

**ОРГАНИКА – 10**

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ  
ОРГАНИЧЕСКИХ  
ВЕЩЕСТВ**

# Углеводороды

Алканы $C_nH_{2n+2}$	химически малоактивны, горят в кислороде, на свету реагируют с галогенами (замещение), при крекинге образуются «осколочные» алканы, алкены и $H_2$
Алкены $C_nH_{2n}$	присоединяют $H_2$ , галогены (обесцвечивают раствор брома), галогеноводороды, воду (катализатор – $H_3O^+$ ); окисляются в слабощелочной среде до диолов, в кислой – до кислот (обесцвечивают $KMnO_4$ )
Алкины $C_nH_{2n-2}$	присоединение (аналогично алкенам), образуют ацетилениды меди (I), серебра, щелочных металлов (взрывчаты)
Арены PhR	гидрируются с трудом (с катализатором); вступают в реакцию замещения с галогенами (катализатор $FeCl_3$ и т.п.), с $HNO_3$ (в среде $H_2SO_4$ конц); $+ KMnO_4 \rightarrow PhCOOH$ (обесцвечивают $KMnO_4$ )

# Углеводороды

$\text{CH}_4$	метан	природный (болотный) газ, без запаха, б/ц
$\text{C}_2\text{H}_4$	этилен	б/ц газ, горит ярким пламенем
$\text{C}_2\text{H}_2$	ацетилен	б/ц газ, горит ярким коптящим пламенем
$\text{C}_4\text{H}_6$	бутадиен	сырье для получения синтетического каучука, б/ц газ
$\text{C}_6\text{H}_6$	бензол	б/ц жидкость, обладает запахом, горит коптящим пламенем
$\text{PhCH}_3$	толуол	б/ц жидкость



[autometan.com.ua](http://autometan.com.ua)



[vto-vv.ru](http://vto-vv.ru)



[novostiturizma.ru](http://novostiturizma.ru)

# Полимеры

$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ полиэтилен	часто – прозрачная пленка при нагревании размягчается, вытягиваются нити; горит синим пламенем, плавясь и образуя капли
$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-)_n$ полипропилен	материал для изоляторов, труб, деталей машин и т.п. похож на полиэтилен, но прочнее
$(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$ поливинилхлорид	искусственная кожа, клеенки, плащи, изоляторы, трубы при нагревании размягчается; горит, образуя черный шарик, вне пламени гаснет; при разложении выделяется HCl

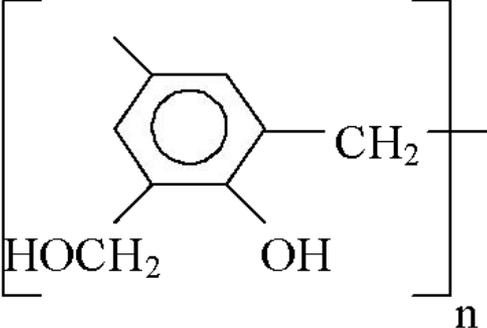


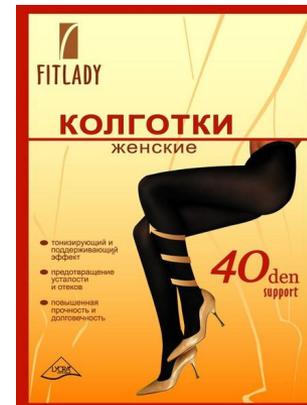
# Полимеры

$\begin{array}{c} (-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{полистирол} \end{array}$	пенопласт, изоляторы, бытовые изделия, трубы твердый, прозрачный, при нагревании размягчается, вытягиваются нити
$\begin{array}{c} (-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n \\   \\ \text{CN} \\ \text{полиакрилонитрил (нитрон)} \end{array}$	волокно, искусственная шерсть горит, образуя темный шарик; растворяется в $\text{HNO}_3$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ (-\text{CH}_2-\text{C}-)_n \\   \\ \text{COOCH}_3 \\ \text{полиметилметакрилат} \end{array}$	орг.стекло при нагревании размягчается; горит желтым пламенем с синей каймой, с треском и запахом эфиров; растворяется в бензоле, $\text{CCl}_4$

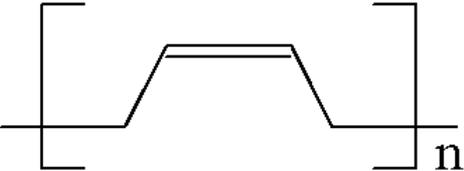
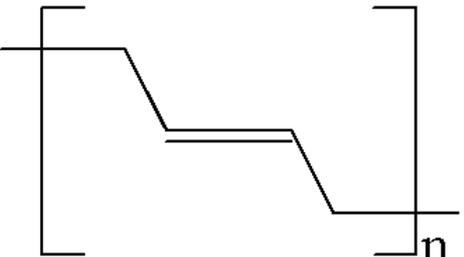


# Полимеры

 <p>фенолформальдегидные смолы</p>	<p>клей, связующее для пластмасс вязкие жидкости с запахом; при нагревании становятся твердыми, хрупкими, темными; при сильном нагревании разлагаются; горят с запахом фенола, вне пламени гаснут</p>
<p><math>(-C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3-)_n</math> триацетат целлюлозы</p>	<p>кинопленка, волокно, искусственный шелк горит быстро, образуя темно-бурый шарик, вне пламени гаснет, растворяется в <math>HNO_3</math> и <math>H_2SO_4</math>, ацетоне, <math>NaOH</math></p>
<p><math>(-CO-C_6H_4-CO-(CH_2)_2-O-)_n</math> полиэтилентерефталат (лавсан)</p>	<p>волокно горит коптящим пламенем, образуя темный шарик; растворяется в <math>HNO_3</math> и <math>H_2SO_4</math>;</p>
<p><math>(-NH-(CH_2)_5-CO-)_n</math> полиамид-6 (капрон, нейлон)</p>	<p>волокно при нагревании плавится, образуя темный шарик; продукты разложения плохо пахнут; растворяется в <math>HNO_3</math> и <math>H_2SO_4</math></p>



# Полимеры

$\left( \text{--CH}_2\text{--}\underset{\begin{array}{c}   \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{C}}=\text{CH--CH}_2\text{--} \right)_n$ <p>полиизопрен (каучук)</p>	<p>шины</p> <p>эластичен, изолятор, набухает и растворяется в <math>\text{CCl}_4</math>, <math>\text{CS}_2</math>, бензоле</p>
$\left( \text{--CH}_2\text{--CH}=\text{CH--CH}_2\text{--} \right)_n$  <p>ЦИС – дивиниловый каучук</p>	<p>шины</p> <p>эластичнее природного каучука</p>
 <p>транс – бутадиеновый каучук</p>	<p>изоляция кабелей, обувь, бытовые предметы</p> <p>менее эластичен, чем природный каучук</p>



# Галогенпроизводные

$\text{CH}_3\text{Cl}$	хлорметан	б/ц газ, хладагент
$\text{CH}_2\text{Cl}_2$	дихлорметан	б/ц жидкость, растворитель
$\text{CHCl}_3$	хлороформ	б/ц жидкость с запахом, средство для наркоза
$\text{CHI}_3$	иодоформ	желтое твердое вещество с запахом, антисептик
$\text{CCl}_4$	тетрахлорметан	б/ц жидкость, негорючий растворитель



[customizers-club.narod.ru](http://customizers-club.narod.ru)



[o-bo-vsem.ru](http://o-bo-vsem.ru)

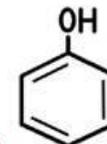


[chat-behigh.org](http://chat-behigh.org)

# Спирты и простые эфиры

Спирты ROH	+ активный металл M $\rightarrow$ H <sub>2</sub> + ROM (алкоголяты), + R <sup>1</sup> COOH $\rightarrow$ R <sup>1</sup> COOR, + CuO $\rightarrow$ альдегид или кетон, $\xrightarrow{H_2SO_4, t}$ ROR или алкен, на воздухе горят, растворимы в воде
Многоатомные спирты	обладают свойствами спиртов; растворимы в воде; + Cu(OH) <sub>2</sub> $\rightarrow$ синий раствор
Простые эфиры R <sup>1</sup> OR <sup>2</sup>	плохо растворимы в воде, летучи
Фенол PhOH	б/ц твердое вещество, розовое из-за окисления, водный раствор – антисептик (карболовая кислота), легкое замещение в ароматическом ядре (в о-, п-положение); + MOH $\rightarrow$ PhOM

Phenol (Hydroxybenzen)



seilnacht.com



files.school-collection.edu.ru

# Спирты и простые эфиры

$\text{CH}_3\text{OH}$	метанол	б/ц жидкость, яд, древесный спирт
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	этанол	б/ц жидкость, винный спирт, используется как топливо (денатурат) и в пищевой промышленности, наркотическое действие
$(\text{CH}_2\text{OH})_2$	этилен-гликоль	б/ц вязкая жидкость, яд, используется как антифриз
$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$	глицерин	б/ц вязкая жидкость, сладкая, используется в парфюмерии, в пищевой промышленности
$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	диэтиловый эфир	б/ц жидкость с запахом, применяется для наркоза



[russkii-izumrud.ru](http://russkii-izumrud.ru)

[diary.ru](http://diary.ru)



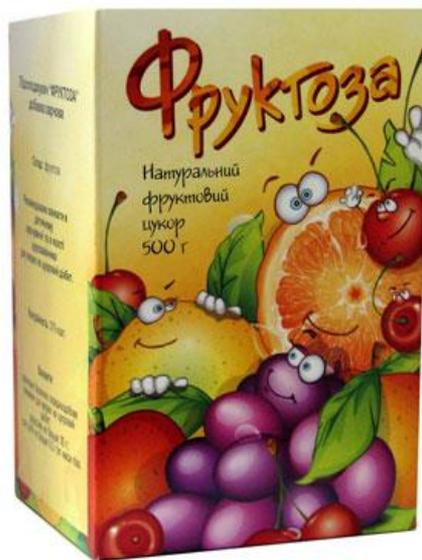
[in-drive.ru](http://in-drive.ru)



# Альдегиды и кетоны

Альдегиды $R-C(O)-H$	$+ Ag(NH_3)_2OH \rightarrow Ag\downarrow + RCOONH_4,$ $+ Cu(OH)_2 \xrightarrow{t} Cu_2O \text{ (красный)} + RCOOH$
Кетоны $R^1-C(O)-R^2$	не реагируют с $Ag(NH_3)_2OH, Cu(OH)_2$

[college.ru](http://college.ru)



[goldenfarm.com.ua](http://goldenfarm.com.ua)

[img349.imageshack.us](http://img349.imageshack.us)



# Альдегиды и кетоны

$\text{H-CHO}$	формальдегид	б/ц газ с удушливым запахом, яд, антисептик, водный раствор – формалин, $+ \text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu}_2\text{O} + \text{CO}_2$
$\text{CH}_3\text{CHO}$	ацетальдегид	б/ц жидкость с резким запахом
$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$	ацетон	б/ц жидкость с запахом, растворитель
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	глюкоза	проявляет свойства альдегидов и спиртов
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	фруктоза	проявляет свойства кетонов и спиртов
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	сахароза	свойства спиртов, но не альдегидов
$(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5)_n$	крахмал	$+ \text{I}_2 \rightarrow$ синий
$(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5)_n$	целлюлоза	с $\text{I}_2$ не реагирует

# Карбоновые кислоты и сложные эфиры

Кислоты $\text{RCOOH}$	все кислотные свойства; соли – мыла; $+ \text{R}^1\text{OH} \rightarrow \text{RCOOR}^1$	
Сложные эфиры $\text{RCOOR}^1$	$+ \text{H}_2\text{O} (\text{H}^+ \text{ или } \text{OH}^-) \rightarrow \text{RCOOH}$ ; глицериновые эфиры предельных кислот – жиры, непредельных – масла	
$\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$	тринитроглицерин	взрывоопасное вещество; лекарство от стенокардии

[agrocosm.com.ua](http://agrocosm.com.ua)



[prodrazvoz.ru](http://prodrazvoz.ru)



[pirotek.info](http://pirotek.info)



# Карбоновые кислоты и сложные эфиры

$\text{HCOOH}$	муравьиная (соли – формиаты)	острый запах, проявляет свойства кислоты и альдегида, яд
$\text{CH}_3\text{COOH}$	уксусная (ацетаты)	резкий запах, используется в пищевой промышленности
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	масляная	запах прогорклого масла
$(\text{COOH})_2$	щавелевая (оксалаты)	б/ц твердое вещество, растворимо в воде
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\   \\ \text{OH} \end{array}$	молочная (лактаты)	образуется при скисании молока, при молочнокислом брожении; накапливается в мышцах при физической нагрузке, вызывая боль
$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$	линолевая	вязкая жидкость, компонент олифы; эфиры глицерина – растительные масла
$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	олеиновая	эфиры глицерина – растительные масла
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	стеариновая	эфиры глицерина – животные жиры
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	пальмитино- вая	эфиры глицерина – животные жиры



# Азотсодержащие соединения

Нитросоединения $RNO_2$	многие взрывоопасны, + $H_2$ (с катализатором) $\rightarrow RNH_2$
Амины $RNH_2, R_2NH, R_3N$	аммиачный или рыбный запах, горят на воздухе; + $H^+ \rightarrow RNH_3^+, R_2NH_2^+, R_3NH^+$ (соль),
Аминокислоты $RCH(NH_2)COOH$	мономеры белков, проявляют все свойства кислот и аминов, амфотерны, самоионизируются с образованием солей $NH_3^+CHRCOO^-$ ,
Белки	+ $CuSO_4 + OH^- \rightarrow$ фиолетовый раствор; при наличии ароматических аминокислот: + $HNO_3 \rightarrow$ желтый; при наличии серосодержащих аминокислот: + $Pb(CH_3COO)_2 \rightarrow PbS \downarrow$ черный

# Азотсодержащие соединения

$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	триметиламин	б/ц газ с запахом гниющей рыбы
$\text{PhNH}_2$	анилин	б/ц маслянистая жидкость, из-за окисления коричневатая, слабый аммиачный запах, яд, легкое замещение в аром. ядре (в о-, л-положение)
$\text{PhNO}_2$	нитробензол	желтая жидкость с запахом миндаля, яд
$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$	2,4,6-тринитротолуол	светло-желтые кристаллы, взрывоопасны (тротил, тол)
$\text{ONC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$	2,4,6-тринитрофенол	желтые кристаллы, взрывоопасны (пикриновая кислота)



© Thomas Seilnacht



© Thomas Seilnacht



© Thomas Seilnacht