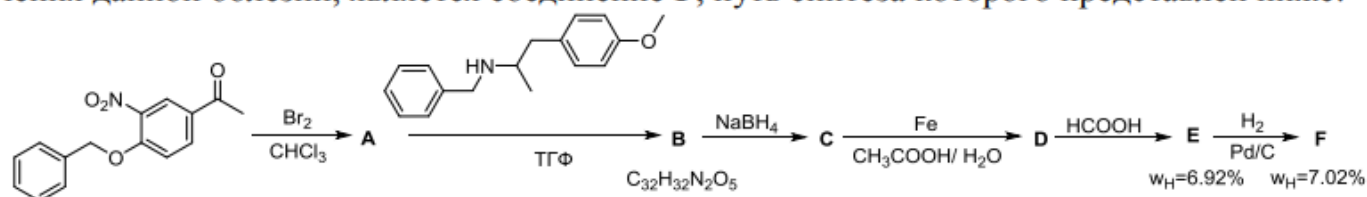
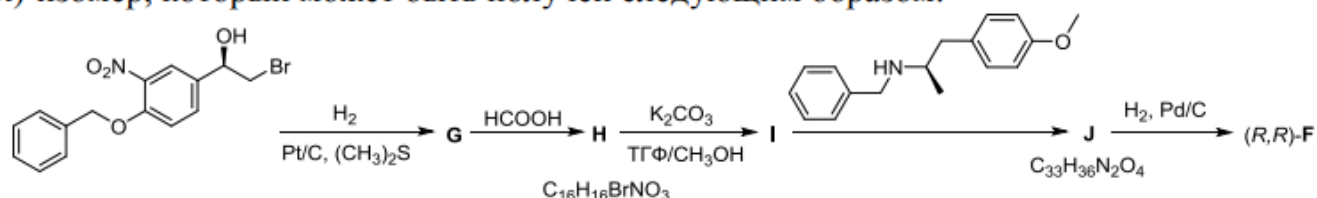


5. “Будь здоров”. По оценкам ВОЗ на 2019 год порядка 260 млн человек больны бронхиальной астмой. Это хроническое заболевание, которое вызывает сужение дыхательных путей у пациента, одышку и кашель. Одним из лекарств, применяющихся для лечения данной болезни, является соединение **F**, путь синтеза которого представлен ниже:



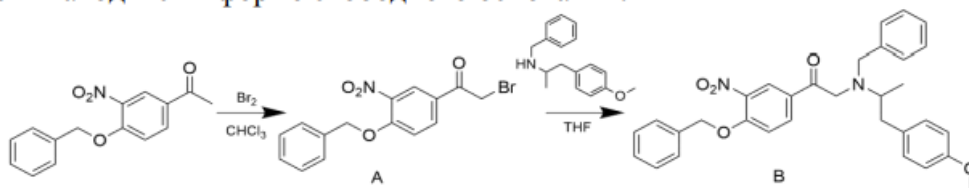
Однако наиболее биологически активным среди стереоизомеров соединения **F** является (*R,R*)-изомер, который может быть получен следующим образом:



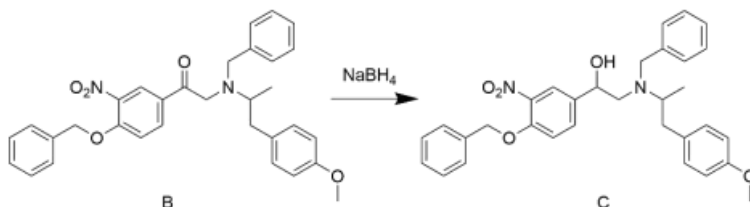
Определите соединения **A – J** и (*R,R*)-**F**, приведите их структурные формулы. Обратите внимание, что соединение (*R,R*)-**F** является индивидуальным стереоизомером.

№ 4

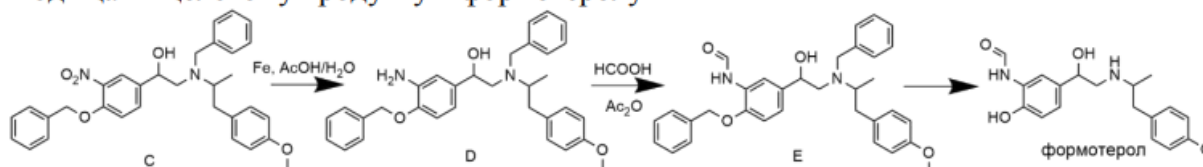
Рассмотрим первую схему. Первая стадия представляет собой бромирование исходного кетона в альфа-положение. Очевидно, следующая стадия - нуклеофильное замещение атома брома в **A** на замещенную аминогруппу. По брутто-формуле можно установить, что соединение **B** находится в форме свободного основания.



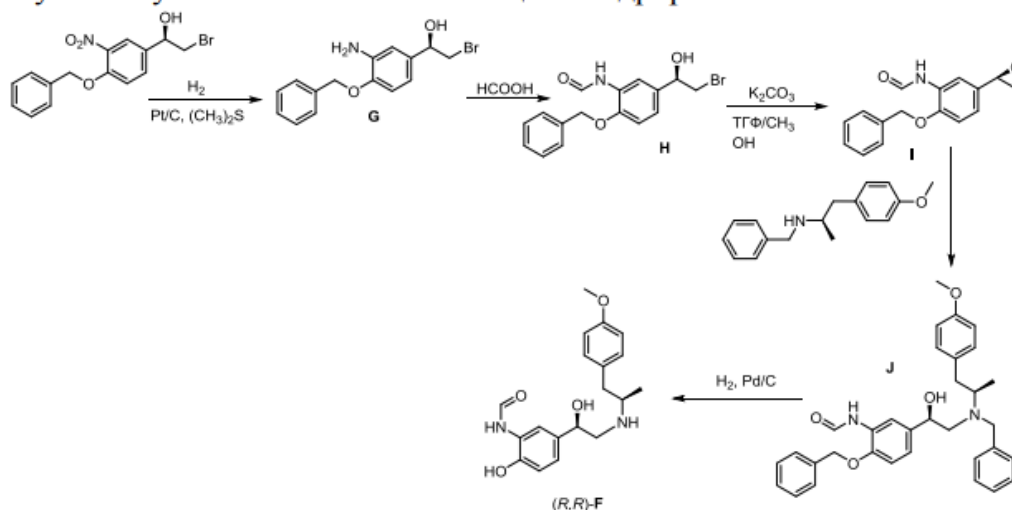
Восстановление боргидридом натрия приводит к восстановлению кето-группы до спиртовой группы.



Действие на **C** железом в присутствии уксусной кислоты - способ восстановления нитрогруппы в ароматической области до аминогруппы. Обработка **D** муравьиной кислотой в присутствии уксусного ангидрида - реакция формилирования аминогруппы, полученной на предыдущей стадии. Последняя стадия - это снятие бензильных защитных групп, приводящая к целевому продукту – формотеролу **F**.



Рассмотрим стерео- и энантиоселективный синтез формотерола. Первый переход включает в себя две стадии: восстановление нитрогруппы до аминогруппы и формилирование последней. Обработка основанием (K_2CO_3) приводит к образованию эпоксида из спирта с атомом брома в α -положении. Полученный эпоксид раскрывается при нуклеофильной атаке замещенным амином, с учетом стереохимии процесса. Заключительная стадия аналогична предыдущему синтезу - снятие бензильной защиты гидрированием.



Рекомендации к оцениванию:

1.	Верные структурные формулы A – F по 1 балла	6 баллов
2.	Верные структурные формулы G и H по 0.5 балла	1 балл
3.	Верные структурные формулы I и (R,R)-F по 1.5 балла (без указания конфигурации асимметрических атомов углерода – по 0.5 балла)	3 балла
ИТОГО:		10 баллов