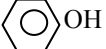


Класс	Общая формула	Химические свойства	получение
<b>Одноатомные спирты</b> $\text{CH}_3\text{OH}$ – метанол, метиловый $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ – этанол, этиловый Пропанол-1, пропиловый; Пропанол-2, изопропиловый;	$\text{R-OH}$ $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ или $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ (изомеры-простые эфиры R-O- R)	$+ \text{Na(K)} \rightarrow \text{RONa} + \text{H}_2$ $+ \text{R-COOH} \leftrightarrow \text{R-COOR}^1 + \text{H}_2\text{O}$ (этерификация) $+ \text{HNaI} \rightarrow \text{R-NaI} + \text{H}_2\text{O}$ $+ \text{NH}_3(\text{t}) \rightarrow \text{R-NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $+ \text{PCl}_5 \rightarrow \text{R-Cl} + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$ $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} \text{ } t > 140^\circ \rightarrow \text{алкен} + \text{H}_2\text{O}$ $+ \text{R-OH} (\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} \text{ } t < 140^\circ) \rightarrow \text{R-O-R} + \text{H}_2\text{O}$ Дегидрирование ( $-\text{H}_2$ , кат-Cu): <i>перв.</i> $\rightarrow$ альдегид; <i>втор.</i> $\rightarrow$ кетон <b>Окисление:</b> а) <i>перв.</i> $+ \text{CuO} \rightarrow \text{альдегид} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ <i>втор.</i> $+ \text{CuO} \rightarrow \text{кетон} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ б) р-рами $\text{KMnO}_4, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ : <i>перв.</i> $+ [\text{O}] \rightarrow \text{альдегид} \rightarrow \text{карбоновая кислота}$ <i>искл.</i> $\text{CH}_3\text{OH} + [\text{O}] \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <i>втор.</i> $+ [\text{O}] \rightarrow \text{кетон}$	1. Гидратация алкенов 2. Гидролиз: $\text{R-NaI} + \text{NaOH}$ (водн) 3. Гидрирование (восстановление) альдегидов и кетонов 4. Гидролиз сложных эфиров <i>Специфические:</i> <i>кат</i> $\text{CO} + 2\text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ <i>дрожжи</i> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
<b>Многоатомные спирты</b> $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ Этандиол-1,2, этиленгликоль; $\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2$ $\text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH}$ Пропантриол-1,2,3, глицерин		$+ \text{Na(K)}$ $+ \text{R-COOH}$ } <i>этерификация</i> $\rightarrow$ сложные эфиры $+ \text{HNO}_3$ } $+ \text{HNaI}$ $+ \text{R-OH} (\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}) \rightarrow$ простые эфиры $+ \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow$ этиленгликолят меди(2) или глицерат меди(2) ( <i>ярко-синий раствор</i> ) <i>качественная реакция</i>	1. Мягкое окисление алкенов $\rightarrow$ гликоли 2. Щелочной гидролиз <i>ди-</i> и <i>&gt;</i> галогеналканов 3. Гидролиз жиров $\rightarrow$ глицерин
<b>Фенолы</b>  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ -Фенол, гидоксибензол, карболовая кислота		$+ \text{Na(K)}$ $+ \text{NaOH}$ ( <i>в отличие от спиртов!</i> ) <b>НЕ взаимодействует с HNaI, спиртами, карб. кислотами (простые и сложные эфиры образует только через производные!)</b> $+ \text{Br}_2$ (р-р) $\rightarrow$ 2,4,6-трибромфенол $\downarrow$ ( <i>белый</i> ) $+ 3\text{HBr}$ $+ \text{HNO}_3$ (разб) $\rightarrow$ <i>n</i> -нитрофенол (или <i>o</i> -нитрофенол) $+ 3\text{HNO}_3$ (конц) $\rightarrow$ 2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота) $+ \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц) $+ 3\text{H}_2 \rightarrow$ циклогексанол $+ \text{nCH}_2\text{O} \rightarrow$ фенолформальдегидная смола ( <i>поликонденсация</i> ) $+ \text{FeCl}_3 \rightarrow$ фиолетовое окрашивание	1. Из каменноугольной смолы при коксовании каменного угля 2. Кумольный способ: Изопропилбензол (кумол) $+ \text{O}_2 \rightarrow$ фенол + ацетон 3. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$
<b>Альдегиды</b> $\text{HCHO}$ формальдегид, муравьиный, метаналь $\text{CH}_3\text{CHO}$ уксусный, ацетальдегид, этаналь	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ (изомеры – кетоны)	$+ \text{H}_2 \rightarrow$ спирты $+ \text{H}_2\text{O}, \text{ROH}, \text{HCN}, \text{NaHSO}_3$ } присоединение $+ 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{RCOONH}_4 + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $+ 2 \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{RCOOH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $+ \text{p-ры } \text{KMnO}_4, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{p-р } \text{Cl}_2 \text{ или } \text{Br}_2 \rightarrow \text{RCOOH}$ (искл. $\text{HCHO} + [\text{O}] \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) } окисление $+ \text{PCl}_5 \rightarrow \text{R-CHCl}_2 + \text{POCl}_3$ Формальдегид + фенол (поликонденсация) $\rightarrow$ фенолформальдегидная смола	1. Дегидрирование спиртов 2. Окисление спиртов 3. Щелочной гидролиз: $\text{RCHCl}_2 + 2 \text{NaOH} (\text{водн}) \rightarrow \text{RCHO}$ $\text{R-CCl}_2\text{-R} + 2 \text{NaOH} (\text{водн}) \rightarrow \text{R-CO-R}$ 4. Специфические: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{HCHO}$ $\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$ $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{O}_2 (\text{PdCl}_2) \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$

<b>Карбоновые кислоты</b> $\text{HCOOH}$ муравьиная, метановая $\text{CH}_3\text{COOH}$ уксусная, этановая	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ (изомеры – сложные эфиры)	$+ \text{Me}(\text{до H}) \rightarrow \text{RCOOMe} + \text{H}_2$ $+ \text{MeO} (\text{осн.}, \text{амф.}) \rightarrow \text{RCOOMe} + \text{H}_2\text{O}$ $+ \text{Me}(\text{OH})_n \rightarrow \text{RCOOMe} + \text{H}_2\text{O}$ + соли <i>слабых</i> кислот $+ \text{NH}_3 \rightarrow \text{RCOONH}_4$ $+ \text{R-OH} \rightarrow (\text{этерификация})$ $+ \text{PCl}_5 \rightarrow \text{R-COCl} + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$ $+ \text{NH}_3 (\text{t}^\circ) \rightarrow \text{R-CONH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{P}_2\text{O}_5) \rightarrow \text{ангидриды кислот}$ $+ \text{Cl}_2 \rightarrow \text{R-CHCl-COOH} + \text{HCl}$ <i>Непредельные кислоты вступают в реакции присоединения, окисления, полимеризации.</i>	1. Окисление алканов, аслкенов, алкинов, диенов, циклов, аренов, спиртов, альдегидов. 2. Гидролиз $\text{RCCl}_3$ 3. Гидролиз сложных эфиров
<b>Сложные эфиры, жиры</b>	$\text{R-COO-R}^1$ $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	$+ \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{R-COOH} + \text{R-OH}$ $+ \text{NaOH} \rightarrow \text{R-COONa} + \text{R-OH}$ $+ 2\text{H}_2 \rightarrow \text{спирты}$	1. Этерификация 2. Другие
<b>Углеводы</b> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ Глюкоза, фруктоза	$\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$	Глюкоза ( <i>как альдегид</i> ): $+ \text{H}_2 \rightarrow \text{шестиатомный спирт (сорбит)}$ $+ 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}, + \text{Cu}(\text{OH})_2, + \text{p-ры окислителей}$ <i>Как многоатомный спирт:</i> $+ \text{Cu}(\text{OH})_2, + \text{R-OH}, + \text{R-COOH}, + \text{R-Hal}$ <i>Брожение: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое</i>	Фотосинтез: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m + \text{O}_2$
<b>Амины</b>	$\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$	<b>Основные свойства!</b> $+ \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$ + кислоты $\rightarrow [\text{R-NH}_3]^+\text{A}^-$ (соли) $+ \text{R}^1\text{-Hal} \rightarrow [\text{R-NH}_2\text{-R}^1]^+\text{Hal}^-$ $+ \text{HNO}_2 + (\text{перв. амины}) \rightarrow \text{R-OH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1. Восстановление $\text{R-NO}_2$ $\text{R-NO}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{R-NH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{R-OH} + \text{NH}_3 (\text{t}^\circ) \rightarrow \text{R-NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 3. $\text{R-Hal} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{R-NH}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$ 4. $[\text{R-NH}_3]^+\text{A}^- + \text{NaOH} \rightarrow \text{R-NH}_2 + \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$
<b>Аминокислоты</b>	$\text{NH}_2\text{-R-COOH}$	<b>Амфотерные свойства!</b> + кислоты ( по гр. $-\text{NH}_2$ ) + $\text{Me}(\text{до H}), \text{MeO}, \text{Me}(\text{OH})_n$ , соли <i>слабых</i> кислот, $\text{NH}_3$ $+ \text{R-OH} \rightarrow (\text{этерификация})$ + $\text{HNO}_2$ ( по гр. $-\text{NH}_2$ ) + аминокислоты $\rightarrow$ пептиды (белки)	1. Гидролиз белков 2. $\text{R-CHCl-COOH} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{R-CHNH}_2\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

Козина Галина Николаевна, учитель химии МОБУГ № 2 им. И.С. Колесникова, тьютор