آیا میدانستید با عضویت در سایت جزوه بان میتوانید به صورت رایگان جزوات و نمونه

سوالات دانشگاهی را دانلود کنید؟؟

فقط کافیه روی لینک زیر ضربه بزنید

👇👇👇👇👇👇👇👇👇👇👇👇👇👇👇

ورود به سایت جزوه بان

Jozveban.ir

telegram.me/jozveban

sapp.ir/sopnuu

شیمی عمومی رشته تربیت بدنی

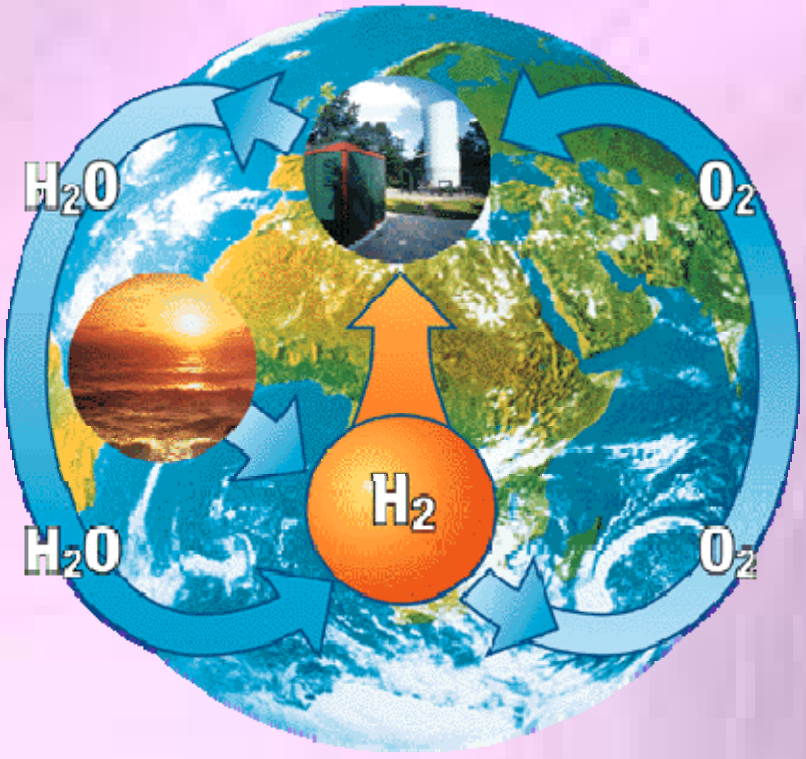
مولف: دکتر سید احمد میر شکرایی

درس شیمی عمومی - ۲ واحد - رشته تربیت بدنی

تهیه کننده : فرانک فراهانی

کارشناس ارشد گروه شیمی (سازمان مرکزی)

فصل اول
ساختمان اتم ،مولکول و یون

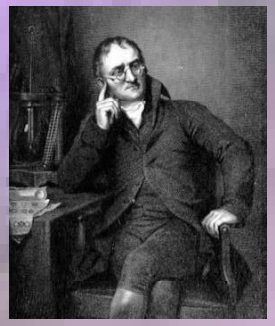


هدفهای کلی

در این فصل دانشجو ضمن
آشنایی با تئوری اتمی ،
ساختمان اتم و جدول تناوبی
عناصر،مفاهیم مولکول ، یون
جرم اتمی ، جرم مولکولی ،
مول، و مولاریته را
می آموزد.

هدفهای مرحله ای

پس از پایان این فصل دانشجو
بایداصطلاحات زیر را با ذکر
مثال
شرح دهد:
عدد اتمی ، عدد جرمی
ایزوتوپی ، عدد آووگادرو
جرم مولی ، مولاریته



تئوری اتمی

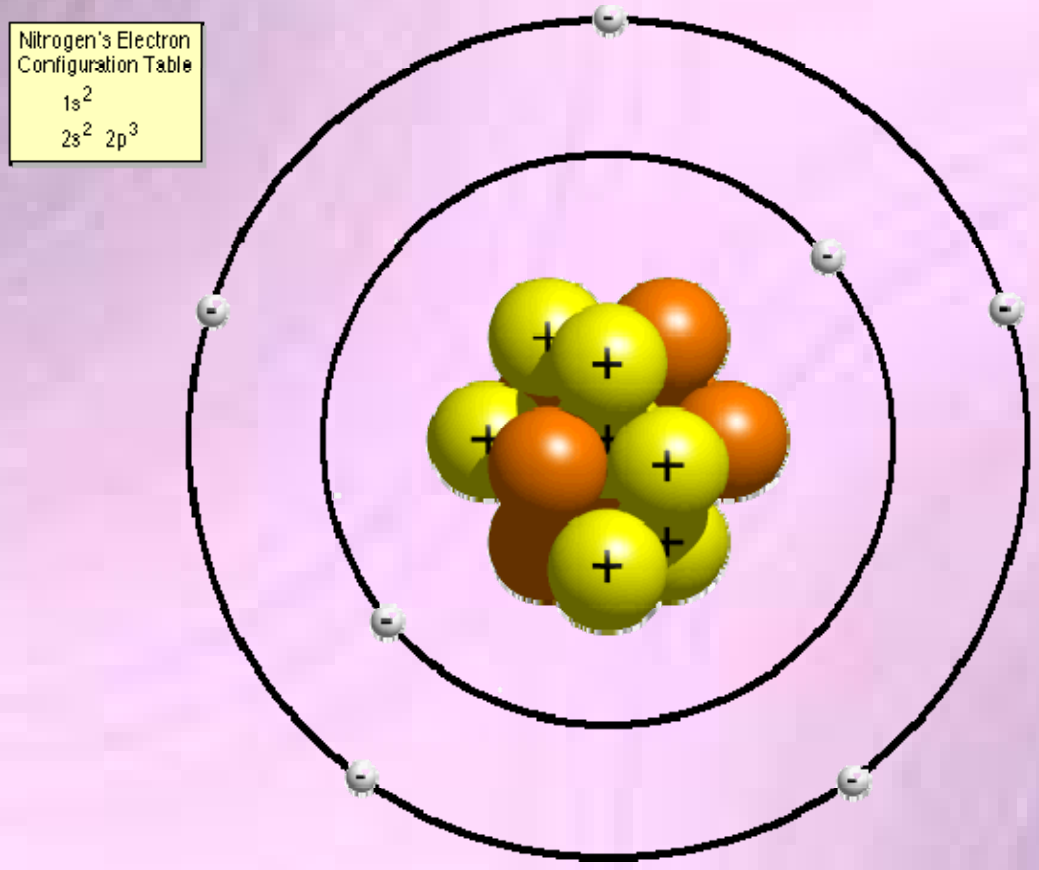
اولین در سال ۱۸۰۸ دانشمند انگلیسی جان دالتون نظریه اتمی را ارائه داد:

۱- هر عنصر از ذرات بسیار کوچکی به نام اتم تشکیل شده است.

۲ - اتمهای سازنده عناصر مختلف خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

۳ - در صورتی یك ترکیب شیمیایی حاصل می شود که اتمهای دو یا چند عنصر با یکدیگر ترکیب شوند.

اتم



نتایج حاصل از تئوری اتمی

۱- قانون بقای جرم :

در يك واكنش شيميايی معمولی تغيير قابل تشخيصی در جرم مواد روی نمی دهد.

۲ - قانون نسبتهای ثابت :

يك تركيب هميشه متشكل از عناصر با نسبتهای جرمی ثابت می باشد.

انواع مواد

مواد را به دو دسته می توان تقسیم کرد:

۱- عناصر

با روشهای شیمیایی نمی توان آنها را به مواد ساده تری تبدیل کرد.

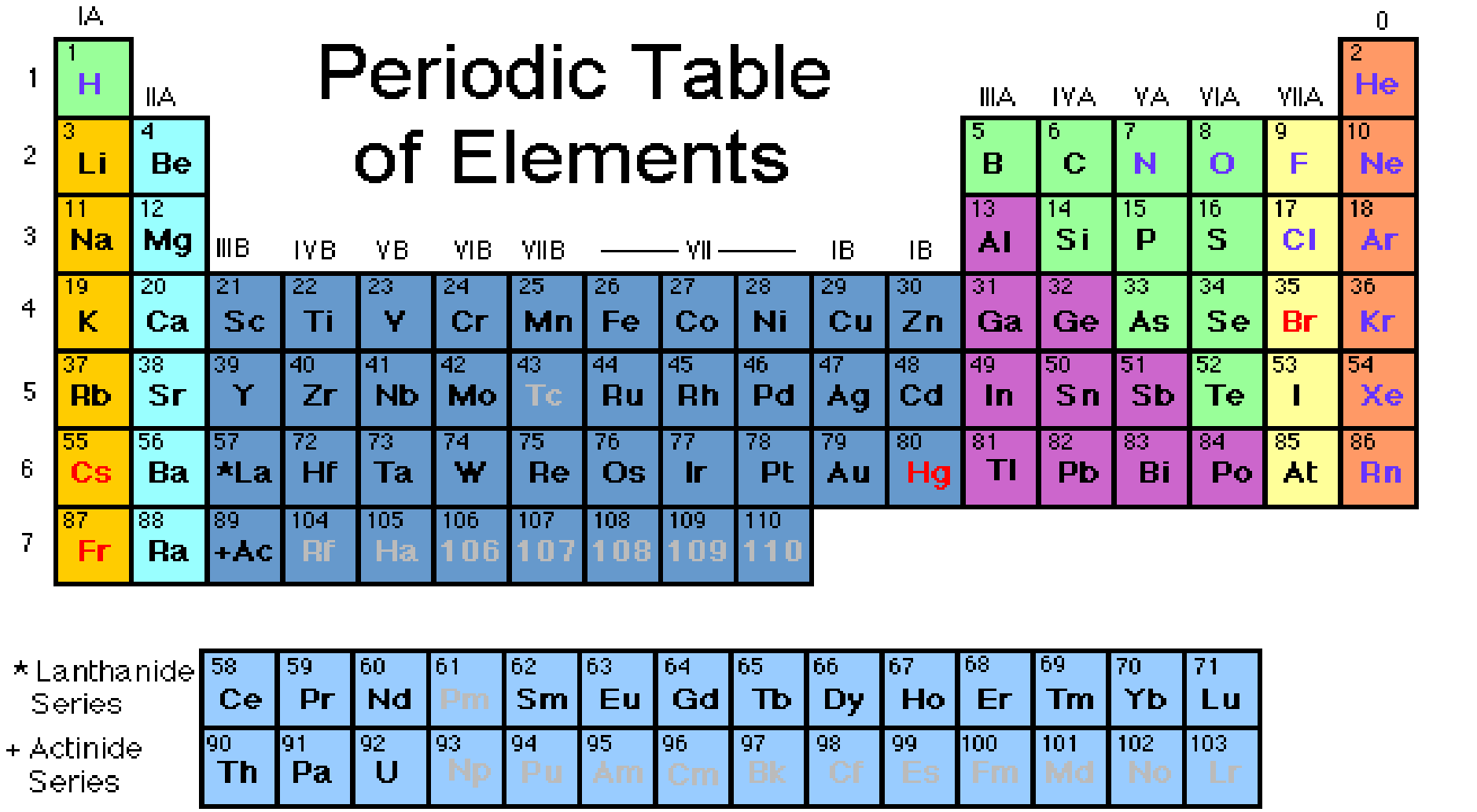
۲ – ترکیبها

که مواد خالصی هستند اما می توان آنها را با روشهای شیمیایی به چند عنصر یا ترکیب ساده تر تبدیل کرد .

جدول تناوبی

جدول تناوبی شامل **هشت گروه** است
عناصری که در این گروهها قرار گرفته اند، عناصر **گروه اصلی** نام دارند.
عناصری که بین گروههای ۲و ۳ قرار گرفته اند، **عناصر واسطه** نام دارند .
(Ni)نیکل (Cd) کادمیم ، (Sc)اسکاندیم (Fe) آهن

فلزات قلیایی (گروه۱) فلزات قلیایی خاکی (گروه ۲)
هالوژنها (گروه ۷) گازهای نجیب (گروه ۸)


Periodic Table of Elements
IA
IIA
IIIB
IVB
VB
VIB
VIIB
VII
IB
IB
IIIA
IVA
VA
VIA
VIIA
0
1 H
2 He
3 Li
4 Be
5 B
6 C
7 N
8 O
9 F
10 Ne
11 Na
12 Mg
13 Al
14 Si
15 P
16 S
17 Cl
18 Ar
19 K
20 Ca
21 Sc
22 Ti
23 V
24 Cr
25 Mn
26 Fe
27 Co
28 Ni
29 Cu
30 Zn
31 Ga
32 Ge
33 As
34 Se
35 Br
36 Kr
37 Rb
38 Sr
39 Y
40 Zr
41 Nb
42 Mo
43 Tc
44 Ru
45 Rh
46 Pd
47 Ag
48 Cd
49 In
50 Sn
51 Sb
52 Te
53 I
54 Xe
55 Cs
56 Ba
57 *La
72 Hf
73 Ta
74 W
75 Re
76 Os
77 Ir
78 Pt
79 Au
80 Hg
81 Tl
82 Pb
83 Bi
84 Po
85 At
86 Rn
87 Fr
88 Ra
89 +Ac
104 Rf
105 Ha
106 106
107 107
108 108
109 109
110 110
* Lanthanide Series
+ Actinide Series
58 Ce
59 Pr
60 Nd
61 Pm
62 Sm
63 Eu
64 Gd
65 Tb
66 Dy
67 Ho
68 Er
69 Tm
70 Yb
71 Lu
90 Th
91 Pa
92 U
93 Np
94 Pu
95 Am
96 Cm
97 Bk
98 Cf
99 Es
100 Fm
101 Md
102 No
103 Lr
Legend - click to find out more...
H - gas
Li - solid
Br - liquid
Tc - synthetic
Non-Metals
Transition Metals
Rare Earth Metals
Halogens
Alkali Metals
Alkali Earth Metals
Other Metals
Inert Elements

ترکیب ها

از واکنش عناصر با هم ترکیب ها بوجود می آیند مانند:

داروها، پلاستیکها، الیاف ، کودها، حشره کشها .

خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیب با عناصر تشکیل دهنده اش تفاوت زیادی دارد.

ترکیبها

هم کلر و هم سدیم دو عنصر واکنش پذیر و غیرقابل خوردن هستند ولی :

نمك طعام Na C l

نه گاز است و نه فلز، بلکه ماده جامد سفید رنگی است که وجود آن در غذای روزانه انسان لازم است .

سدیم

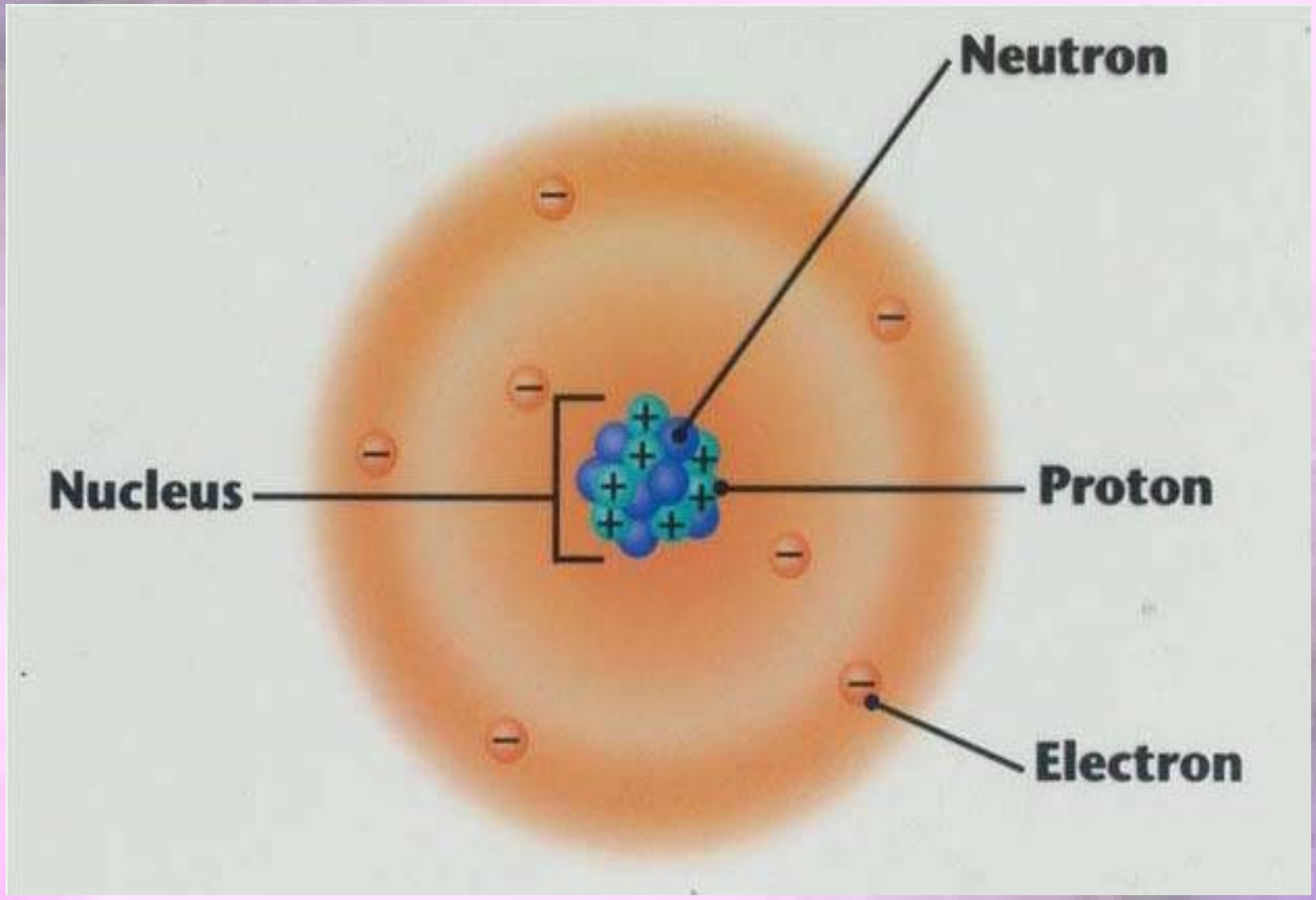
اجزای سازنده اتم

دانشمندان یونانی معتقد بودند که اتم جزئی تقسیم ناپذیر است.

فیزیك دانهایی مانند:
ج . ج . تامسون ، ارنست رادرفورد و رابرت میلیکان

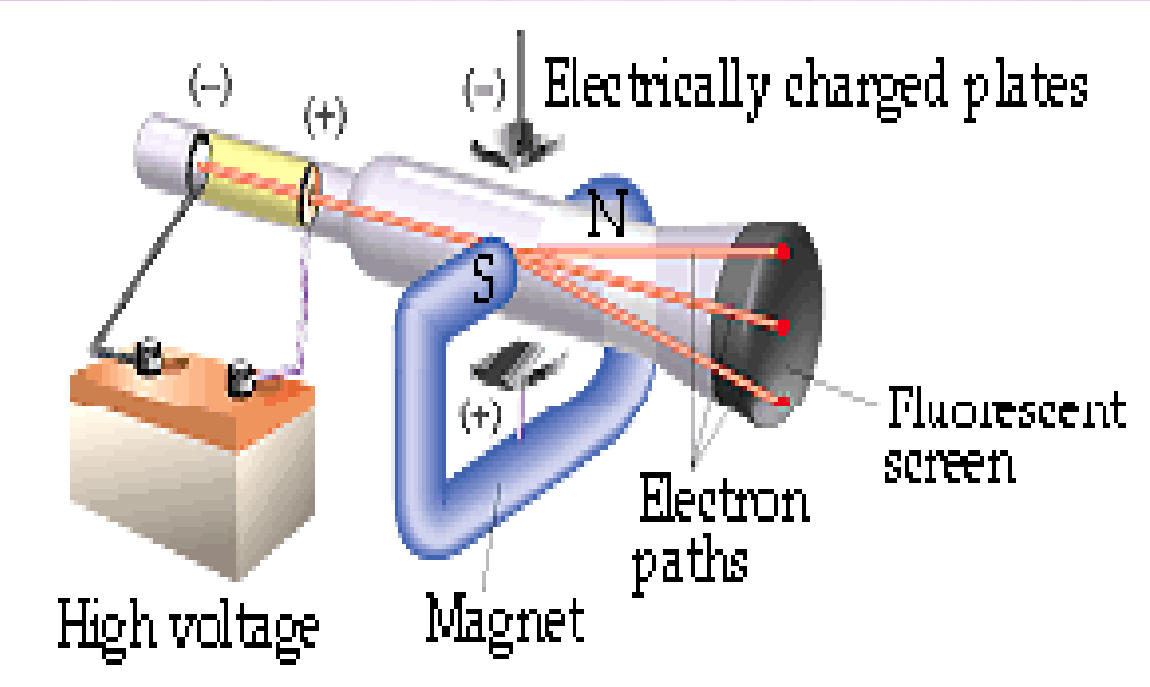
به این واقعیت رسیدند که اتم از اجزای ریزتری تشکیل شده است .

اجزای سازنده اتم



الکترون

برای نخستین بار، وجود ذرات کوچکتر از اتم با مشاهده عبور الکتریسیته از گازها در فشار کم اثبات شد .
بدین منظور دستگاه (لوله اشعه کاتدی) مورد استفاده قرار گرفت.



اشعه کاتدی

اگر لوله به اندازه کافی از هوا تخلیه شود، جریان الکتریسیته از طرف کاتد به طرف آند به صورت جریانی از الکترونها برقرار می شود.

این جریان الکترونی ، که به صورت نور رنگی مشاهده می شود، **اشعه کاتدی** نام دارد.

الکترونها(آزمایش تامسون)

تامسون نشان داد که اشعه کاتدی جریانی از ذرات باردار منفی است و او این ذرات را الکترون نامید.

کولن / g **m/e =5.69 *10-9**

این واقعیت که این نسبت مستقل از نوع گاز داخل لوله بوده و ثابت است ، نشان می دهد که الکترون یک ذره بنیادی و مشترک در تمام، اتمهاست.

آزمایش میلیکان(تعیین بار وجرم الکترون)

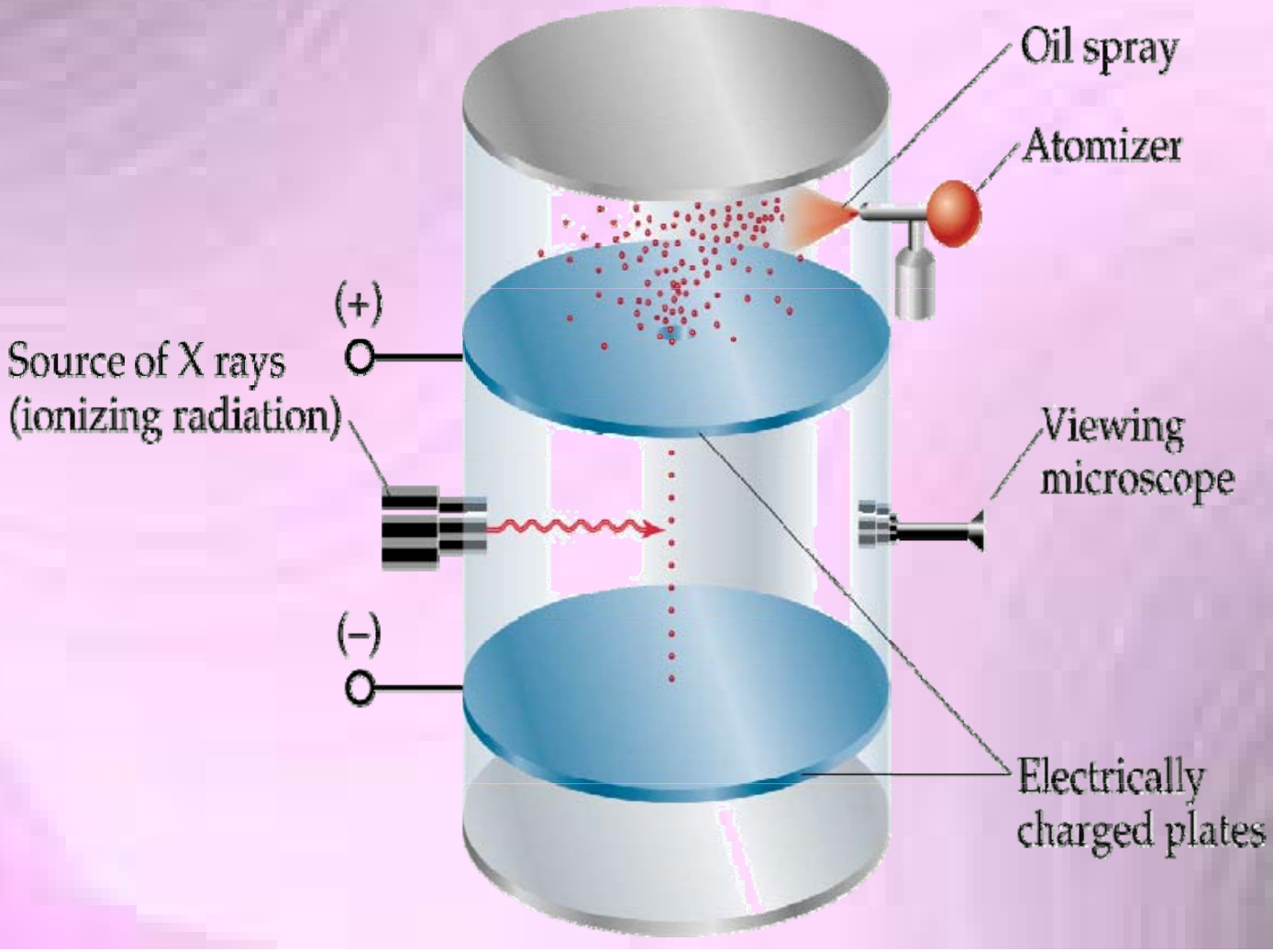
میلیکان با اندازه گیری سرعت سقوط قطرات روغن باردار در یك میدان الکتریکی، بار الکتریکی این قطرات را تعیین نمود.

میلیکان مشاهده نمود که بار الکتریکی قطرات روغن صحیحی از عدد $1.6 * 10^{-19}$ همیشه مضرب است .

با مشخص شدن بار الکترون جرم آن نیز مشخص شد.

$$m= 9.11* 10^{-28}\ g$$

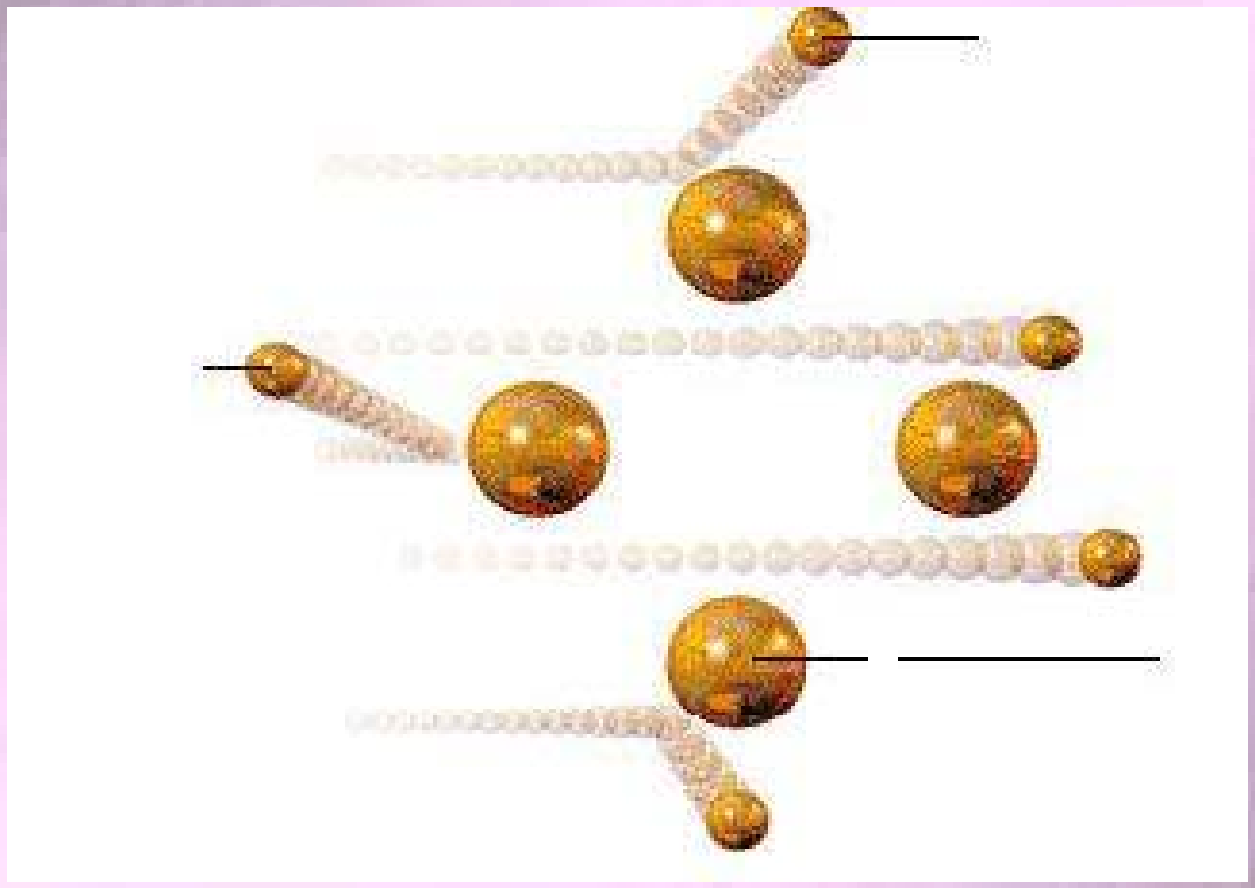
طرحی از دستگاه مورد ا ستفاده میلیکان (تعیین بار وجرم الکترون)



هسته اتم ، پروتون و نوترون
آزمایش رادرفورد

- بمباران قطعه کوچك و نازکی از طلا با باریکه ای از ذرات آلفا.
- نشان دادن میزان پراکندگی ذرات توسط صفحه فلوئورسان سولفید روی.
- اغلب ذرات آلفا ،بدون تغییر و پراکنده شدن ،از صفحه نازك طلا عبورمی کنند و فقط تعداد کمی با انحراف زیاد ازهسته عبورمی کنند یا بطور کامل برمی گردند.

طرحی ازآزمایش رادرفورد



نتایج آزمایش رادرفورد

در همه اتمها یك هسته مرکزی با مشخصات زیر وجود دارد:

الف) بار مثبت دارد به طوری که بزرگی آن برابر با مجموع بار الکترونهای آن اتم است.

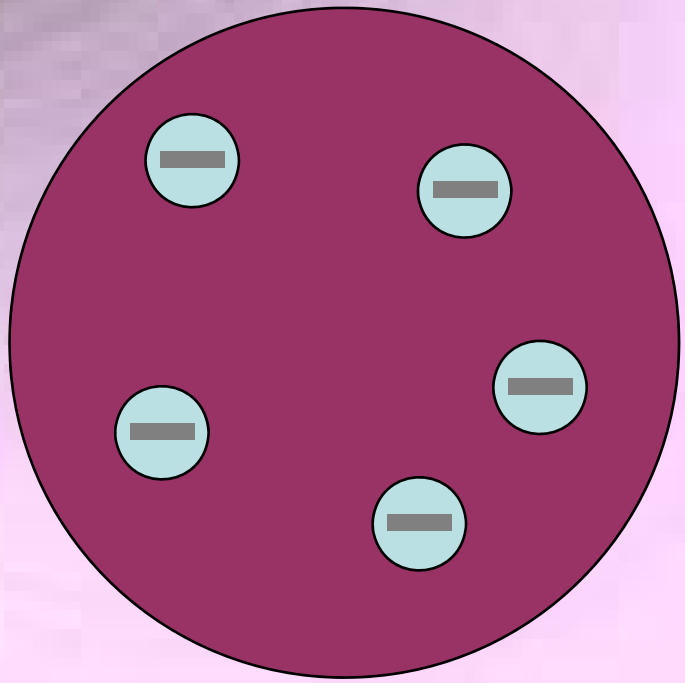
ب) این هسته بیش از ۹/۹۹ درصد جرم کل اتم را تشکیل می دهد.

ج) قطر هسته فقط در حدود ۰ر۰۱درصد قطر اتم است.

مدل های اتمی

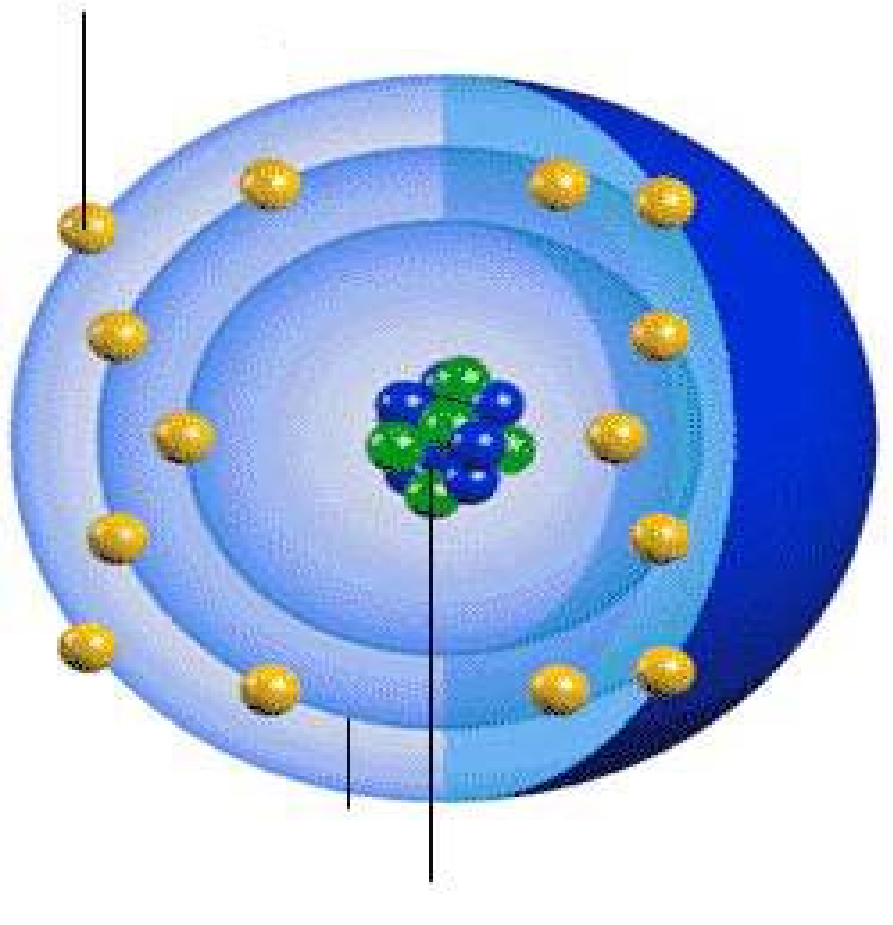
۱ - مدل اتمی رادر فورد

۲ - مدل اتمی تامسون



مدل کیک کشمشی

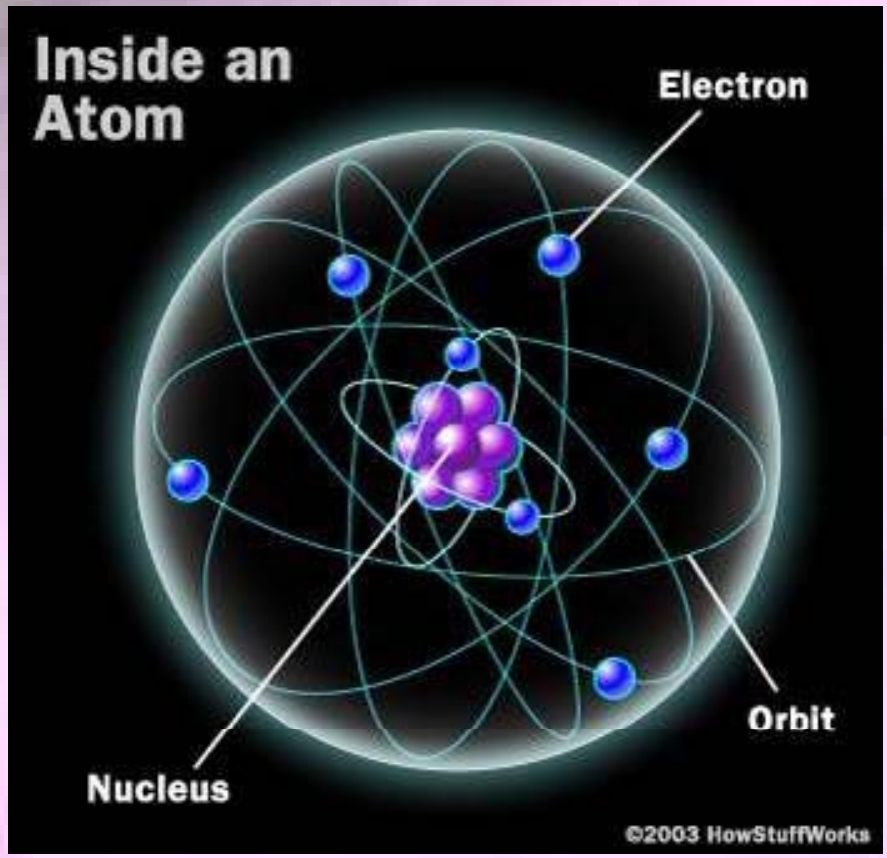
۳ - مدل بور



۱-حرکت الکترونها در مدارهایی معین اطراف هسته

۲- پروتونها و نوترونها در درون هسته

۴- مدل جدید اتمی

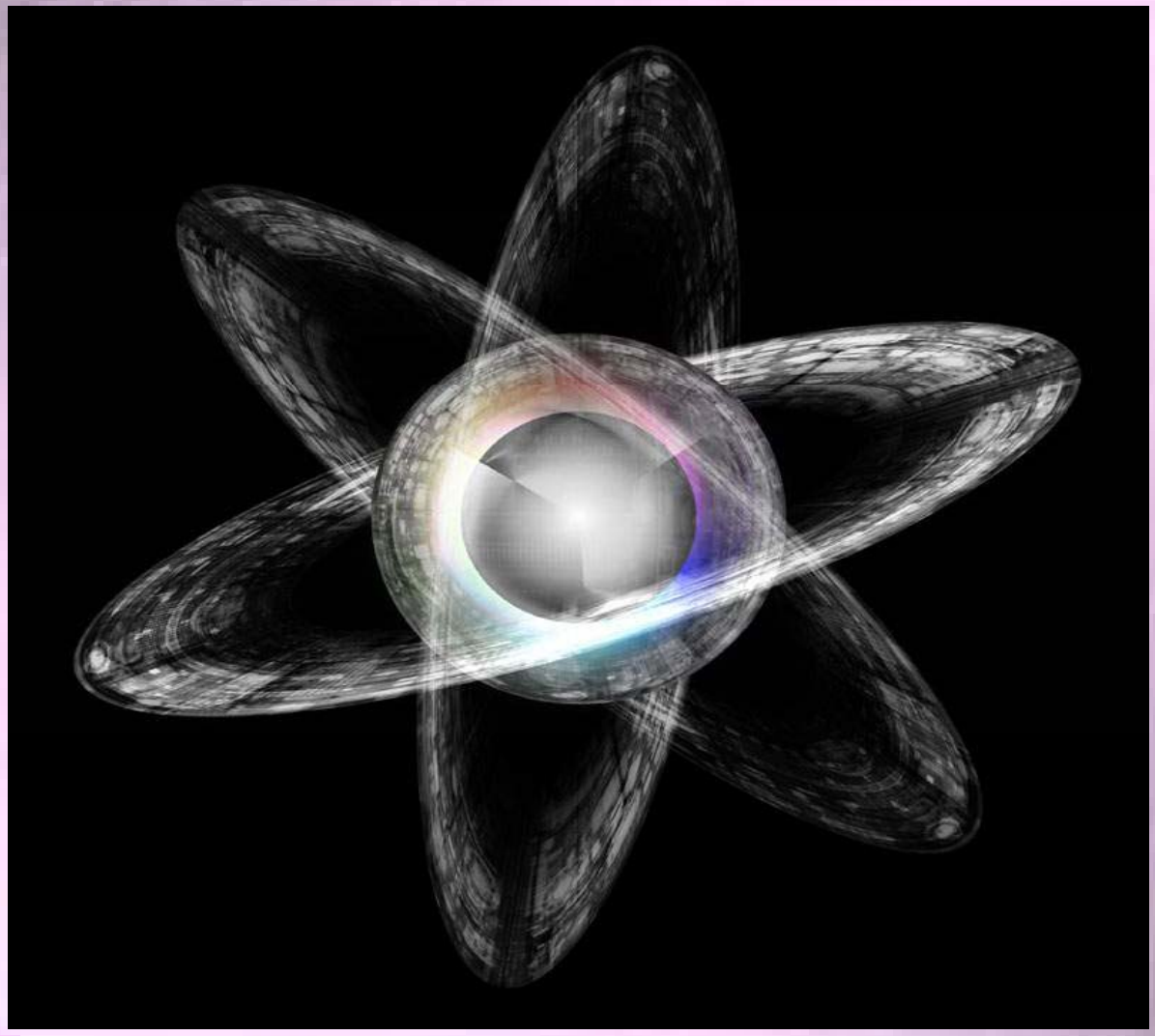


۱- بیشترفضای اتم خالی است.

۲-هسته، شامل پروتونها و نوترونها

۳-ابر الکترونی، بیشترین محل حضور الکترون

شمای دیگری از مدل جدید اتمی



هسته اتم

هسته هر اتم از دو نوع ذره تشکیل شده است :

۱- **پروتون** ، که جرم آن در حدود جرم سبکترین اتم ، یعني هیدروژن است . بار هر پروتون +۱ است .

۲ - **نوترون** ، که بدون بار است . جرم آن در حدود جرم پروتون است.

عدد اتمی

تعداد پروتونها در هسته = عدد اتمی

تعداد پروتونها = Z

تعداد پروتونها=تعداد کترونها

عدد جرمی

تعداد نوترونها + تعداد پروتونها = عدد جرمی

تعداد پروتونها+ تعداد نوترونها =A

به عنوان مثال : عدد جرمی اتمی که در هسته دارای ۱۷ پروتون و ۲۰ نوترون است ۳۷ است .

۲۰+۱۷ = ۳۷

نشانه‌های اتمی

عدد جرمی عدد اتمی عدد جرمی عدد اتمی

ایزوتوپها

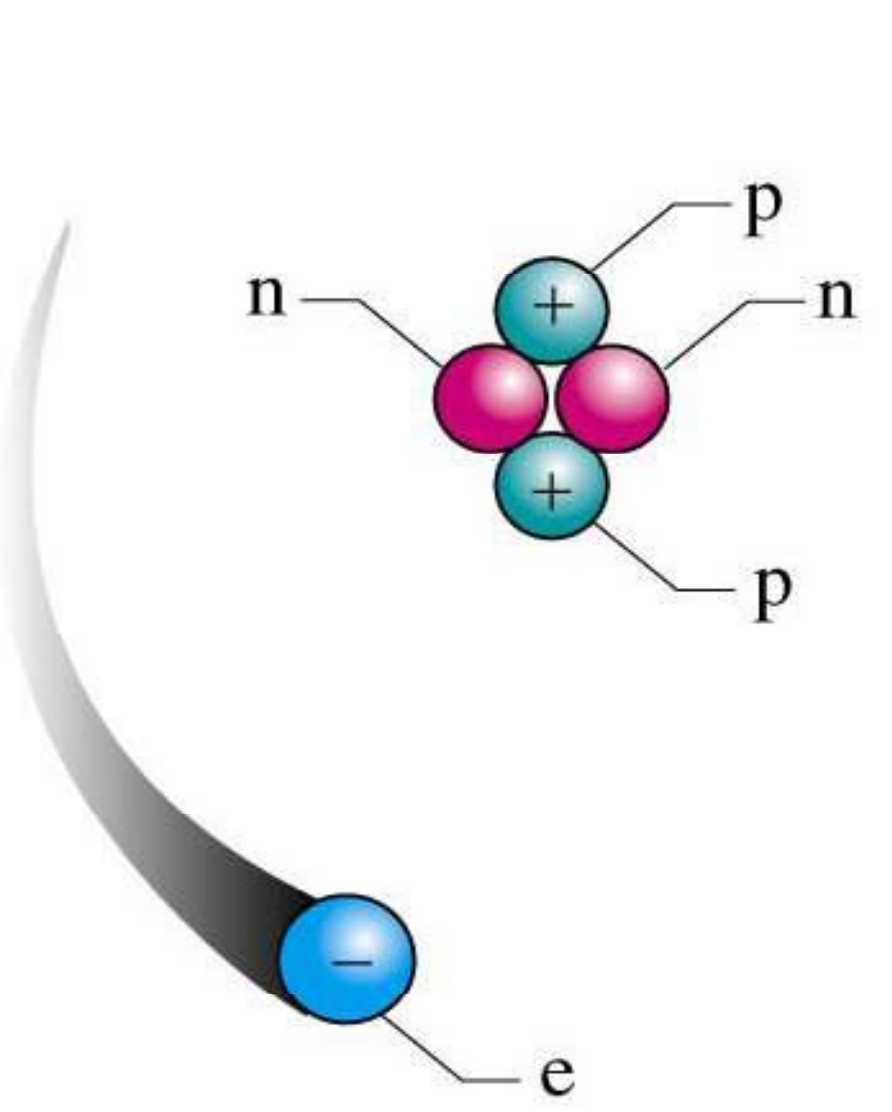
اتم هایی که عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت دارند **ایزوتوپ** نامیده می شوند .

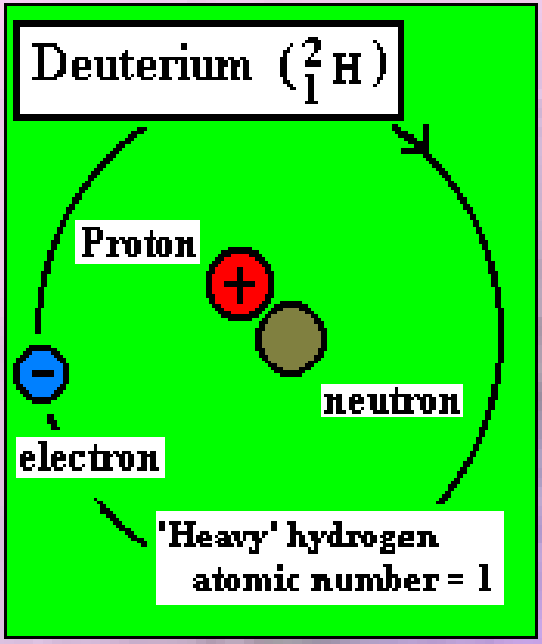
اتم **هیدروژن سبك** (فراوانترین اتم هیدروژن) فاقد نوترون در هسته است.

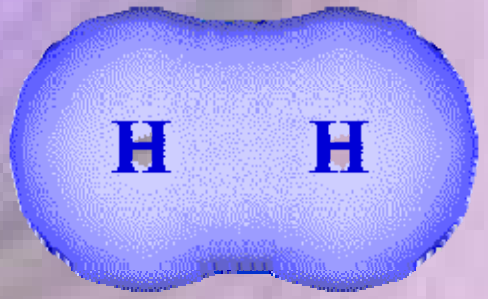
اتم هیدروژن دیگر، **دوتریم** است که در هسته دارای یك نوترون می باشد.

در سومین نوع اتم هیدروژن ، **تریتیوم** ، هسته دارای دو نوترون است

شمای دوتریم

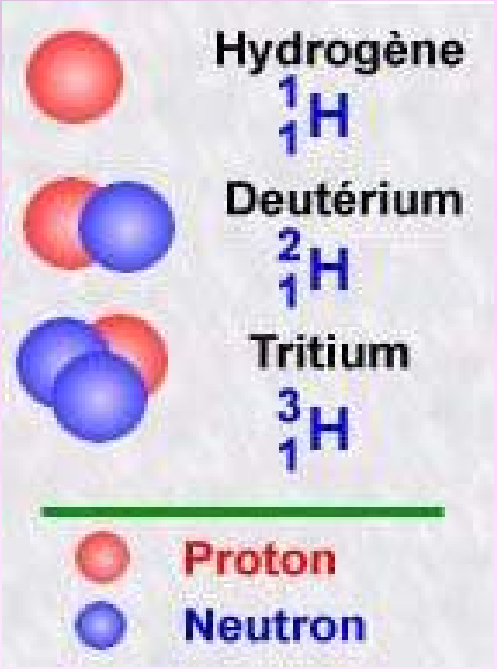

p
n
n
p
e

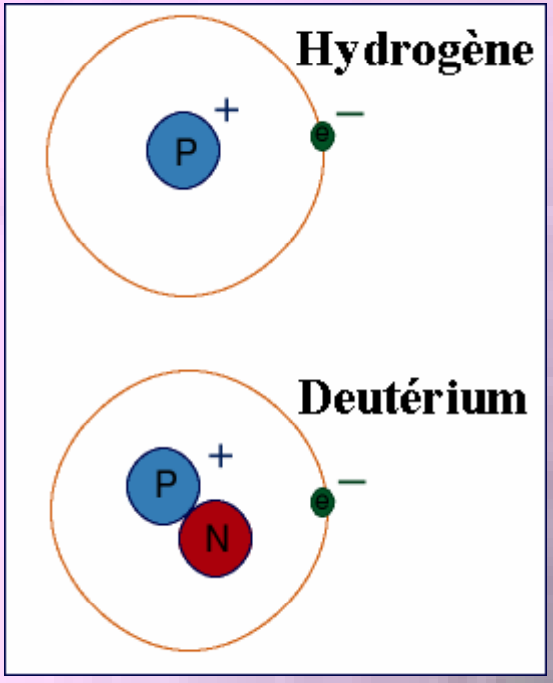

Deuterium (^2_1H)
Proton
neutron
electron
'Heavy' hydrogen
atomic number = 1



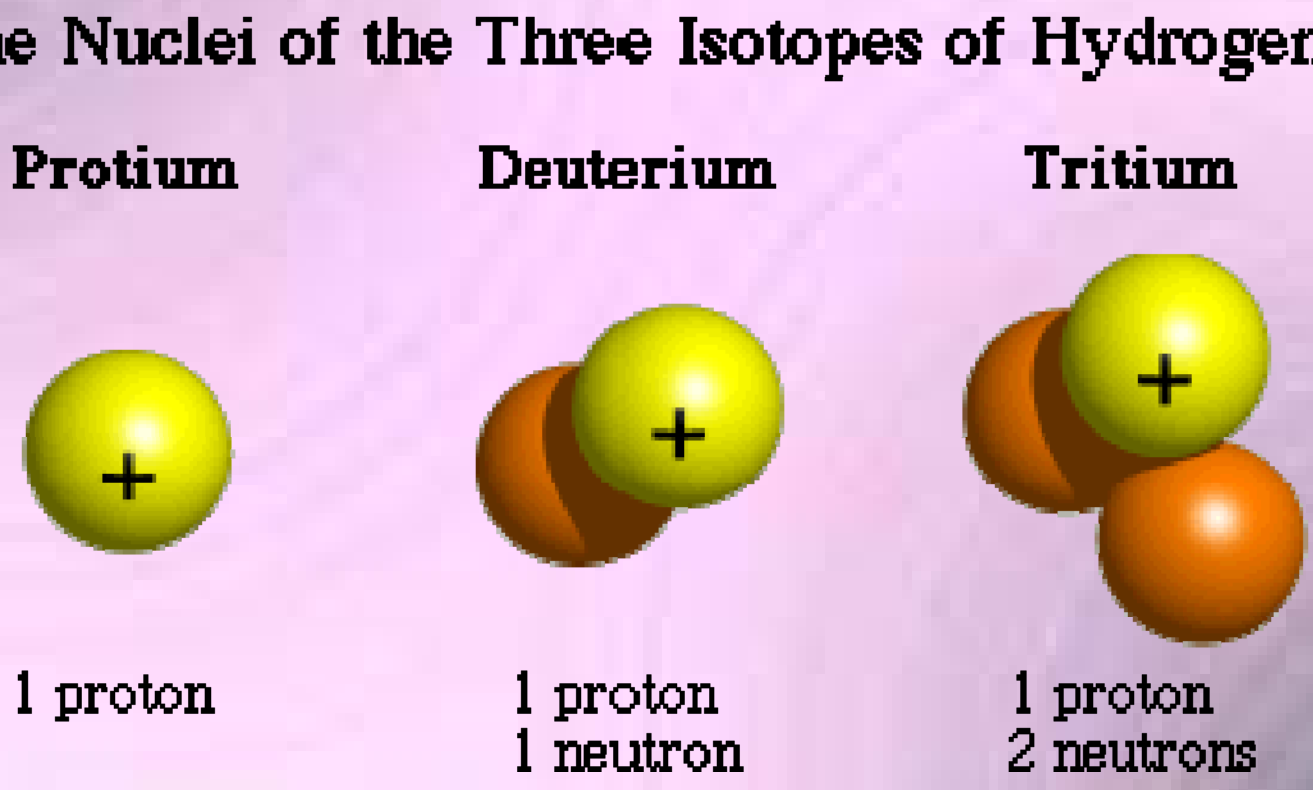
شمای ایزوتوپهای هیدروژن

سه نوع اتم هیدروژن وجود دارد که عدد اتمی همه آنها ۱ است ولی از نظر تعداد نوترون با هم تفاوت دارند.





نمایش ایزوتوپهای مختلف هیدروژن و محل قرار گرفتن سه ذره بنیادی



مولکولها و یونها

اکثر عناصر به قدری فعال هستند که نمی توانند به صورت آزاد وجود داشته باشند .

عناصر با خودشان و با عناصردیگر ترکیب می شوند و اجزای پیچیده تری را به وجود می آورند که **مولکول** نام دارد .

مولکولها واحدهای ساختمانی ماده می باشند که از اتمها تشکیل شده اند.

مولکول

یك مولکول متشکل از دو یا چند اتم است که به وسیله اتصالهای محکمي به یکدیگر متصل شده اند.

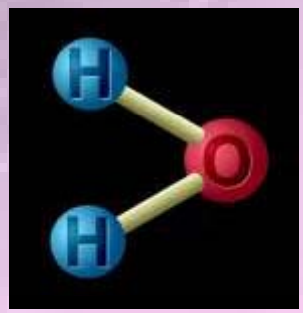
این اتصالهای محکم **پیوند شیمیایی** نام دارد.

بسیاری از عناصر به صورت **مولکولهای دو اتمی** یافت می شوند.

مواد مولکولی دیگر متشکل از **مولکولهای پیچیده تری** هستند.

مولکولهای پیچیده

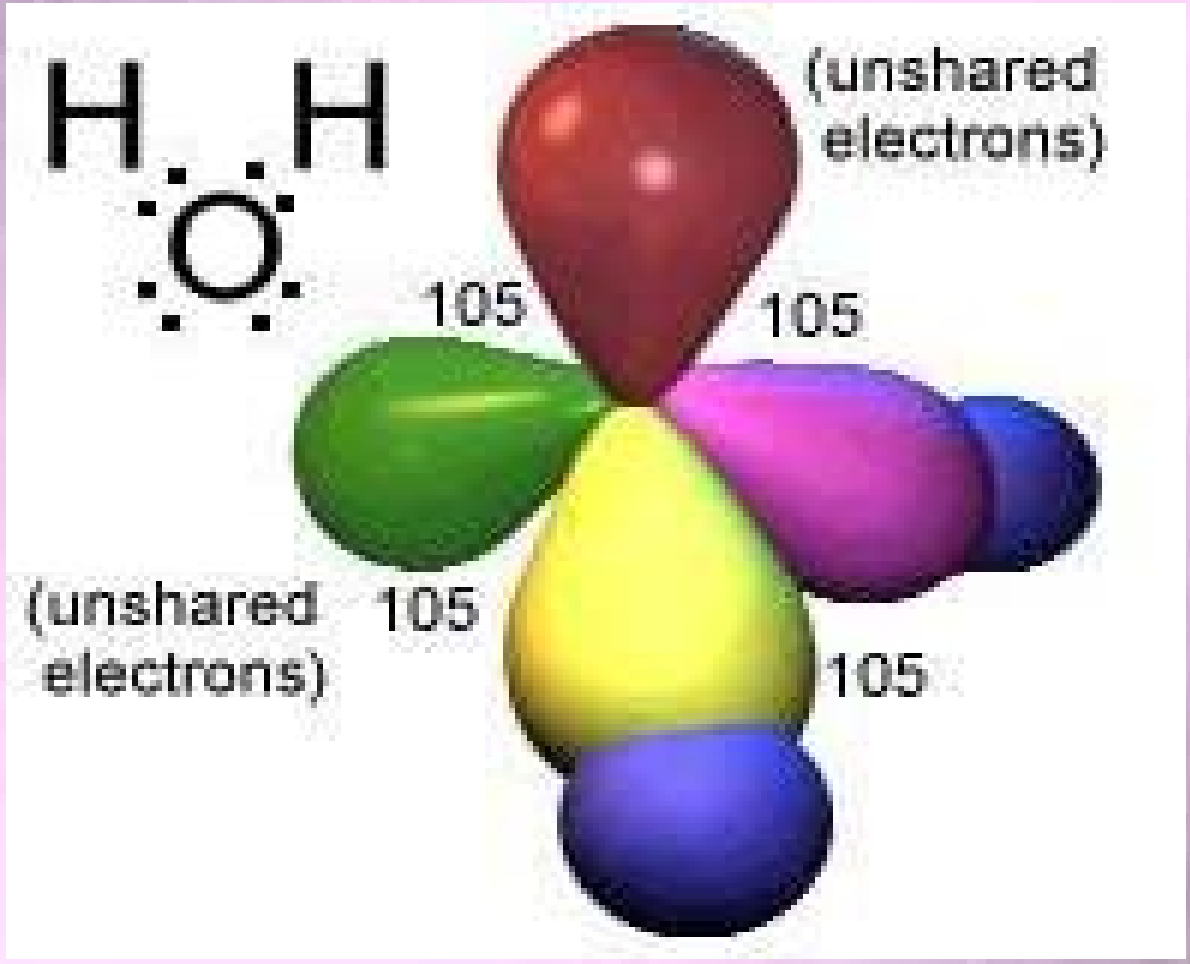
مولکول **آب** متشکل از یك اتم اکسیژن مرکزی است که با دو اتم هیدروژن پیوند دارد.



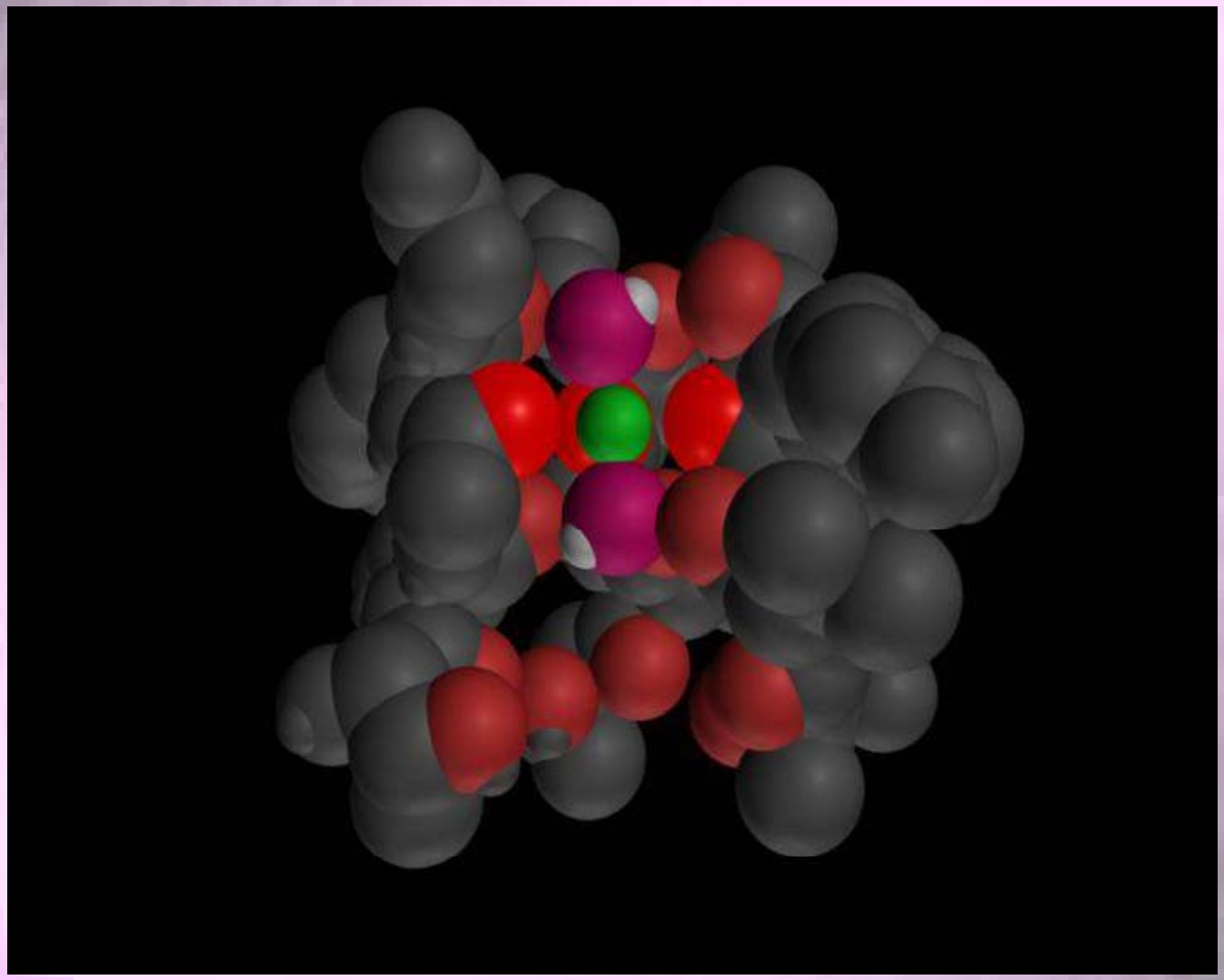
در مولکول **آمونیاك** ، یك اتم نیتروژن مرکزی به سه اتم هیدروژن متصل است .

متان ، که جزؤ اصلی در گاز طبیعی است ، متشکل از مولکولهایی است که در آن یك اتم کربن مرکزی با چهار اتم هیدروژن پیوند دارد

شمایی از مولکول آب



شمای یک مولکول پیچیده



یون

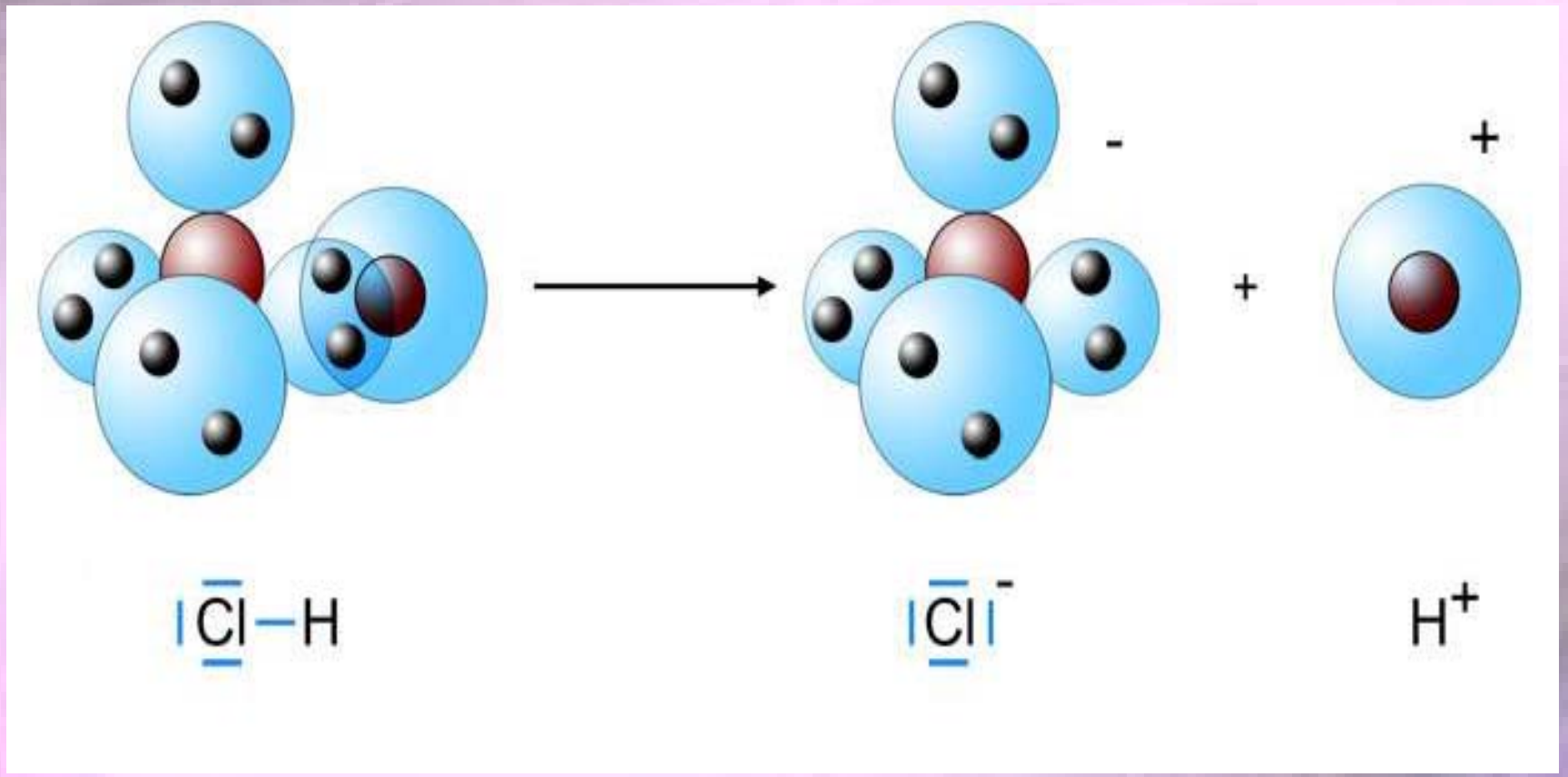
در صورت مصرف انرژی کافی ، می توان یک یا چند الکترون را از اتم (یا مولکول) خارج کرد.

بعضی از اتمها می توانند با گرفتن الکترون به ذرات منفی تبدیل شوند که از اتم اولیه اندکی بزرگترند.

این ذرات باردار **یون** نامیده می شوند.

یون مثبت **کاتیون** و یون منفی **آنیون** نام دارد.

تشکیل یک آنیون ویک کاتیون



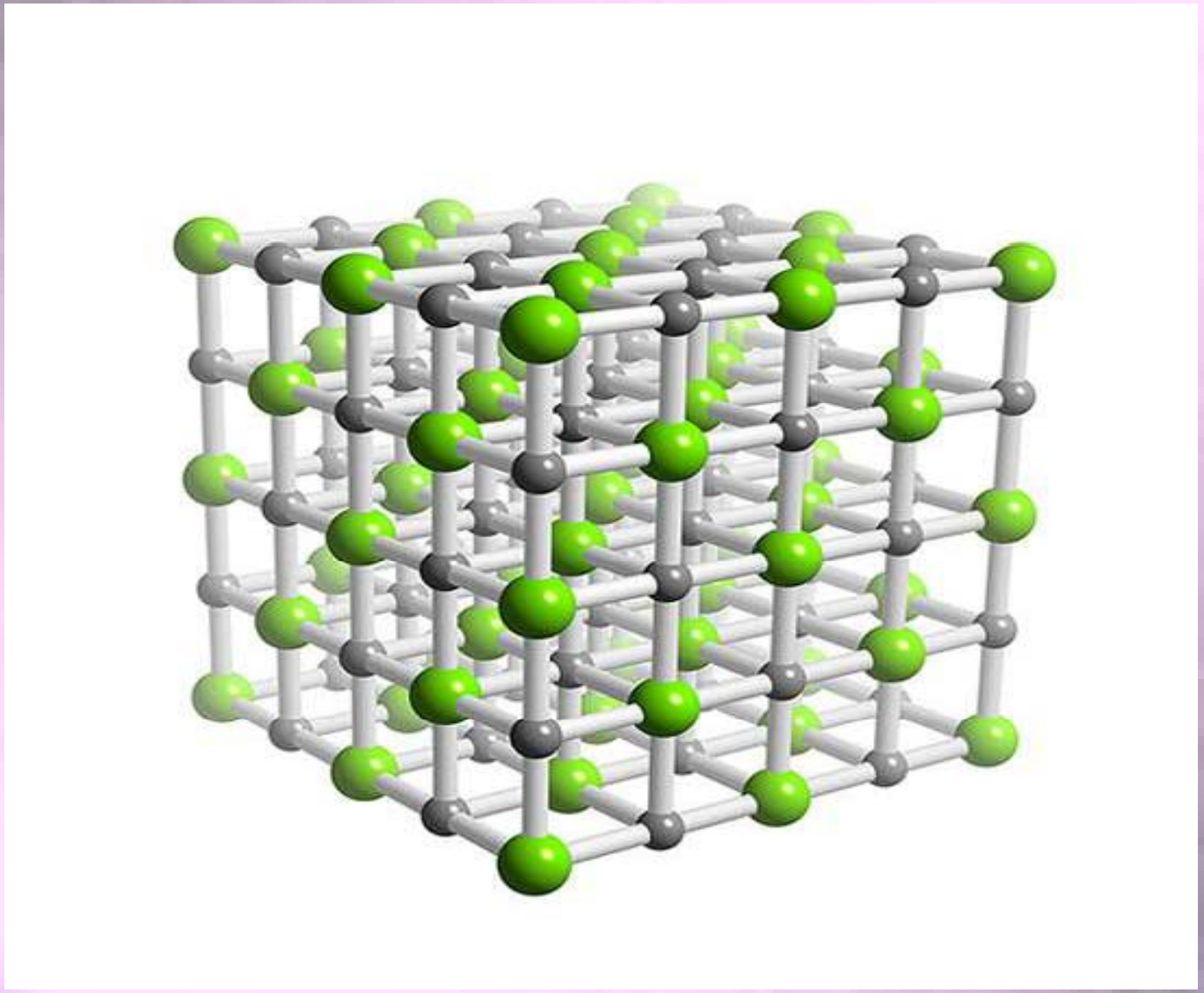
آنیون کاتیون

ترکیبات یونی

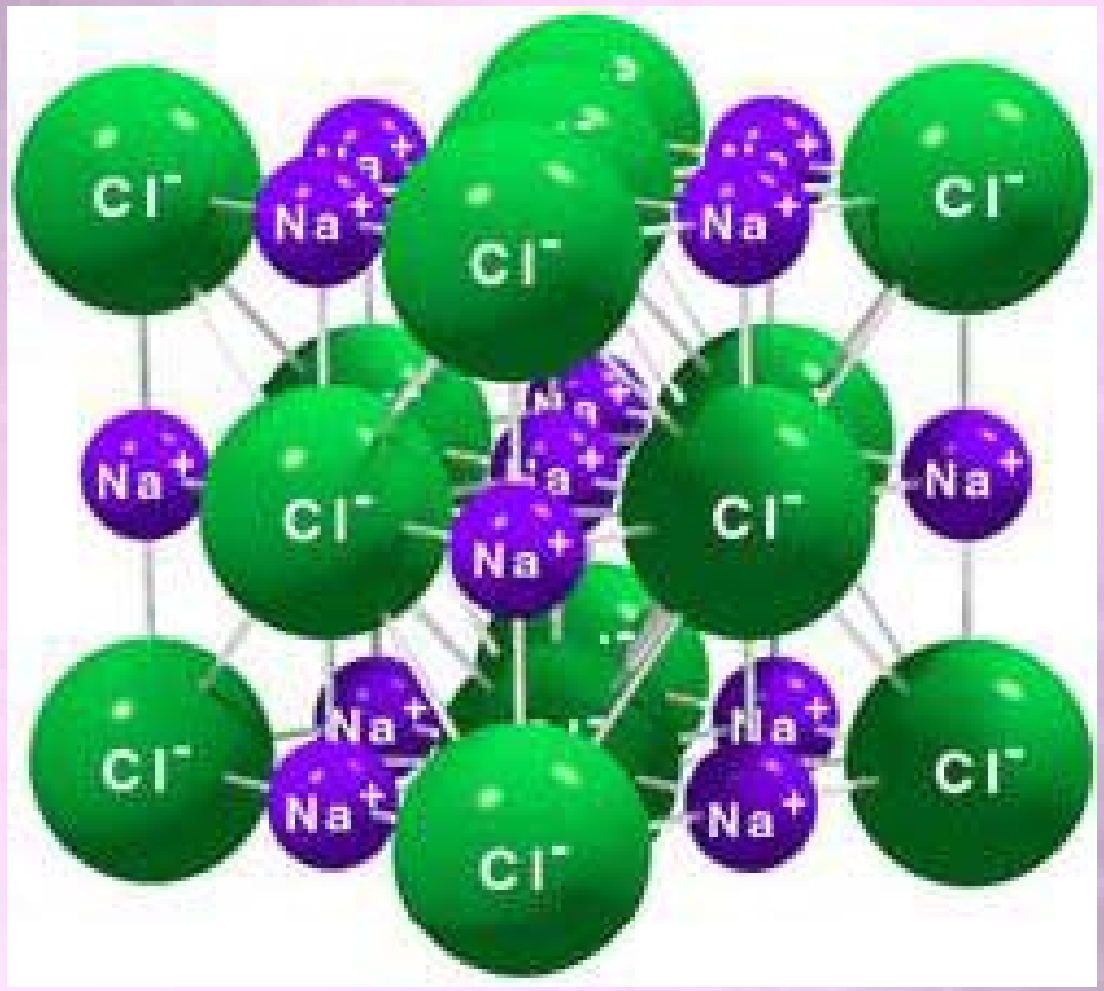
ترکیبات یونی از مجموعه کاتیونها و آنیونها تشکیل شده اند به طوری که مجموع بارهای مثبت و منفی با یکدیگر برابر است .

به عنوان مثال : ، نمك طعام (کلرید سدیم)، از تعداد مساوی یونهای سدیم و کلرید تشکیل شده است .

شبکه کلرید سدیم



شبکه کلرید سدیم



جرم اتمی

با استفاده از کمیتی که به آن جرم اتم می گوییم ، جرم اتمی نسبی عناصر را تعیین می کنیم .

یعنی یك اتم نسبت به اتم دیگر چقدر سنگینتر یا سبکتر است .

سپس ، با استفاده ازکمیت دیگری که عدد آووگادرو نام دارد،

می توانیم جرم واقعی هر اتم را تعیین کنیم .

جرم اتمی ، مقیاس کربن-۱۲

بیان جرم اتمهای گوناگون برحسب جرم کربن -۱۲
و یک دوازدهم آن برابر a.m.u ۱

جرم اتمی عناصر و فراوانی ایزوتوپی ، ایزوتوپهای آنها
هر ایزوتوپی جرم اتمی خاص خود را داراست
و جرم یک اتم
میانگین جرم ایزوتوپهای آن اتم با احتساب درصد فراوانی آنهاست.

جرم اتمی و فراوانی ایزوتوپی

جرم اتمی کربن ۱۲ نیست بلکه ۱۲٫۰۱۱ است.

عنصر کربن در حالت طبیعی مخلوطی از دو ایزوتوپ است،

۹۹% اتمهای کربن $^{12}_{6}c$ ۱% اتمهای کربن $^{13}_{6}C$

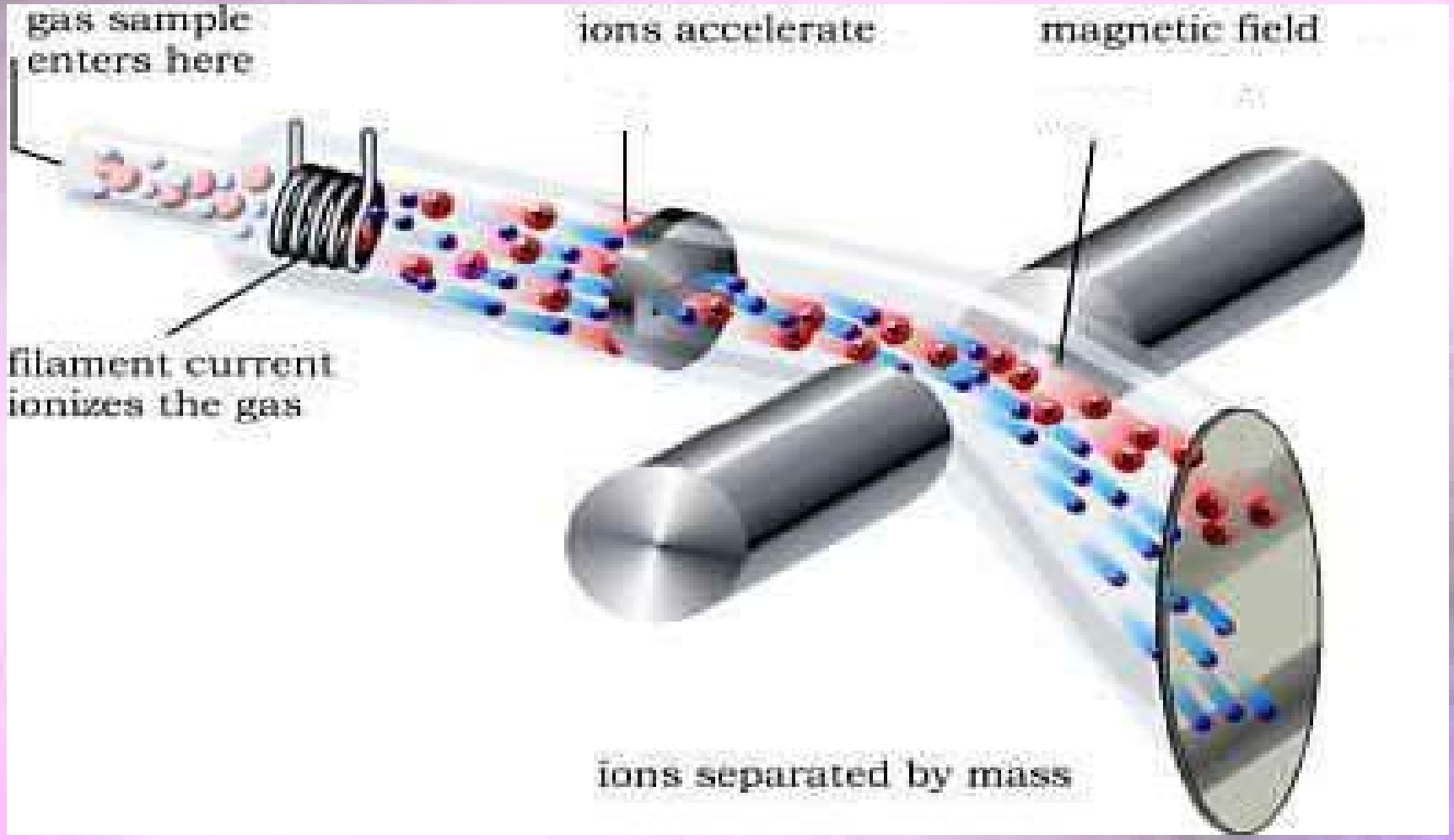
همین مقدار اتم کربن با جرم اتمی۱۳ سبب بیشتر شدن جرم اتمی کربن از ۱۲ می شود .

کاربرد دستگاه طیف سنج جرمی

با استفاده از این دستگاه ، جرم اتمی و فراوانی ایزوتوپی عناصر با دقت بسیار زیاد تعیین می شود .

یك عامل محدود کننده در تعیین دقیق جرم اتمی عناصر تفاوتهایی است که در فراوانی ایزوتوپی بعضی از عناصر دیده می شود.

دستگاه طیف سنج جرمی



جرم اتمها

سه ظرف را تصور کنید که در یکی ۱۲٫۰۱ گرم کربن در دومی ۳۲٫۰۶ گرم گوگرد و در سومی ۶۳٫۵۵ گرم مس وجود دارد.

به نظر شما ویژگی مشترک این سه طرف چیست ؟

البته آنها جرم یکسانی ندارند و ظاهرا نیز به یکدیگر شبیه نیستند جرم اتمی:

Cu ، Sو Cبه ترتیب ۵۵/۶۳ ، ۳۲ /۰۶ ، ۱۲ / ۰۱

عدد آووگادرو

ویژگی مشترك هر سه ظرف این است که همگی محتویNاتم ازعناصر مربوطه می باشند.

این عدد ،عدد آووگادرو نام دارد

N=6/02*1023

مول

گروهی از اتمها یا مولکولها که تعداد آنها
$۶ / ۰۲ * ۱۰^{۲۳}$
است یك مول از آن اتم یا مولکول می باشد .

یك مول اتم هیدروژن = $۱۰^{۲۳}$ * ۰۲/ ۶ اتم هیدروژن
یك مول مولکول هیدروژن = $۱۰^{۲۳}$ * ۰۲/۶ مولکول هیدروژن
یك مول مولکول آب = $۱۰^{۲۳}$ * ۰۲/۶ مولکول آب
یك مول الکترون = $۱۰^{۲۳}$ * ۰۲/۶ الکترون

جرم مولی، جرم فرمولی

۱- جرم مولی جرم یک مول از هر جسم را بر حسب گرم بیان می کند و واحد آن نیز گرم بر مول است.

۲- جرم فرمولی همانند جرم اتمی بدون واحد بوده و از نظر عددی برابر جرم مولی است.

۳- برای دانستن جرم مولی ماده ای لازم است فرمول آن جسم را بدانیم.

به عنوان مثال ، جرم فرمولی آب ۱۸/۰۲ است ، در صورتی که جرم مولی آن۱۸/۰۲ گرم بر مول است .

تبدیل مول به گرم و بر عکس

۱- برای تبدیل مول به گرم لازم است آن را در جرم مولکولی (جرم فرمولی) ضرب کرد .

مثال : ۲ مول دی اکسید کربن ۲ * ۴۴ = ۸۸

۲- برای تبدیل گرم به مول نیز باید مقدار ترکیب بر حسب گرم را بر وزن مولکولی (وزن فرمولی) آن ترکیب تقسیم کرد .

مثال: با توجه به اینکه وزن مولکولی دی اکسید گوگرد ۶۴ است ، ۳۲ گرم از آن جسم برابر ۵/۰ مول خواهد بود.

مولاریته

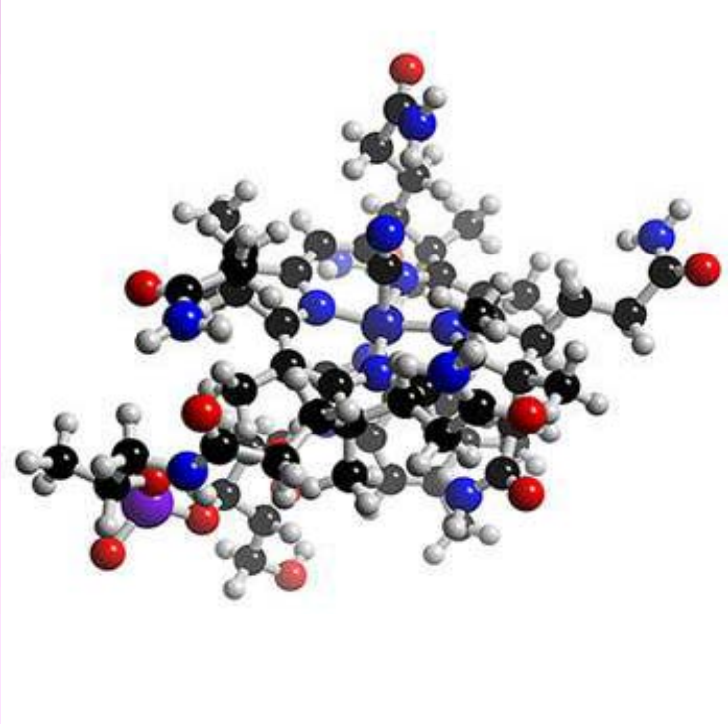
مولاریته یک محلول یعنی تعداد مولهای حل شده در یك لیتر محلول .

این تعریف را می توان با رابطه زیر بیان کرد:

حجم محلول برحسب لیترتعداد مولهای ترکیب حل شده = مولاریته

برای تهیه محلول با مولاریته مشخص ، مقدار ترکیب مورد نیاز را دقیقا توزین کرده در یك فلاسك حجم سنجی (بالن ژوژه) می ریزیم در بالن مقداری آب می ریزیم و پس از حل ترکیب ، حجم محلول را تا علامت مشخص می رسانیم .

فصل دوم
مولکولهای آلی



هدف کلی

در این فصل ، دانشجو با مهمترین ترکیبات آلی آشنا می شود،
ویژگیهای کلی ساختاری هیدروکربنها و ترکیبات عاملی مهم را فرا مي گیرد،
روشهای سنتزی مهم را در مواردی می آموزد .

هدفهای مرحله ای

پس از پایان این فصل دانشجو باید
تواناییهایی زیر را به دست آورده باشد:

سه نوع هیدروکربن اشباع شده ، اشباع نشده و آروماتیك را با ذکر چند مثال از هر کدام شرح دهد .

اصطلاحات و واژه های کلیدی

شیمی آلی بخشی از شیمی است که با ترکیبات کربن سر و کار دارد.

ساده ترین ترکیبات آلی هیدروکربنها هستند.

هیدروکربنها فقط متشکل از دو عنصر کربن و هیدروژن هستند.

بسته به ماهیت پیوند کربن - کربن ، هیدروکربنها به سه دسته تقسیم می شوند:

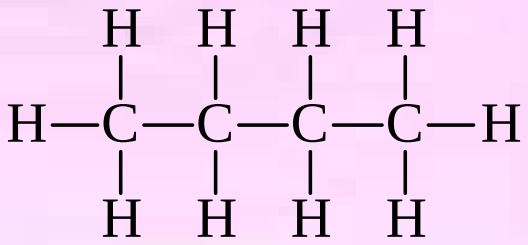
اشباع شده ، اشباع نشده و آروماتیك

هیدروکربنها

- الکانها: پیوندهای ساده هیبریداسیون sp3
- سیکلو آلکانها:کربنها تشکیل حلقه می دهند
- الکن:پیوندهای دوگانه هیبریداسیون SP^2
- سیکلو الکن:پیوند دوگانه داخل حلقه
- الکین:پیوند سه گانه هیبریداسیون SP
- آروماتیک :حاوی اتمهای بنزن

فرمول الکانها

- همه دارای پیوندهای ساده C-C
- اشباع شده با هیدروژن
- فرمول بسته C_nH_{2n+2}
- همولوگهای آلکان: $CH_3(CH_2)_nCH_3$
- فرمول بسته یکسان در آلکانهای شاخه دار



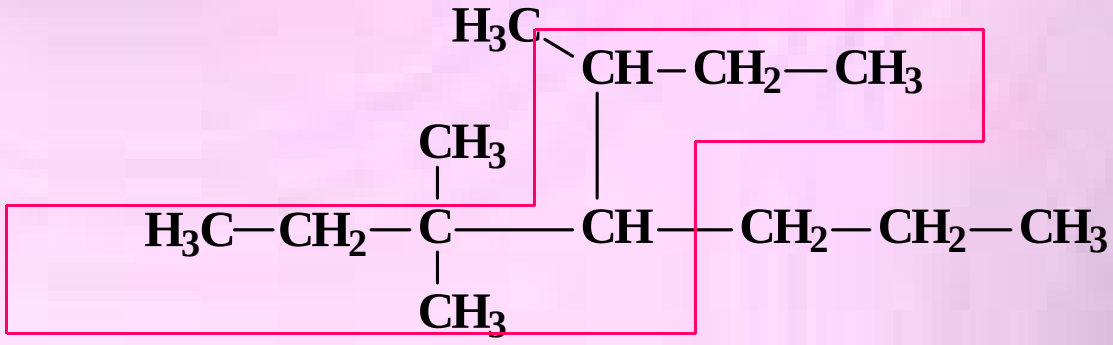
Butane, C_4H_{10}

نامگذاری آیوپاک

- پیداکردن بزرگترین زنجیره متوالی
- شماره گذاری کربن ها ازنزدیکترین به شاخه شروع شود.
- با استفاده از تعداد کربن های متصل به زنجیرنام شاخه های متصل را تعیین میکنیم.
- استخلافات بر اساس الفبا مرتب شود.
- برای استخلافات یکسان از الفاظ دی تری و غیره استفاده میکنیم.

بلندترین زنجیر

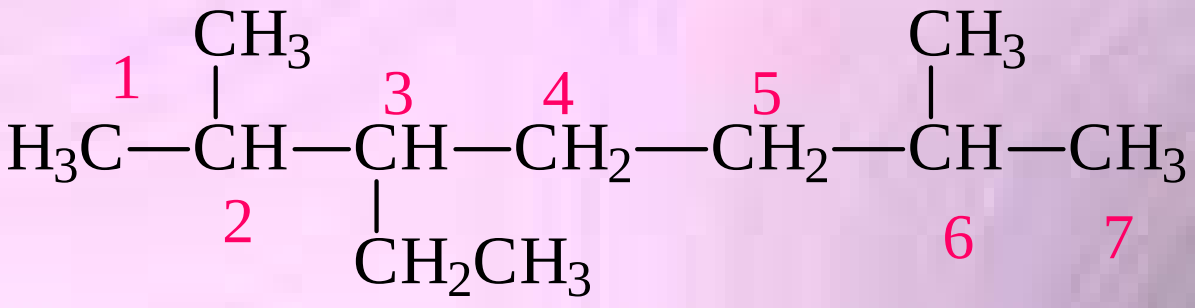
- تعداد کربن ها رادر بلندترین زنجیر حساب میکنیم.
- اگر دو زنجیر با اتمهای کربن یکسان وجود داشته باشد آن زنجیر انتخاب شود که استخلاف بیشتری دارد.



=>

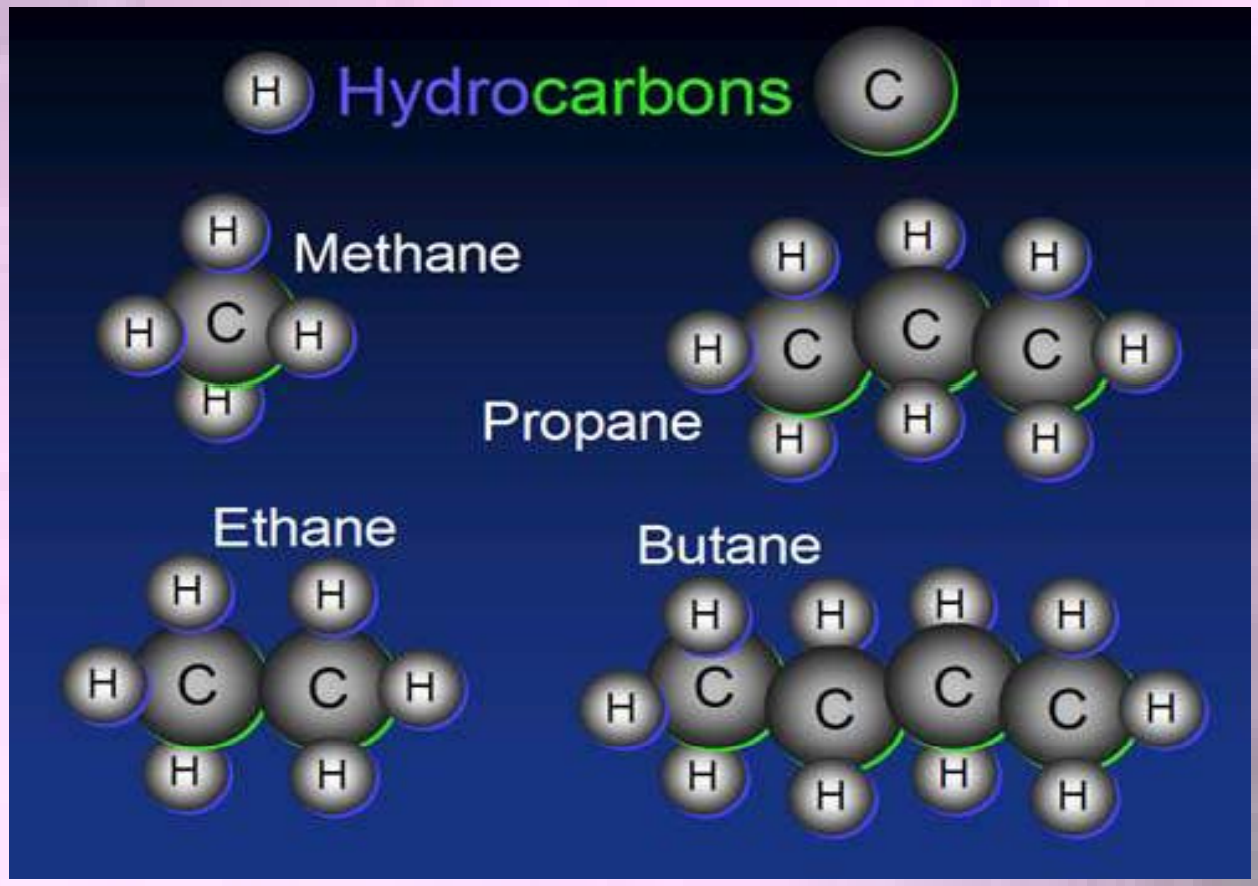
شماره گذاری کربن ها

- از طرفی شروع میکنیم که به استخلاف نزدیکتر است.
- اگر دو استخلاف درموقعیت یکسان باشند نردیکترین استخلاف بعدی را در نظر می گیریم.

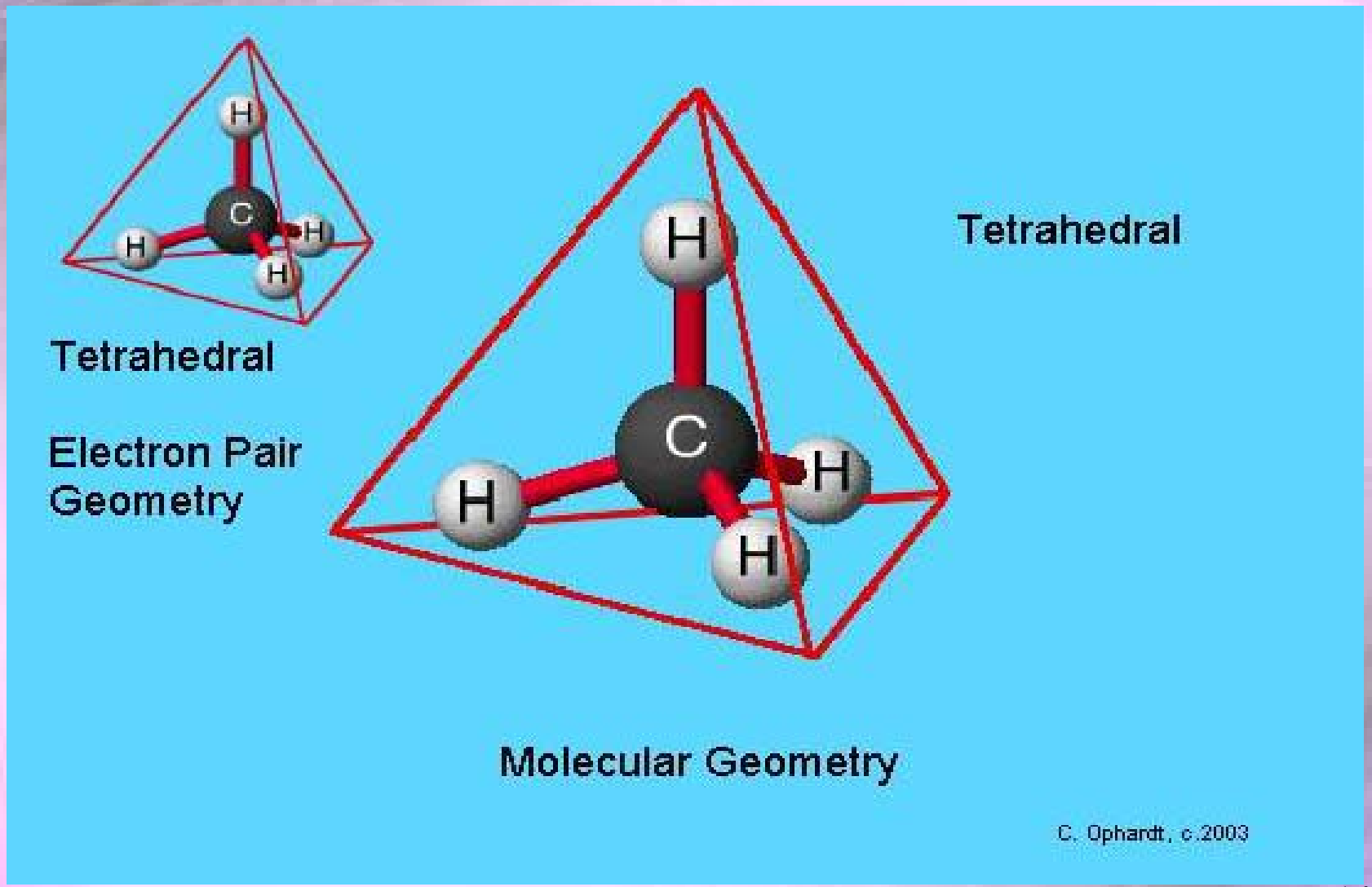


آلکانها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2}

ساده ترین و فراوانترین آلکانها عبارت اند از: متان ، اتان و پروپان



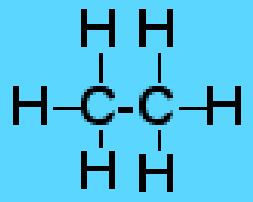
مولکول متان

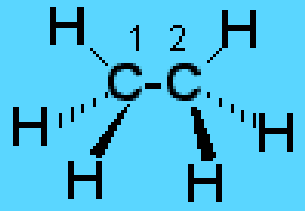

H
C
H
H
H
Tetrahedral
Electron Pair Geometry
H
C
H
H
H
Tetrahedral
Molecular Geometry
C. Ophardt, c.2003

مولکول اتان

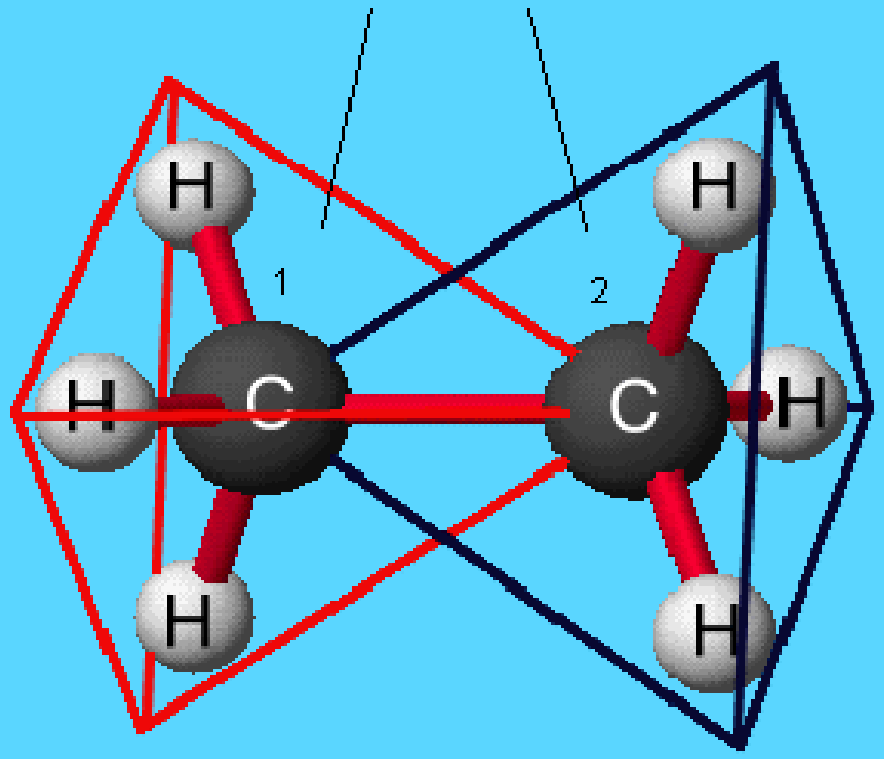
Ethane

CH_3CH_3





Tetrahedrons



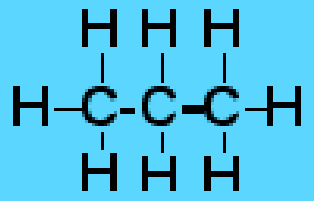
Molecular Geometry

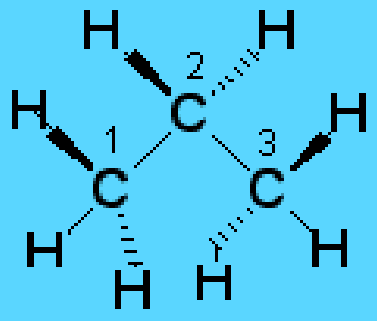
C. Ophardt, c. 2003

مولکول پروپان

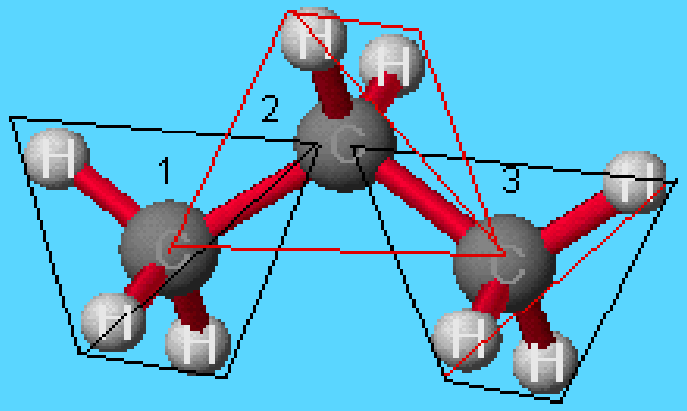
Propane

$CH_3CH_2CH_3$





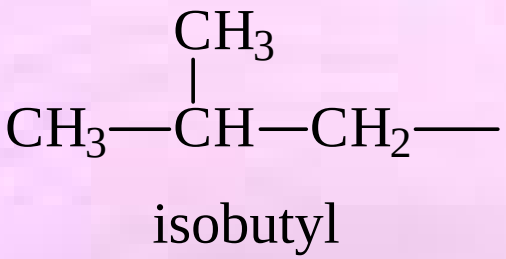
Three overlapping tetrahedrons



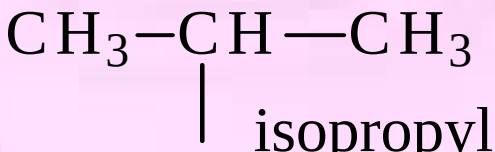
C. Ophardt, c. 2003

نامگذاری گروههای الکیل

- CH_3-, methyl
- CH_3CH_2-, ethyl
- $CH_3CH_2CH_2$-, *n* -p r o y l
- $CH_3CH_2CH_2CH_2$-, *n*-butyl

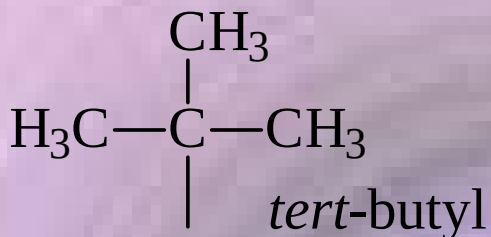


isobutyl



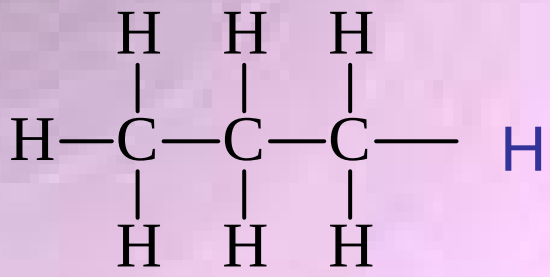
isopropyl

sec-butyl



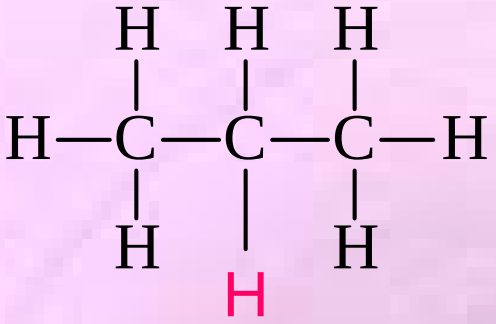
tert-butyl

گروه پروپیل



N-Propyl

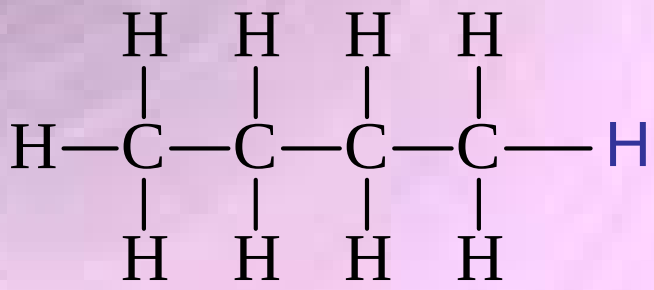
کربن نوع اول



isopropyl

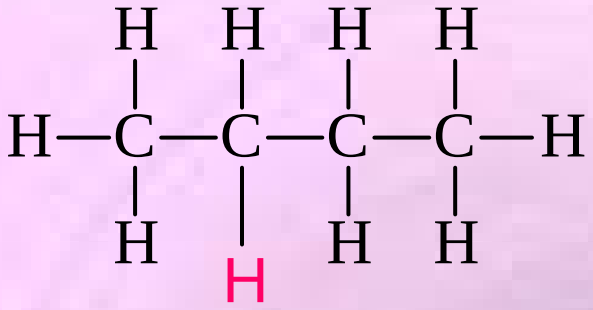
کربن نوع دوم

گروه بوتیل



n-butyl

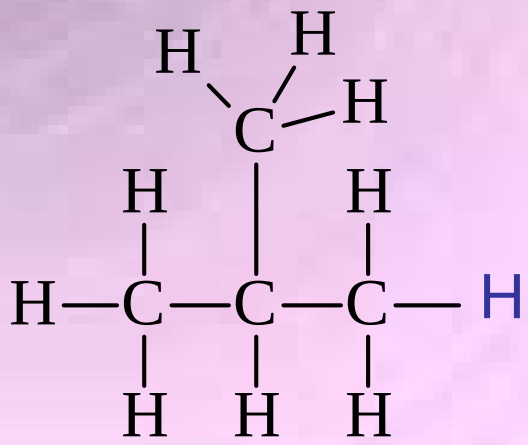
کربن نوع اول



Sec-butyl

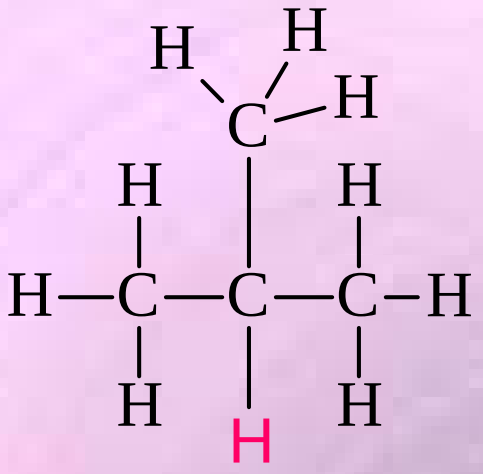
کربن نوع دوم

گروه ایزوبوتیل



isobutyl

کربن نوع اول



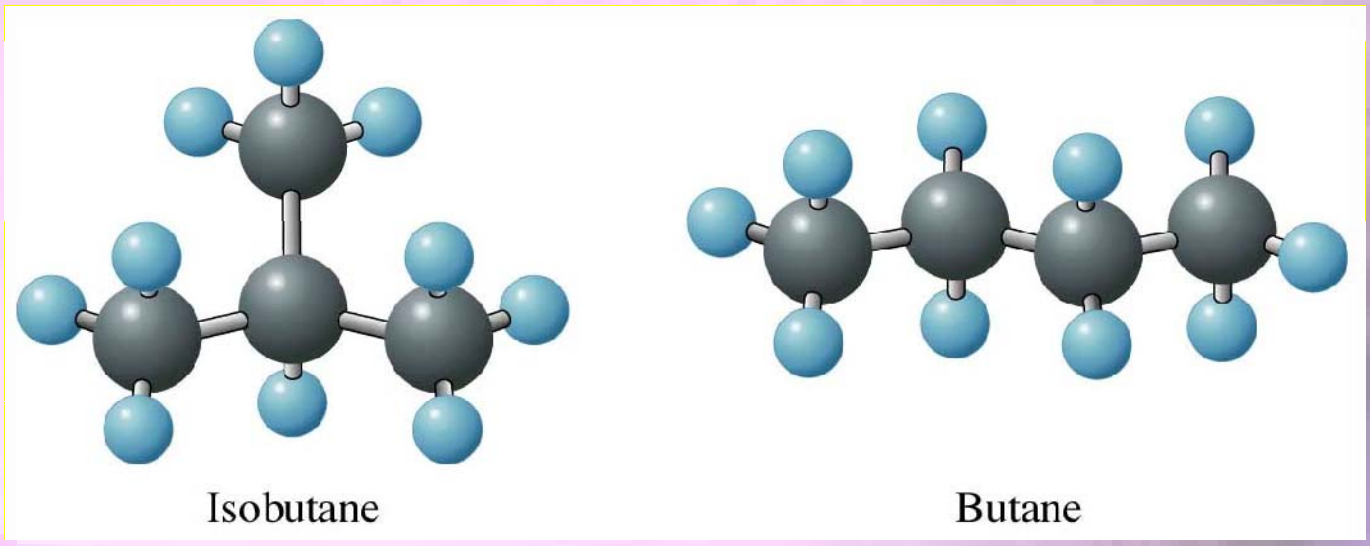
tert-butyl

کربن نوع سوم

ایزومر ساختاری و آلکانهای شاخه دار

ترکیباتی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار مولکولی متفاوت دارند را ایزومرهای ساختاری می نامند.

بوتان و ۲-متیل پروپان(ایزو بوتان) ایزومرهای ساختاری با خواص فیزیکی و شیمیایی مستقل هستند.



ایزومرهای ساختاری پنتان

2-methylbutane

2,2-dimethylpropane

Isomers

C. Ophardt, c. 2003

خواص عمومی آلکانها

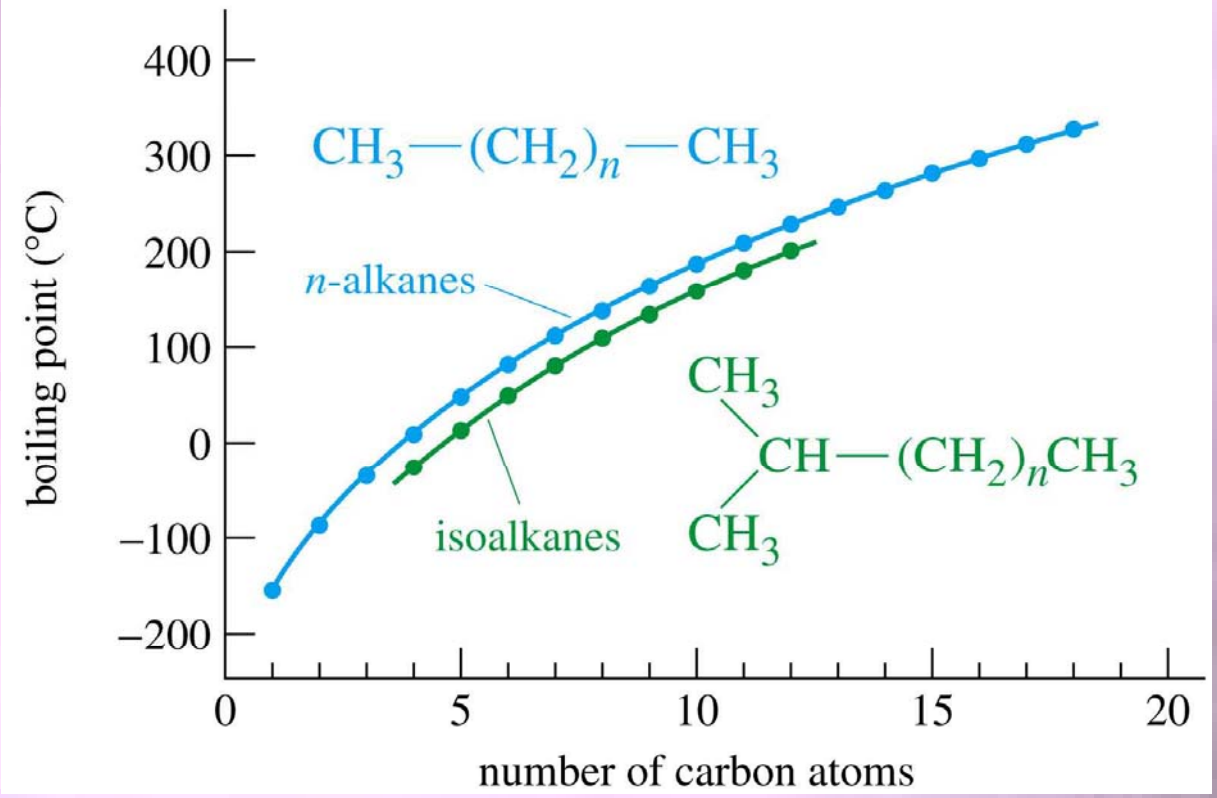
- نیروهای بین مولکولی در آلکانها بسیار ضعیف است
- این مولکولها قطبیت بسیار کمی دارند.
- دمای جوش آلکانها عموما پایین است و فقط بر اثر افزایش وزن مولکولی بالا می رود.
- معمولا دمای جوش آلکانهای شاخه دار از دمای جوش ایزومرهای راست زنجیر آنها کمتر است .
- این نشانه ای از ضعیفتر بودن نیروهای بین مولکولی درهیدروکربنهای شاخه دار است .

خواص فیزیکی

- حلالیت:آبگریز
- دانسیته :کمتر از یک گرم در میلی لیتر
- نقطه جوش باافزایش تعداد کربن افزایش میابد(برای ترکیبات شاخه دار کمی کمتر است).
- نقطه ذوب هم با افزایش تعداد اتمها افزایش میابد(برای اتمهای فرد کمی کمتر است).

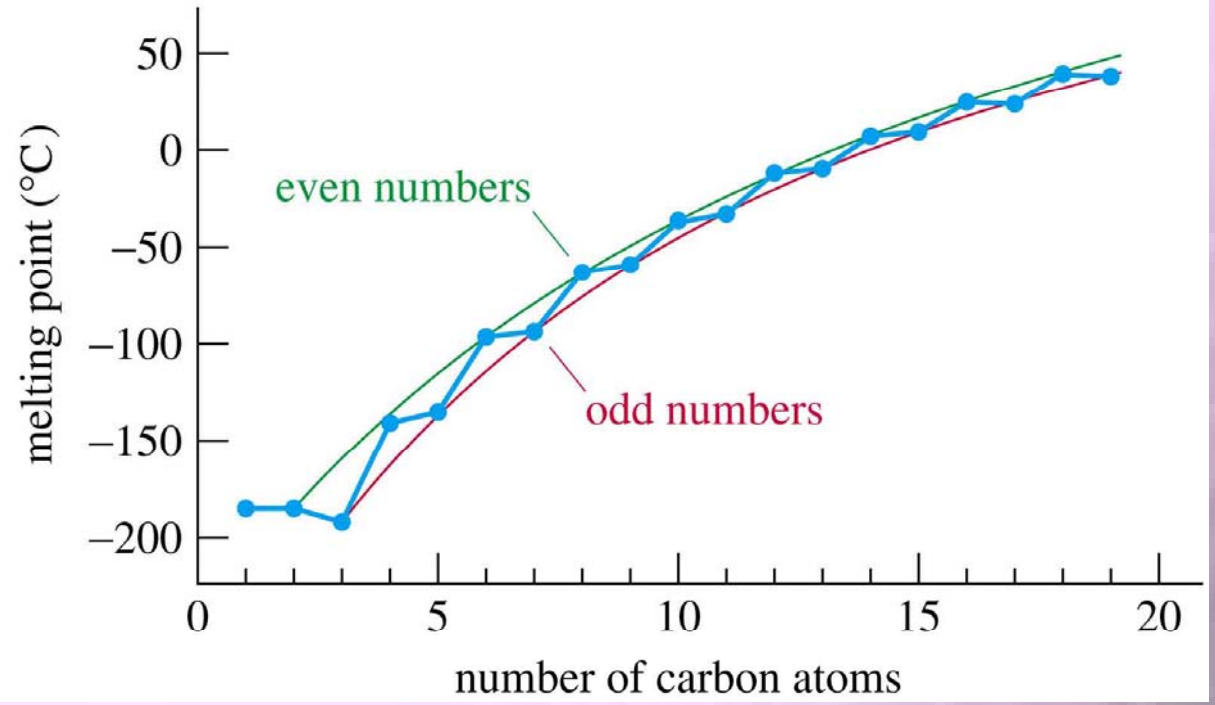
نقطه جوش آلکانها

آلکانهای شاخه دارای سطح تماس کمتری هستند بنابراین نیروی بین مولکولی ضعیف تری دارند.



نقطه ذوب الکانها

آلکانهای شاخه داربهتر در شبکه کریستالی قرار میگیرند در نتیجه نقطه ذوب بالاتری دارند.



موارد استفاده از آلکانها

- C_1-C_2: گاز(گاز طبیعی)
- C_3-C_4: سوخت مایع (LPG)
- C_5-C_8: بنزین
- C_9-C_{16}: گازوییل, kerosene, سوخت هواپیما
- C_{17}-up: روغن های حرارتی ,روغن روان کننده

واکنشهای الکانها

- سوختن

$$2\ CH_3CH_2CH_2CH_3 + 13\ O_2 \xrightarrow{\text{heat}} 8\ CO_2 + 10\ H_2O$$

- کراکینگ و هیدروکراکینگ

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{heat or light}} CH_3Cl + CH_2Cl_2 + CHCl_3 + CCl_4$$

- هالوژناسیون

$$\text{long-chain alkanes} \xrightarrow{\text{catalyst}} \text{shorter-chain alkanes}$$

هیدروکربنهای اشباع نشده

در هیدروکربنهای اشباع نشده ، حداقل یکی از پیوندهای کربن – کربن

در مولکول ، پیوند چند گانه (دو گانه یا سه گانه) است .

آلکنها با فرمول عمومی C_nH_{2n}

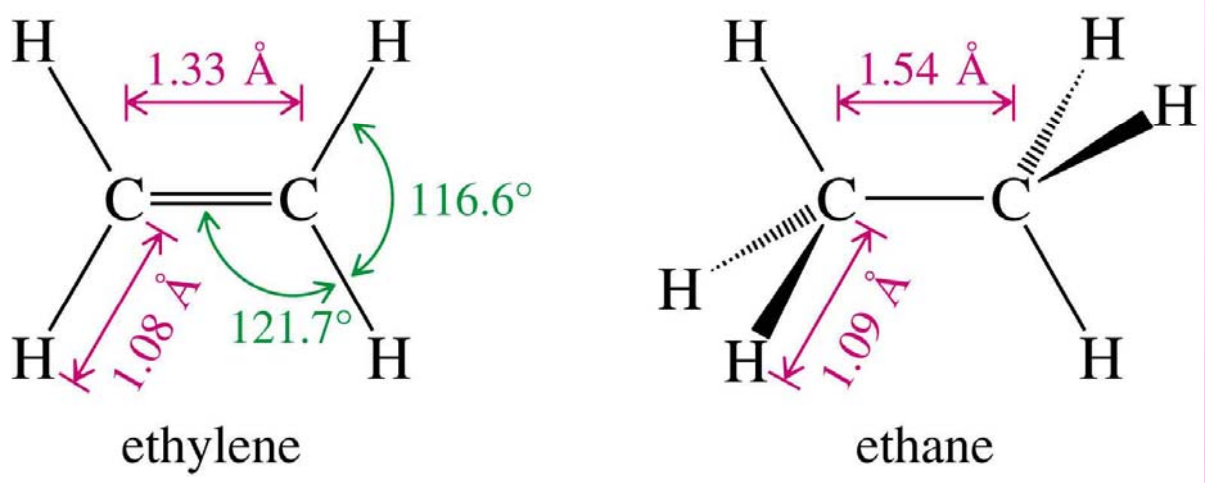
- در مولکول آلکنها یك پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد.
- دوپیوند یکی پی و دیگری سیگما دارد.

زاویه بین پیوندهای این کربنها و اتمهای متصل به آنها ۱۲۰ درجه است.

توضیح در باره اربیتالها

- کربنها هیبریداسیون SP2 دارند.
- زاویه حدود ۱۲۰ درجه است.
- اربیتال غیر پیوندی ندارد.
- مولکول اطراف پیوند دوگانه مسطح است.
- پیوند های پی در اثر همپوشانی اربیتالهای p موازی تشکیل میشود.

طول و زاویه پیوند

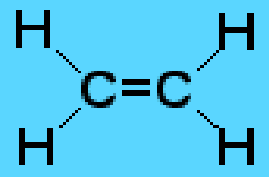


- هیبرید اربیتالها خصلت s بیشتری دارند.
- همپوشانی pi باعث نزدیکی بیشتر اتم های کربن بهم دیگر میشود.
- زاویه پیوند با اربیتالهای Pi افزایش می یابد.
  - زاویه C=C-H ۱۲۱.۷ است.
  - زاویه H-C-H ۱۱۶.۶ است.

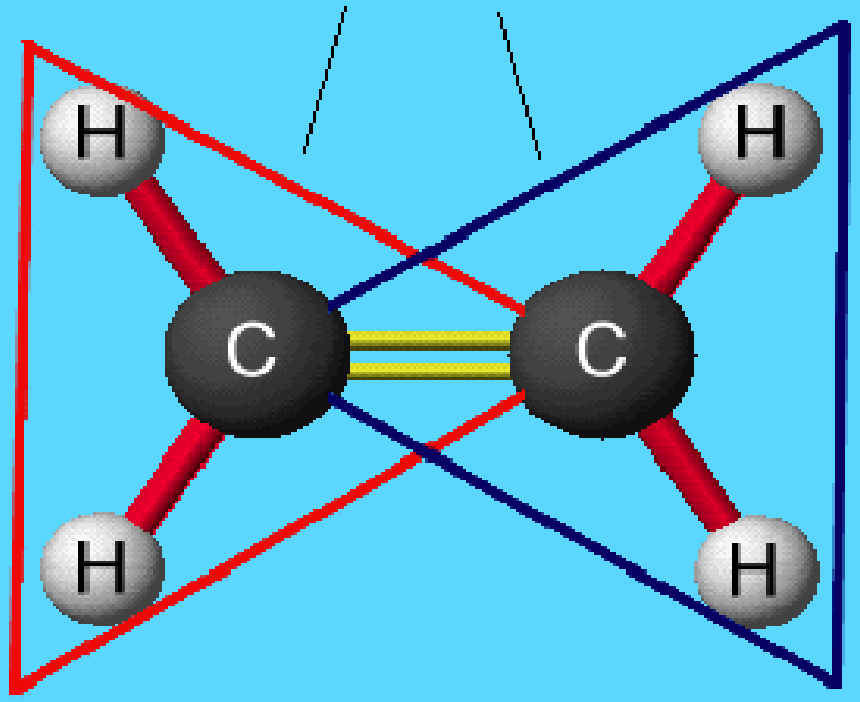
ساده ترین آلکن مولکول اتیلن

Ethene or
Ethylene

$H_2C=CH_2$



Trigonal Planar



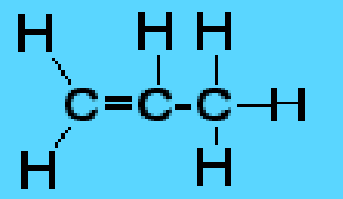
Molecular Geometry

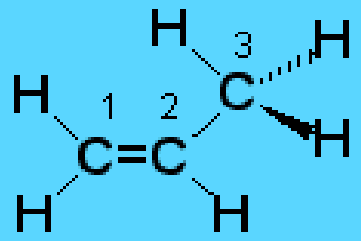
C. Ophardt, c. 2003

مولکول پروپن

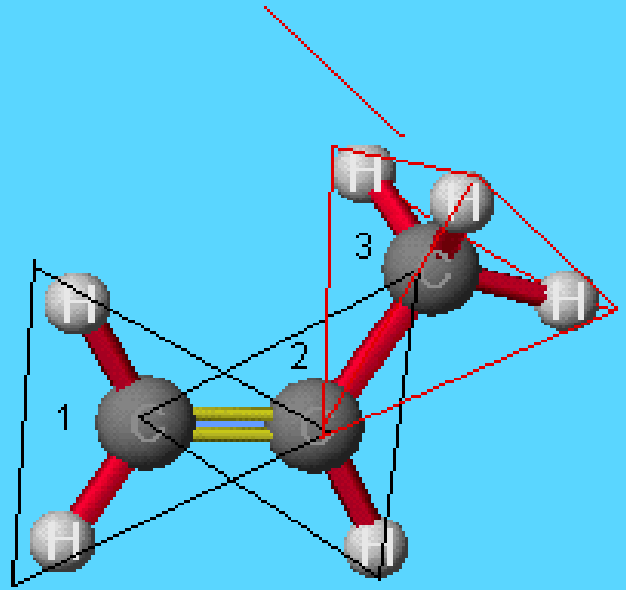
Propene

$H_2C{=}CHCH_3$





Two trigonal planar
and
one tetrahedral center



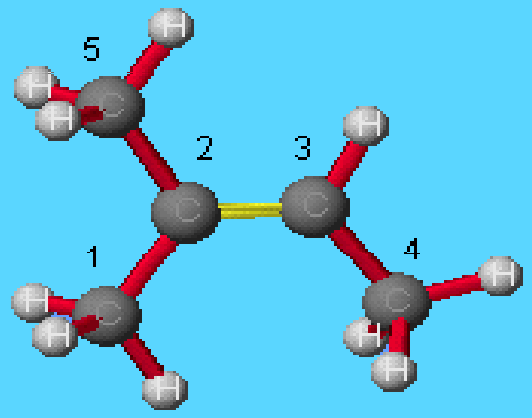
Molecular Geometry

C. Ophardt, c. 2003

مولکول ۲- متیل -۲ بوتن

2-methyl-2-butene

$$CH_3C(CH_3)=CHCH_3$$



C. Ophardt, c. 2003

گروههای استخلافی الکن

- CH = CH_2
vinyl
(ethenyl)

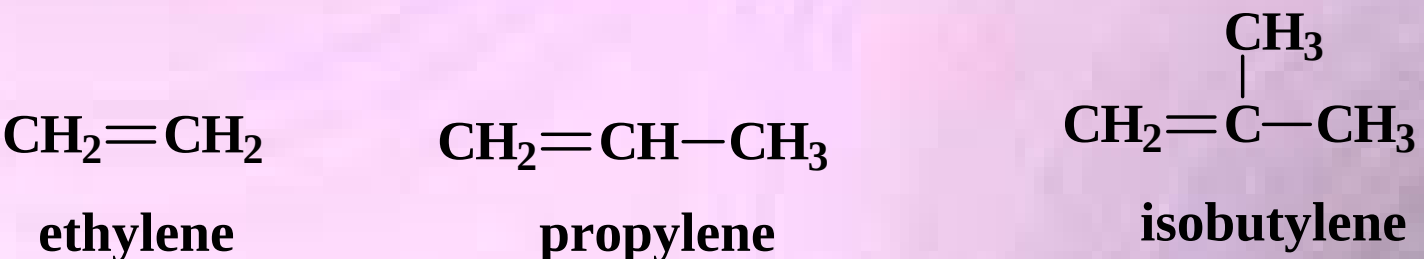
= CH_2
methylene
(methylidene)

- CH_2 - CH = CH_2
allyl
(2-propenyl)

نامهای متداول

- معمولا برای مولکولهای کوچک مورد استفاده قرار می گیرد.

برای مثال:



خواص فیزیکی آلکن ها

- نقطه جوش پایین دارند وبا افزایش جرم نقطه جوش افزایش میابد.
- الکن های شاخه دار نقطه جوش پایین تری دارند.
- چگالی کمتر از آب دارند.

خواص فیزیکی آلکن ها

- کمی قطبی هستند.

- پیوند های پی قطبش پذیر هستند بنابر این برهم کنش های دوقطبی-دوقطبی میتواند در آنها رخ دهد.
- گروههای الکیل به پیوند های دوگانه الکترون میدهندوبنابراین ممان دوقطبی کوچکی دارند.

روشهای صنعتی تهیه آلکنها

- **کراکینگ کاتالیزوری نفت خام.**
  - زنجیر بلند آلکان با یک کاتالیزورحرارت داده می شودبرای تبدیل شدن به یک الکن و آلکان کوتاهتر.
  - مخلوطهای پیچیده ای از محصولات تشکیل میشود.
- **هیدروژن زدایی از آلکانها.**
  - هیدروژن بوسیله گرما,کاتالیزوربرداشته شده است.
  - واکنش گرماگیر است.
- هیچیک از این روشها برای روشهای آزمایشگاهی مناسب نیست.

آلکینها با فرمول عمومی C_nH_{2n-2}

- در مولکول آلکینها یك پیوند سه گانه کربن -کربن وجود دارد.
- ساده ترین آلکین ، استیلن است .

- پیوند سه گانه در استیلن و سایر آلکینها متشکل از یك پیوند سیگما و دو پیوند پی است .
- زاویه بین پیوندهای این کربنها و اتمهای متصل به آنها ۱۸۰درجه است .

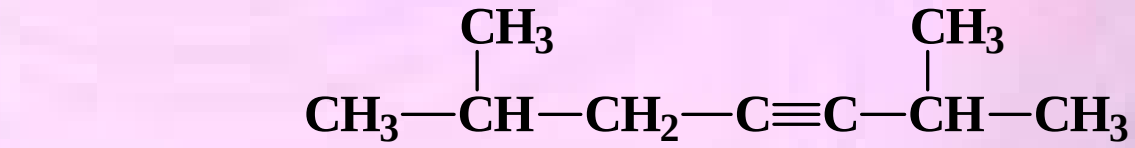
نام آلکین ها

$CH_3—C\equiv CH$

پروپین

$CH_3—C\equiv C—CH_2—CH_2—Br$

۵- برمو-۲-پنتین



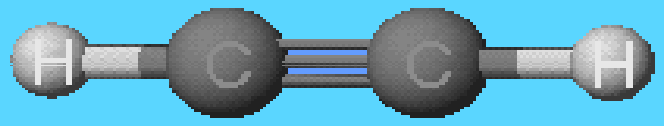
۲و۶- دی متیل ۳-هپتین

مولکول استیلن

Ethyne
or
Acetylene

Linear

$HC \equiv CH$



Molecular Geometry

C. Ophardt, c. 2003

هیدروکربنهای آروماتیک

- هیدروکربنهای آروماتیك شامل بنزن و مشتقات آن و ترکیبات مشابه با آن است .
- بنزن مایعی است که در دمای ۸۰ درجه می جوشد .
- فرمول مولکولی آن نشان دهنده اشباع نشدگی بیشتر است .

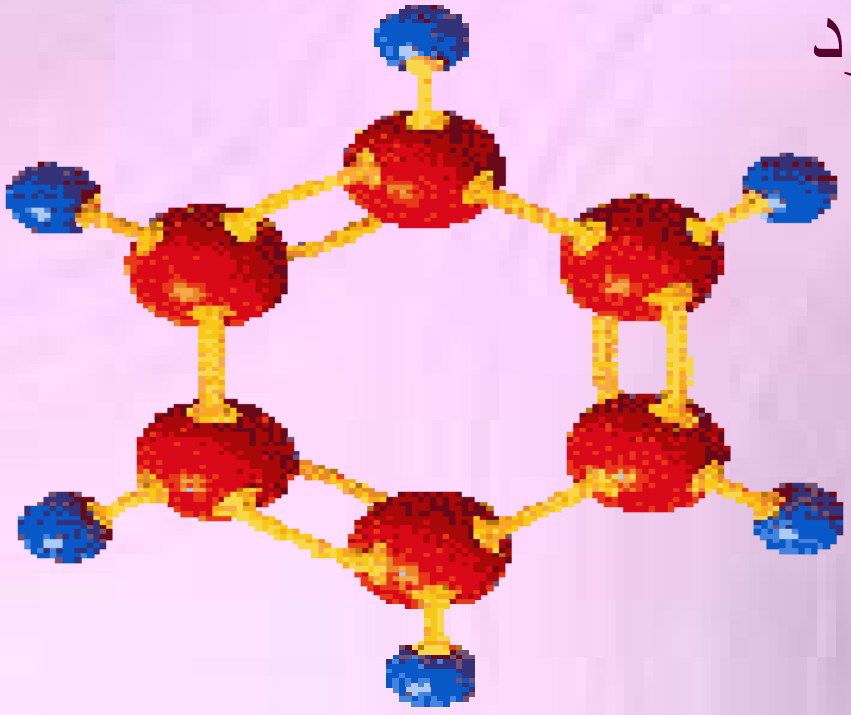
اما، از نظر خواص با آلکنها یا آلکینها تفاوت زیادی دارد .

کشف بنزن

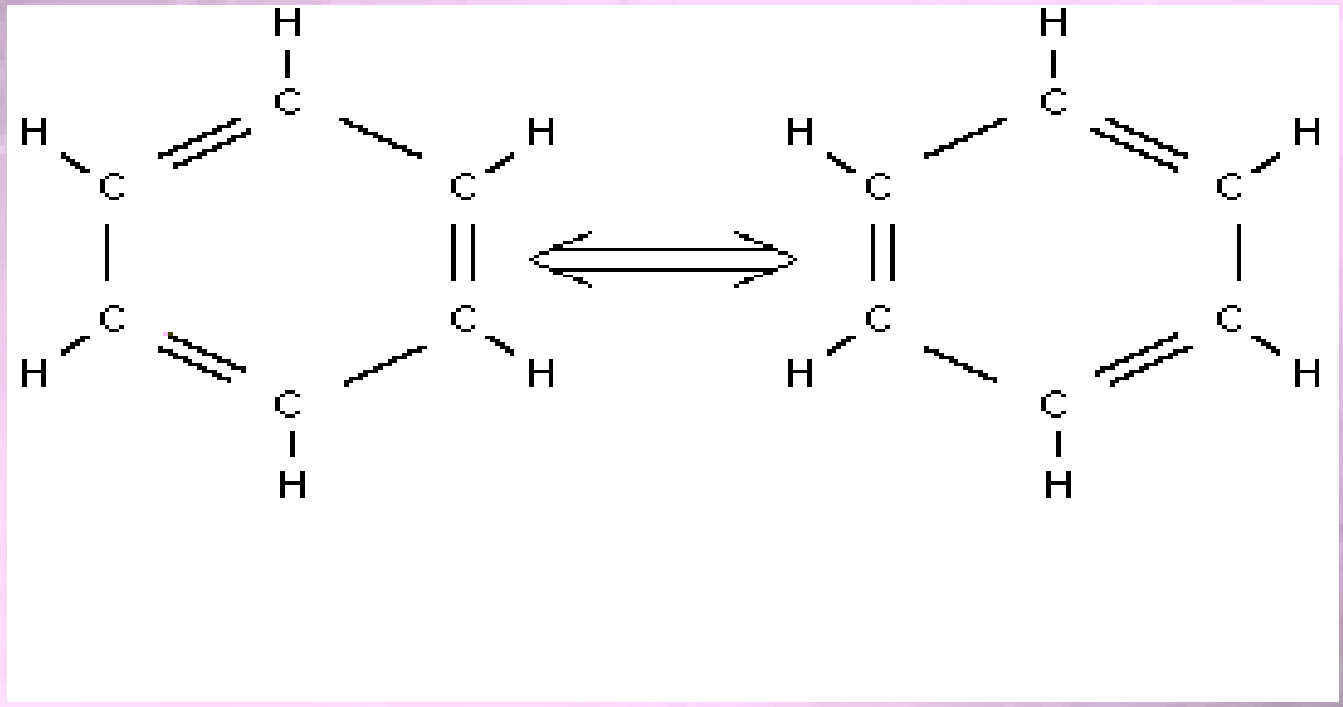
- اولین بار در سال ۱۸۲۵ بوسیله مایکل فارادی جدا و نسبت کربن به هیدروژن ۱:۱ مشخص شد.
- در سال ۱۸۳۴ توسط ایلهارد مید شرلیچ سنتز و فرمول مولکولی آن C_6H_6 تعیین شد.
- دیگر ترکیبات وابسته با نسبت کربن :هیدروژن پایین که دارای بوی خوش هستند وجز ترکیبات آروماتیک محسوب میشود.

ساختار حلقه ای ککوله

ککوله ، شیمیدان آلمانی ، اولین کسی بود که خواص بنزن را مطالعه کرد
وساختاری حلقه ای با پیوندهای دوگانه یك در میان برای آن پیشنهاد نمود



ساختار حلقه ای ککوله



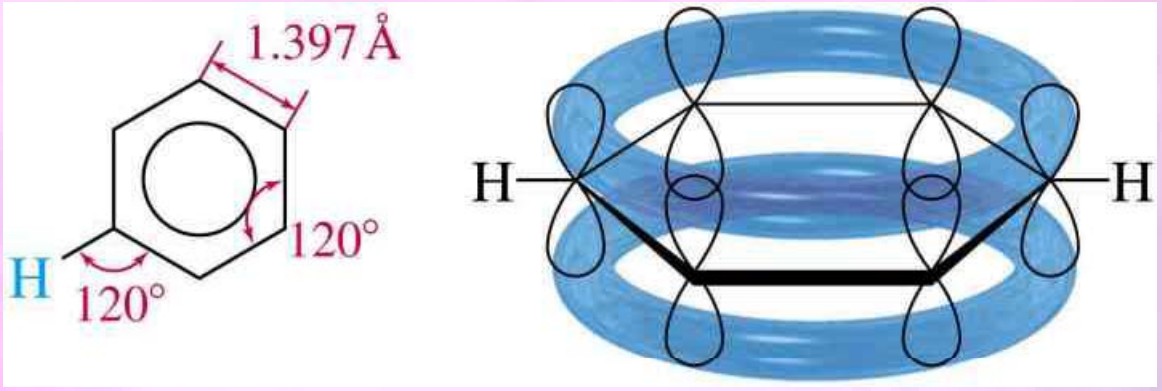
ساختمان رزونانسی

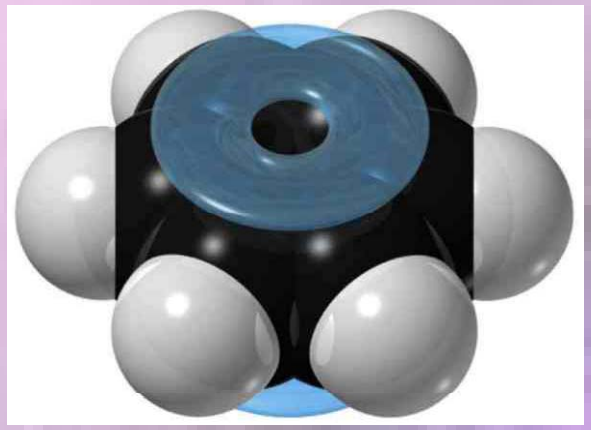
آنچه که از این ساختار استنباط می شود این است که :

الف) در هر گوشه این شش ضلعی یک اتم کربن وجود دارد .

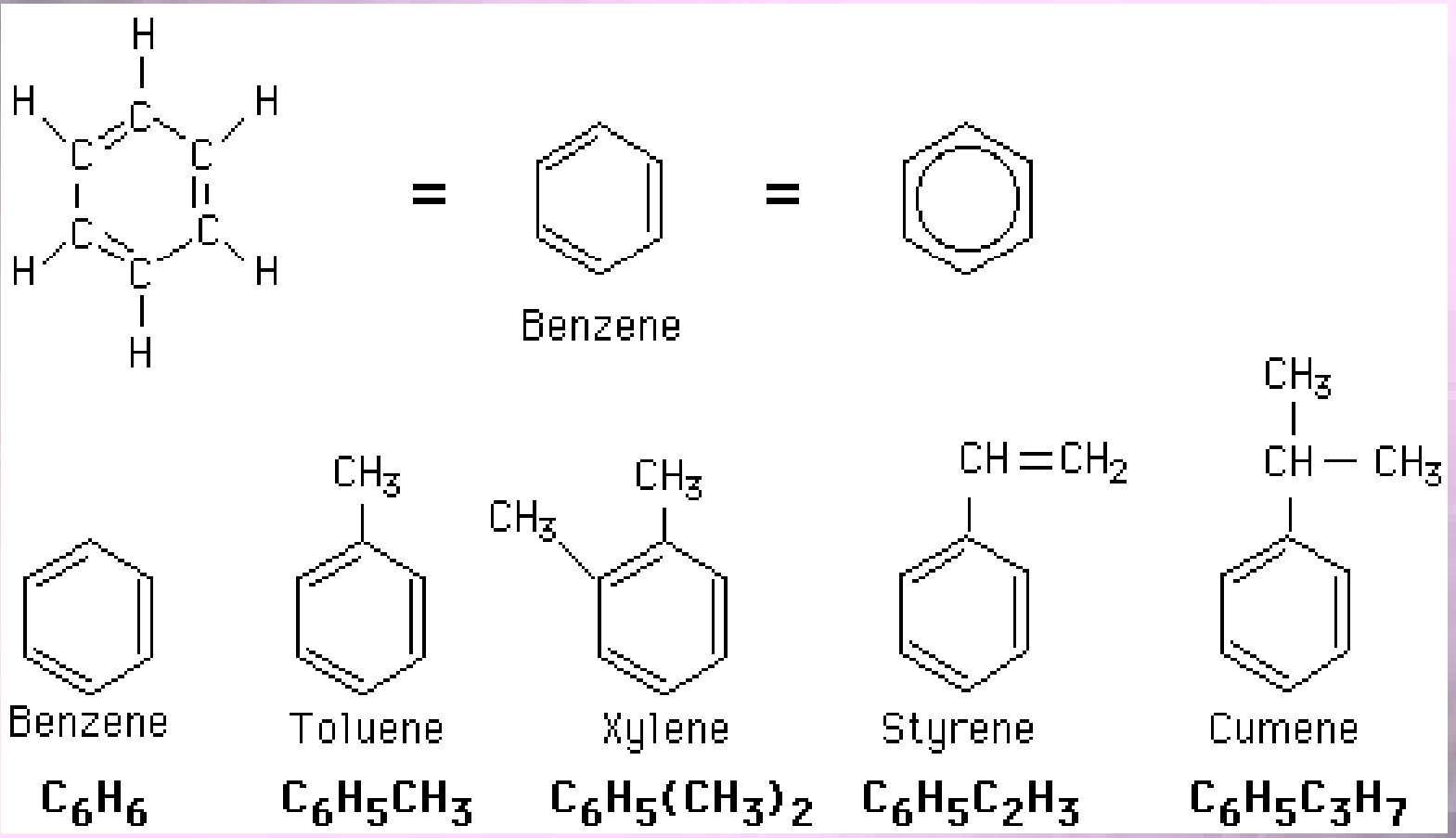
ب) به هر اتم کربن یک اتم هیدروژن متصل است .

ج) دایره وسط حلقه نشان دهنده شش الکترون غیر مستقر است .



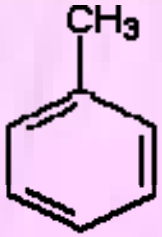


چند هیدروکربن آروماتیک

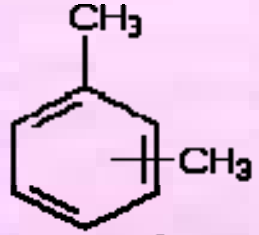


هیدروکربنهای آروماتیک مشتق شده از بنزن

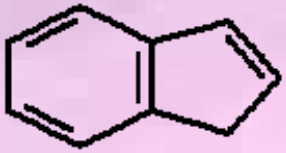
benzene



toluene

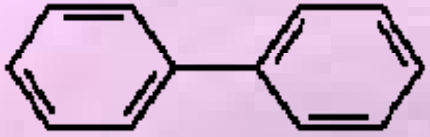


o-, m-, p-xylene

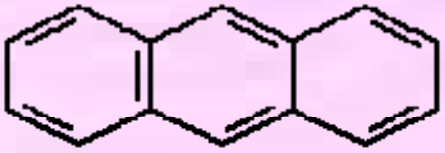


indene

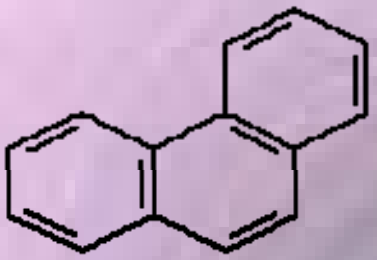
naphthalene



biphenyl

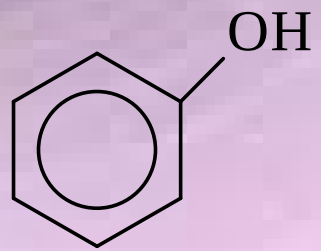


anthracene

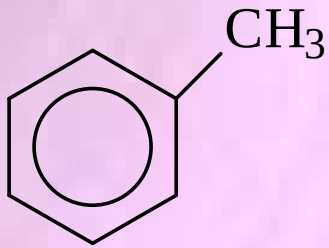


phenanthrene

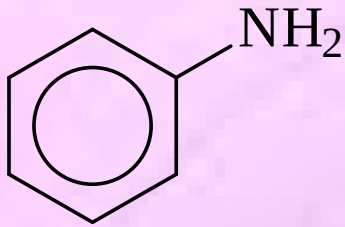
نامهای متداول مشتقات بنزن



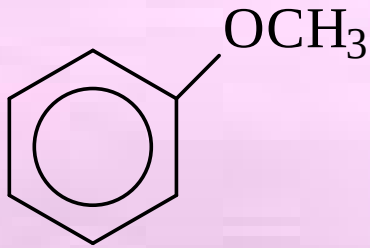
phenol



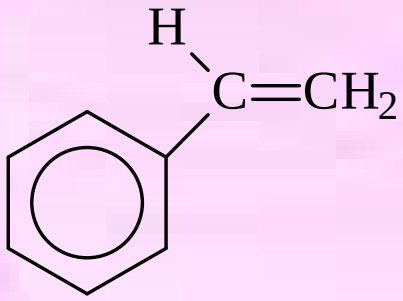
toluene



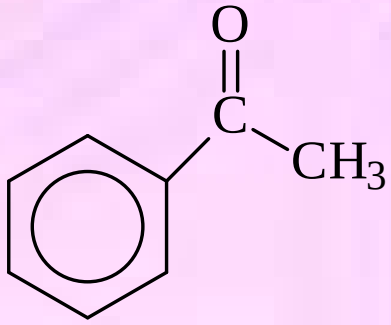
aniline



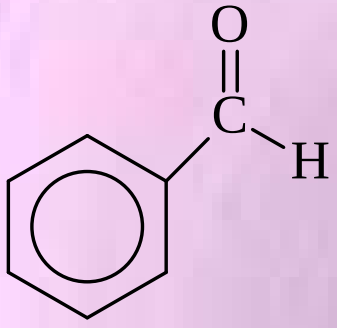
anisole



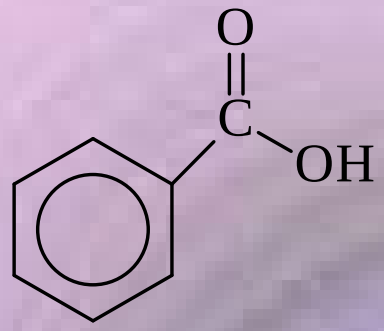
styrene



acetophenone



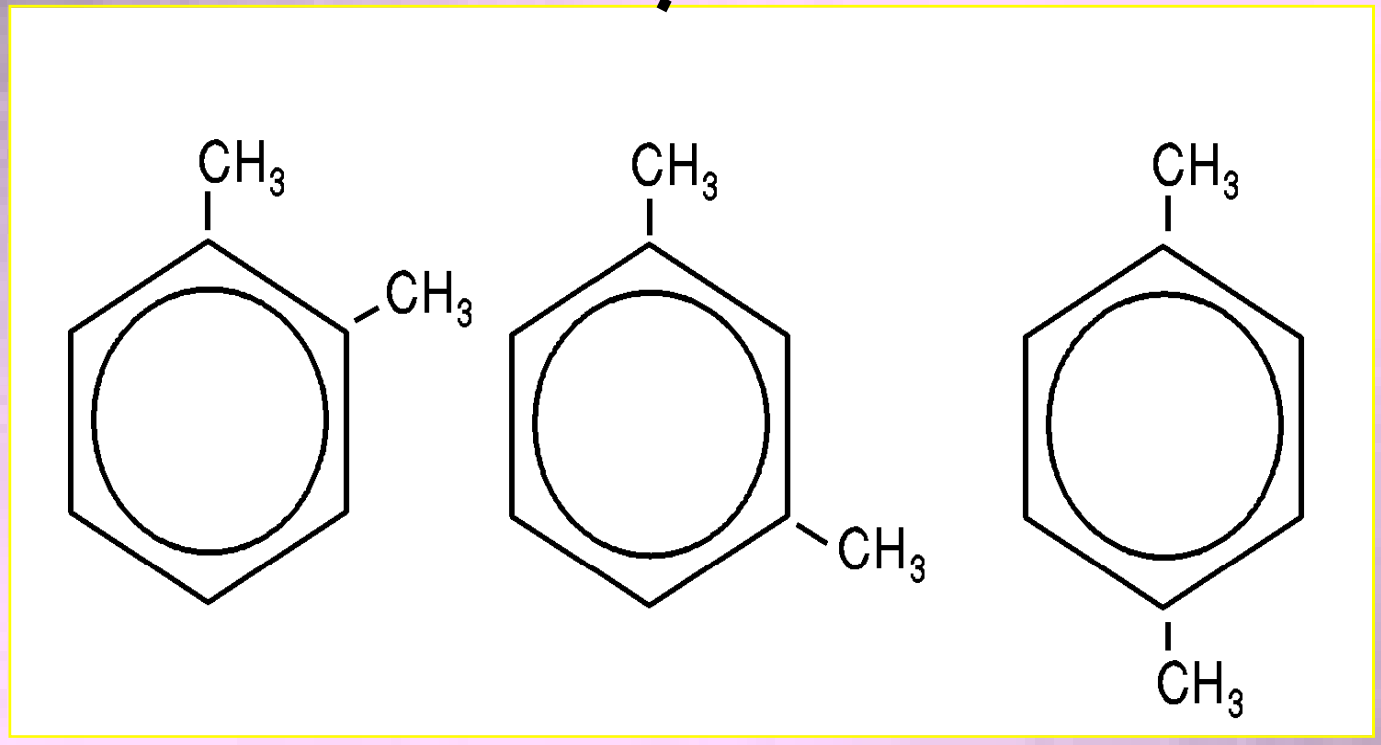
benzaldehyde



benzoic acid

=>

مشتقات دی متیله در موقعیتهای ارتو،متا و پارای بنزن

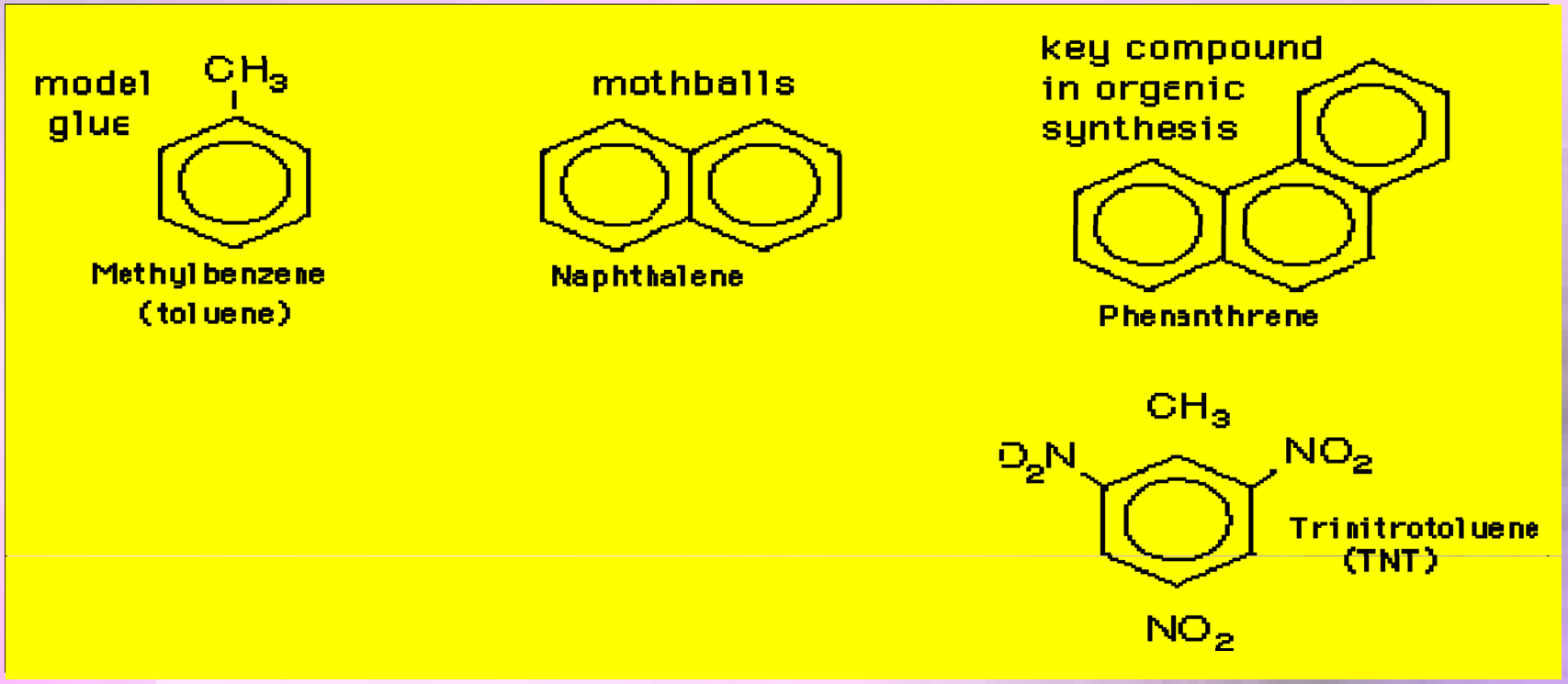


ارتوزایلن

متا زایلن

پارا زایلن

بعضی از هیدروکربنهای آروماتیك ، مانند نفتالن ، دو یا چند حلقه بنزنی دارند که به هم جوش خورده اند.
بعضی از این نوع ترکیبات سرطان زاهای شناخته شده ای هستند .



خواص فیزیکی

- نقطه ذوب: از الکانها متقارن تر است ودر شبکه کریستالی بهتر قرار میگیرد بنابر این نقطه ذوب بالاتری دارد.
- نقطه جوش : با توجه به ممان دوقطبی برای ترکیبات دو استخلافه بنزن

ortho > *meta* > *para*

- دانسیته: چگالی بیشتر از ترکیبات غیر آروماتیک و کمتر از آب دارد.
- حلالیت: عموما نامحلول در آب.

مولکولهای آلی دارای اتمهای کلر، اکسیژن و نیتروژن

برخی ترکیبات آلی علاوه بر کربن و هیدروژن ، اتمهای دیگری مانند کلر، اکسیژن ، نیتروژن ، گوگرد یا فسفر نیز دارند.

در این مولکولها و در همه مولکولهای آلی دیگر این ویژگیها وجود دارد:

الف) هر اتم کلر یک پیوند کووالانسی تشکیل می دهد

ب) هر اتم اکسیژن دو پیوند کووالانسي تشکیل می دهد

ج) هر اتم نیتروژن سه پیوند کووالانسی تشکیل می دهد

گروههای عاملی

حضور هر کدام از این اتمها در بخشی از مولکول که گروه عاملی نام دارد، ویژگیها و خواص مشخصی را در ترکیب ایجاد می کند .

الکلها	R-OH
اترها	R_O_R“
اسید ها	R_COOH
استرها	R_COOR“
آمینها	R_NH2

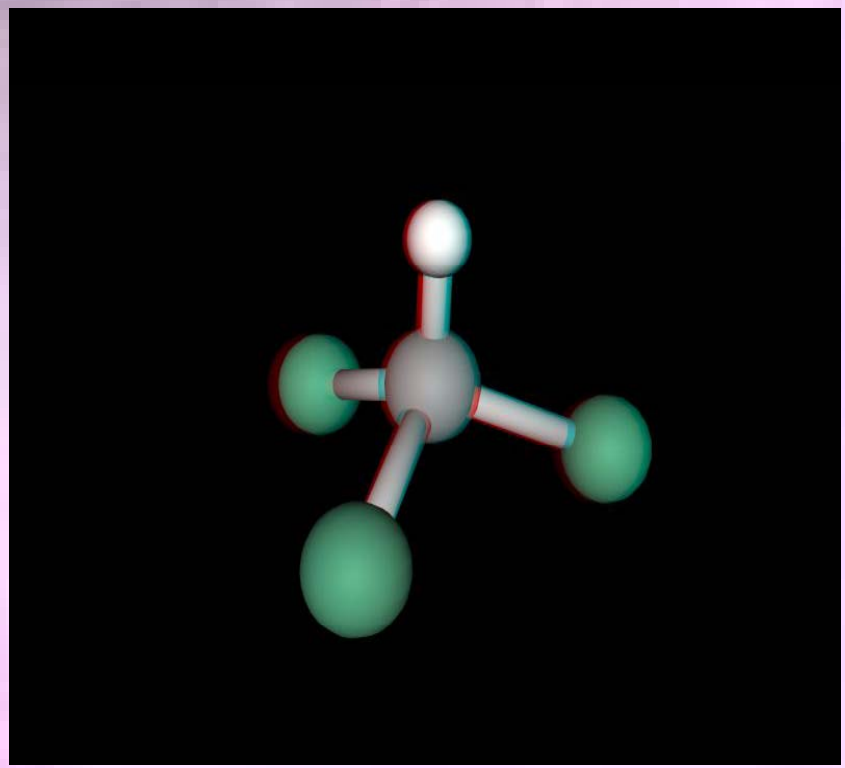
ترکیبات آلی کلردار

ساده ترین ترکیبات کلردار با جایگزین کردن هیدروژنهای متان ، به وسیله کلر حاصل می شوند

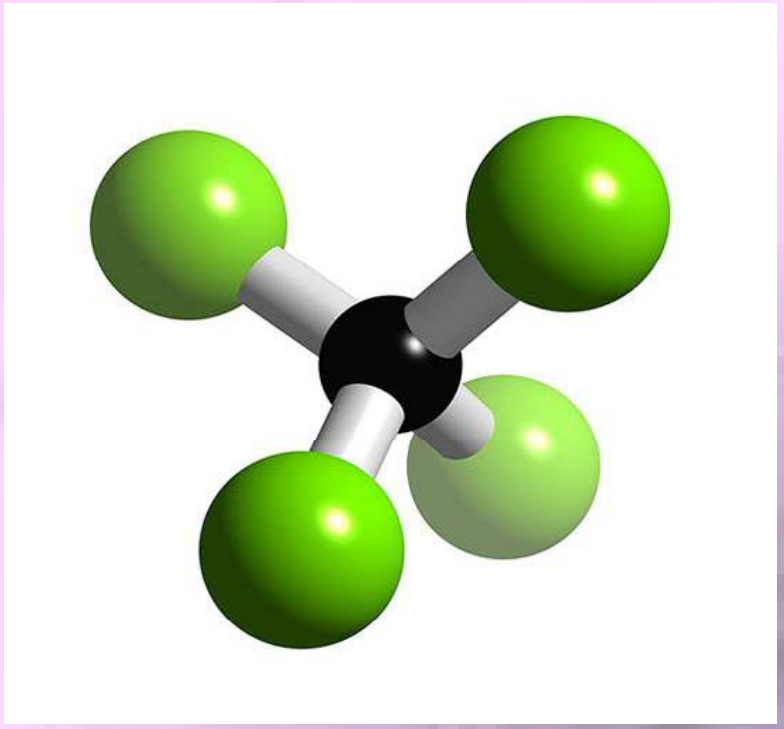
CH_3Cl

CH_2Cl_2

کلروفرم ، تتراکلرید کربن، دی کلرومتان و ۱و۱و۱-تری کلرواتان بعنوان حلال بکار می روند.



$CHCL_3$



CCl_4

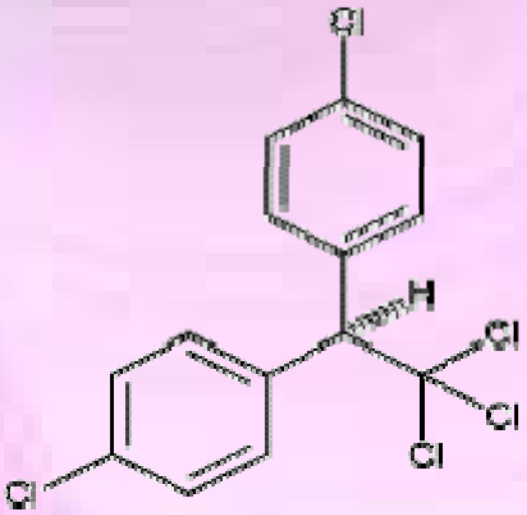
اغلب ترکیبات آلی کلردار سمی اند

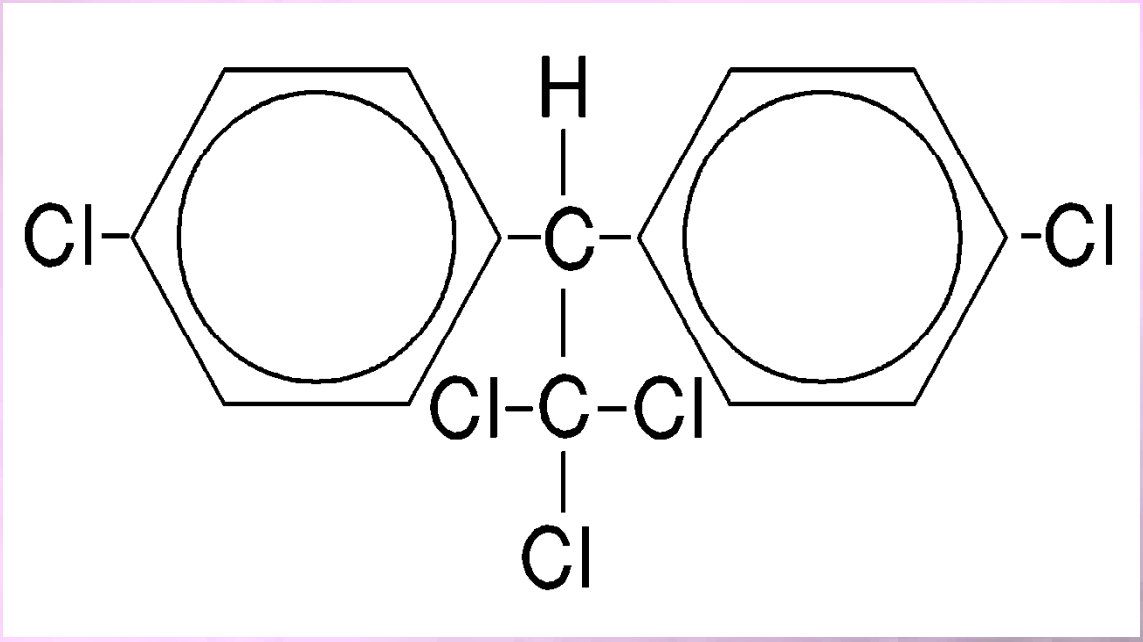
د.د.ت یا دی کلرو دی فنیل تری کلرو اتان حشره کش سمی است .

د.د.ت

DDT

د.د.ت



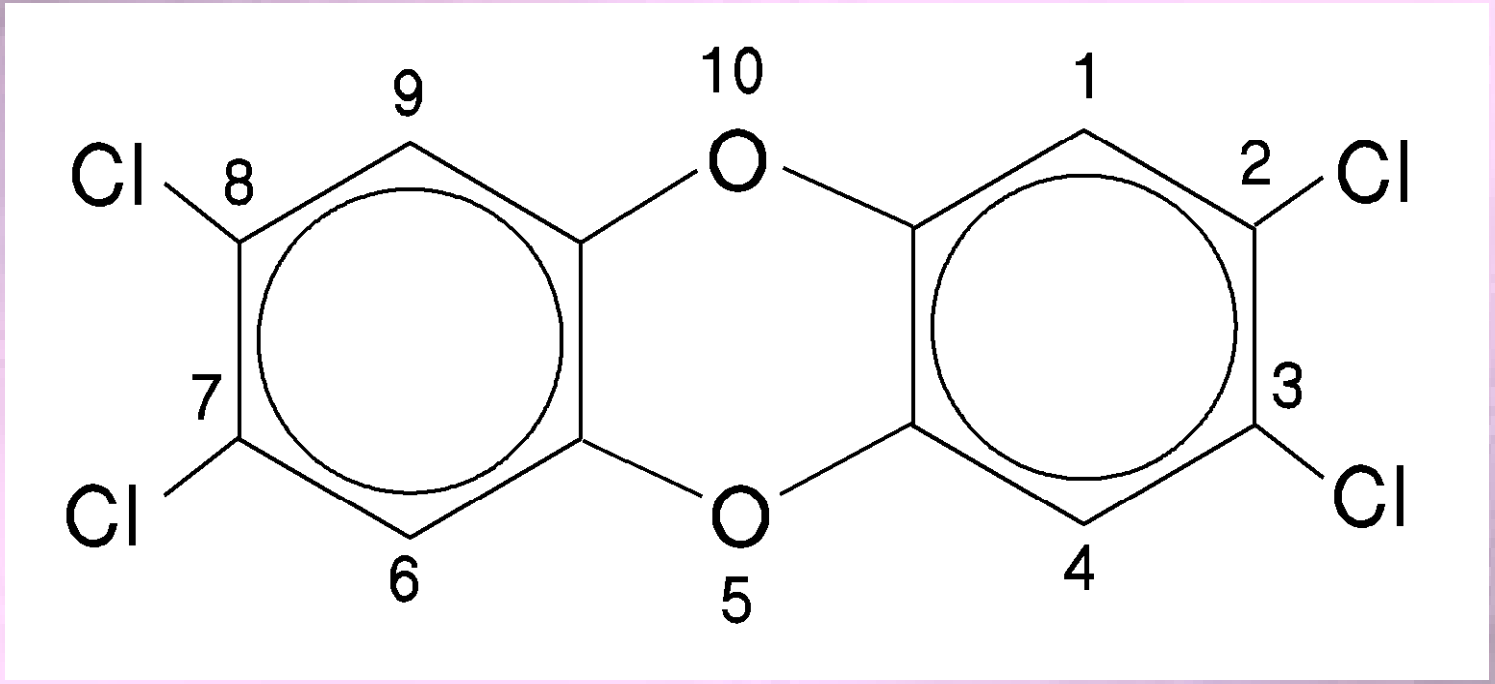


DDT

دیوکسین

- دیوکسین: یک ترکیب سمی و خطرناک است .
- دیوکسین: یك اصطلاح کلی است که حدود ۷۵ ترکیب آلی کلردار راشامل می شود .
- این ماده ، فوق العاده سمی و خطرناك است و متاسفانه بخشهایی از خاك و آب را آلوده کرده است .

دیوکسین



ترکیبات آلی دارای هالوژنهای دیگر

- ترکیبات آلی دارای هالوژنهای دیگر (یعنی فلوئور، برم و ید) نیز تهیه شده اند وبعضی از آنها دارای اهمیت زیادی نیز هستند:

از قبیل **فریونها** که به عنوان گاز سرد کننده در یخچال مصرف می شوند.

ترکیب دیگر، ۱، ۲- دی برمو متان است که به عنوان ضدعفونی کننده غلات مصرف می شود برای حیوانات سرطان زا است .

الکلها

- اگر در هیدروکربن به جای یک یا چند هیدروژن گروه عاملی
–OH جایگزین شود الکل به دست می اید.

- ساده ترین و در عین حال مهمترین الکلها عبارت اند از:
متیل الکل (متانول) و اتیل الکل (اتانول)

متیل الکل (متانول)

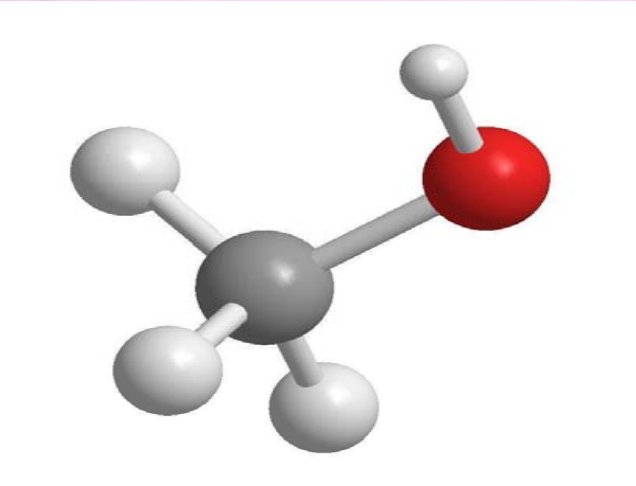
متانول ساده ترین الکل می تواند از:

•حرارت دادن چوب (بدون حضور هوا) تهیه شود که به این دلیل به آن الکل چوب هم می گویند.

•همچنین متانول می تواند از گاز آب (مخلوط مونوکسید کربن و هیدروژن) در حضور کاتالیزگرهای اکسید کرم وروی و در دمای ۳۵۰ و فشار ۲۵۰ آتمسفر تهیه گردد.

متیل الکل (متانول)

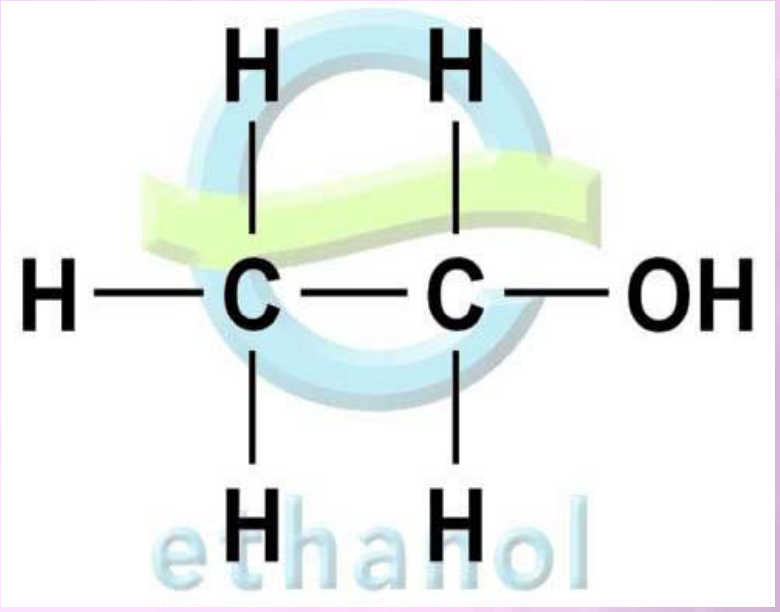
متانول بعنوان سوخت جت،حلال، ماده اولیه در چندین فرایند صنعتی مصرف می شود.



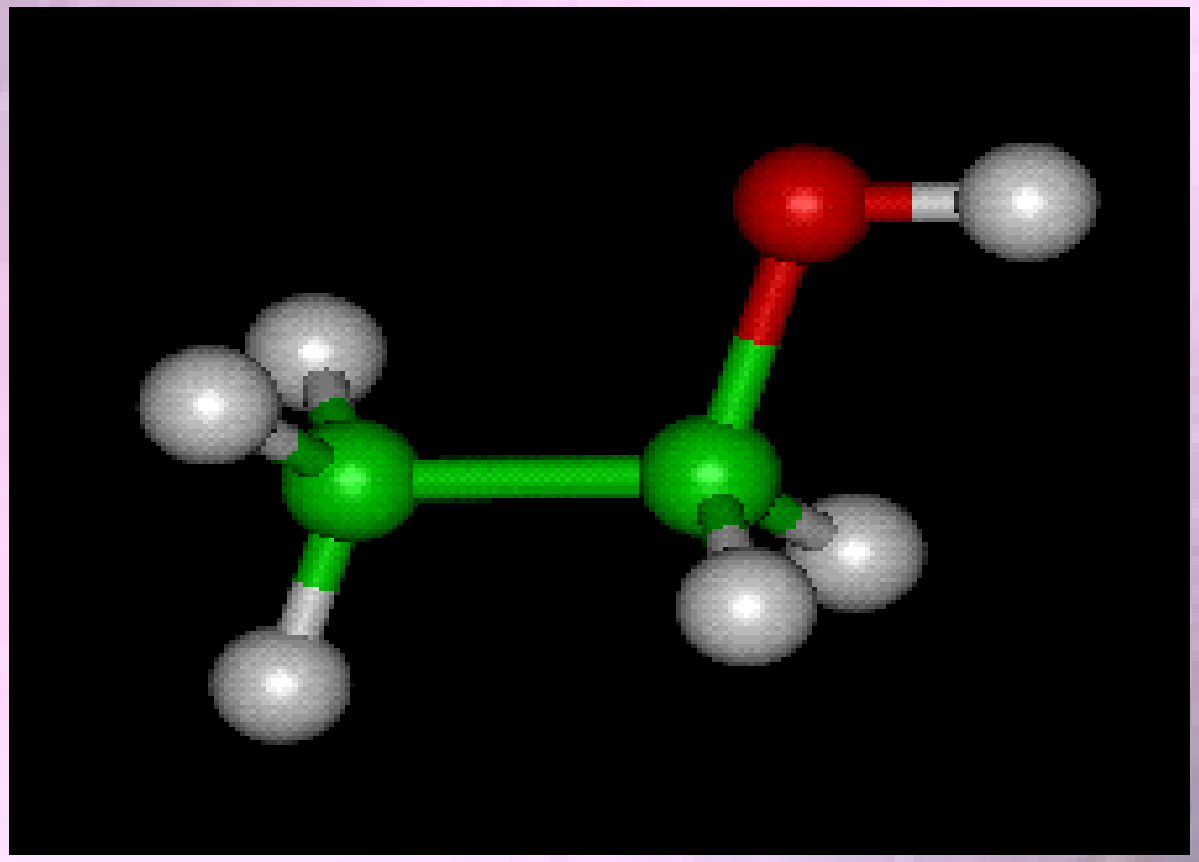
متانول سمی است و مصرف آن سبب کوری یا مرگ می شود.

اتیل الکل (اتانول)

اتانول دومین الکل بسیار مهمی است که معمولا یا از تخمیر غلات یا قند میوه ها یا روشهای صنعت (آب دادن به اتیلن در حضور اسیدها) تهیه می شود.



اتیل الکل (اتانول)



تهیه و مصرف الکلهای دیگر

- اتیلن گلیکول یك ضد یخ است .

- گلیسرول نیز محصول جانبی صنایع صابون سازی و پاك کننده هاست .

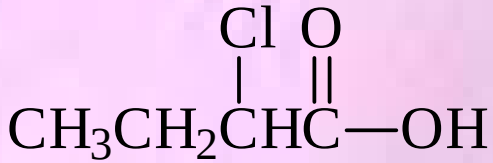
- این ترکیب مایعی است با مزه شیرین که در صنایع داروسازی ، پلاستیك و مواد منفجره (نیتروگلیسرین) به کار می رود .

اسیدهای کربوکسیلیک

- اسیدها ترکیباتی هستند که دارای گروه عاملی کربوکسیل هستند (-COOH)
- ساده ترین این ترکیبات اسید استیک است.
- در اثر واکنش این ترکیبات با باز سود سوزآور نمک سدیم اسید تشکیل می شود.
- نمکهای این اسیدها کاربردهای مهمی دارند. سدیم پروپیونات و کلسیم پروپیونات بعنوان ضد کپک به نان وپنیراضافه میشوند.
- صابون، نمك سدیم اسیدهای کربوکسیلیک با زنجیر بلند است.

نامگذاری IUPAC اسیدهای کربوکسیلیک

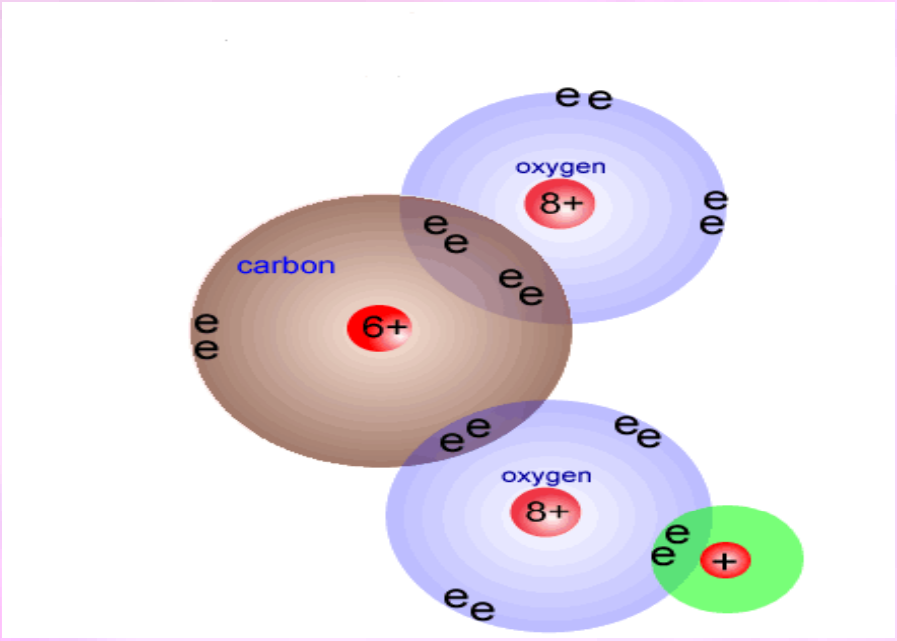
- e- را از alkane برداشته و oic acid– را جایگزین می کنیم.
- کربن کربوکسیلیک اسید کربن شماره یک است.



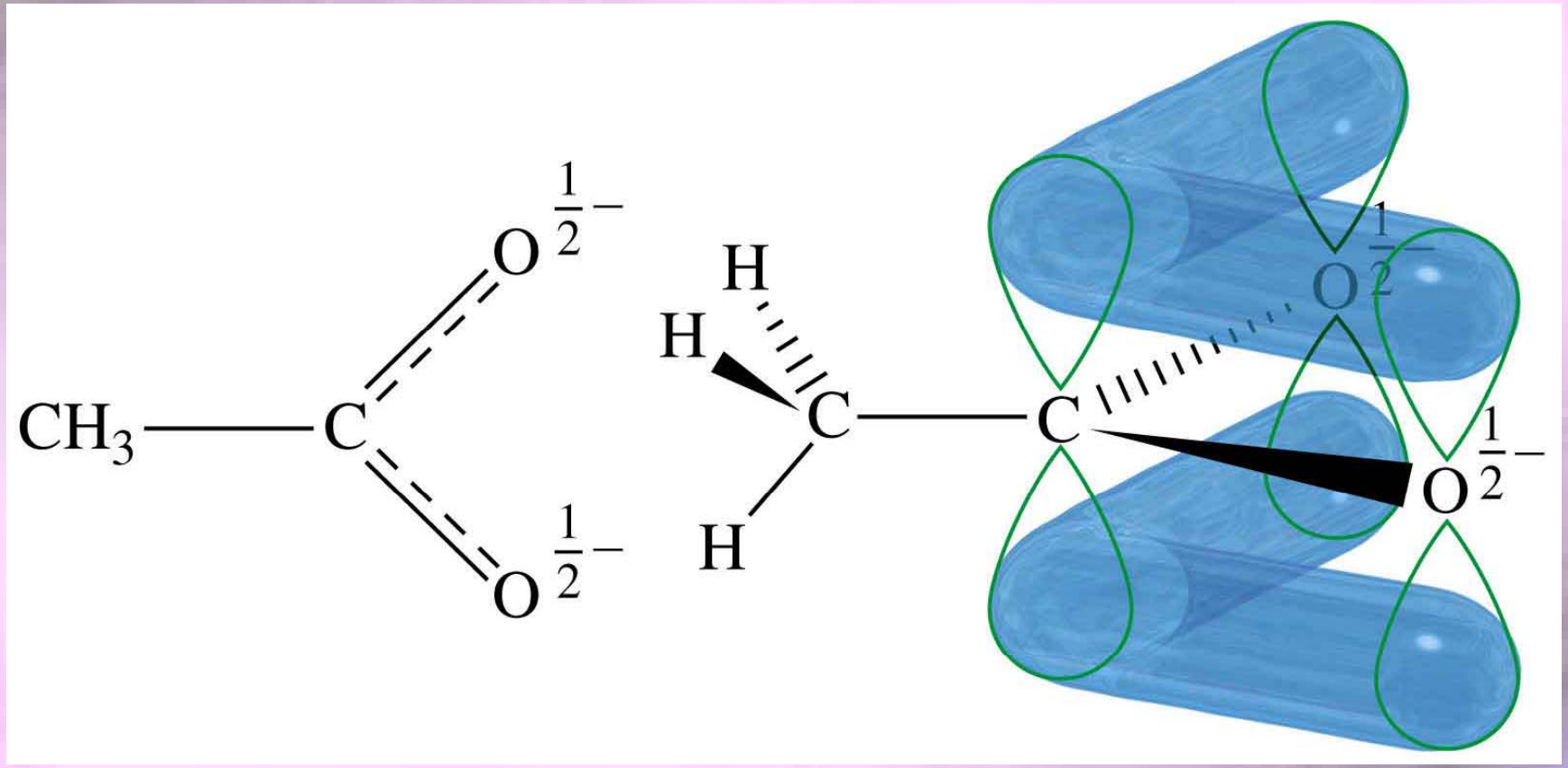
2-chlorobutanoic acid

ساختمان کربوکسیل

- کربن هیبریداسیون sp^2 دارد.
- زاویه پیوند نزدیک ۱۲۰درجه است.
- OH- با C=O بصورت پوشیده است اربیتالهای پی با اربیتالهای زوج الکترون غیر پیوندی اکسیژن همپوشانی دارد.



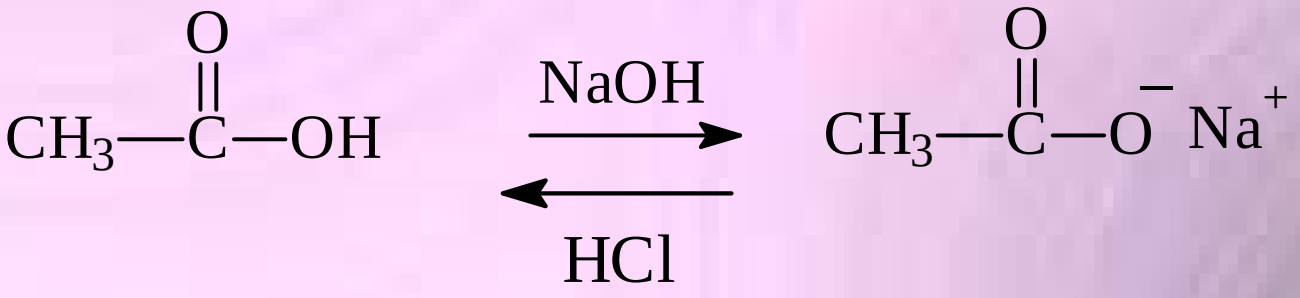
پایداری رزونانسی



=>

نمک های کربوکسیلیک اسید

- هیدروکسید سدیم پروتون را برای تشکیل نمک جدا می کند.
- جدا کردن اسید قوی مانند HCl دوباره ایجاد کربوکسیلیک اسید می نماید.



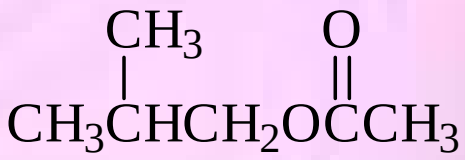
=>

استرها

- یك استر از واکنش بین یك الکل و اسید آلی تشکیل می شود.
- استرها دارای گروه عاملی
– COO – هستند .
- بیشتر استرها خوشبو هستند و بوی میوه ها را دارند.
- بوتیل استات بوی موز میدهد.

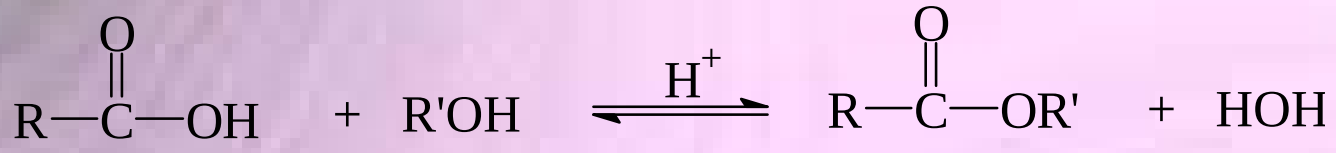
نامگذاری استرها

- *استرها بصورت alkyl carboxylate نامگذاری می شوند.*
- آلکیل از الکل و کربوکسیلات از کربوکسیلیک اسید گرفته می شود.



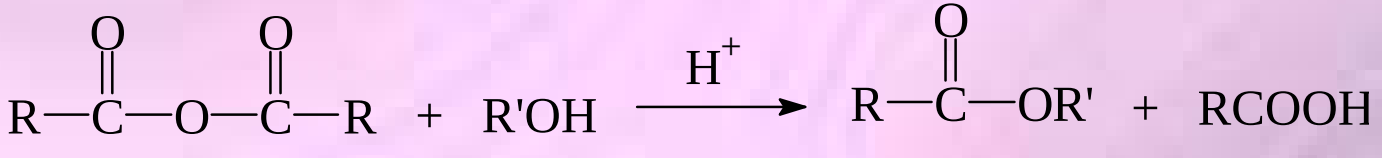
isobutyl acetate
2-methylpropyl ethanoate

سنتز استرها



acid

acid chloride

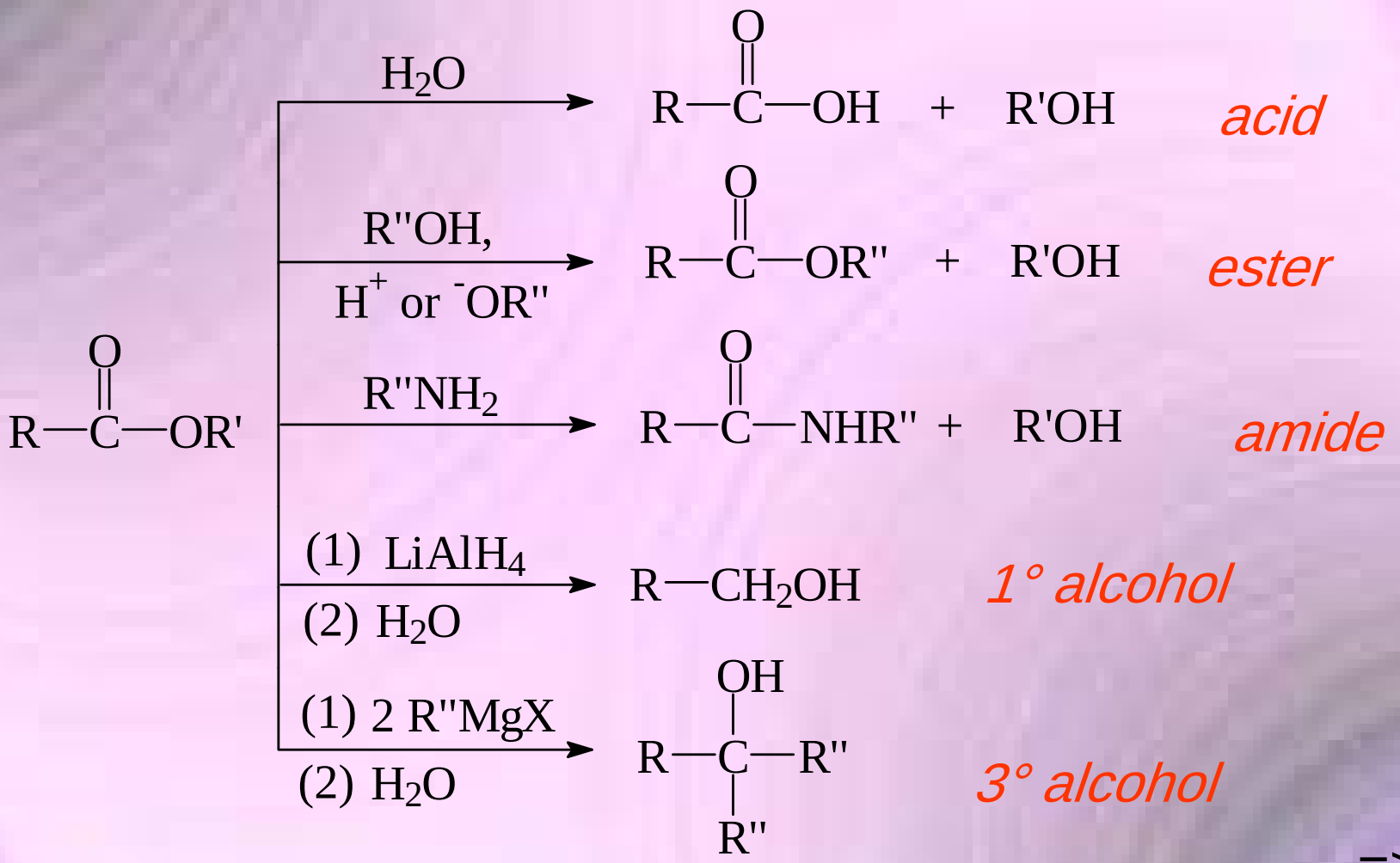


acid anhydride

methyl ester

=>

واکنش استرها



=>

کاربرد استرها

- استرها در تهیه مواد معطر ، مواد اولیه پلاستیکها وپلی استرها ونیز بعنوان حلال کاربرد دارند.
- چربیهای حیوانی و روغنهای گیاهی استرهای اسیدهای کربوکسیلیک بلند زنجیر با گلیسرین هستند.
- اسیدهای شرکت کننده در ساختار استرها می توانند اشباع شده یا غیر اشباع باشند.

آمین ها

- آمینها مشتقات آمونیاك ، هستند .

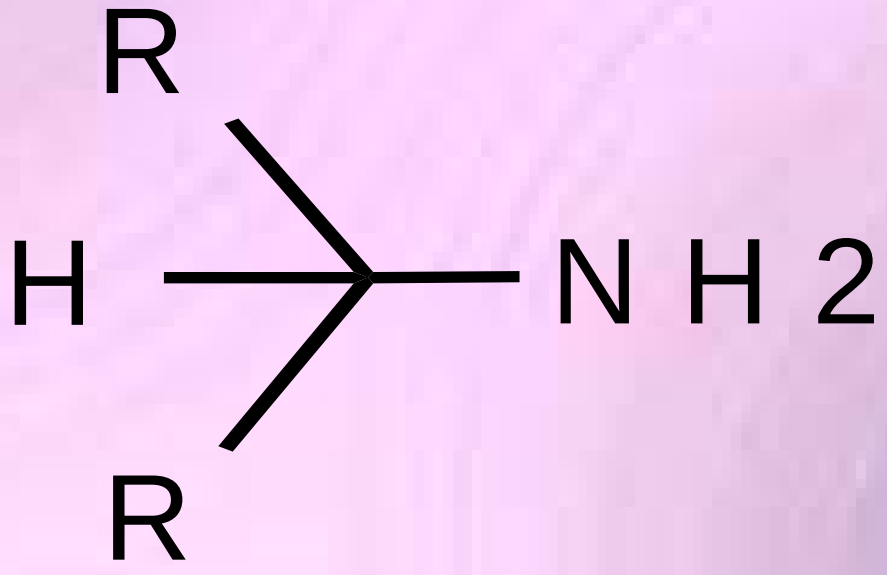
- در این مشتقات یك یا چند اتم هیدروژن آمونیاک توسط گروهای هیروکربنی جایگزین شده اند.

- بنابراین ، سه نوع آمین می توان تعریف کرد:

آمینهای نوع اول ، آمینهای نوع دوم ، آمینهای نوع سوم.

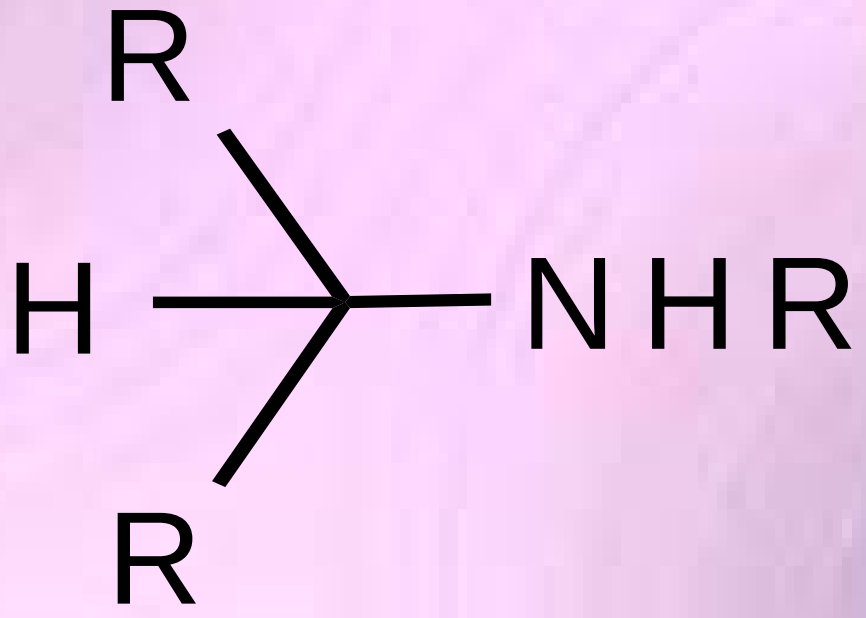
آمین های نوع اول

آمینهای نوع اول ، که در آنها یك اتم آمونیاک استخلاف شده است .



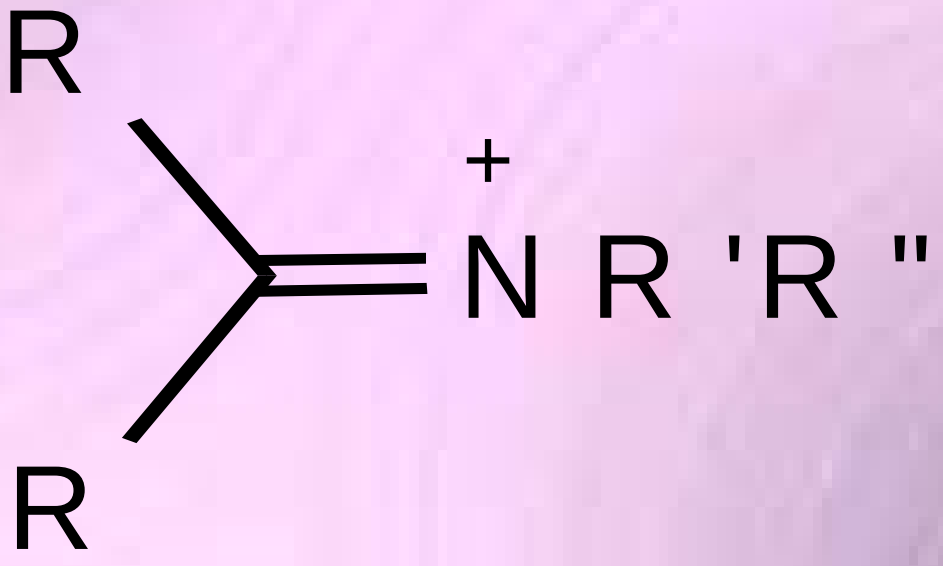
آمینهای نوع دوم

آمینهای نوع دوم ، که در آنها دو اتم هیدروژن آمونیاك استخلاف شده است .



آمین های نوع سوم

آمینهای نوع سوم ، که در آنها هر سه اتم هیدروژن آمونیاك استخلاف شده است .



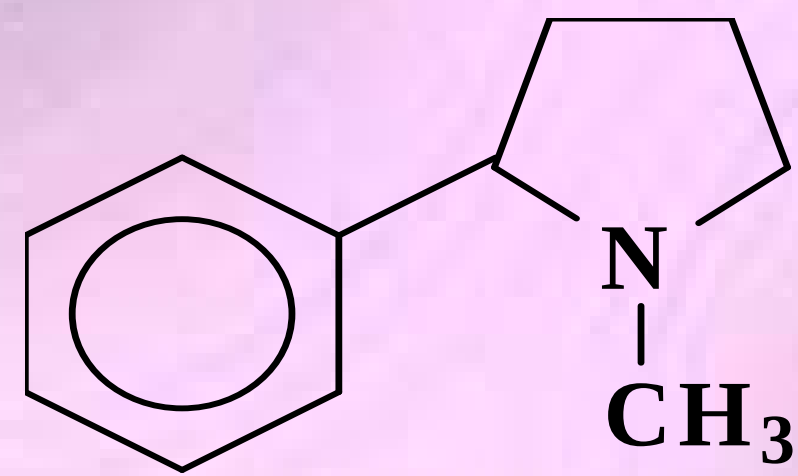
آلکالوئیدها ترکیبات حاوی نیتروژن

- آلکالوییدها از قبیل: کافئین ، نیکوتین ، مورفین و کودئین

- بخش بزرگ و مهمی از آمینهای طبیعی را تشکیل می دهند .

نیکوتین

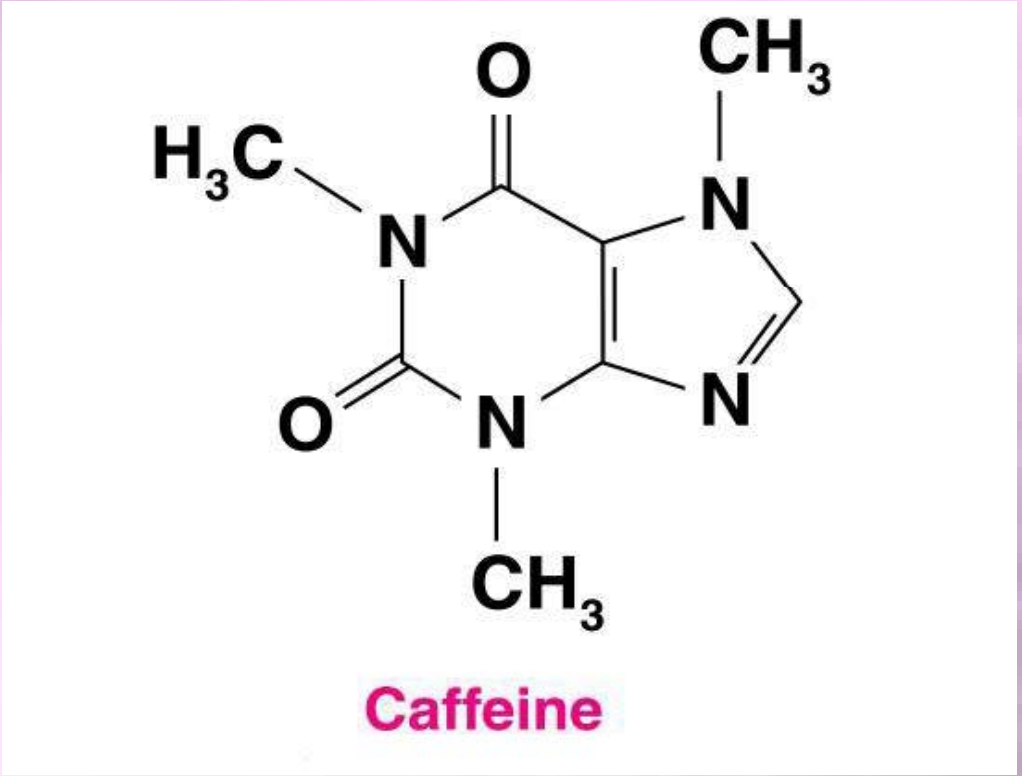
نیکوتین فراوانترین آلکالوییدموجود در توتون است .



نیکوتین

کافئین

کافئین در برگ چای ، دانه قهوه و میوه کولا (که درتهیه انواع نوشابه مصرف می شود) وجود دارد .



آلکالوییدهای مسکن

مورفین و کودئین ، از تریاک حاصل از میوه بوته خشخاش (قوزه خشخاش)استخراج می شوند. این ترکیبات مواد مخدر هستند و بر اثر ادامه مصرف سبب اعتیاد می شوند.

هروئین مورفین کدئین

ایزومری در ترکیبات آلی

ایزومرها ترکیبات مستقل و با خواص مشخص هستند که فقط از نظر فرمول مولکولی مشابه یکدیگرند.اما از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی کاملا متفاوت هستند.

از انواع ایزومری در ترکیبات آلی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

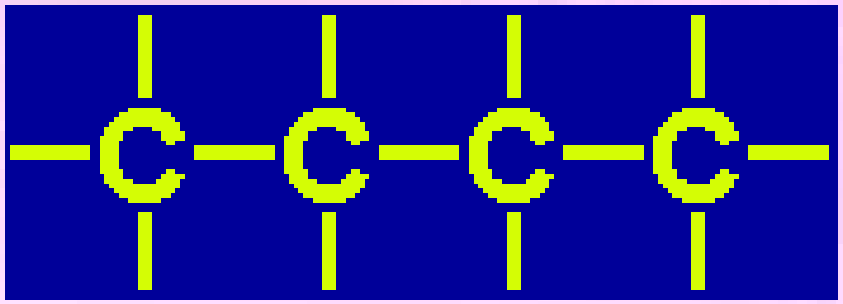
۱- ایزومری ساختاری (اسکلتی، گروه عاملی)

۲- ایزومری هندسی(سیس و ترانس)

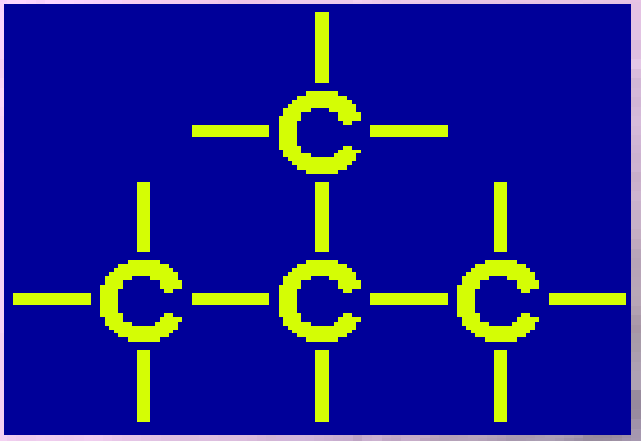
۳- ایزومری نوری

ایزومری ساختاری اسکلتی

•نرمال بوتان و ۲- متیل پروپان ، هر دو، دارای فرمول مولکولی یکسان هستند، اما فرمولهای ساختاری آنها متفاوت است .



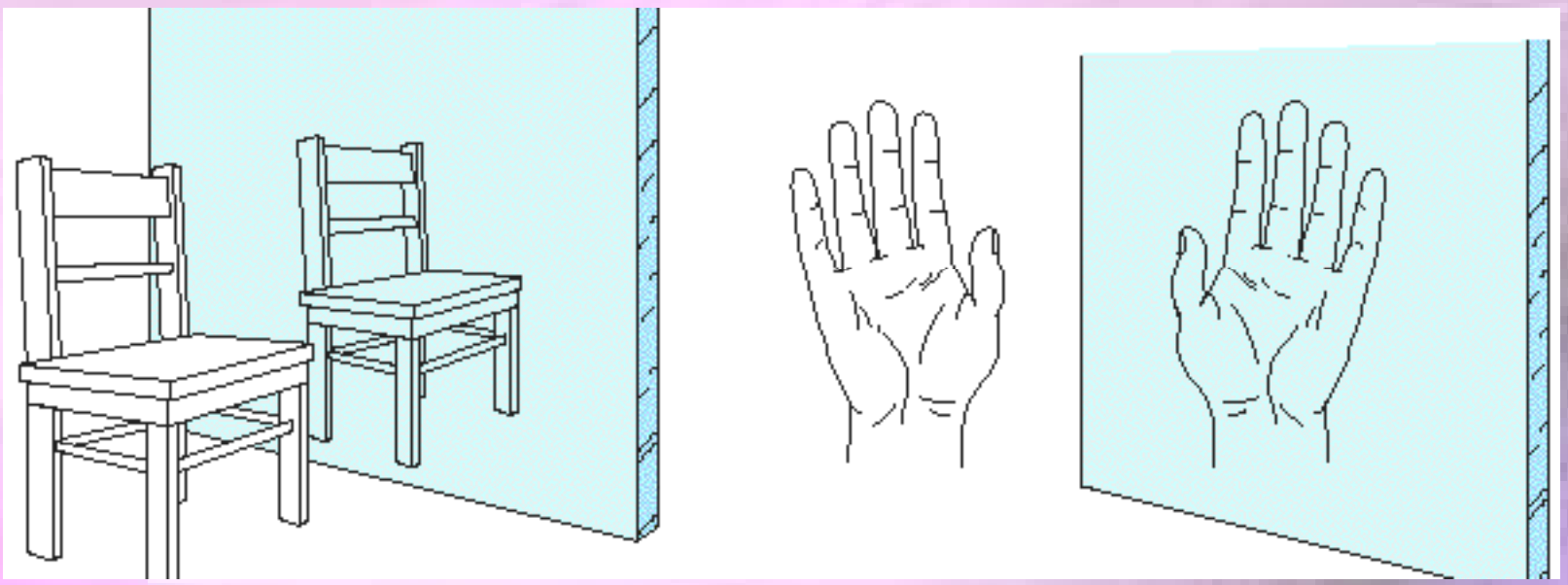
بوتان



۲- متیل پروپان

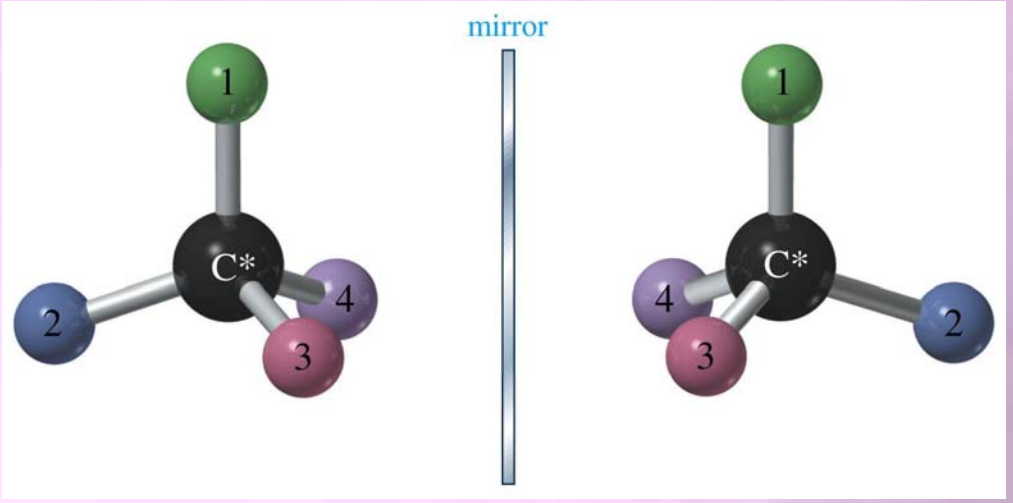
ایزومرهای نوری (انانتیومرها ،تصاویر آئینه ای)

- "آزمون دست":دستکش دست راست را نمی توان به دست چپ پوشید.
- تصویر آئینه ای شئ با شئ اصلی متفاوت است.



کربنهای کایرال

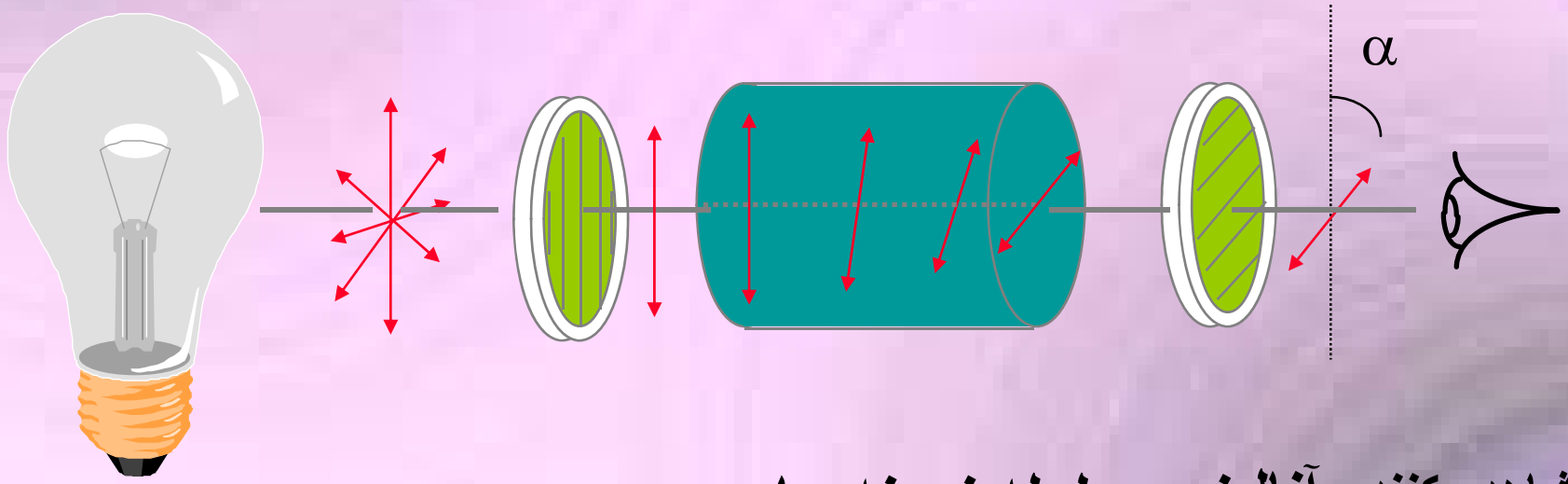
- کربنهای چهار وجهی با۴گروه وصل شده متفاوت کایرال هستند.
- تصویر آئینه ای این ترکیب متفاوت خواهد شد (انانتیومر) .



خواص انانتیومرها

- نقطه جوش ,نقطه ذوب ,چگالی یکسان دارند.
- شاخص انکساری یکسان
- جهت چرخش نور پلاریزه در پلاریمتر متفاوت
- برهم کنش متفاوت با دیگر مولکولهای کایرال

پلاریمتر


α
مشاهده کننده آنالیزر
لوله نمونه حاوی ترکیب الی
قطبنده
منبع نوری

بسپارهای سنتزی

- از به هم پیوستن مولکولهای کوچك (مونومرها) به یکدیگر، مولکولهای بزرگی (بسپار) حاصل می شوند

- چنانچه این فرایند در طبیعت انجام شود، بسپار حاصل یک بسپار طبیعی است از قبیل سلولز، پروتئینها، ولاستیک طبیعی (کائوچو).

- اگر فرایند بسپارش در آزمایشگاه یا صنعت انجام شود، بسپار حاصل یك بسپار مصنوعی یا سنتزی است ، مانند پلی اتیلن ، پلی وینیل کلرید و پلی آکریل

انواع بسپارهای(پلیمرهای) سنتزی

بسته به نحوه متصل شدن مونومرها به یکدیگر، می توان بسپارهای سنتزی را به دو دسته کلی تقسیم کرد:

بسپارهای افزایشی ، که در آنها واحدهای مونومری مستقیما به یکدیگر افزوده می شوند.

بسپارهای تراکمی ، که در آنها مونومرها با از دست دادن یك مولکول کوچک
مانند آب ، با یکدیگر ترکیب می شوند .

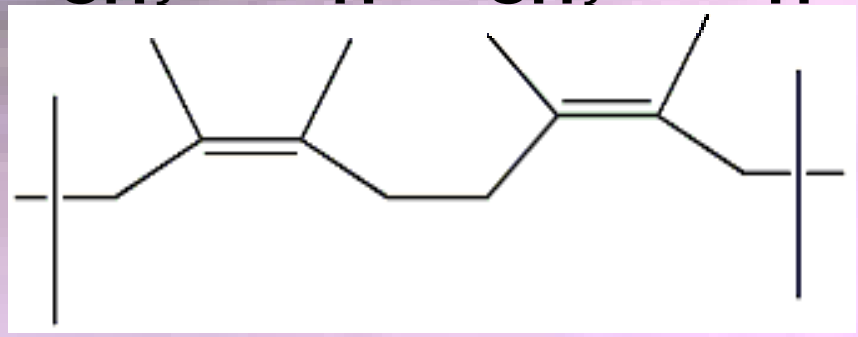
لاستیک طبیعی

- لاستیک طبیعی پلیمری از ایزوپرن (۲-متیل-۱و۳-بوتادی ان) می باشد .
- پیوندهای دوگانه درآن شیمی فضایی سیس دارند .

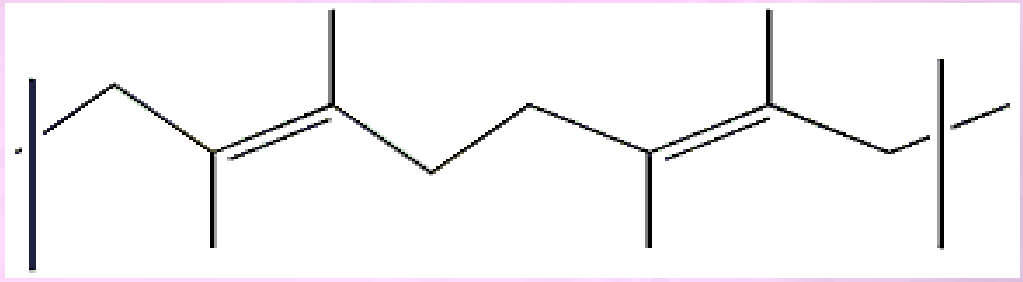
کائوچو

- مونومر آن ایزوپرن وازبرخی درختان ترشح می شود .
- سختتر وشکننده تر از لاستیک است .
- پیوندهای دوگانه در آن شیمی فضایی ترانس دارند .

لاستیک طبیعی (تمام سیس)



کائوچو(گوتاپرچا)، تمام ترانس



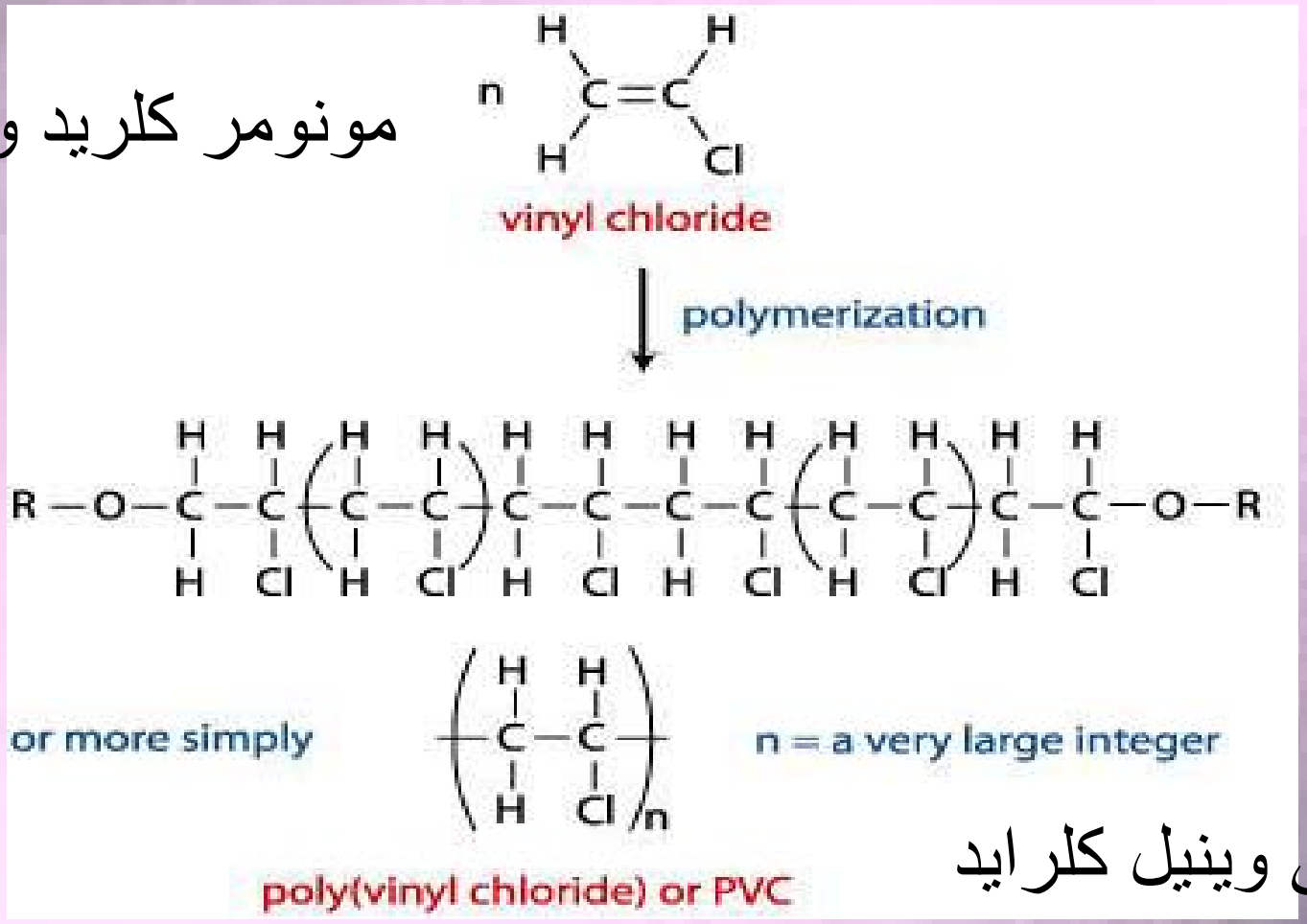
بسپارهای افزایشی (رشد زنجیری)

- در اثر واکنش های زنجیری بدست می آیند .
- در ابتدا به یک آغازگر (یک آنیون ، یک کاتیون و یا یک رادیکال) برای افزایش به پیوند دوگانه نیاز است .
- بر ترکیب فعال فوق به تکرار واحدهای مونومر افزوده

می شوند وبدین ترتیب طول زنجیر ترکیب میانی فعال بیشتر و بیشتر می شود. .

پلیمر افزایشی(پلی وینیل کلراید)

مونومر کلرید وینیل



پلی وینیل کلراید

برخی پلیمرهای رشدزنجیری وکاربرد آنها

نام تجارتی	کاربرد	مونومر
پلی اتیلن	بسته بندی،بطری،فیلم و..	اتیلن
پلی پروپیلن	طناب،موکت،قطعات ماشین	پروپن
پلی ونیل کلرید	قطعات عایق،فیلم ولوله	وینیل کلرید
پلی استیرن	قطعات قالب،اسفنج	استیرن
تفلون	شیروواشر،اندود کردن قطعات	تترافلورواتیلن
ارلون،اکریلان	الیاف	اکریلونیتریل
پلکسی گلاس	قطعات قالی ،رنگ	متیل متاکریلات
پلی وینیل استات	رنگ ،چسب	وینیل استات
پلی وینیل الکل	الیاف ،چسب	وینیل الکل

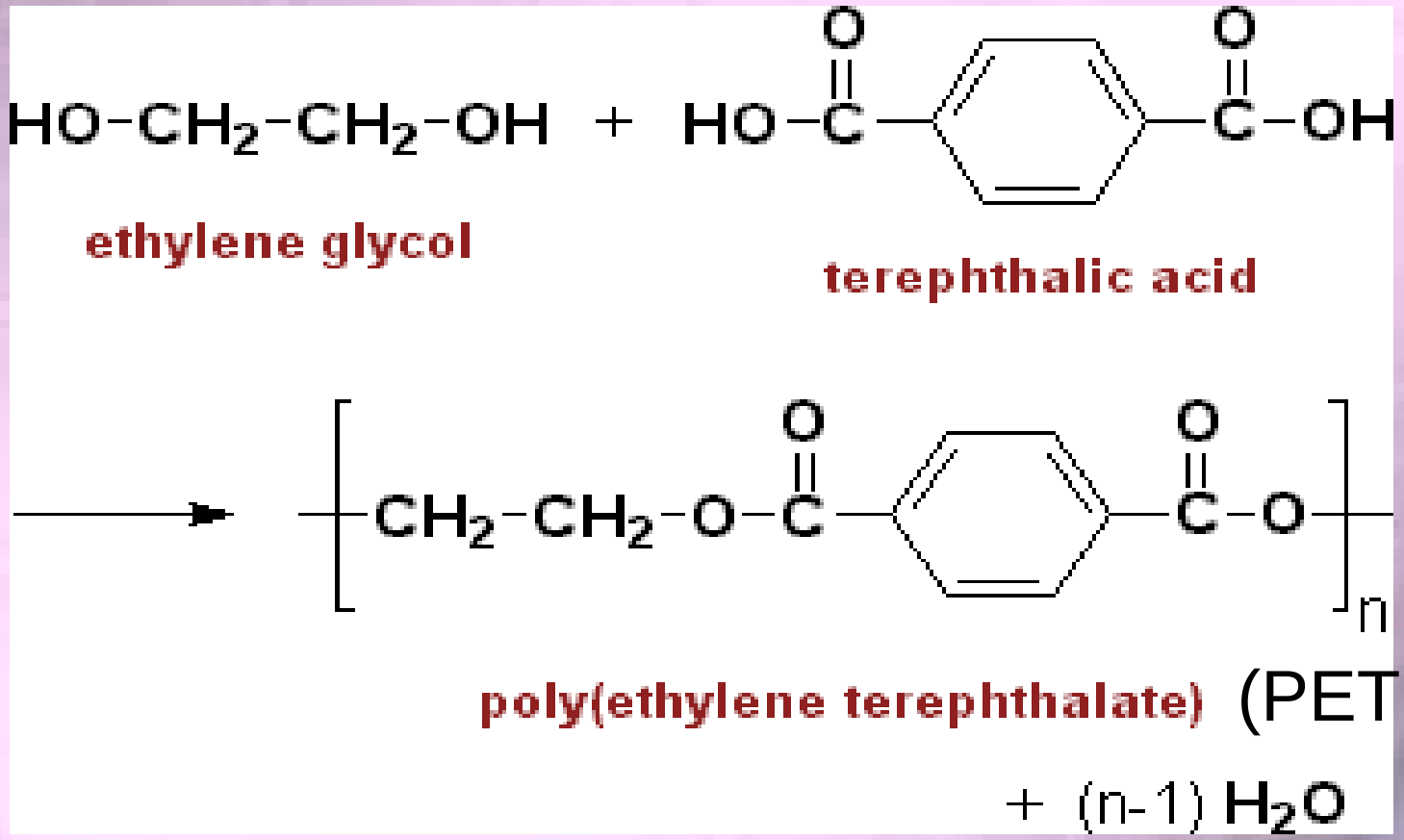
بسپارهای تراکمی

- در تشکیل یك بسپار تراکمی (رشد مرحله ای)، مونومرها با هم ترکیب می شوند و یك مولکول کوچك ، که غالبا آب است ، حذف می شود.

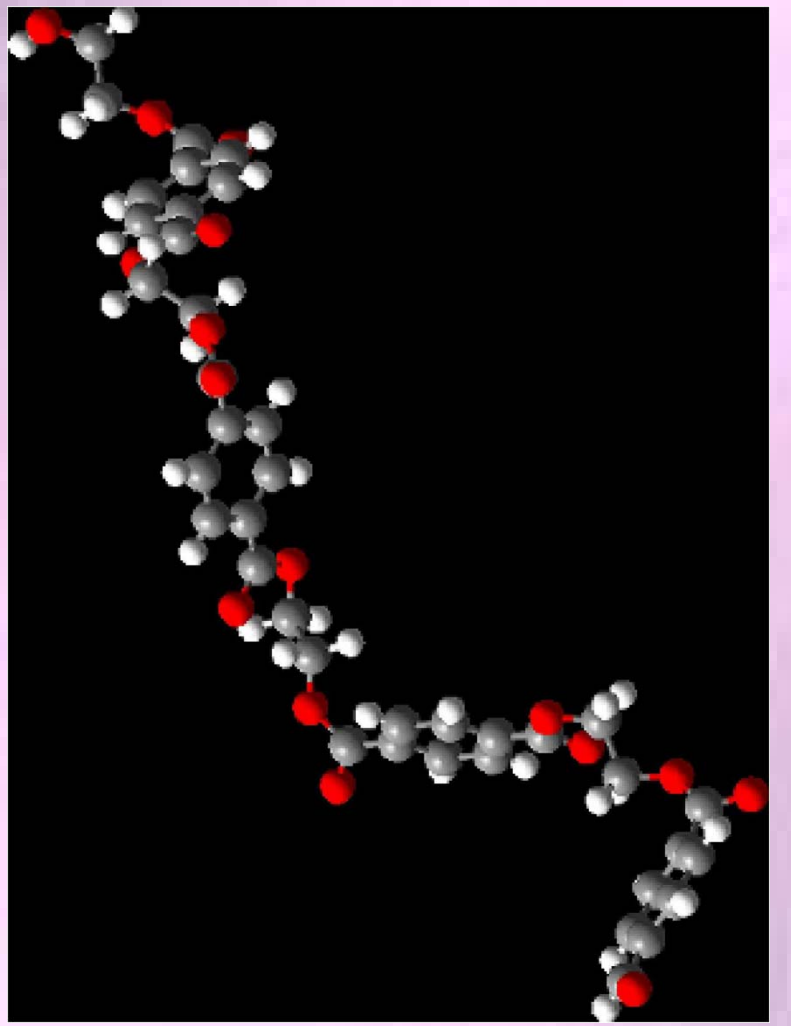
- معمولا دو مونومر دو مولکول متفاوت هستند. هر کدام از مونومرها یك گروه عاملی در هر انتها دارند از قبیل :گروه عاملی اسید، الکل ، یا آمین

بسپارهای تراکمی

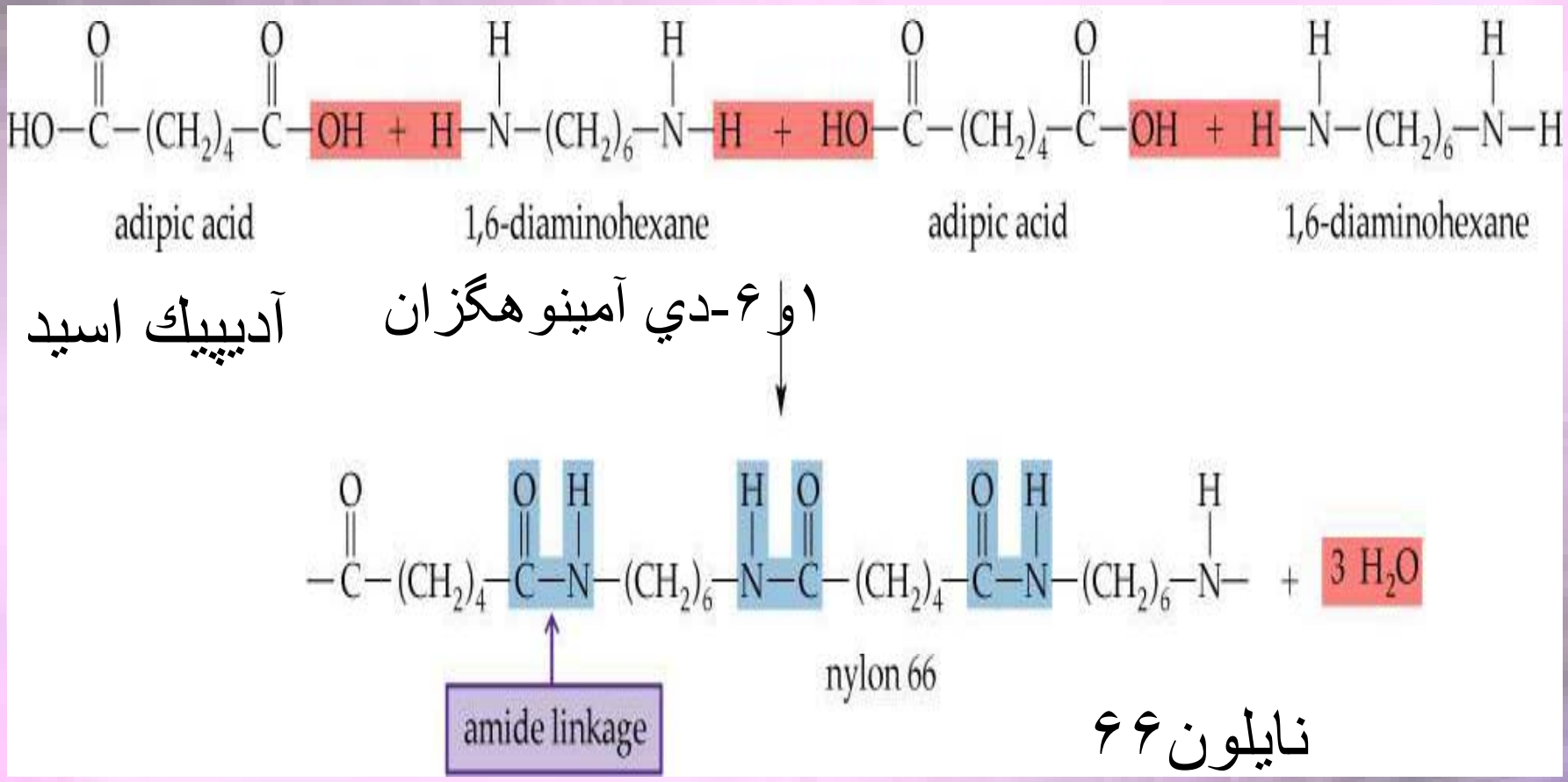
اتیلن گلیکول ترفتالیك اسید



ساختار بسپار(PET)

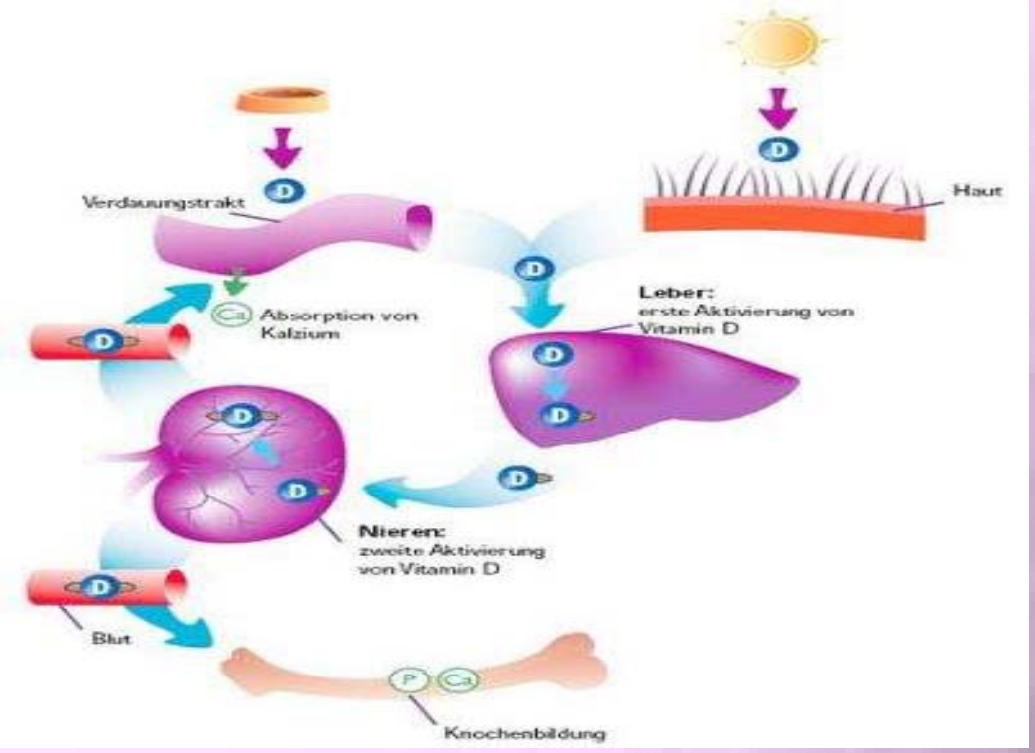


نایلون ۶۶ بسپارهای تراکمی



اتصال آمیدی

فصل سوم
شیمی مواد حیاتی



هدف کلی

در این فصل ، دانشجو
با مهمترین ترکیبات آلی حیاتی و زیست شیمیایی ، ساختار مولکولی و نقش آنها در فرایندهای شیمیایی حیاتی آشنا می شود

هدفهای مرحله ای

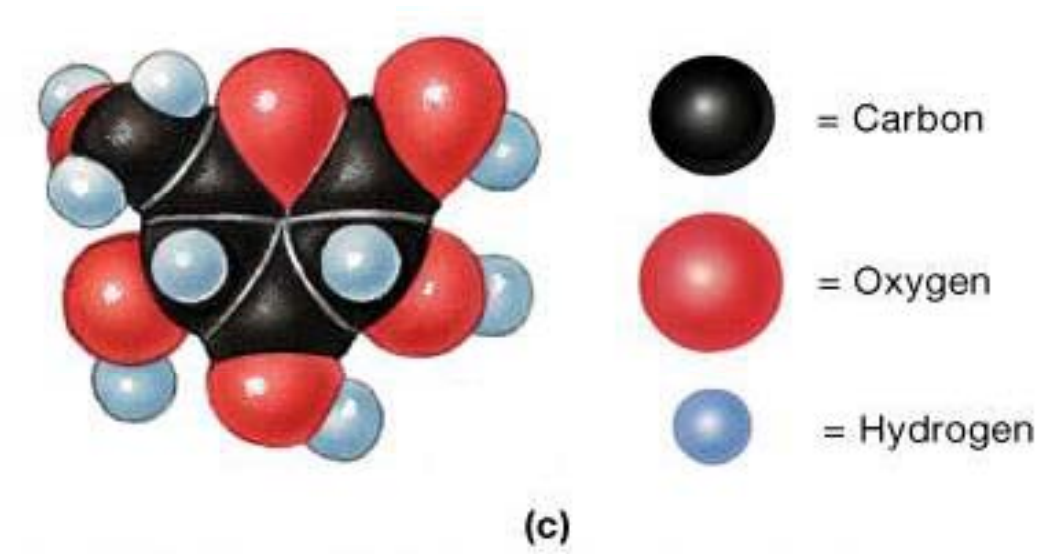
پس از پایان این فصل ، دانشجو باید تواناییهای زیر را به دست آورده باشد:

فرمول کلی کربوهیدراتها، آمینواسیدها پروتئینها و لیپیدها را بنویسد.

فرمول ساختاری کلی استرویدها و چربیها را بنویسد .

کربوهیدراتها

- منابع مهم انرژی برای متابولیسم
- بصورت مونوساکارید، دی ساکارید و پلی ساکارید
- دی و پلی ساکاریدها از مونوساکاریدها با حذف مولکولهای آب تشکیل می شوند.
- فرمول عمومی $C_n(H_2O)_m$



طبقه بندی کربوهیدراتها

قندهای ساده (مونوساکاریدها):

آنها را نمی توان به مولکولهای کوچکتر هیدرولیز نمود

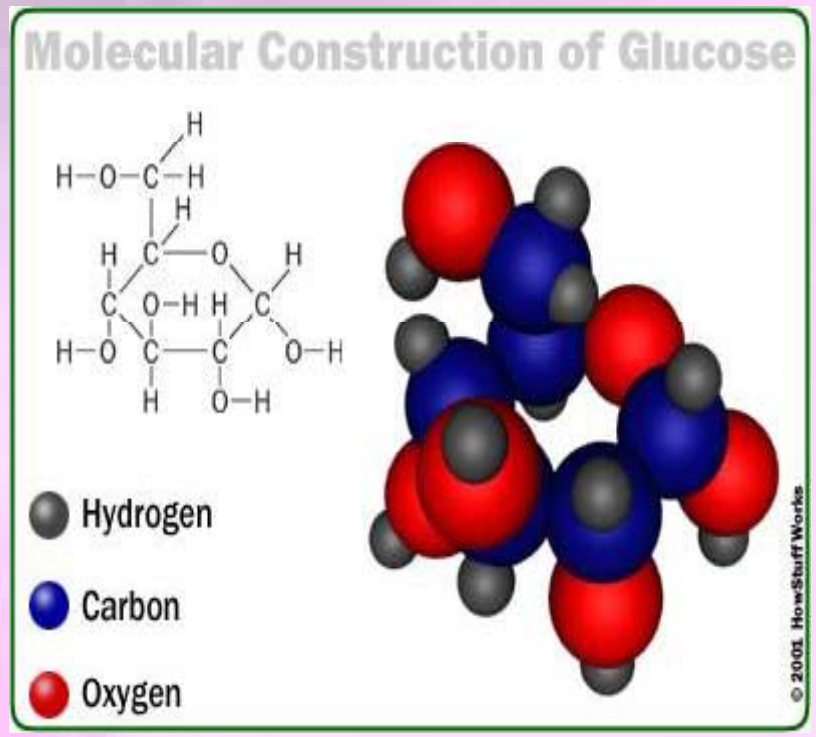
پلی هیدروکسی آلدهید ، نظیر گلوکز و....

و یا پلی هیدروکسی کتون نظیر فروکتوز هستند .

گلوکز

گلوکز اولین ترکیب ساده از این گروه بود که شناسایی گردید.

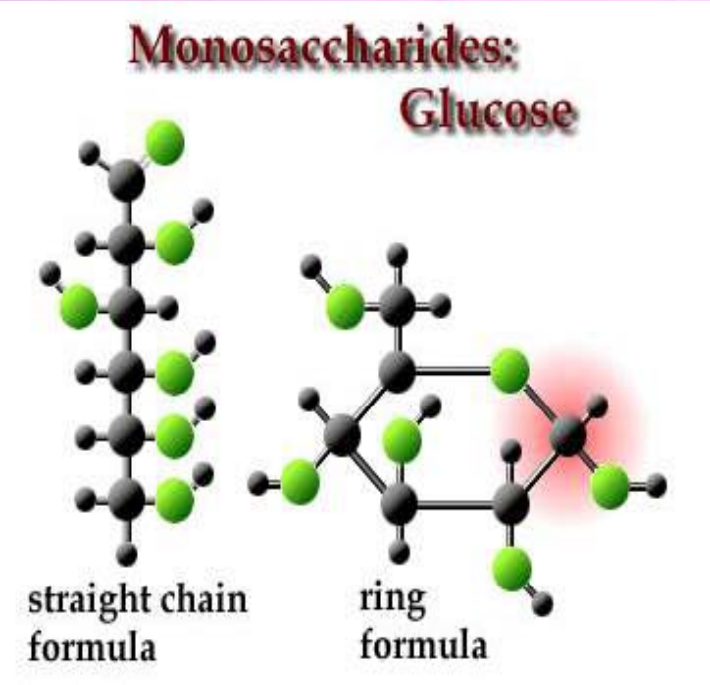
فرمول بسته آن $C_6H_{12}O_6$است.

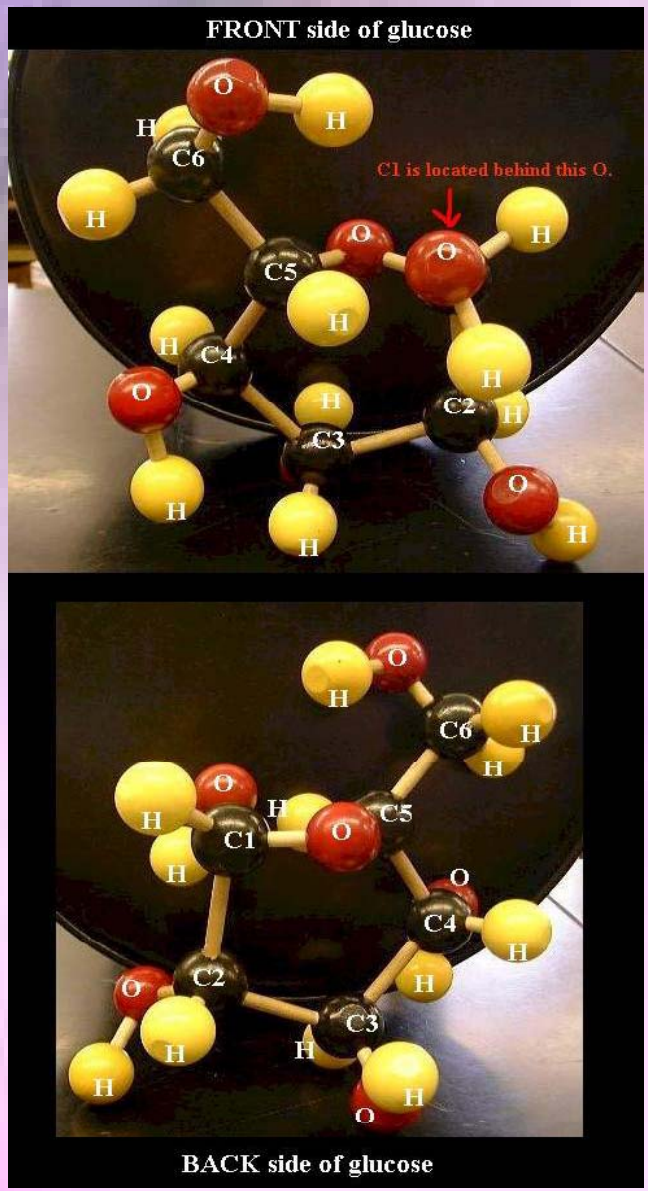


گلوکز از فرآیند پیچیده فتوسنتز در گیاه بیوسنتز میشود.

پس از تهیه به منظور ذخیره شدن بصورت سلولز ویا نشاسته پلیمریزه می شود .

بعنوان ماده غذایی مصرف می شود ودر اثر متابولیز انرژی تولید می کند .





گلوکز، به صورت محلول در آب ، عمدتا به صورت حلقه شش ضلعی است این حلقه مسطح نیست بلکه حالت یك صندلی سه بعدی را دارد.

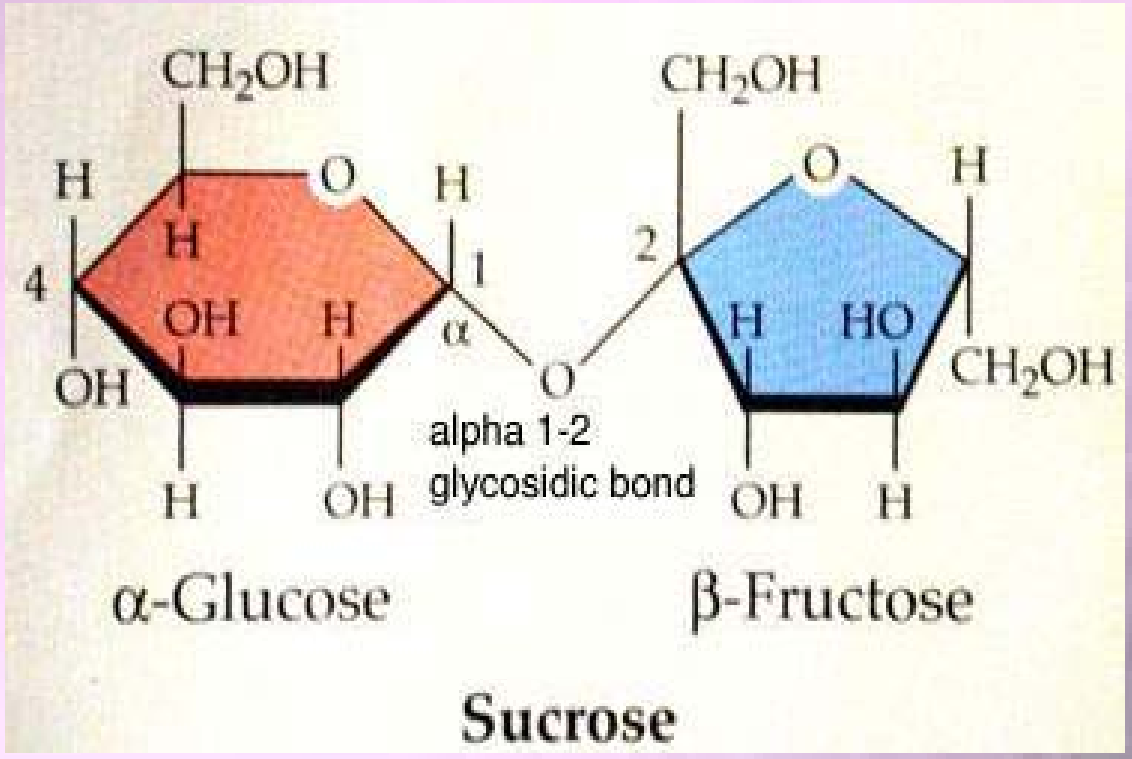
دی ساکاریدها

مالتوز

از ترکیب شدن دو مولکول گلوکز حاصل شده است

ساکاروز

برای تشکیل این قند، یك مولکول گلوکز با یك مولکول قند ساده دیگری به نام فروکتوز ترکیب می شود.

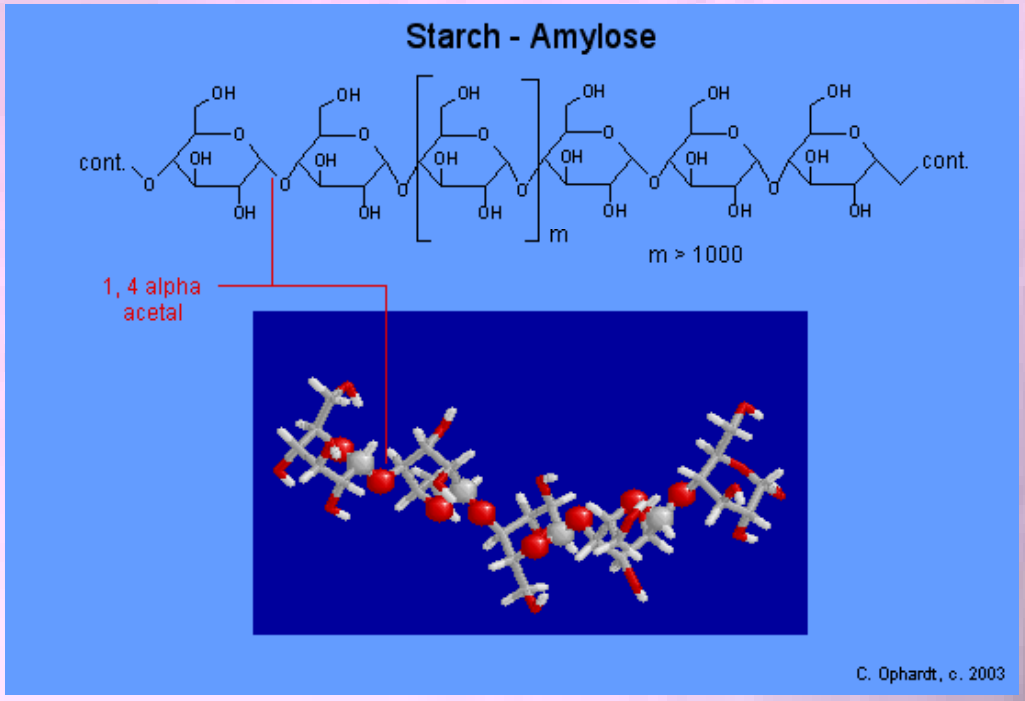


پلی ساکاریدها

زنجیرهای پلیمری از تکرار بیش از ده (تا چندهزار) مونومر قند ساده ساخته می شوند.

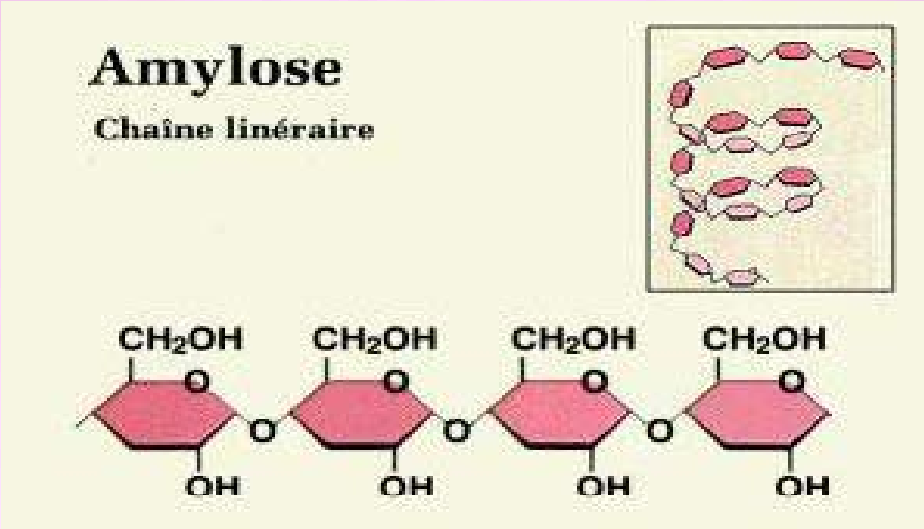
نشاسته

نشاسته یک پلی ساکارید گیاهی است .
نشاسته به صورت مخلوطی از دو بسپار آمیلوز و آمیلوپکتین است .



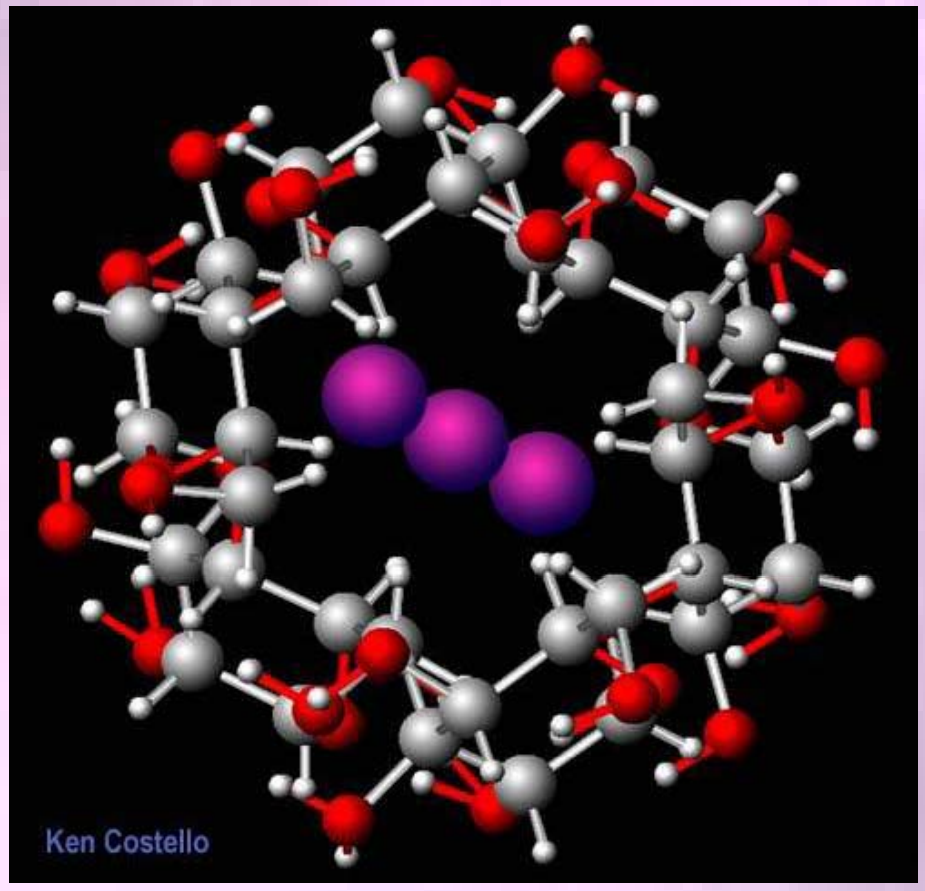
آمیلوز

این ترکیب متشکل از زنجیرهای بلندی از واحدهای گلوکزی است که به صورت سر به دم (مانند مالتوز) به هم متصل شده اند



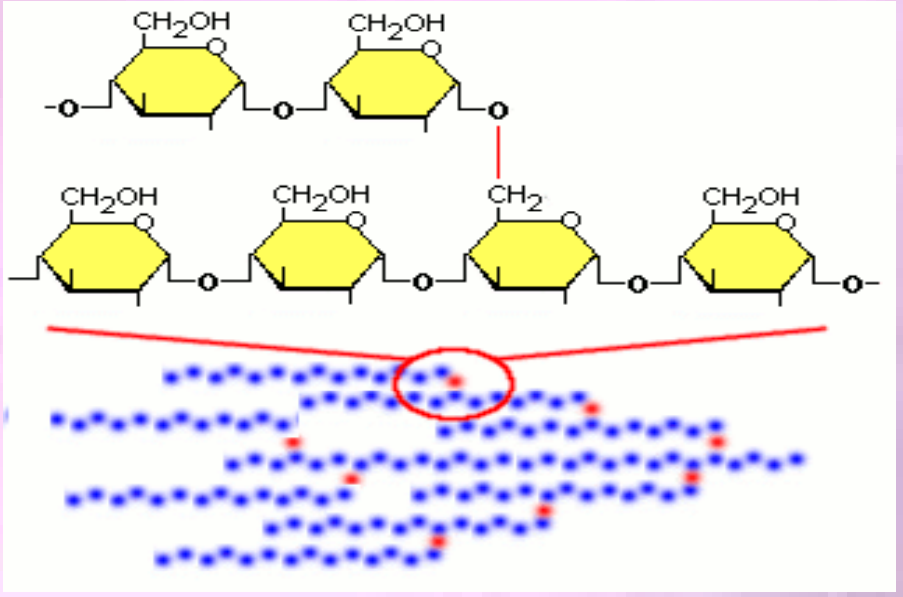
آمیلوز

آمیلوز در آب نامحلول است و
حدود ۲۰٪ نشاسته طبیعی را تشکیل می دهد.



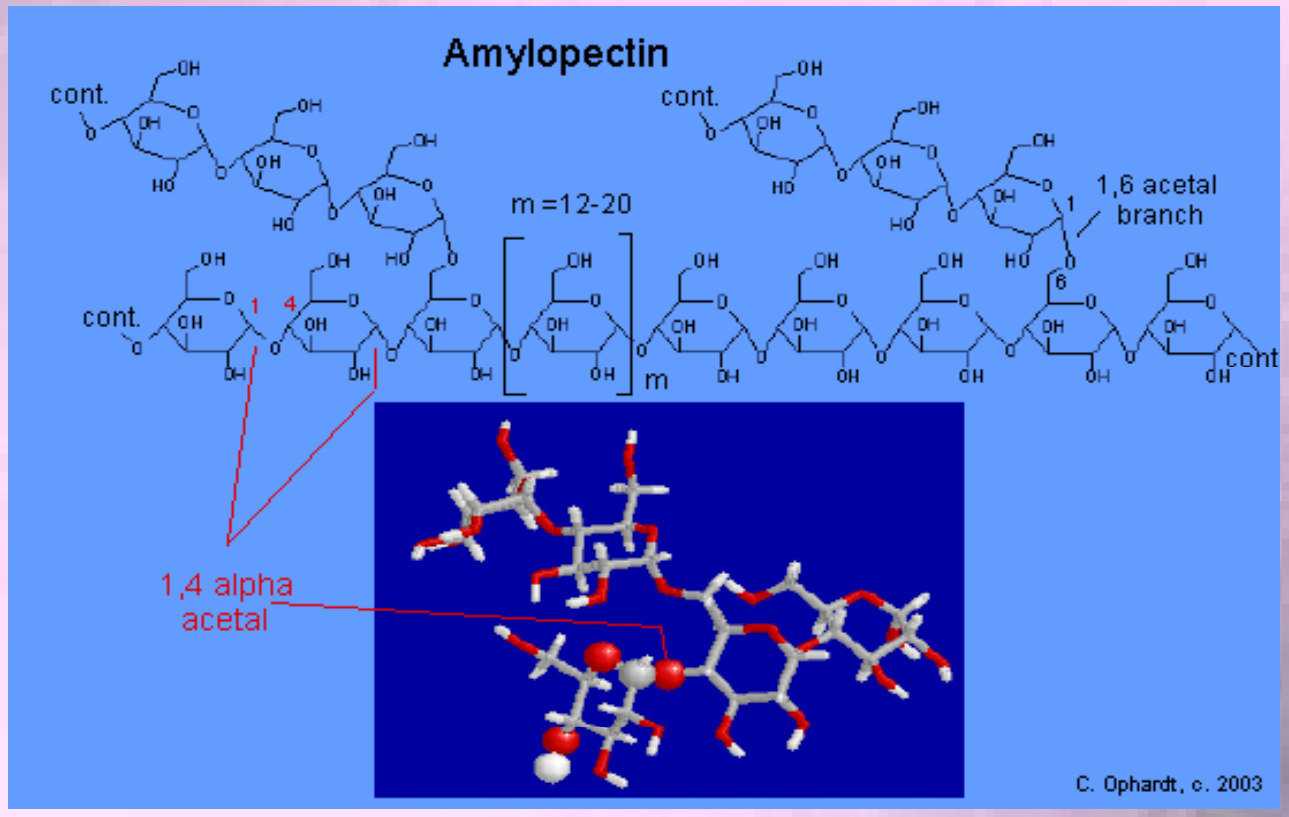
آمیلوپکتین

بخش دیگر تشکیل دهنده نشاسته ، آمیلوپکتین است که در آب حل می شود.



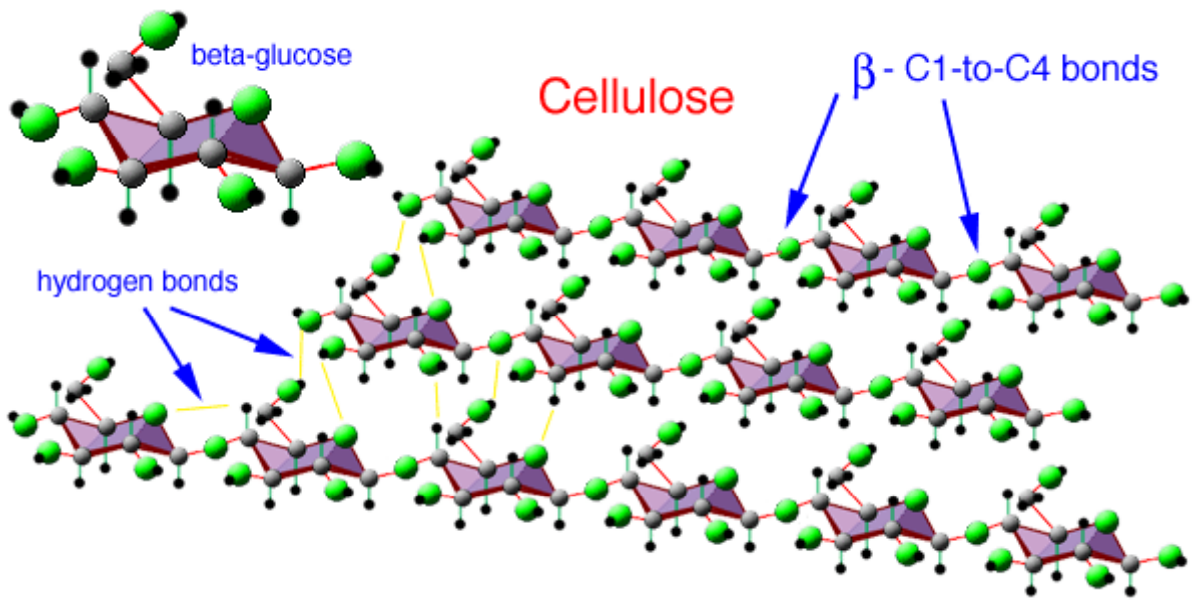
آمیلوپکتین

پیوندها در آمیلوپکتین مشابه پیوندهای آمیلوز است . اما تفاوت در این است که آمیلوپکتین یك بسپار شاخه دار است



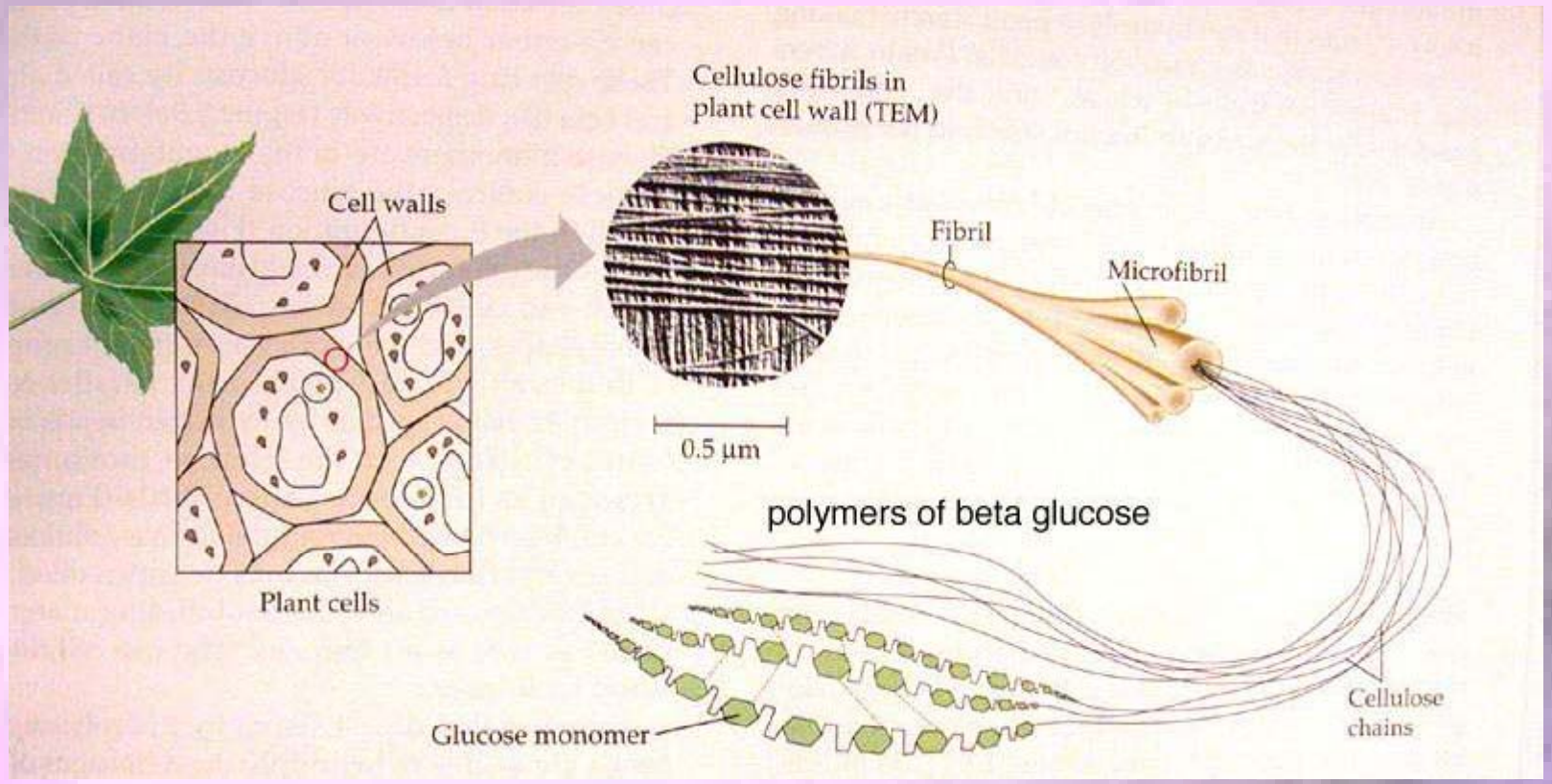
سلولز

بخش عمده چوب و برگ و ریشه درختان را تشکیل داده است و برای انسان قابل هضم نیست .



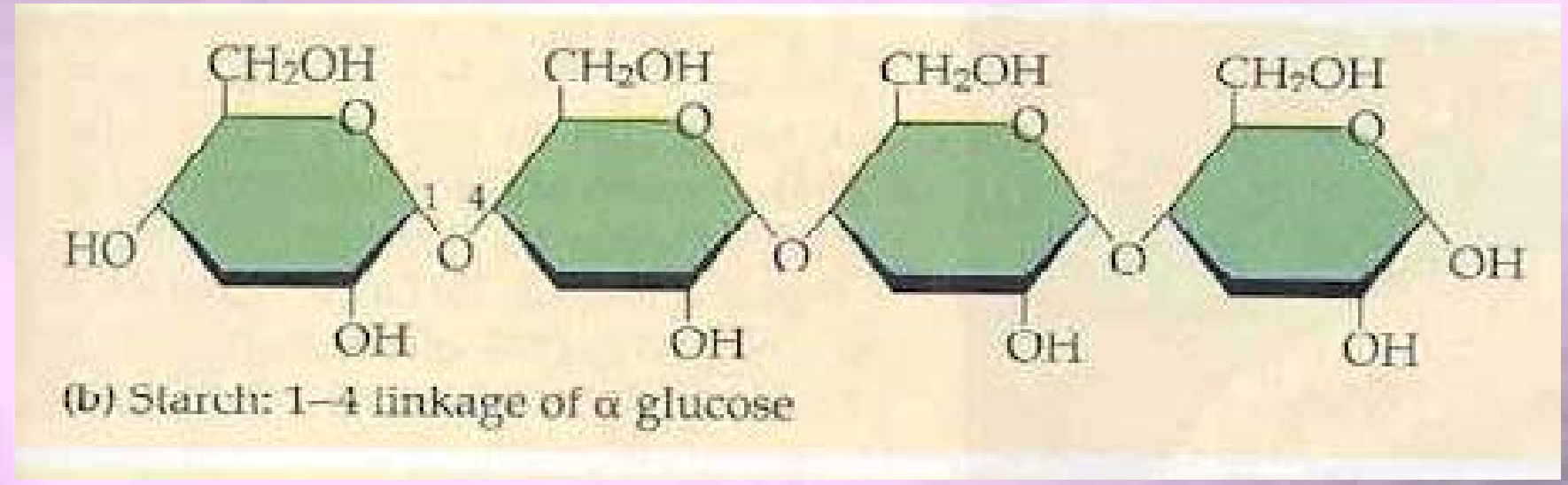
سلولز

منابع سلولزی مهم ، پنبه ، چوب



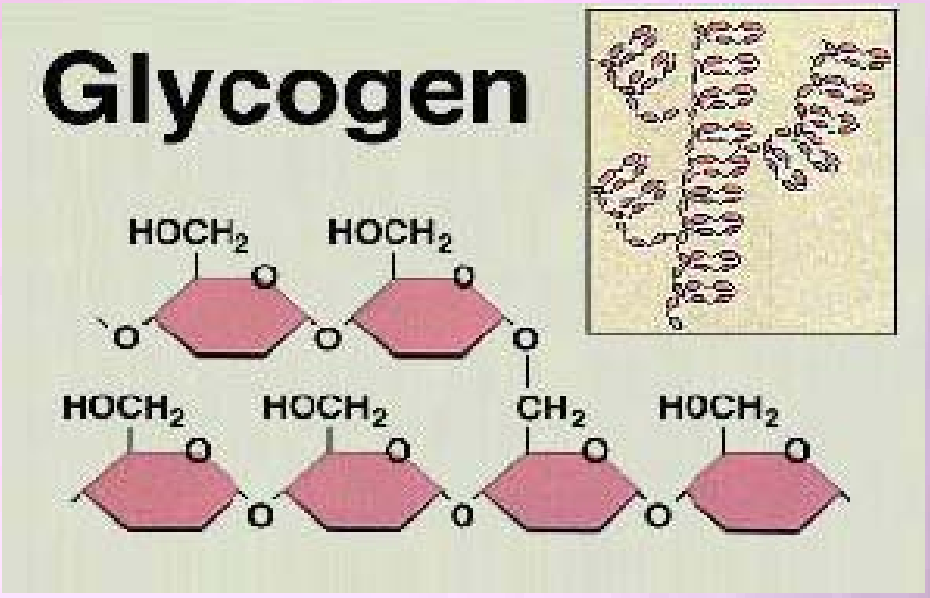
نشاسته

گیاهان گلوکز را عمدتا به صورت نشاسته ذخیره می کنند



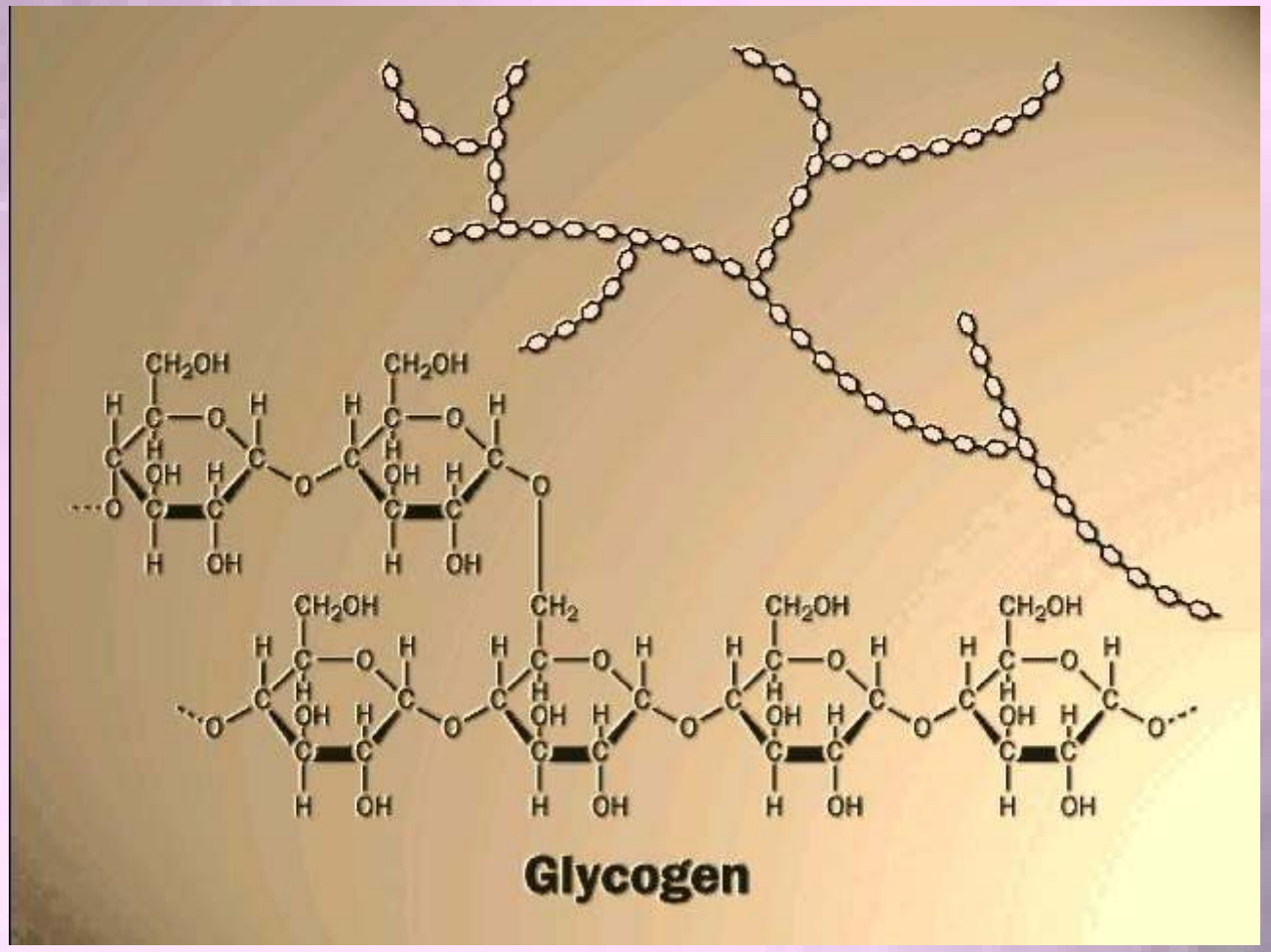
گلیکوژن

حیوانات گلوکز را به صورت گلیکوژن ذخیره مي کنند.
گلیکوژن ساختاری شبیه آمیلوپکتین دارد با این تفاوت
که شاخه دارتر است .



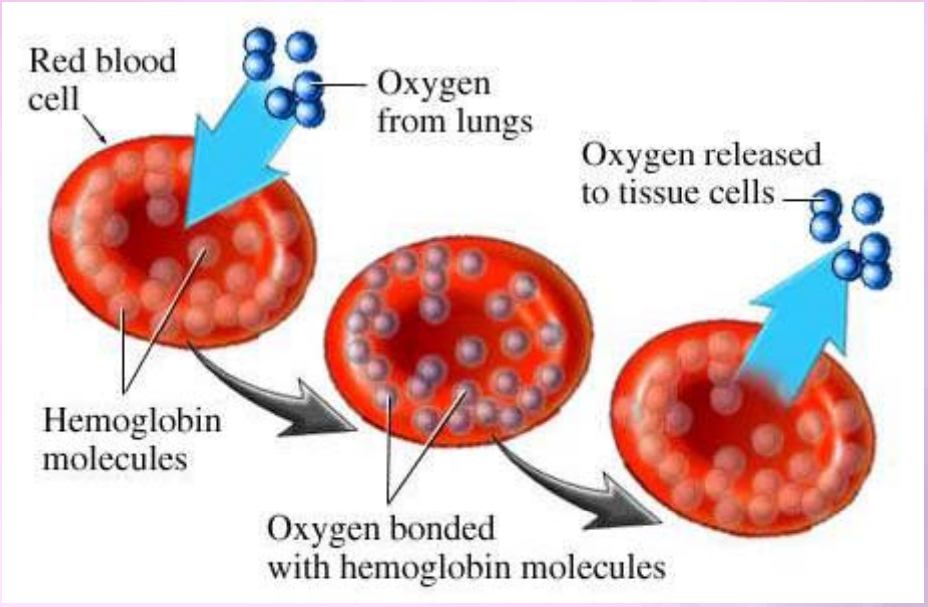
گلیکوژن

گلیکوژن عمدتا در کبد ودربافتهای ماهیچه ای یافت می شود

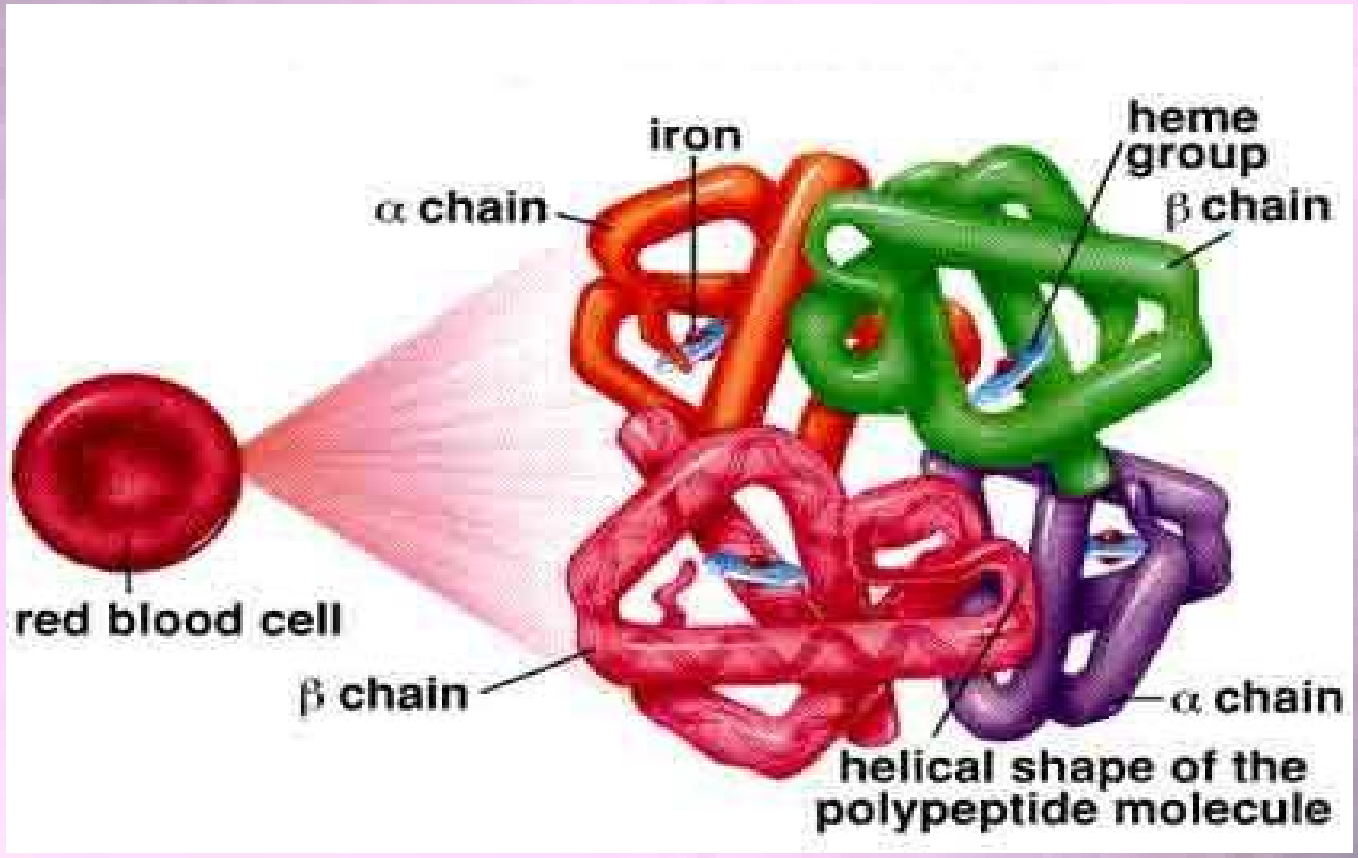


پروتئینها

پروتئینها حدود ۱۵% وزن بدن را تشکیل می دهند .
پروتئینهای دیگر (هموگلوبین) نقل وانتقال اکسیژن، چربیها و سایر مواد مورد نیاز برای سوخت و ساز را برعهده دارند



ساختمان پلی پپتیدی هموگلوبین



پروتئینها

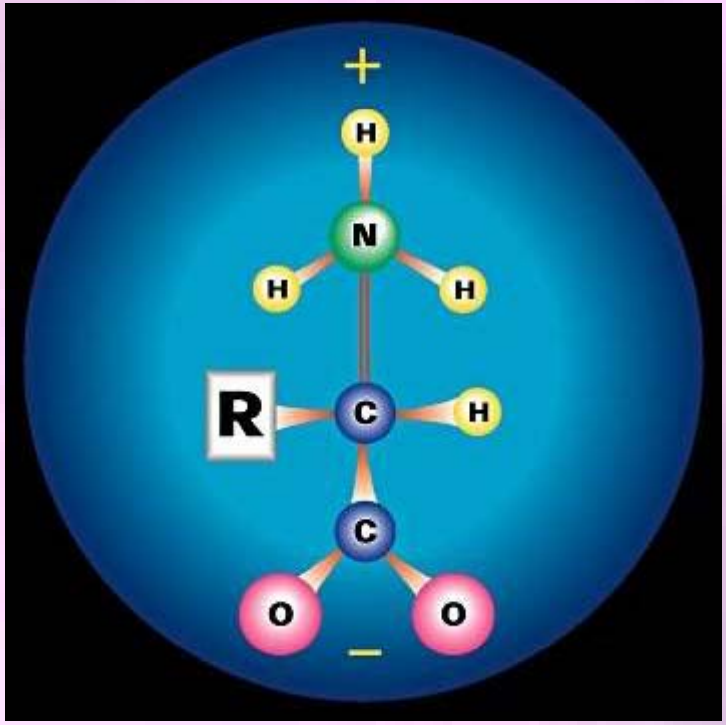
پروتئینهای فیبری (لیفی) اجزای اصلی مو، ماهیچه و پوست را تشکیل می دهند.

پروتئین دیگر، از قبیل انسولین و واسوپرسین ، هورمون هستند

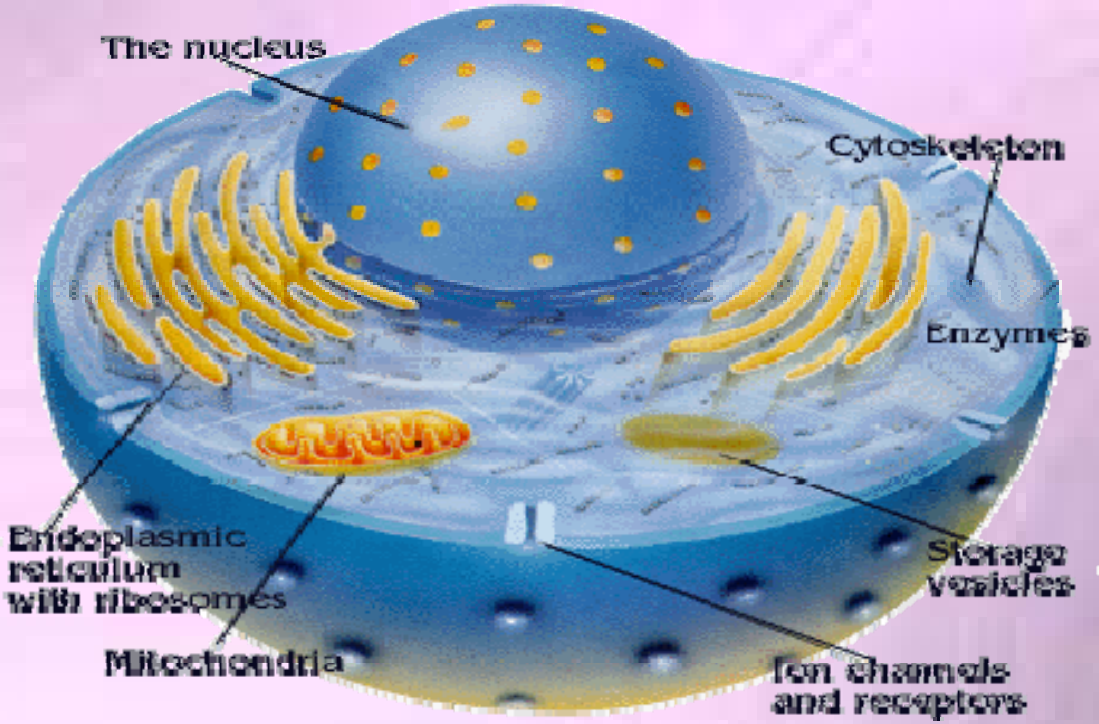
آنزیمها نیز از پروتئینها تشکیل شده اند .

آمینواسیدها

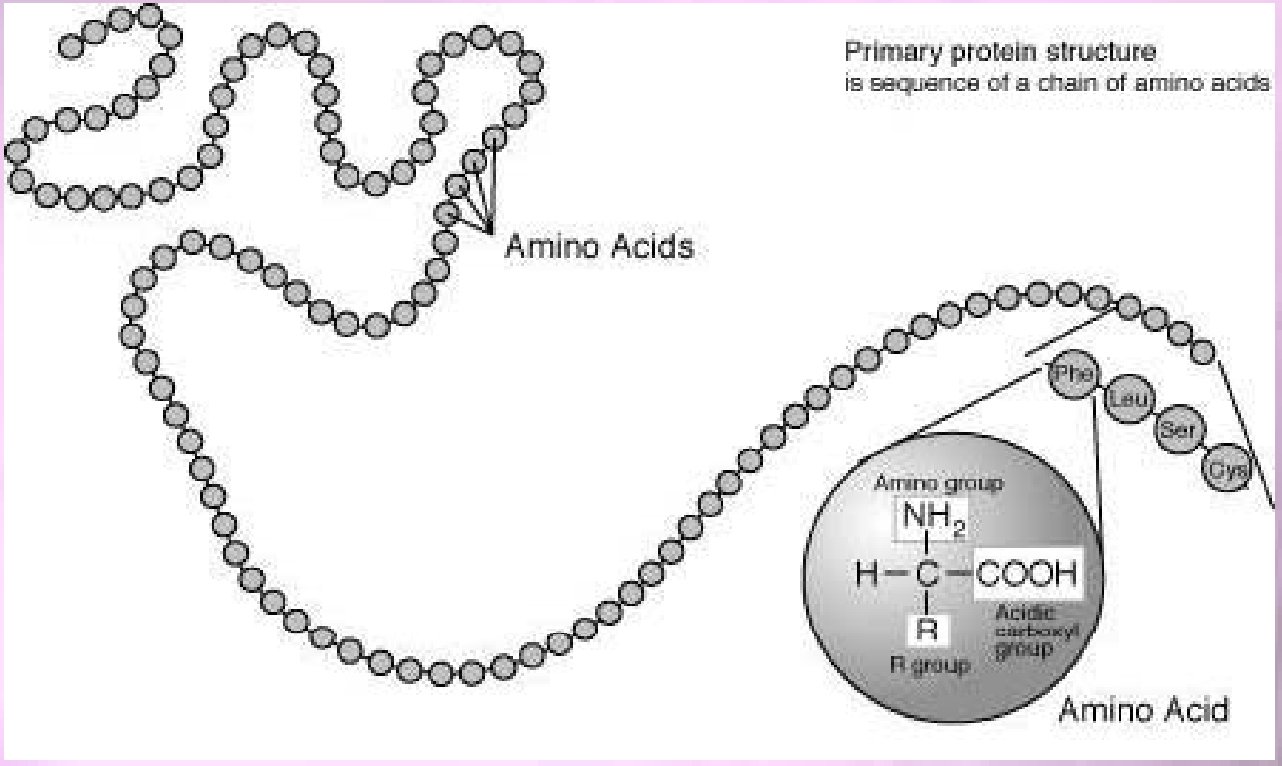
پروتئینها از بسپارش مونومرهای آمینواسیدها که ساختار عمومی زیر را دارند تشکیل می شوند.



در دستگاه گوارش ما پروتئینها به آمینواسیدها تبدیل می شوند و پروتئینهای جدیدی را تشکیل می دهند که مورد نیاز سلولهاست

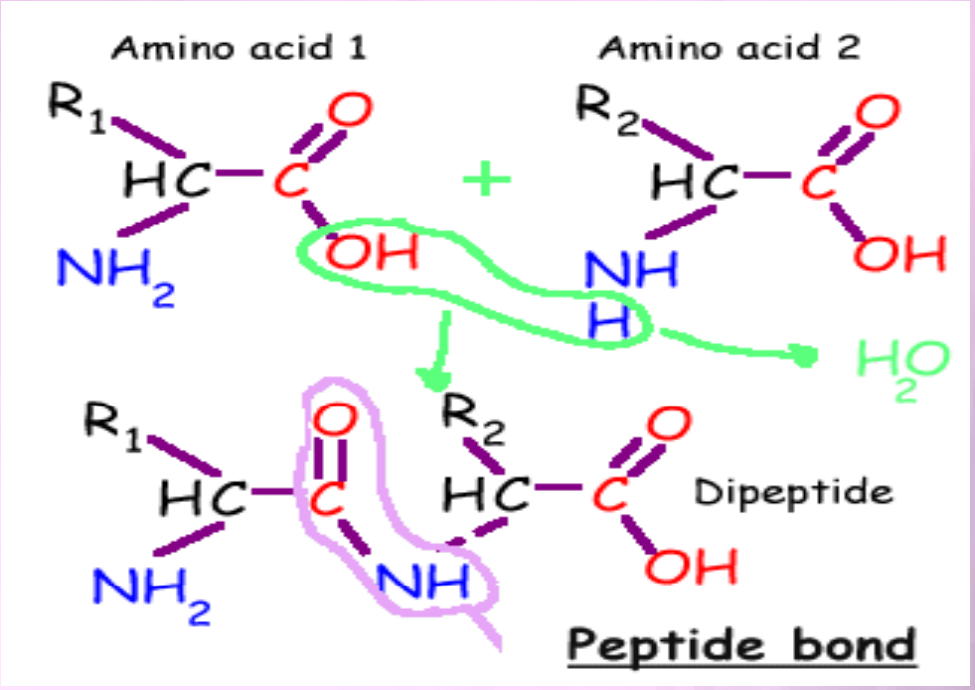


تفاوت مهم پروتئینها با سایر بسپارها در این است که ممکن است تا ۲۰ مونومردر تشکیل آنها شرکت کرده باشد .



اتصال پپتیدی

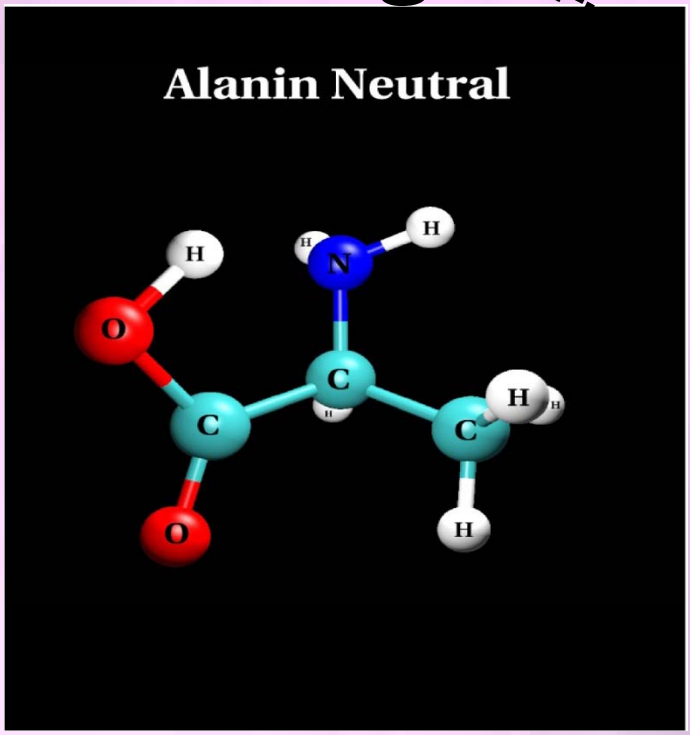
اتصالی که در همه پروتئینها وجود دارد و ویژگی مشخصه همه پروتئینهاست را اتصال پپتیدی می گویند .



گلیسین و آلانین

گروهای کوچک R دارند .

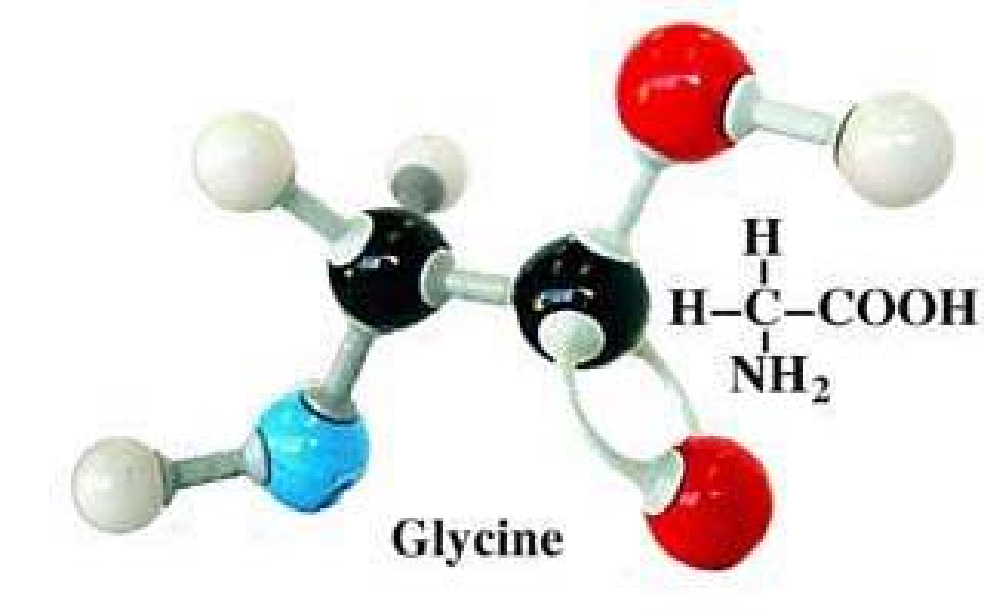
پیوندهای هیدروژنی ، پروتئین ساختار لایه ای و صفحه ای پیدا می کند .



آلانین

گلیسین و آلانین

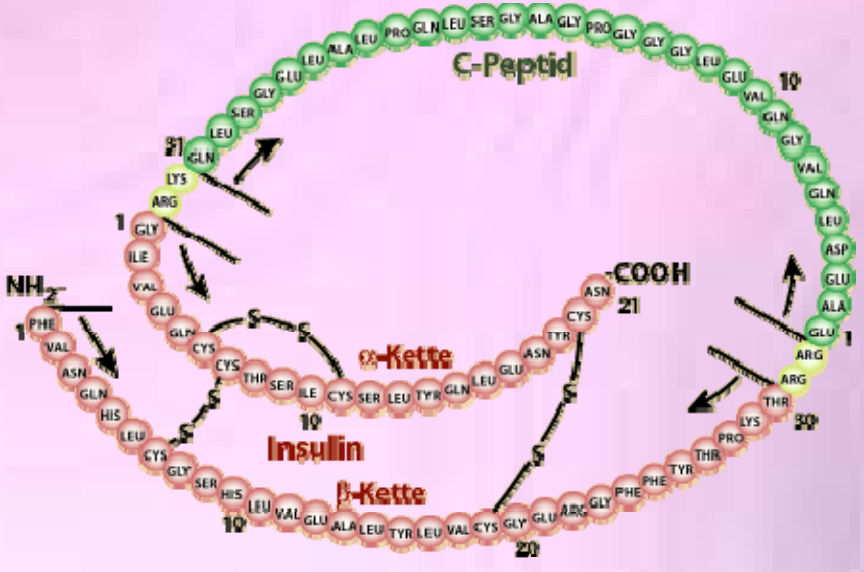
نوع ساختار صفحه ای در الیاف ابریشم ، مو، پشم ، ناخن و در پروتئینهای ماهیچه ها وجود دارد .



گلیسین

انسولین

در بیشتر پروتئینها، گروههای R بزرگ هستند.
گروههای پرحجم همگی در خارج از فضای داخل مارپیچ قرار گرفته اند .
مانند: انسولین ، آلبومینها، و میوگلوبین

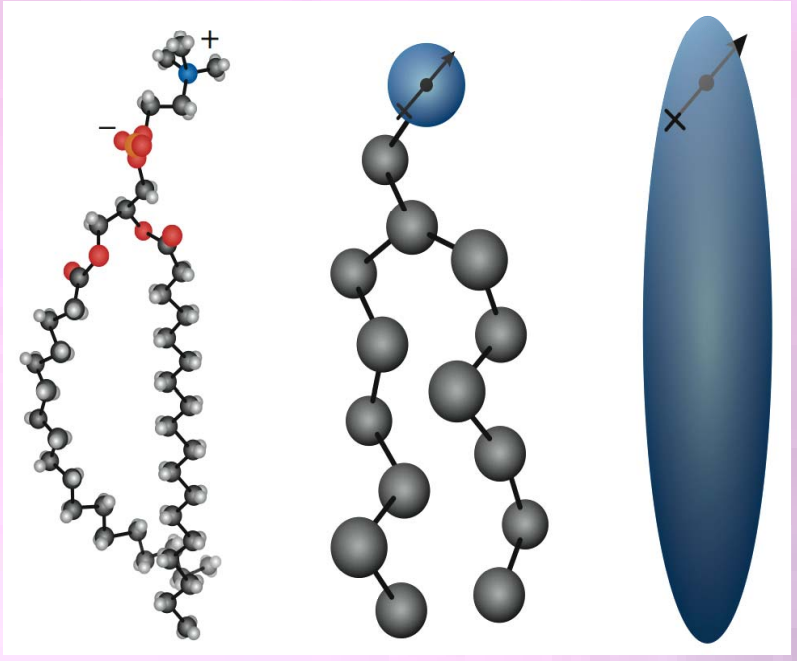


انسولین

لیپیدها

لیپیدها مولکولهای آلی طبیعی هستند

در لیپیدها ساختارهای هیدروکربنی بزرگ وجود دارد واز این رو در آب نامحلول و در حلالهای آلی محلول هستند.



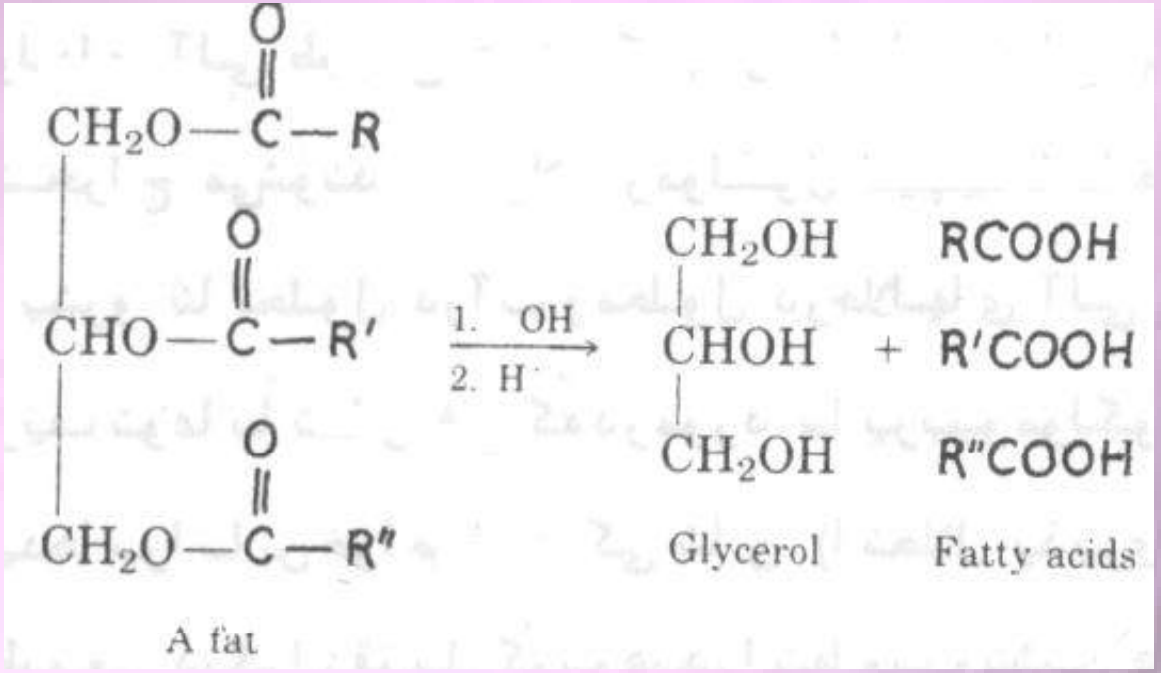
انواع لیپیدها

لیپیدهای پیچیده :
چربیها، روغنها و مومها

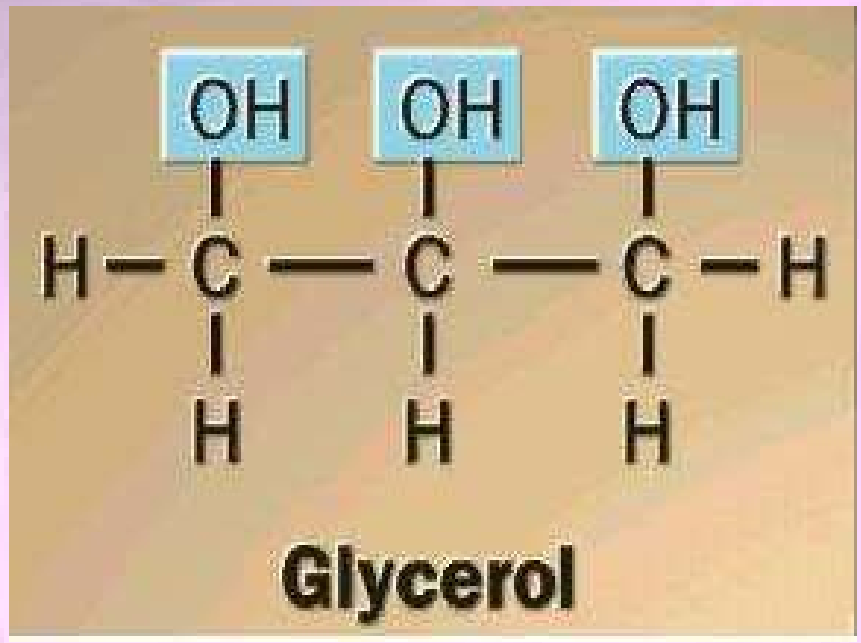
لیپیدهای ساده:
استرویدها (از قبیل کلسترول) و ترپنها

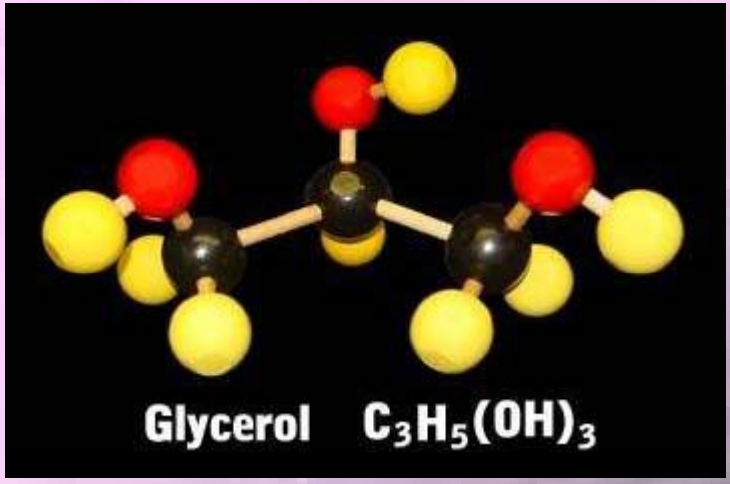
چربیها و روغنها

چربیها و روغنها (تری استر گلیسرول) هستند که در اثر هیدرولیز به گلیسرول و اسید چرب تبدیل می شوند.



گلیسرول





هیدرولیز چربیها

در اثر هیدرولیز چربیها و روغنها در محلول آبی هیدروکسید سدیم گلیسرول و صابون حاصل می شود.

اسیدهای چرب حاصل از هیدرولیز عموما ۱۲ تا ۲۰ کربن دارند.

اسیدهای چرب حاصله اشباع یا غیر اشباع هستند.

آنزیمها

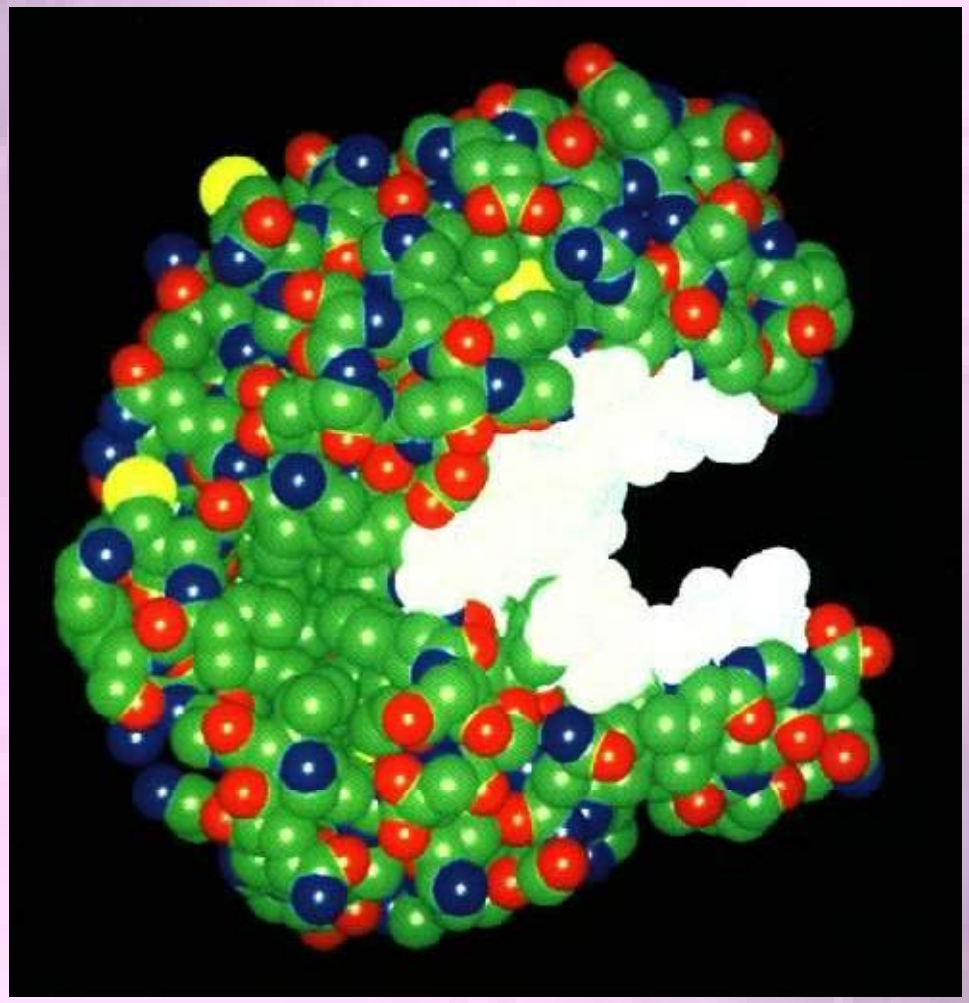
۱- آنزیم – یك كاتالیزگر بیولوژیكی

۲- مولكولهای پروتئین خیلی بزرگ هستند.

۳- تنها با یك چند نوع از مولكولها وارد عمل می شوند.

۴- كار یك آنزیم پایین آوردن انرژی فعال سازی و افزایش سرعت واكنش است.

شکل یک آنزیم



ساختار آنزیمها

- آنزیمها متشکل از دو جز هستند،

الف- بخش پروتئینی که آپوآنزیم نام دارد

ب- بخش غیر پروتئینی که کوفاکتور نامیده می شود.

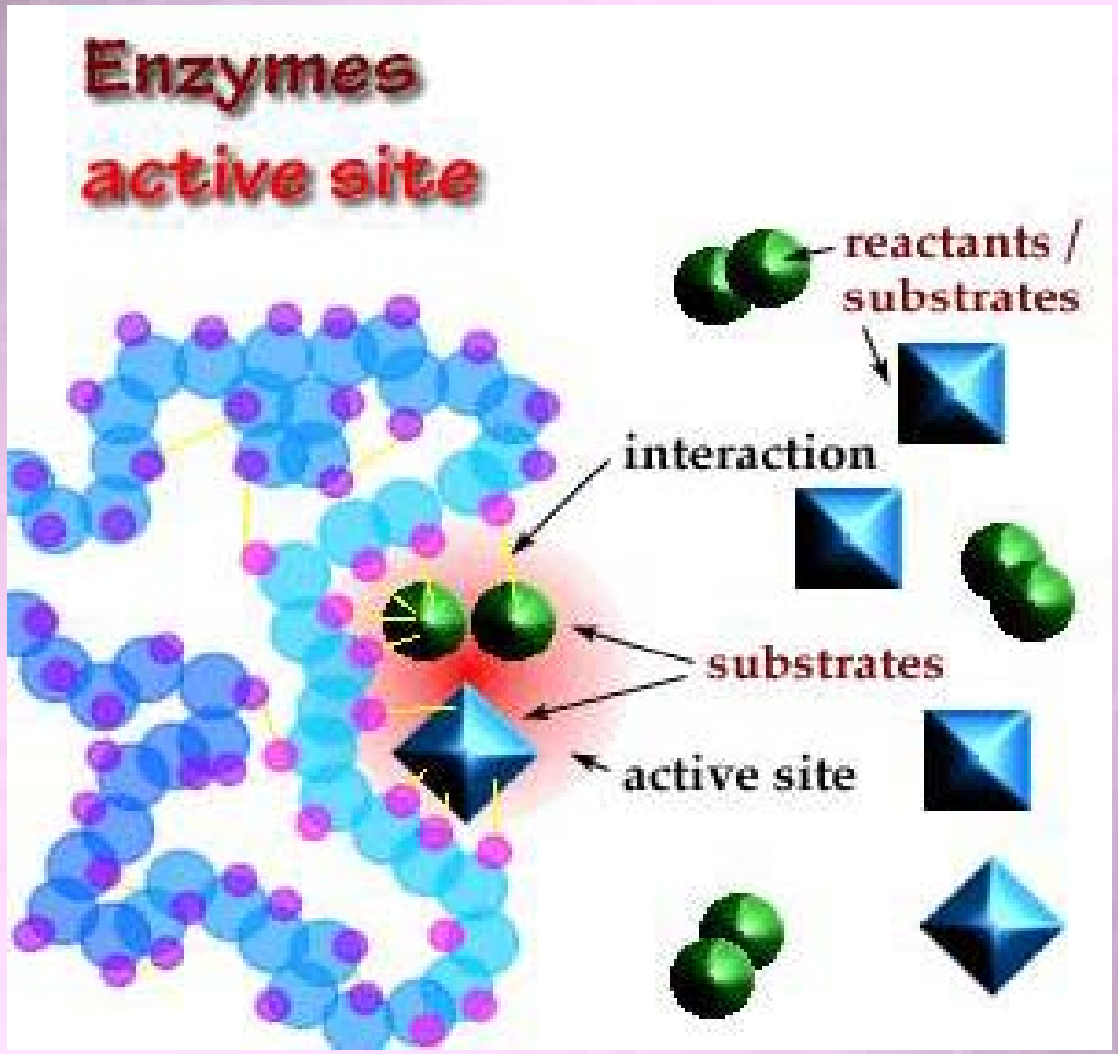
در آنزیمها سه نوع کوفاکتور دیده مي شود که عبارتند از :

الف- گروههای پروستتیك

ب- یونهای فلزی

ج- کوآنزیمها

قسمت فعال آنزیم



گروههای پروستتیک

گروههای پروستتیک اتصال محکمی با آپوآنزیم دارند. همه پروتئینها از قبیل هموگلوبین دارای یک مشتق آهن - پورفیرین به عنوان گروه پروستتیک هستند که هؤم نام دارد و کار اکسیژن رسانی به بدن را برعهده دارد

یونهای فلزی

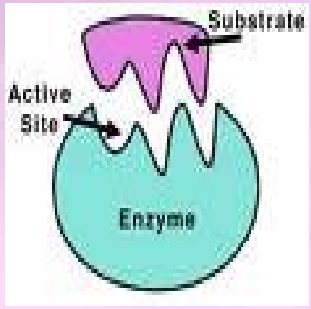
حدود بیست یون فلزی مورد نیاز بدن است که عمدتا به صورت کوفاکتور در آنزیمها حضور دارند.

یون منیزیم
در تغییر و تبدیل نوکلئوتیدها دخالت دارد

یون منگنز
در واکنشهای حیاتی ، در کربوکسیل زدایی

کوآنزیمها

۱- بسیاری از آنزیمها نیاز به مولکولهای آلی و غیر پروتئینی کوچکی دارند تا فعال شوند. این مولکول کوآنزیم نام دارد.



۲- بسیاری از ویتامینها یا کوآنزیم هستند یا غالبا بخشی از یك مولکول کوآنزیم بزرگ هستند .

ویتامینها

۱-ویتامینها به مقدار کم مورد نیاز بدن هستند .

۲- ویتامینها غالبا از منابع غذایی تامین می شوند .

۳- ویتامینها به دو دسته :

الف- ویتامینهای محلول در چربي(A,D, E,K)
ب- ویتامینهای محلول در آب ($C,B_1, B_2,$ و ...)

ویتامینهای محلول در آب

ویتامین B1 (تیامین)

مورد نیاز بیشتر مهره داران و ریزارگانیزم هاست .
کمبود آن سبب بروز بیماری بری بری در انسان می شود.

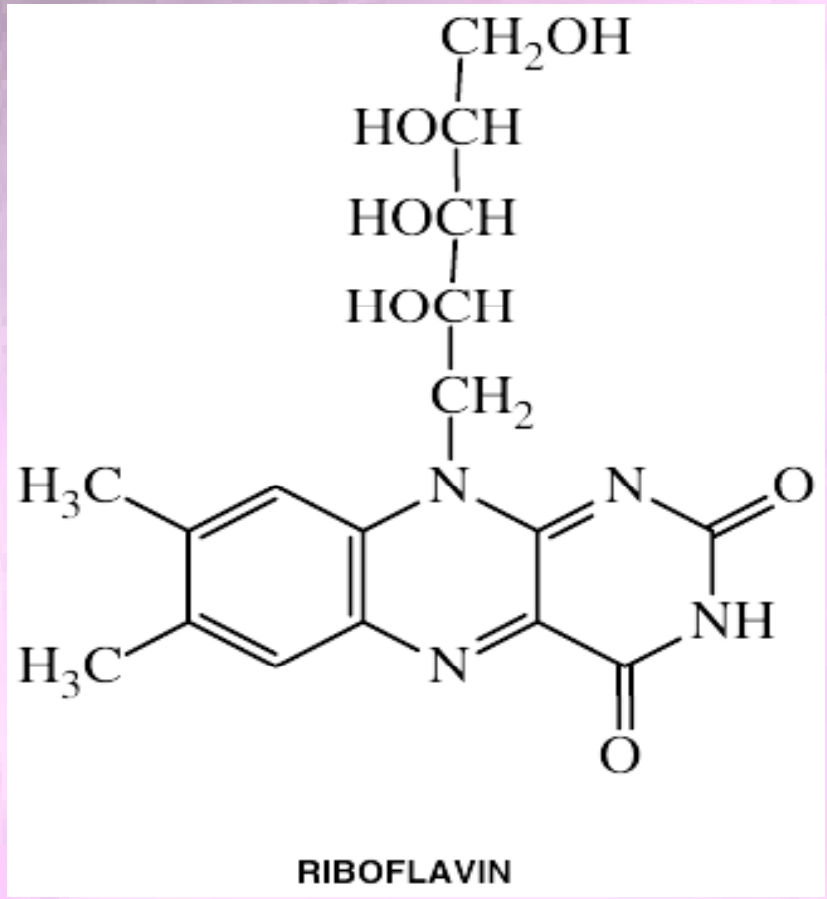
تیامین در سلولها، عمدتا به صورت کوآنزیم فعال تیامین پیروفسفات وجود دارد

ویتامین B2 (ریبوفلاوین)

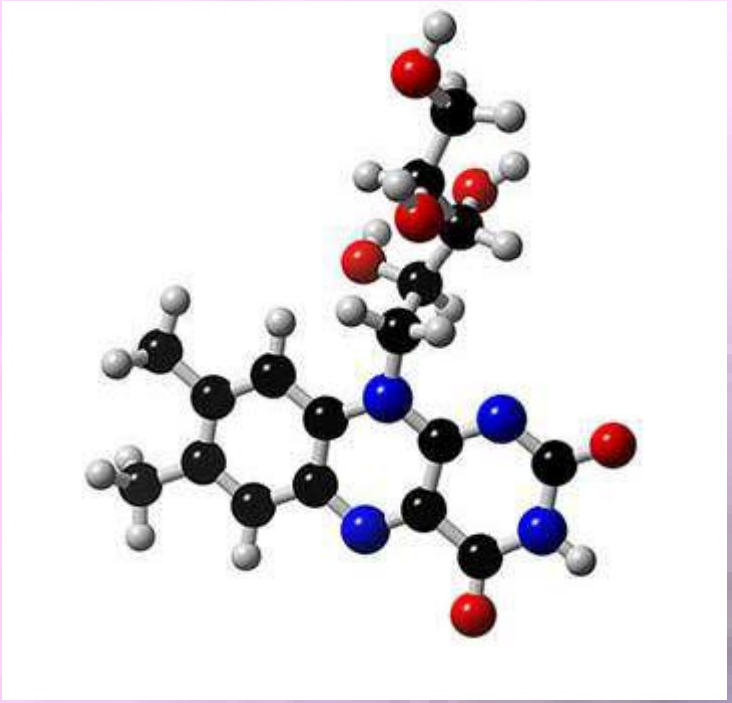
این ترکیبات مواد زرد رنگی هستند که اولین بار از بافتهایی حیوانی ، تخم مرغ و شیراستخراج شدند.

ریبوفلاوین و فلاوینهای دیگر، از جمله ریبوفلاوین ۵-فسفات به عنوان
کوآنزیم ، بخشی از آنزیمها را تشکیل می دهند.

ویتامین B2(ریبوفلاوین)



RIBOFLAVIN



نیکوتینیك اسید (نیاسین)

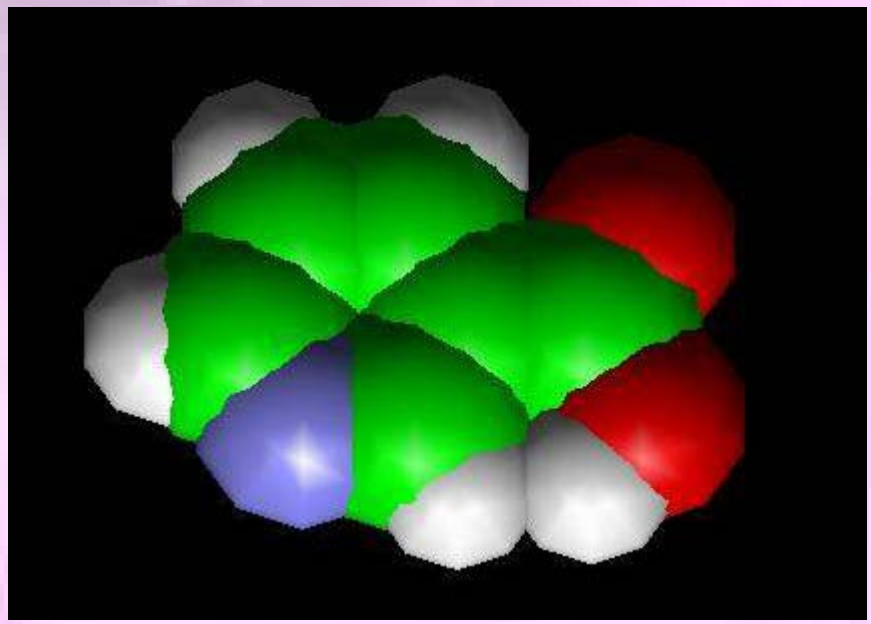
نام نیکوتینیك اسید به این دلیل به این ترکیب داده شده است که با نیکوتین ، یك آلکالویید سمی موجود در توتون ، شباهت ساختاری دارد.

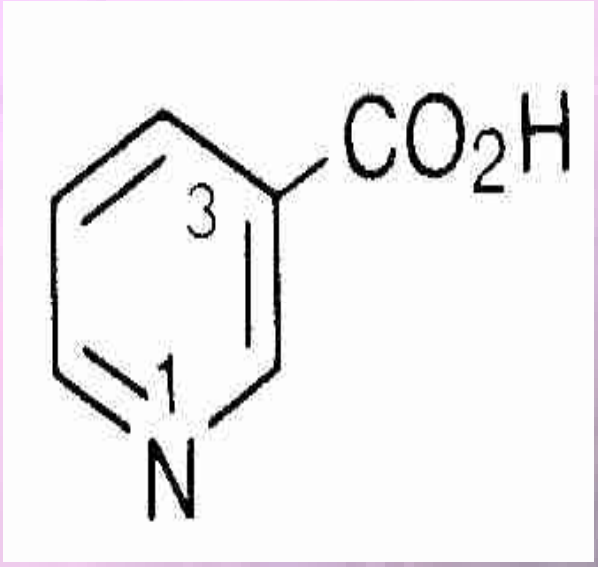
سپس نام نیاسین به این ترکییب داده شد تا از اشتباه ناشی از شباهت نام ها جلوگیری شود.

نیکوتینیك اسید توسط گیاهان و بسیاری از حیوانات سنتز می شود .

نیکوتینیک اسید (نیاسین)

کمبود این ترکیب در انسان سبب بروز بیماری پلاگرا می شود .





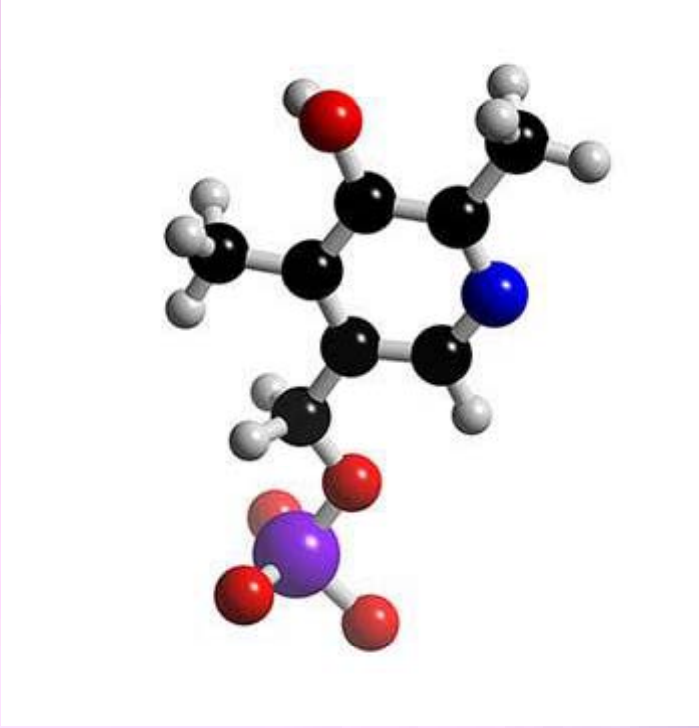
پانتوتنیک اسید(کوآنزیم A)

پانتوتنیک اسید به عنوان عامل موثر در رشد مخمرها شناسایی شد .

این ترکیب توسط گیاهان و باکتریها تولید می شود اما مورد نیاز مهره داران است .

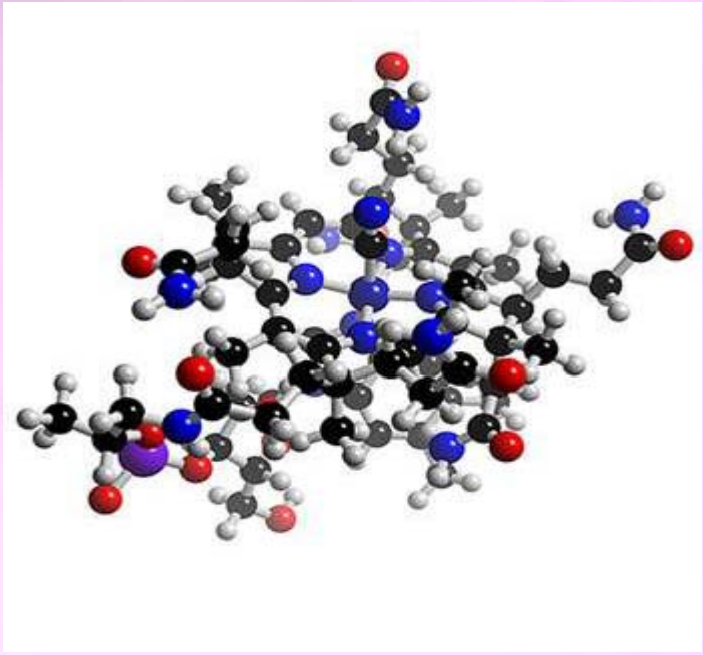
ویتامین B6(کوآنزیمهای پیریدوکسین)

کمبود آن سبب بروز عارضه های مختلف از جمله بیماریهای پوستی می شود .



ویتامین B_{12}

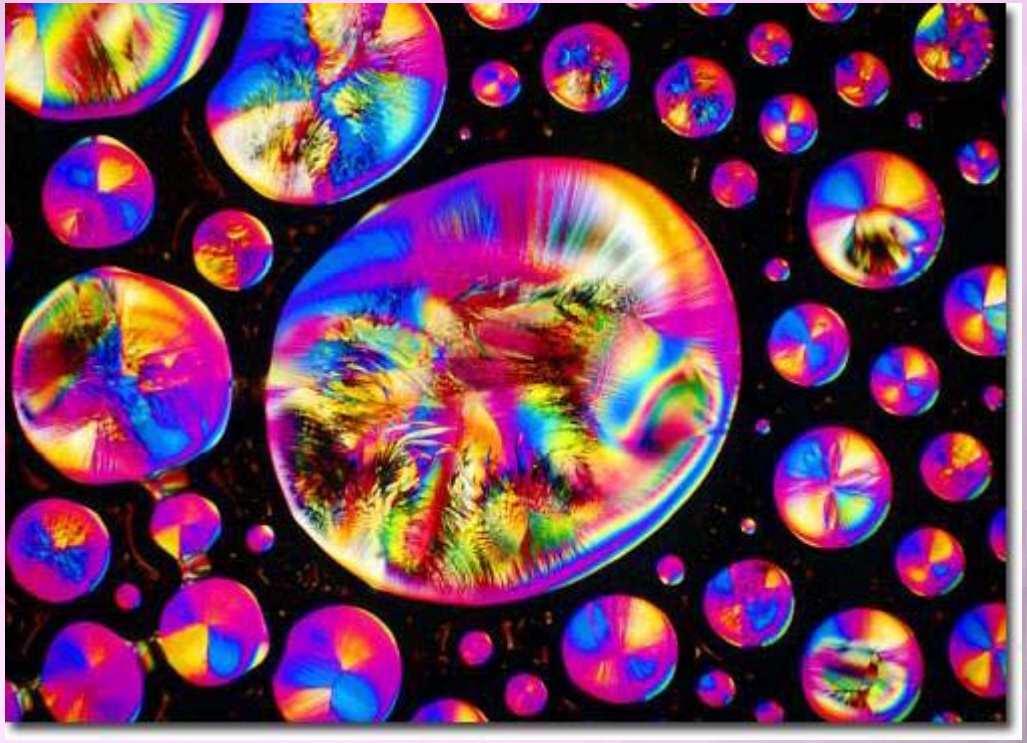
- در جگر یافت می شود.
- در بهبود کم خونی نقش دارد.
-عدم امکان سنتز آن توسط گیاهان و حیوانات.



Vitamin B_{12}

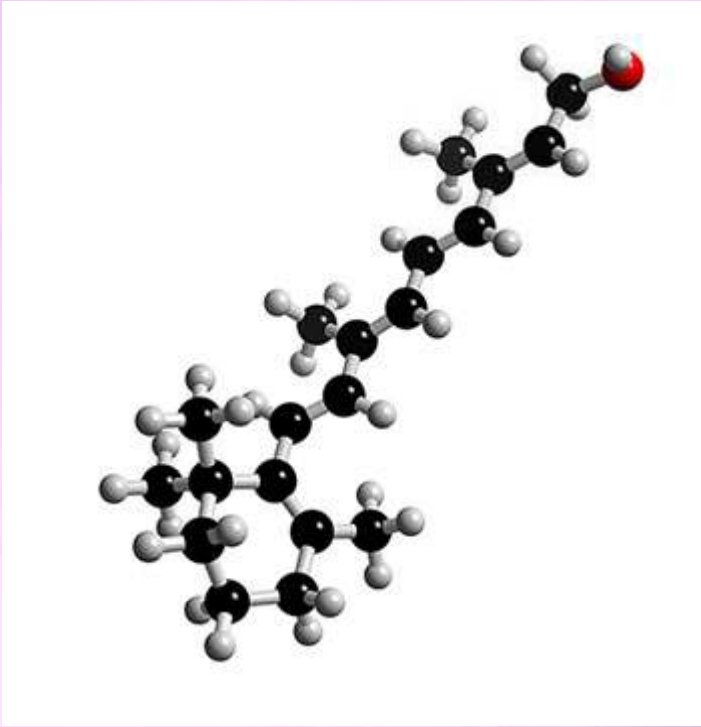
ویتامین C(اسید اسکوربیک)

اسید اسکوربیك ، برای نخستین بار در سال ۱۹۳۲ از آب لیمو به صورت متبلور جدا شد .



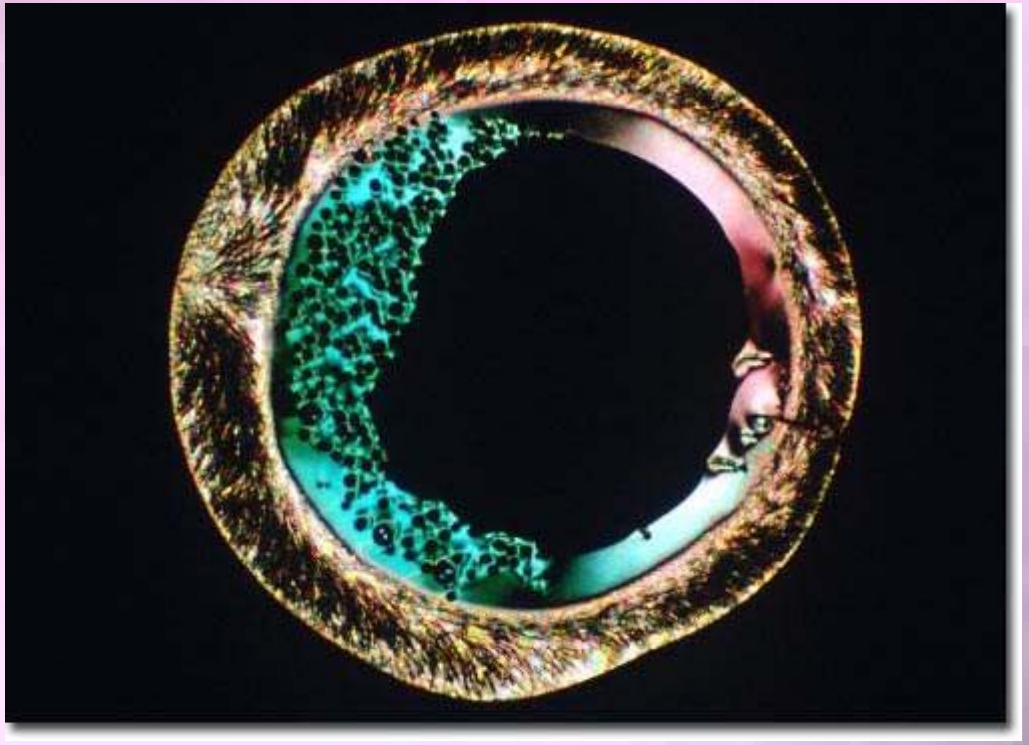
ویتامین C(اسید اسکوربیک)

در بافتهای حیوانی و گیاهی تازه و خام به مقدار زیاد موجود است



ویتامین C(اسید اسکوربیک)

این ویتامین بر اثر پختن غذا از بین می رود.

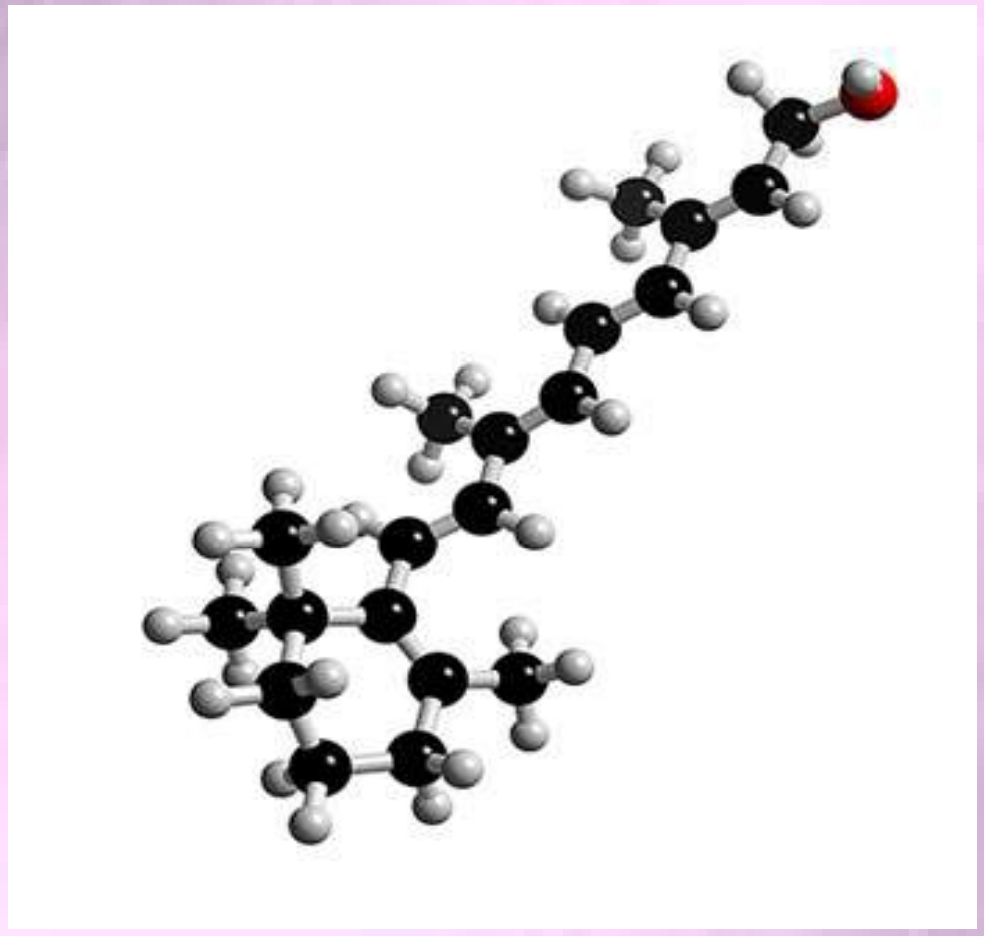


ویتامین A

این ویتامین به دو صورت دیده می شود:
ویتامین َرتینول که در بافتهای پستانداران و ماهیان دریایی وجود دارد.
ویتامین رتینول ۲ که در ماهیان رودخانه ها یافت می شود.

کمبود آن سبب اختلال در رشد پستانداران ، بیماریهای استخوانی و عصبی، ناراحتیهای پوستی و کلیوی ، اختلال در قدرت بینایی و غیره می شود.

ویتامین A



ویتامین D

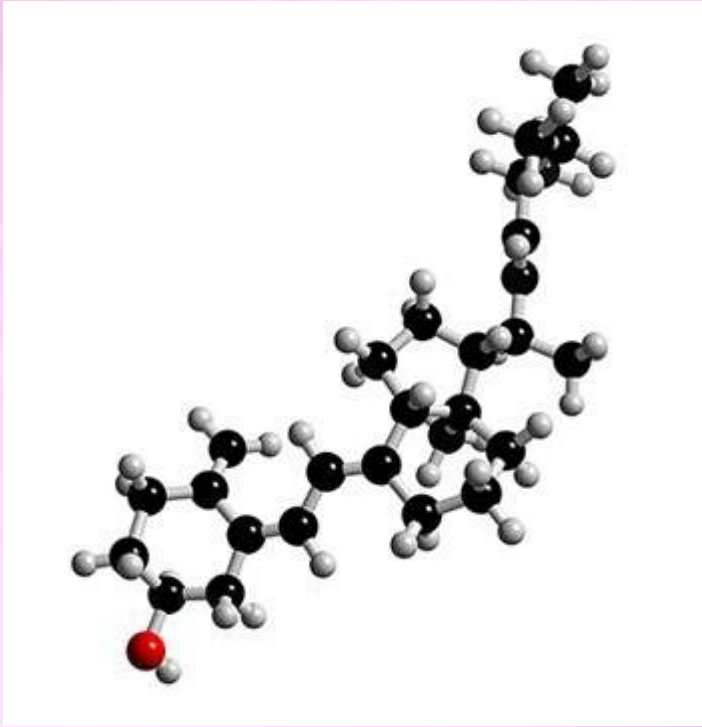
- در مناطقی که زمستانها طولانی است و تابش آفتاب کم است ، بیماری نرمی استخوان شایع است.

- افزودن روغن کبد ماهی به رژیم غذایی از ابتلا به این بیماری جلوگیری می کند.

- مهمترین ترکیبات عبارتند از:
ویتامین D2 یا ارکوکالسی فرول وویتامین D3 یا کول کالسی فرول که معمولا در پستانداران یافت می شود.

ویتامین D

- بیشتر غذاهای طبیعی دارای ویتامین D هستند.
- این ویتامین ، به صورت دارو نیز تولید و عرضه می شود.



ویتامین E

- برای نخستین بار، ویتامین Eبه صورت محلول در روغنهای نباتی ، به عنوان عامل بارورکننده موشها شناخته شد.
- این ویتامین به صورت ترکیبی به نام توکوفرول (از لغت یونانی tokos به معنی تولد بچه) از گندم جدا شد.

- توکوفرولهای دیگر نیز از گیاهان دیگر جداشده اند که مهمترین ، فعالترین و فراوانترین آنها-a توکوفرول است

ویتامین K

- ویتامین K برای نخستین بار توسط یك دانشمند دانمارکی به عنوان عامل منظم کننده زمان انعقاد خون کشف شد.

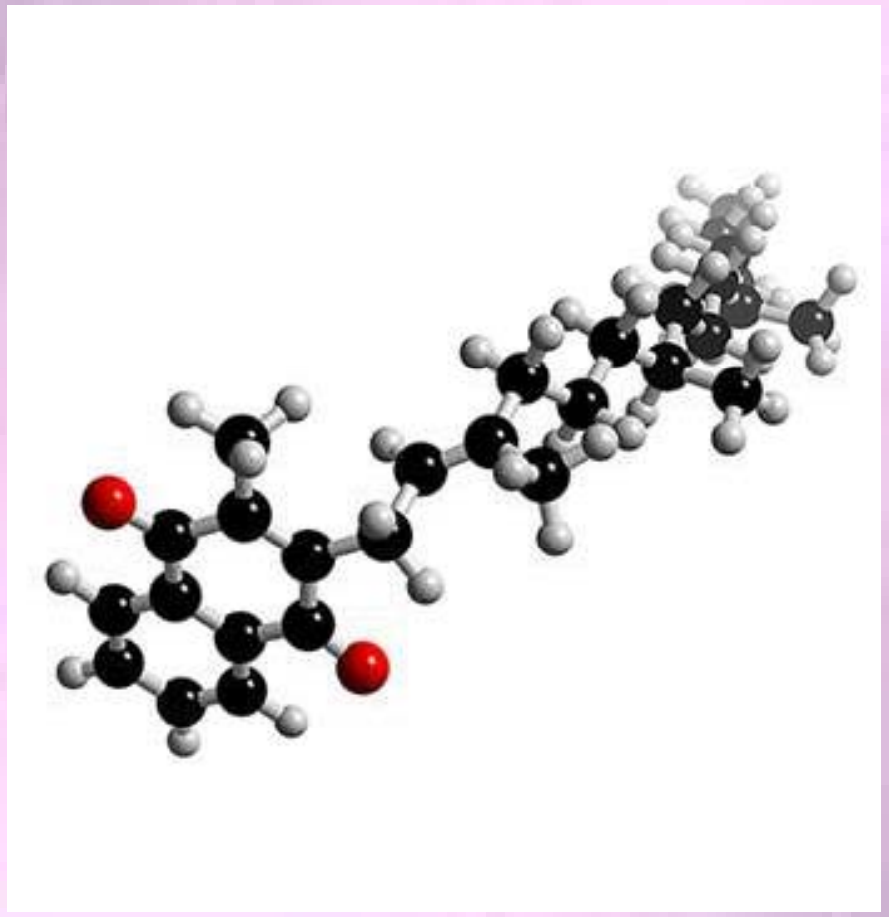
ویتامین K دست کم در دو شکل وجود دارد:

- ویتامین K2 که شکل فعال این ویتامین است .
- مناندیون یا ویتامین K3 که یك ترکیب سنتزی است و فاقد زنجیر بلند جانبی است.

ویتامین K

تنها عارضه شناخته شده ناشی از کمبود ویتامین K، اختلال در بیوسنتزآنزیمهایی است که به هنگام خونریزی، طی مراحل و واکنشهای پیچیده ای ، سبب تشکیل پروتئین جامد فیبرین و انعقاد خون می شوند.

ویتامین K



پایان