

«Кисотно-основные свойства органических соединений»

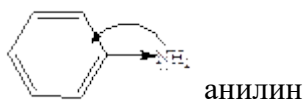
Контрольные вопросы

1. Дать определение понятия «кислота» по теории Бренстеда.
2. Дать определение понятия «основание» по теории Бренстеда.
3. Дать определение понятий «кислота» и «основание» по теории Льюиса.

Примеры заданий для самостоятельного решения

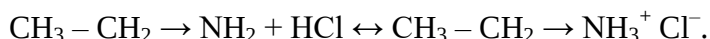
Задание 1. Сравните основность следующих соединений: 2-аминоэтанол и этиламин, анилин. Для более сильного основания напишите реакцию образования соли.

Решение:



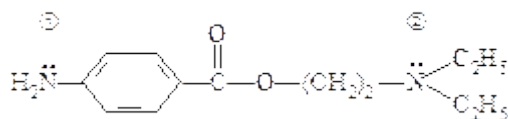
Центрами, обуславливающими основными свойствами – основными центрами – в 2-аминоэтаноле являются атомы кислорода и азота, а в этиламинe и анилине – атомы азота. Электроотрицательность атома азота ниже, чем у кислорода, поэтому основные свойства у этого центра выше. Влияние природы радикала: в анилине и 2-аминоэтаноле имеются электроноакцепторные заместители: бензольное кольцо и гидроксигруппа соответственно, которые снижают основные свойства соединений. Кроме того, в анилине пара электронов атома азота вступает в рр-сопряжение с р-электронами бензольного кольца, что дополнительно снижает основность этого соединения. Таким образом, ряд по уменьшению основных свойств представленных выше соединений будет выглядеть следующим образом: этиламин > 2-аминоэтанол > анилин.

Реакция образования соли:



Задание 2. Укажите центры основности в молекуле новокаина — сложного эфира п-аминобензойной кислоты и диэтиламиноэтанола, который применяется в хирургической практике для местной анестезии. Напишите реакцию образования соли новокаина с хлороводородной кислотой.

Решение:



В новокаине два наиболее выраженных основных центра:

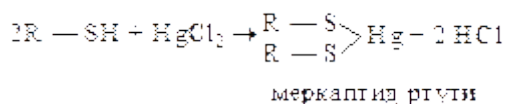
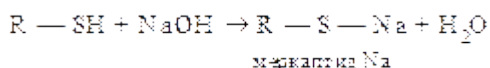
- 1) атом азота, связанный с бензольным ядром,
- 2) атом азота, связанный с алифатическими радикалами.

Электродонорные заместители повышают основные свойства, так как увеличивают электронную плотность на атоме основного центра, а электроакцепторные заместители понижают электронную плотность и выраженность основных свойств. Неподделенная пара электронов атома азота (1) вступает в р,р-сопряжение с р-системой ароматического кольца, что приводит к уменьшению основных свойств. Алкильные радикалы, являясь электродонорами, увеличивают электронную плотность на атоме азота (2) второго основного центра и его основные свойства. Следовательно, протон от кислоты присоединяется ко второму центру.

Задание 3. Сравнить кислотные свойства спиртов и тиолов. Объяснить различия с позиций электронного строения атомов, образующих кислотный центр. Привести схемы реакций, доказывающих кислотные свойства указанных соединений.

Решение: Качественной характеристикой кислотных свойств может служить стабильность образующегося аниона. Сила кислоты определяется стабильностью аниона, образующегося из этой кислоты: чем стабильнее анион, тем сильнее кислота. В пределах группы таблицы элементов Менделеева стабильность анионов возрастает с увеличением атомного номера элемента, так как увеличивается объем электронных орбиталей, и создается лучшая возможность для делокализации отрицательного заряда. Поэтому SH-кислоты (тиолы) являются более сильными кислотами, чем OH-кислоты.

Тиолы, как более сильные кислоты, в отличие от спиртов, реагируют не только со щелочными металлами, но и со щелочами, а также оксидами и солями тяжелых металлов (ртуть, свинец, мышьяк, хром, висмут и др.):



Задачи для самостоятельного решения

1. Расположите следующие кислоты Бренстеда – этанол, бутанол, глицерин, фенол, уксусная кислота – в порядке убывания их кислотности в водном растворе.
2. Какая кислота является более сильной и почему?
 - а) CH_3COOH , б) $Cl-CH_2COOH$, в) $Cl_2-CH-COOH$.
3. Объясните, почему анилин проявляет более слабые основные свойства, по сравнению с этиламин.