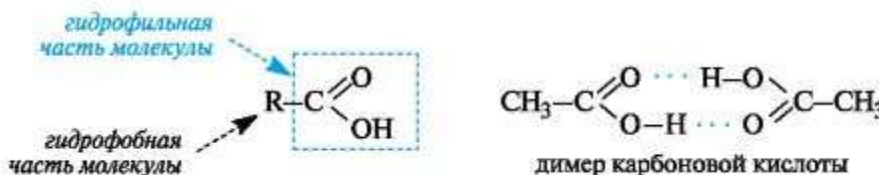


ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА карбоновых кислот

Карбоновые кислоты, благодаря карбоксильной группе, полярны и могут участвовать в образовании межмолекулярных водородных связей. Такими связями с молекулами воды объясняется неограниченная растворимость низших кислот (C_1-C_4) в воде и спирте. Высшие кислоты в воде растворяются плохо. Хорошо растворяются в этиловом спирте и диэтиловом эфире. Это связано с гидрофобными свойствами УВ-радикала в кислоте: чем больше масса радикала, тем меньше кислота растворима в воде.

Низшие кислоты – бесцветные, резко пахнущие жидкости, начиная с пентановой (валериановой) кислоты – маслянистые жидкости, высшие кислоты – твердые вещества без вкуса и запаха.

Для карбоновых кислот характерна *межмолекулярная ассоциация*. Так, жидкие карбоновые кислоты, например уксусная кислота, существуют в виде димеров. В водных растворах димеры распадаются на мономеры.



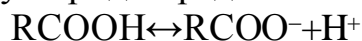
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

одноосновных предельных карбоновых кислот

Карбоксильная группа полярная (см. подробно тему "*Гомологические ряды карбоновых кислот*"), вследствие этого карбоновые кислоты проявляют *общие свойства*, характерные для всех слабых неорганических кислот. Реакции протекают по так называемому *кислотному центру*

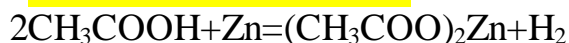
РЕАКЦИИ ПО КИСЛОТНОМУ ЦЕНТРУ

1. Карбоновые кислоты являются слабыми электролитами, константа диссоциации предельных монокарбоновых кислот уменьшается с увеличением числа атомов углерода в радикале:

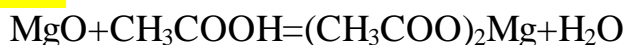


Поэтому растворимые карбоновые кислоты **изменяют окраску индикаторов** (метилоранжа и лакмуса).

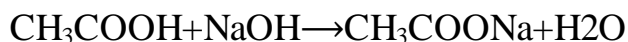
2. Кислоты реагируют **с активными металлами**:



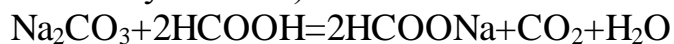
и **с оксидами металлов**:



3. Реагируют **с сильными основаниями (щелочами)**, с образованием соответствующих солей:



4. Реагируют с солями слабых кислот, например, карбонатами (только те кислоты, которые сильнее угольной):

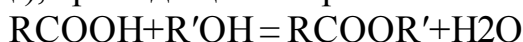


РЕАКЦИИ ПО ЭЛЕКТРОФИЛЬНОМУ ЦЕНТРУ

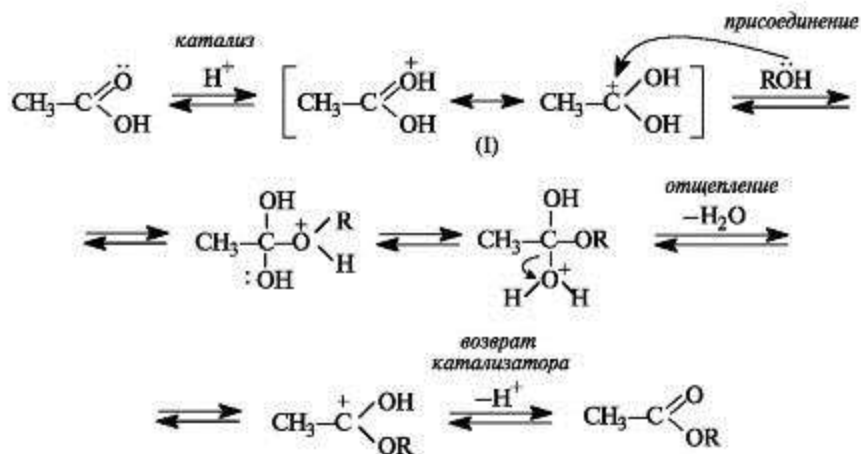
По карбоксильной группе, а именно по электрофильному центру, могут также протекать реакции нуклеофильного замещения. Нуклеофильное замещение у sp^2 -гибридизованного атома углерода карбоксильной группы представляет наиболее важную группу реакций карбоновых кислот, по этому механизму карбоновые кислоты могут вступать в реакции с другими органическими веществами, например спиртами, аминами, с другими карбоновыми кислотами и галогенирующими агентами (соединениями фосфора и серы)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

1. Реакция этерификации - это взаимодействие карбоновых кислот со спиртами в присутствии катализаторов - водоотнимающих средств (например, H_2SO_4 конц.), приводящее к образованию сложных эфиров:

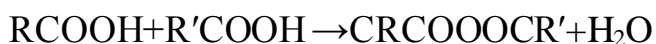


Механизм реакции этерификации, как нуклеофильного замещения, представлен на схеме:

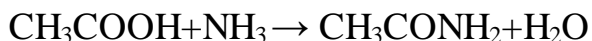


Этерификация - обратимая реакция. Смещение равновесия вправо возможно отгонкой из реакционной смеси образующегося эфира, отгонкой или связыванием воды, либо использованием избытка одного из реагентов. Реакция, обратная этерификации, приводит к гидролизу сложного эфира с образованием карбоновой кислоты и спирта.

2. С другими карбоновыми кислотами реакция также протекает в присутствии водоотнимающих средств (P_2O_5) и приводит к образованию ангидридов:



3. С аммиаком или аминами карбоновые кислоты реагируют с образованием амидов кислот:



При действии на карбоновые кислоты аммиака (газообразного или в растворе) сначала образуется аммониевая соль, а при значительном нагревании сухие аммониевые соли теряют воду и превращаются в амиды.

4. Взаимодействие с хлорирующими агентами - хлоридами или бромиды фосфора (V), приводит к замещению гидроксильной группы на галоген и образованию хлорангидридов:



ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Углерод в карбоксильной группе находится в степени окисления +2 и поэтому дальше не окисляется. Восстановление карбоксильной группы может происходить последовательно: сначала с образованием альдегидов и кетонов в присутствии восстановителей (LiAlH_4 , а затем до спиртов (см. подробно тему "Химические свойства альдегидов")

РЕАКЦИИ ПО УГЛЕВОДОРОДНОМУ РАДИКАЛУ

Ряд свойств карбоновых кислот обусловлен наличием углеводородного радикала, для них возможны реакции замещения. Атомы водорода у второго (α) углеродного атома весьма подвижны. Поэтому при галогенировании в присутствии каталитических количеств красного фосфора происходит в первую очередь образование 2-галогенкарбоновой кислоты.

