

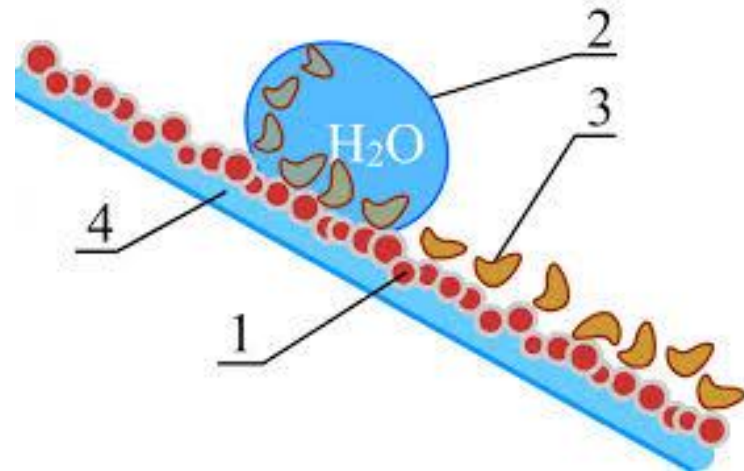
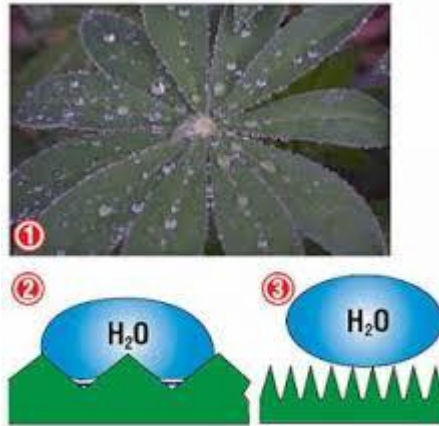
Nanomateriallar va nanotexnologiyalar

- 1. Nanotexnologiyalar tarixidan**
- 2. Nima uchun kichik ob'ektlar alohida xossalarga ega?**
- 3. Nanomateriallar.**
- 4. Fullerenlar va uglerodli nanonaylar**
- 5. Grafen**

10 mkm 1 mkm 0,1 mkm 0,01 mkm 1 nm 0,1 nm 0,01 nm 0,001 nm



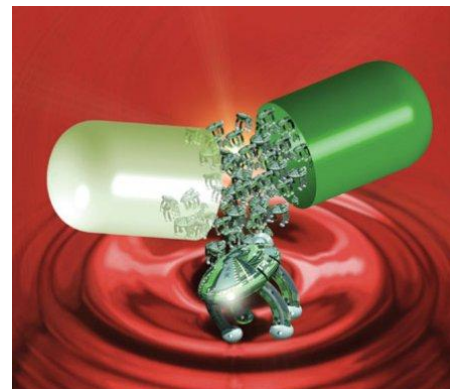
Bakteriyalar Hujayralar Molekula, viruslar Atomlar



Nanotexnologiya – bu nanoo'lchamli strukturalarni yaratish usullari.

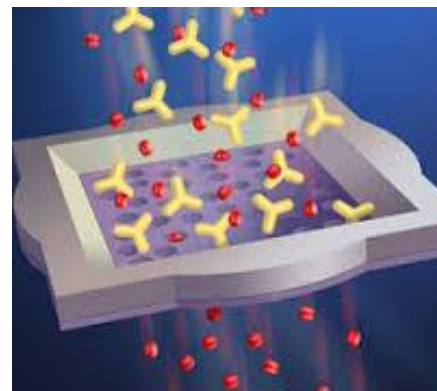
Bu usullar materiallarning va qurilmalarning foydali va ba'zi holatlarda ajoiib xususssiyatlarni paydo bo'lishiga olib keladi.

Nanotexnologiyalar dorilarni nanokapsulaga joylashtirib yo'ndagi sog'lom hujayralarga zarar yetkazmasdan bevosita kasallangan hujayraga yetkazishni ta'minlaydi.



Nanoo'lchamli kanallardan iborat bo'lgan filtrlar suvni o'tkazib, zararli mikroblarni ushlab qoladi.

Po'latdan ming marta maustahkamroq nanonaylardan iborat tolalar laboratoriyalarda sinalmoqda.



Timing belt cover



Engine cover



Inverter cover



Power trains

- Engine cover
- Inverter cover
- Timing belt cover

Windows



Coatings

Head lamp covers

Tyres

Interior & Exterior

- Side trim
- Door inners
- Body panels

1. Nanotexnologiyalar tarixidan

Odatdagi o'lchamlar

Bir necha ming yillar davomida odamlar hamma narsalarni ko'zlari o'rgangan me'yor bilan, ya'ni odam bo'yi bilan baholab kelgan.

Barcha halqlarda ham o'lcham birligi metr, yoki unga yaqin bo'lgan kattalik bo'lgan.

XVII asrda odam ko'zi mikroskop tufayli ming marta kichik ob'yektlarni ko'rib boshlagan. Ammo buyumlarni va mexanizmlarning kichrayishi materiallar va kurilmalarning kichrayishiga bo'liq.

XX asrning o'rtasida vakuum lampalar elektronikani rivojlanishiga olib keldi. Ommabop holatda televizorlar ishlab chiqildi.

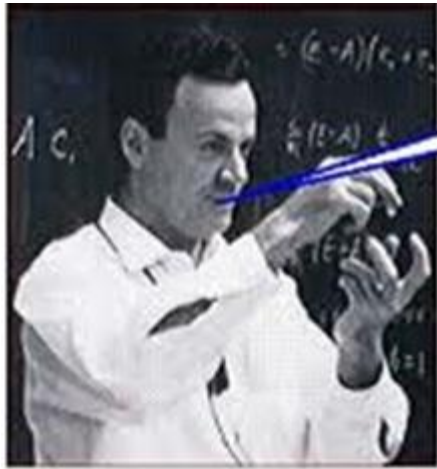
XX asrning o'rtasida o'lchamlar yana ming marta kichraydi – natijada hisoblash mashinalarning imkoniyatlari keskin oshdi. 15 yil ichida 1981 yilda birinchi personal kompyuter yaratildi.

Odamzod tarixida internet bilan bog'liq bo'lgan yangi sahifa ochildi –Internet.

Hozir bizlar yangi sakrash oldida turibmiz – bu sakrash atom masofalarga o'tish bilan bog'liq.

Bu masofalarda kvant qonunlari amal surmoqda.

Bu qonunlatning yangi texnologiyalarga ta'siri ohirigacha utshinarli emas va bu muammolarni yechish uchun butun dunyo olimlari ishlab kelmokda.

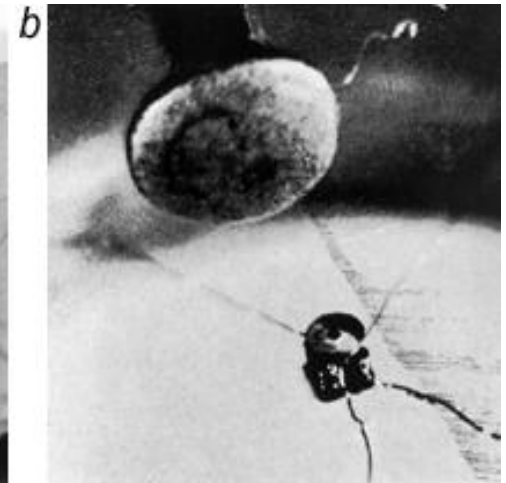


Р. Фейнман (1959)

Nanofizika va nanotexnologiyalarni asoschisi yirik fizik olim Richard Feynman (1918-1988). Amerika fiziklar jamiyatining majlisida 1959 yilda qilgan “Pastda hali ko’p joy” ma’ruzasida bashorat qilib, qator g’oyalarni oldinga surdi.

R.Feynmanni fikri bo’yicha odamlar juda uzoq vaqt davomida yonida bir dun’yo borligini bilmasdan yashab kelgan. Biror narsani ko’rmasak u bilan ishla olmaymiz.

Mikroob’yektlar yaratishni rag’batlantirish uchun R.Feynman 1mm dan kichik elektromotor yaratganiga 1000\$ mukofot e’lon qilgan. Va ko’p vaqt o’tmasdan bunday motor yaratilgan.



1993 yildan boshlab R.Feynman nomidagi mukofot har yili nanotexnologiyalar sohasida buyuk yutuqlarga erishganlarga beriladi.

1974 yilda yaponiyalik olim Norio Taniguchi nanotexnologiya so'zini taklif qilgan (nanos-pakana).

Bu tushuncha o'lchamlari 0,1-100 nm o'lchamli jarayonlar uichun belgilangan.

Ammo haqiqiy nanotexnologiyalarning tug'ilish sanasi 1981 yil bo'lgan.

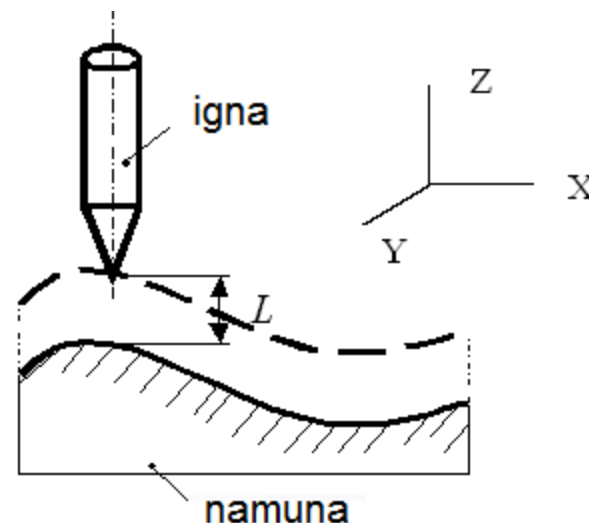
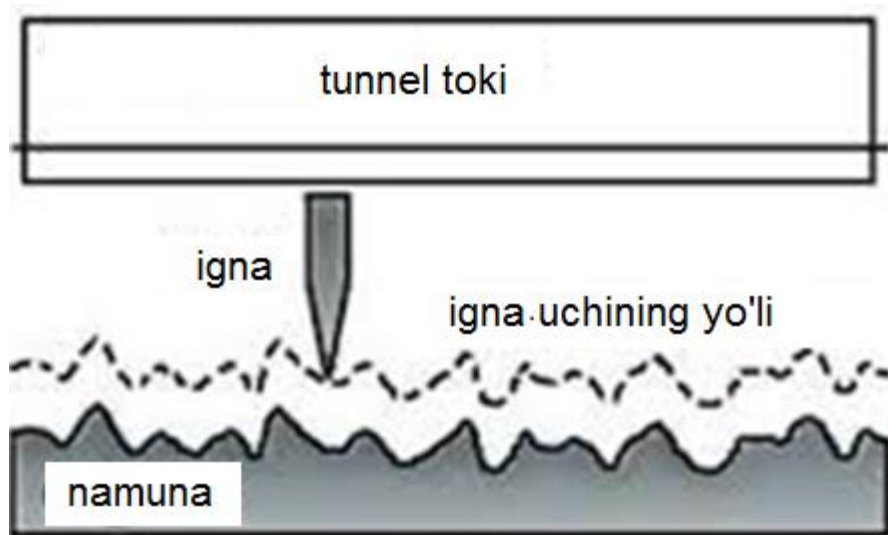
Bu yil Syurixda IBM firmasi olimlari Gerd Binnig va Genrix Rorer skanlovchi tunnel mikroskopini kashf qilgan.

Bu kashfiyot uchun ularga Nobel mukofoti berildi. Bu asbob yordamida aloxida atomlar surilishi mumkin.

1989 y. 35 ksenon atomlarda IBM so'zi tuzildi.



Tunnel mikroskopini ishlashi



Igna Z oqi bo'ylab namuna sirtiga tunnel toki paydo bo'lguncha yaqinlashtiriladi.

Keyin igna X va Y o'qlar bo'lab tokning o'zgarmasligini ta'minlab suriladi.

Tunnel toki o'zgarmasligini ta'minlash uchun igna va namuna orasida masofa L ($L = 0,3...1 \text{ nm}$) ham o'zgarmas bo'lish kerak. Ignaning vertikal o'q bo'ylab harakati namuna sirtini takrorlaydi.

2. Nima uchun kichik ob'ektlar alohida xossalarga ega?

Zarrachalarning o'lchami kichrayganda zarrachalar sirt yuzasining hajmiga nisbati oshadi. Shuning uchun nanozarrachalar kim'yoviy reaksiyalarga oson kirishadi.

Bunga qo'shimcha 100 nm masofalarida kvant fizikaning effektlari paydo bo'ladi. Kvant effektlari materiallarning optik, elektrik va magnit hossalarga oldindan aytib bo'lmaydigan ko'rinishda ta'sir qiladi.

Kichik kristall namunalari juda mustahkam bo'lib ketadi, chunki ular yirik kristallarga o'xshab darz ketib yorilmaydi. Metallar plastmassaga o'xshab qoladi

Masalan oltin va kumushning o'lchamlari katta bo'lgan namunalari inert bo'lganda atomlarini kichik guruhlari (ular klasterlar deb nomlanadi) ajoyib kataluzator vazifasini o'tadi

Kumushning nanozarrachalari antibakterial xossalarga ega va ular yaralarni bog'lash materiali sifatida ishlatiladi.



Kumush nanozarrachalarning o'lchamlarini o'zgartirib har xil rangli suyuqliklar olinadi

3. Nanomateriallar

Nanomateriallar – nanozarrachalar yoki nanotexnologiyalar yordamida yaratilgan va o'lchamlari juda kichikligi hisobiga i ajoib xususssiyatlarga ega bo'lgan materiallar.

Nanomateriallarga hech bo'lmasa bitta o'lchami 1 dan 100 nm oralikda yotgan materiallar tegishli.

Nanotexnologiyalar bo'yicha 7-chi Xalqaro konferentsiyada (Wisbaden, 2004) quyidagi nanomateriallar turlari ajratilgan:

- nanog'ovakli tuzilmzlar;
- nanozarrachalar;
- nanonaylar va nanotolalar;
- nanodispersiyalar;
- nanotuzilmali sirtlar;
- nanokristall va nanoklasterlar.

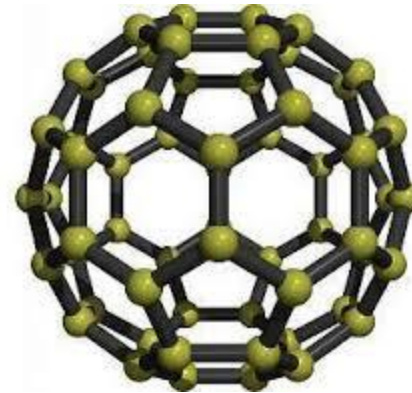
Agar birorta moddaning hajmi bitta, ikkita yoki uchta koordinata bo'ylab nanomasshtabgacha kichrayib yangi xossalari paydo bo'lsa, bu jismlarni nanomateriallarga va ularni olish texnologiyalarni nanotexnologoyalarga tegishli deb hisoblash kerak.

Asosiy nanomateriallar

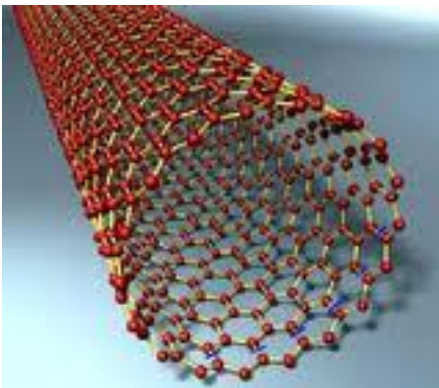
Nilufar guli asosida yaratilgan yuzalar



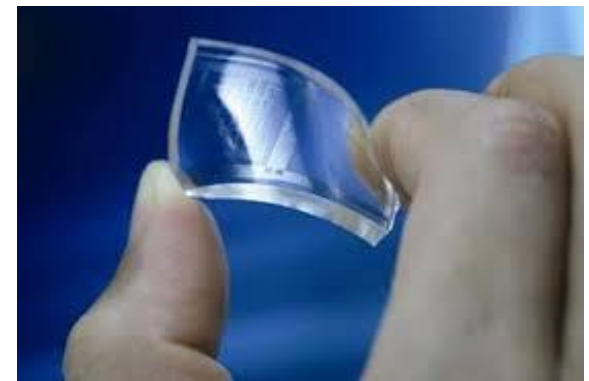
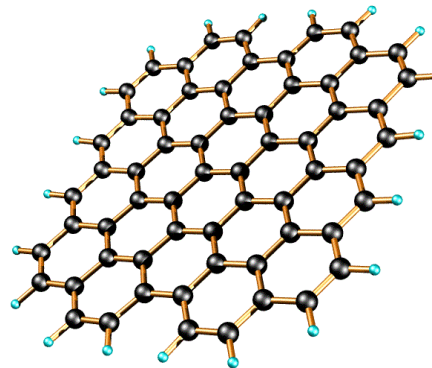
Fulleren



Uglerodli nanonaylar



Grafen

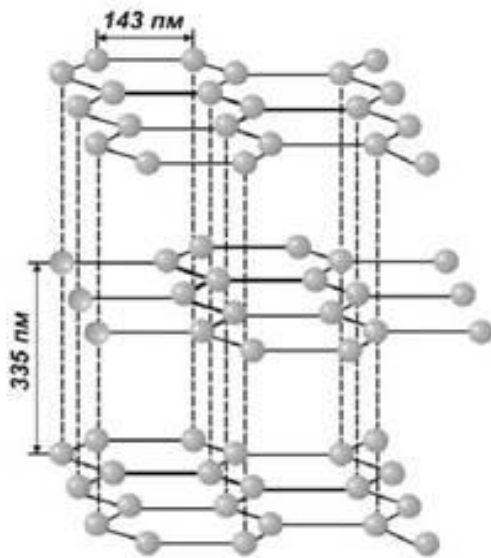


4. Fullerenlar va uglerodli nanonaylar

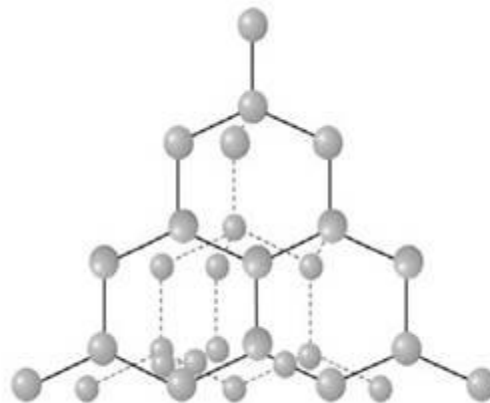
1985 yilda Robert Kerl, Garold Kroto va Richard Smolli to'satdan umuman yangi uglerod birikmasi – fullerenni kashf etdi (buning uchun ular 1996 y Nobel mukofotiga sazovor bo'lishdi).

Fullerenning ajoyib xossalari bir qator izlanishlarga olib keldi.

Uglerodni ma'lumki ikkita asosiy allotropik modifikatsiyalari mavjud – olmos va grafit.



Grafit.



Olmos

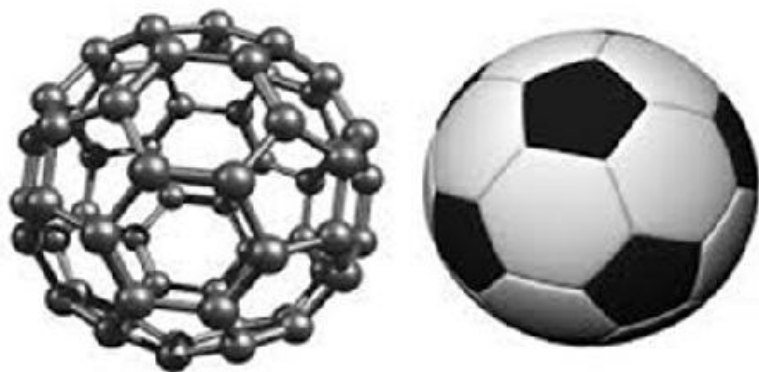
Grafit qatlamli tuzilishga ega – har bir atom olti burchakliklarni hosil qiladi.

Qatlamlar bir-biriga nisbatan juda oson suriladi.

Olmos fazoviy tuzilishga ega bo'lib tetraedrni hosil qiladi – harbir atom to'rtta atom bilan bo'liq.

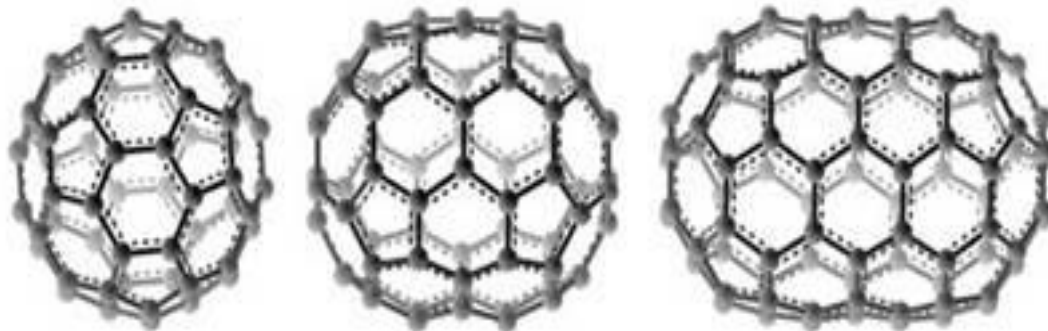
Fullerenlar o'z arxitektori Bakminster Fullerdan olgan. U fullerenlarga o'xshash strukturalarni arxitektura qo'llagan

Fulleren karkasli tuzilishga ega va uning ko'rinishi koptokka o'xshaydi.



Eng stabil C60 fullerene.

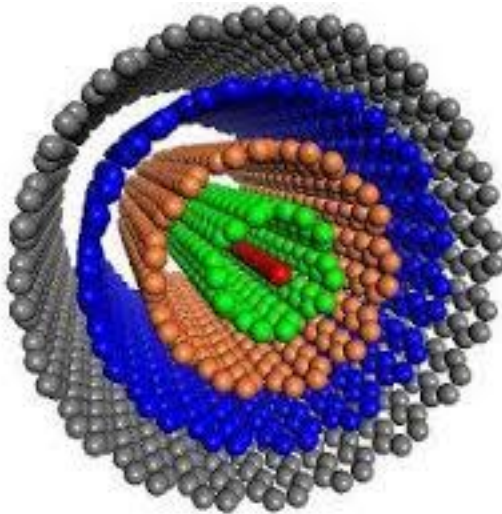
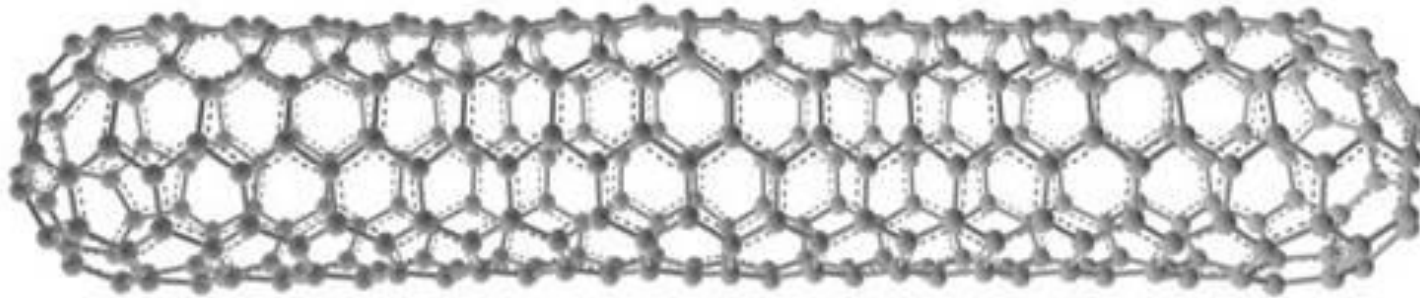
Bundan keyin C36 – C540 fullerenlar ham ishlab chiqildi.



Fulleren molekulari (“koptokning”) ichiga boshqa moddalarning atom va molekularni kiritib va transport vosita sifatida foydalanish mumkin.

1991 y yapon professori Sumio Iijima uzun uglerodli silindrlarni – nanonajlarni kashf etdi.

Nanonay – bu diametri 1 nm atrofida uzunligi 10-50 mk mli million va undan ortiq uglerod atomlardan iborat bo'lgan naylar.



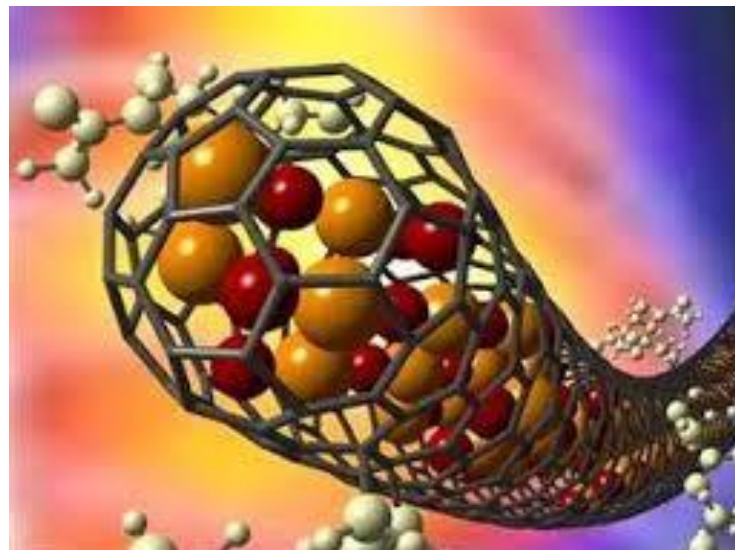
Uglerodli nanonaylar grafit elektrodni elektr yoy ta'sirida parchalab, lazer yordamida purkash yo'li bilan olinadi.

Bu ajoyib nanonaylar odam sochidan 100 ming marta ingichka bo'lib, polatdan 50-100 marta mustahkam va 6 marta yengil.

Ular nafaqat mustahkam, ularning elastikligi ham yuqori (bikr rezina naylarga o'xshab ketadi)

Kuch ta'sirida nanonaylar uzilmaydi – tuzilishini o'zgartiradi!

Nanjnaylarni ichiga yuqori o'tkazuvchan kristallarni joylashtirib ularni tashqi muhitni zararli ta'siridan ximoyalash mumkin.



Fullerenlardan foydalanish

1. Yangi xilma-xil xossalarga ega bo'lgan konstruksion materiallarni yaratish – ular gidrotexnik inshoatlar qurilishida va shaxsiy ximoya vositalarni yaratishda qollaniladi:

- maxsus fulerenler yordamida ishlab chiqilgan polimer molekulalardan iborat gazlama materiallar (lentalar, arqonlar, juda mustaxkam iplar);
- nurlanishdan ximoyalaydigan materiallar;
- olmosdan ham mustahkam kesish va o'yish asboblari;
- juda mustahkam betonopolimerlar;

2. Transport vositalarning ekspluatatsion ko'rsatkichlarni yaxshilash:

- moylarda yeyilishga chidamliligini oshiradigan qo'shimcha moddalar;
- tormoz kolodkalarini xususiyatlarini keskin o'zgartirish;
- sovitish-moylash suyuqliklarning yangi avlodini yaratish;

3. Elektrotexnika uchun yangi kompozit materiallarni yaratish.

4. Mikroelektron buyumlarni yaratish:

- olmos kabi yupqa pardalar.

5. Medisina.

Nanonaylarni qo'llash

Nanonaylarni qo'llashda ularning solishtirma yuzasi o'ta yuqori ekanligi qo'l keladi $s=600 \text{ m}^2/\text{gr}$, shuning uchun ular filtrlarda g'ovakli material sifatida keng qo'llaniladi.

Nanonaylar yuqori sig'imli kondensatorlarda elektrodlar sifatida qo'llaniladi.

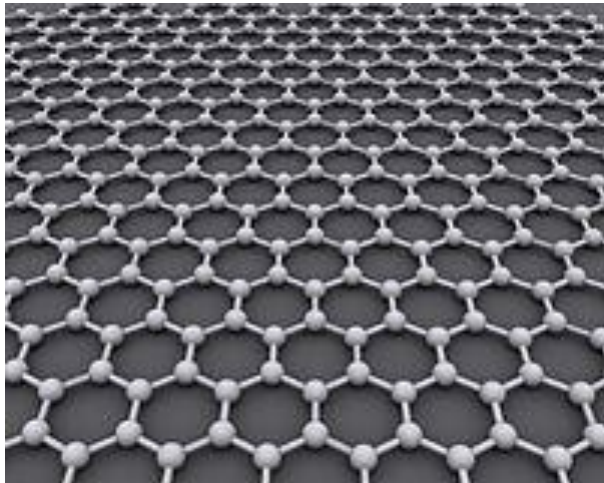
Uglerodli annonaylar olmosli yupqa parda sifatida o'zini tajribalarda juda yaxshi ko'rsatgan. Elektron mikroskop yordamida nanonaylar ustida bajarilgan suratlar juda sifatli chiqadi.

Nanonaylarning kichik o'lchamlari, ishlab chiqarish sharoitlariga mos holda o'zgaradigan elektro'tkazuvchanligi, mexanik mustahkamligi, kim'yoviy barqarorligi kabi xususiyatlari ularni mikroelektronika kelajagi uchun asos bo'ladigan element sifatida ko'rish mumkin.

Nanonaylarning ichiga boshqa moddalarni qo'yish va tashqi muhitdan ximoyalash masalalri ham juda katta iqtisodiy samara berishi mumkin

5. Grafen

Grafen — uglerodning qalinligi bir atomga teng bo'lgan yassi allotropik modifikatsiyasi.



Grafen nazariyasi 1947 yilda F. Wollas tomonidan ishlab chiqilgan.

Grafenni o'zi 2004 yilda tajribalar natijasida olingan va uning xossalari o'rganib borilgan.

Bu nafaqat eng yupqa material u eng mustahkam material material (po'latdan 200 marta mustahkam), va elektr o'tkazzuvchanligi ham eng yuqori material.



Zamonaviy kompyuter chiplarning asosiy muammosi — ularni quvvatini qizib ketmasdan oshirish. Grafen tranzistorlar bu muammoni yechadi.

Grafenni yana qayerda qo'llash mumkin?

Grafenni qo'llash quyidagilarga olib keladi:

- kompozit materiallarda uglerod tolalar o'rniga grafen naylarini ishlatish mumkin - yengil samolet va sputniklar yaratiladi:

- tranzistorlarda kremniy o'rniga grafen ishlatilsa tranzistorlar qizimaydi:

- plastmassalarda grafen elektro'tkazuvchanligini ta'minlaydi;
- grafen asosida datchiklar havfli molekularni topib oladi;
- grafen pudrasi akkumulyatorlarning sig'imini oshiradi;
- germetik plastik konteynerlarida ovqat bir necha kun buzilmaydi;
- quyosh batareya va monitorlar uchun tiniq tok o'tkazadigan qoplama;
- suherkondensatorlar;
- mustahkamroq shamol generatorlari;
- yuqori quvvatli yuqori chastotali elektron qurilmalar;
- ikkita suyuqlikni ajratish membranalar;