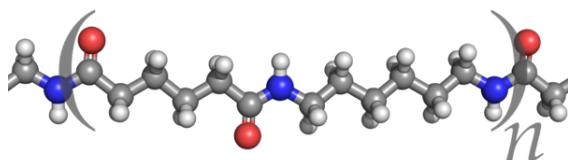
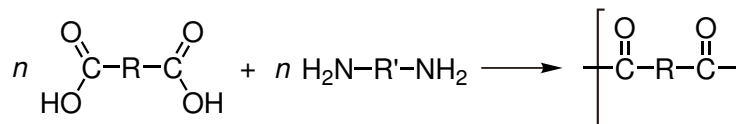


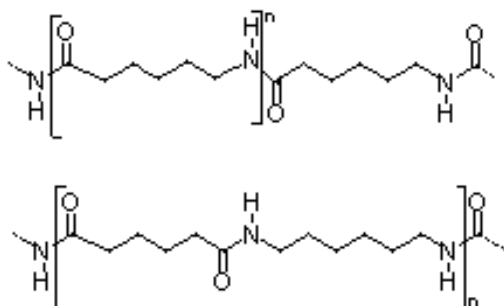
Нейлон



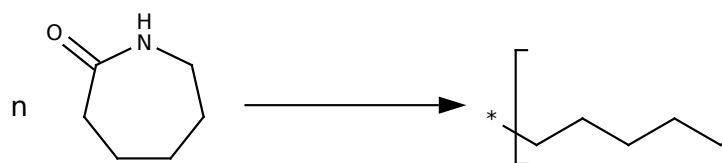
Структура нейлона



Формула волокна из капрона (нейлона-6): $[\text{—HN}(\text{CH}_2)_5\text{CO—}]_n$ ^[1]. Синтез капрона из капролактама проводится гидролитической полимеризацией капролактама по механизму «раскрытие цикла — присоединение»:



Капрон (вверху) и нейлон-66 (внизу).



Пластмассовые изделия могут изготавливаться из жёсткого нейлона — эколлона, путём впрыскивания в форму жидкого нейлона под большим давлением, чем достигается большая плотность материала.

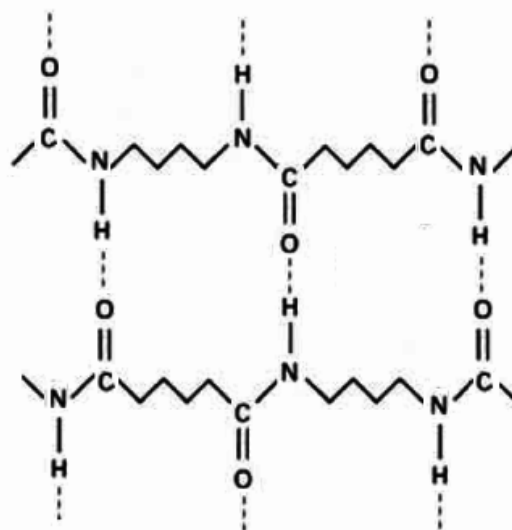
Нейлóн (англ. *nylon*) — семейство синтетических полиамидов, используемых преимущественно в производстве волокон.

Наиболее распространены два вида нейлона: полигексаметиленадипинамид (**анид** (СССР/Россия), нейлон 66 (США)), часто называемый собственнo нейлоном и поли-ε-капроамид (**капрон** (СССР/Россия), нейлон 6 (США)). Известны также другие виды, например, поли-ω-энантоамид (**энант** (СССР/Россия), нейлон 7 (США)) и поли-ω-ундеканамид (**ундекан** (СССР/Россия), нейлон 11 (США), рильсан (Франция, Италия))^[1].

2. Свойства и применение

1. Синтез и производство

Формула волокна из анида: $[\text{—HN}(\text{CH}_2)_6\text{NHOC}(\text{CH}_2)_4\text{CO—}]_n$ ^[1]. Анид синтезируется поликонденсацией адипиновой кислоты и гексаметилендиаминa. Для обеспечения стехиометрического отношения реагентов 1:1, необходимого для получения полимера с максимальной молекулярной массой, используется соль адипиновой кислоты и гексаметилендиаминa (АГ-соль):



Водородные связи в кристаллическом нейлоне-66

В кристаллических участках макромолекулы нейлонов имеют конформацию плоского зигзага с образованием с соседними молекулами водородных связей между атомами кислорода карбонила и атомами водорода соседних амидных групп. Вследствие этого нейлоны обладают более высокими, по сравнению с полиэфирами и полиалкенами физико-механическими свойствами, более высокой степенью кристалличности (40—60 %) и температурами стеклования и плавления.

При повышении степени кристалличности нейлонов их прочностные характеристики улучшаются, такое повышение кристалличности происходит и при холодной вытяжке волокна на 400—600 %, происходящая при этом ориентация макромолекул в направлении вытяжки ведет к повышению кристалличности и упрочнению волокна в 4—6 раз.

В промышленности нейлон применяется для изготовления втулок, вкладышей, пленок и тонких покрытий. Нейлон, нанесенный на трущиеся поверхности в виде облицовки или тонкослойного покрытия на тонкие металлические втулки, вкладыши и корпуса подшипников, повышает их эксплуатационные качества. В подшипниковых узлах трения удельные давления, диапазон рабочих температур примерно такие же, как у баббита. Нейлон имеет низкий коэффициент трения и низкую температуру на трущихся поверхностях. Коэффициент трения у нейлона при работе по стали без смазки или при недостаточной смазке равен 0,17-0,20, с масляной смазкой — 0,014-0,020, с водой в качестве смазки — 0,02-0,05. Хорошие антифрикционные свойства позволяют применять нейлон в парах трения без смазки или при недостаточной смазке. Лучшим смазывающим материалом для композитов на основе нейлона являются минеральные масла, эмульсии и вода. При температурах до 150° на нейлон не влияют минеральные масла, консистентные смазки. Он не растворяется в большинстве органических растворителей, не поддается воздействию слабых растворов кислот, щелочей и соленой воды.

Нейлоны при нагревании на воздухе подвергаются термоокислительной деструкции, ведущей к снижению прочностных характеристик: при выдерживании на воздухе при температурах 100—120 °С предел прочности на растяжение снижается в 5-10 раз. Деструкция ускоряется под воздействием ультрафиолетового излучения.

Используется также для изготовления гитарных струн.

3. История

Синтез 66-монопалимера (нейлон) впервые был проведен 28 февраля 1935 года У. Карозерсом, главным



Куртка из нейлона

химиком исследовательской лаборатории американской компании DuPont. Широкой общественности об этом было объявлено 27 октября 1938 года.

Существует версия, что слово «нейлón» произошло от названий городов Нью-Йорк и Лондон (NYLON = New York + London).

Также встречается мнение, что это слово — аббревиатура от *New York Lab of Organic Nitrocompounds*, однако достоверных сведений об этом нет. В словаре Вебстера сообщается, что это искусственно придуманное слово. В этимологическом словаре Дугласа Харпера указано, что название создано компанией DuPont из случайно выбранного родового слога *nyl-* и окончания *-on*, часто употребляемого в названиях волокон (например, *капрон*), исходно взятого из английского слова «cotton» («хлопок»).

4. Примечания

- [1] Харитонов В.М. Полиамидные волокна // Краткая химическая энциклопедия / Ред. кол. И. Л. Кнунянц (отв. ред.) и др. — М.: Советская Энциклопедия, 1965. — Т. 4. Пирометаллургия—С.

5. Источники текстов и изображения, авторы и лицензии

5.1. Текст

- **Нейлон** *Источник:* <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%BD?oldid=74062241> *Авторы:* Kurgus, Xchgall, Boleslav1, Burger, Roxis, Incnis Mrsi, Linux, Maksim-bot, Lite, Massarkasch, Рулин, The Wrong Man, Infovarius, Escarbot, A1, Zac Allan, Thijs!bot, Lockal, Soulbot, YuriPopoff, Rei-bot, VolkovBot, One half 3544, Idioma-bot, TXiKiBoT, Elhan, SieBot, Loveless, Wish, OKBot, Васин Юрий, Чёрный человек, Ufim, Darkicebot, Afanasovich, SilvonenBot, Zaqq, Wiki-Puhc, MelancholieBot, Alchemist90, Luckas-bot, Wasil, Obersachsebot, ArthurBot, Ytm, Qweedsa, Лев Дубовой, Xqbot, NikitaKa, D'ohBot, ISCIX-Ex, TobeBot, Триввикку, Санчес 05, Kalendar, Animal-wiki, ZéroBot, Левон001, Wikifido, Rollyz, AvocadoBot, Addbot, Illustr и Аноним: 17

5.2. Изображения

- **Файл:Benzene_balls.png** *Источник:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/Benzene_balls.png *Лицензия:* CC-BY-SA-3.0 *Авторы:* ? *Художник:* ?
- **Файл:Condensation_polymerization_diacid_diamine.svg** *Источник:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Condensation_polymerization_diacid_diamine.svg *Лицензия:* Public domain *Авторы:* Selfmade with ChemDraw. *Художник:* Calvero.
- **Файл:MA-1_Jacket_in_petrol.jpg** *Источник:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/MA-1_Jacket_in_petrol.jpg *Лицензия:* CC BY 2.5 *Авторы:* Перенесено с en.wikipedia на Викисклад. *Художник:* Изначально этот файл был загружен участником Spuggie из английский Википедия
- **Файл:Nylon_3D.png** *Источник:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Nylon_3D.png *Лицензия:* CC BY 3.0 *Авторы:* собственная работа *Художник:* This image was created with PyMOL
- **Файл:Nylon_6_and_Nylon_6-6.png** *Источник:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/72/Nylon_6_and_Nylon_6-6.png *Лицензия:* Public domain *Авторы:* ? *Художник:* ?
- **Файл:Polymerization_of_caprolactam.svg** *Источник:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/Polymerization_of_caprolactam.svg *Лицензия:* Public domain *Авторы:* собственная работа *Художник:* Дохерpine
- **Файл:Searchtool.svg** *Источник:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Searchtool.svg> *Лицензия:* LGPL *Авторы:* <http://ftp.gnome.org/pub/GNOME/sources/gnome-themes-extras/0.9/gnome-themes-extras-0.9.0.tar.gz> *Художник:* David Vignoni, Ysangkok
- **Файл:Structure_polyamide_4-6.png** *Источник:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Structure_polyamide_4-6.png *Лицензия:* Public domain *Авторы:* No machine-readable source provided. Own work assumed (based on copyright claims). *Художник:* Сведения об авторе отсутствуют или не читаются программно. Предположительно TwLm (основываясь на заявлении об авторском праве).

5.3. Лицензия

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0