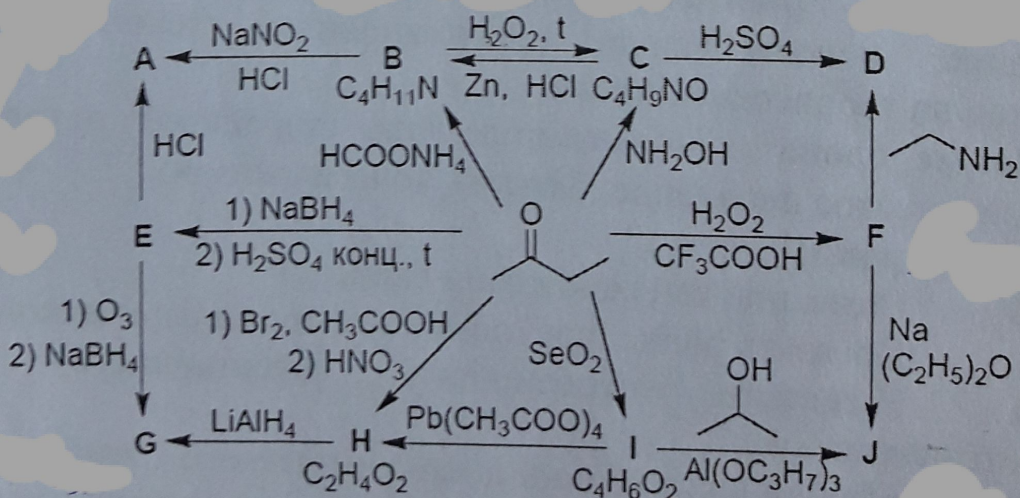
Среди других методов получения кофеина можно выделить способ, основанный на использовании метил 1-метил-4-нитро-имидазол-5-карбоксилата:



4. Напишите структурные формулы соединений G, H и I.

### Задача 3

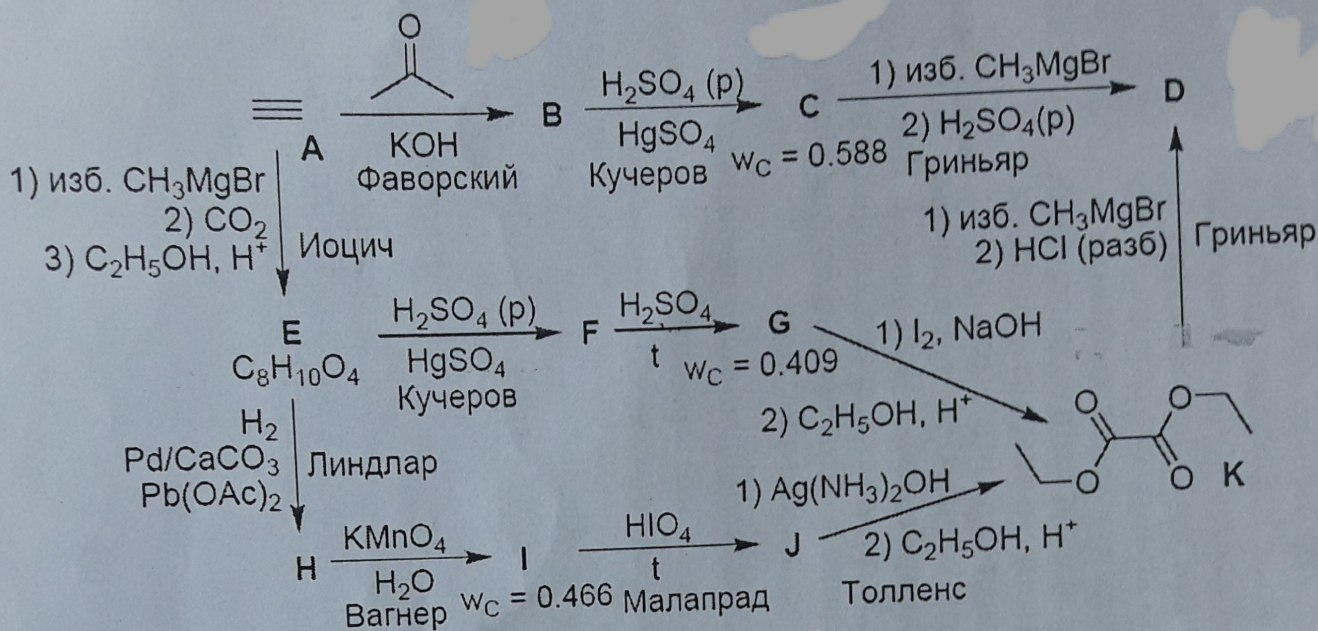
Ниже приведена схема превращений веществ А – J (стадии нейтрализации опущены).



Напишите структурные формулы соединений А – J.

### Задача 4

Ниже приведена схема превращений веществ А – К. В некоторых случаях рядом с реакцией указано, с чьим именем связана реакция или использованные реагенты.



Напишите структурные формулы соединений В – J.