**Алканы:** 1) замещение (R0, + Q, в 3 стадии) + галоген(не бромная вода); + азотная кислота

 2) разложение

 -крекинг (+ термический крекинг метана до ацетилена)

 -дегидрирование

 3) изомеризация (AlCl3) – c бутана

 4) окисление на кат-ре (метан + О2 до формальдегида, бутан до уксусной кислоты)

**Алкены**: 1) присоединение (по ионному механизму с образованием карбокатиона)

 + галоген, + галогеноводород, + вода (по правилу Марковникова для ***несимметричных алкенов***)

 2) полимеризация –R

 3) окисление с KMnO4

 -в нейтральной среде при комнатной t до двухатомных спиртов

 -при повышенной t и в кислой среде до карбоновых кислот (кетонов) или СО2 (с разрывом цепи по двойной связи)

 -в щелочной среде до солей

 4) замещение по R при 500ºС

**Алкины:** 1) присоединение

 +галоген, + галогеноводород, + вода (до этаналя и кетонов!)

 димеризация до винилацетилена

 тримеризация до бензола и его гомологов

 2) окисление – ацетилен до щавелевой кислоты или её соли, остальные до карбоновых кислот и СО2 (или солей)

 3) замещение для НС≡С−R + Na, + [Ag(NH3)2]OH , +[Cu(NH3)2]Cl

**Арены:** 1) замещение

 + галоген – в присутствии kat в кольце (монохлорбензол или 2,4,6-для гомологов); на свету для гомологов – в боковой цепи (но не с бромной водой!)

 + азотная кислота

 + монохлоралкан (алкилирование)

 2) р-ии присоединения

 + водород, + хлор на свету для бензола, + алкен (алкилирование в кислой среде)

 3) р-ии окисления ***только*** для гомологов бензола до бензойной кислоты или солей.

**Спирты:** 1) + акт. Ме до алкоголятов (метилат,этилат) (О – Н)

 2) + галогеноводород (С – О)

 3) дегидратация до алкена (С – О) или до простого эфира (С – О и О – Н)

 4) этерификация с карбоновыми кислотами и HNO3, H2SO4 (О – Н)

 5) окисление оксидом меди (II) до альдегида (первичный спирт) или кетона (вторичный спирт)

 6) для многоатомных спиртов + Cu(OH)2

**Фенол: 1) +** акт. Ме 2) + щёлочь ***в отличие от спиртов***! 3) + бромная вода 4) + HNO3  5) FeCl3  6) + формальдегид; легко окисляется.

**Альдегиды:** 1) окисление + Cu(OH)2 ;+ [Ag(NH3)2]OH; + KMnO4

 2) присоединение + Н2; + спирт; + вода; + гидросульфит натрия

 3) замещение по R

 4) поликонденсация – формальдегид + фенол; 5) полимеризация для метаналя и этаналя

**Карбоновые кислоты:** 1) общие свойства кислот + Ме до Н; + МеО; + МеОН; + аммиак; + соли более слабых кислот (карб, силик, фенолят)

 2) + спирт (этерификация)

 3) замещение по R с галогенами (не с бромной водой) 4) – Н2О → ангидрид

**Муравьиная кислота** + окисление + Cu(OH)2 ;+ [Ag(NH3)2]OH; + KMnO4

 + разложение до СО и Н2О в присутствии конц. серной кислоты

 +Сl2 → HCl + CO

**Олеиновая кислота** +H2; +Br2; + KMnO4

**Щавелевая кислота** под действием H2SO4 разлагается до СО, СО2, Н2О

**Амины (основные свойства):**  1) + вода для низших аминов

 2) + кислота, ZnCl2 (кислая среда)

 3) + монохлоралкан

 4) + HNO2 → спирт + азот + вода (для низших аминов)

**Анилин (очень слабое основание-нейтральная среда)** + бромная вода, HNO3; легко окисляется

**Аминокислоты (амфотерные свойства):** 1) + кислота 2) + щёлочь +Ме до Н; + МеОН; + соль более слабых кислот; + аммиак

 3) + спирт

 4) + аминокислота → пептиды (поликонденсация)

**Глюкоза (свойства альдегидов и многоатомных спиртов):**  1) ***окисление + Cu(OH)2 при нагревании***;+[Ag(NH3)2]OH;

 2) присоединение + водород→ сорбит

 3) + кислота карбоновая, ангидрид уксусной кислоты, серная; азотная 4) + спирт

 5) брожение – спиртовое, молочнокислое, маслянокислое

 6) качественная реакция на многоатомные спирты с Cu(OH)2 ***без нагревания***!

**Сахароза:** 1) + Н2О (гидролиз)

 2) + Cu(OH)2 как многоатомный спирт ***без нагревания***! 3) + Cа(OH)2

 4) + кислота карбоновая, серная, азотная

**Целлюлоза и крахмал:** 1) + вода (гидролиз)

 2) + карбоновая кислота или ангидрид, + серная кислота, + азотная кислота

 3) крахмал + йод → синее окрашивание

**Белки:** 1) гидролиз; 2) ксантопротеиновая реакция с HNO3 – жёлтое окрашивание; 3) биуретовая реакция с CuSO4 и NaOH – фиолетовое окрашивание