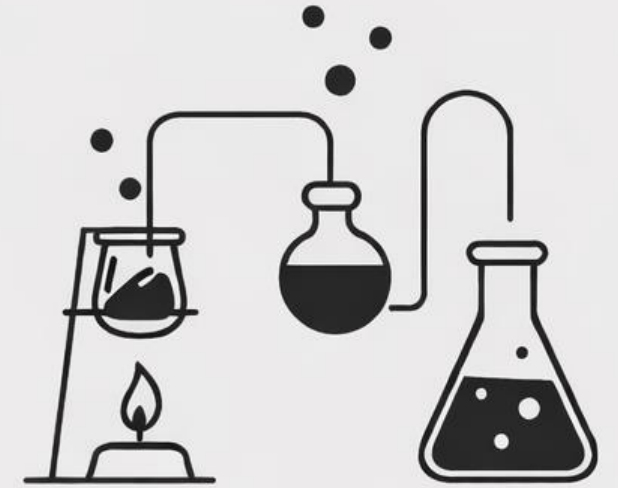
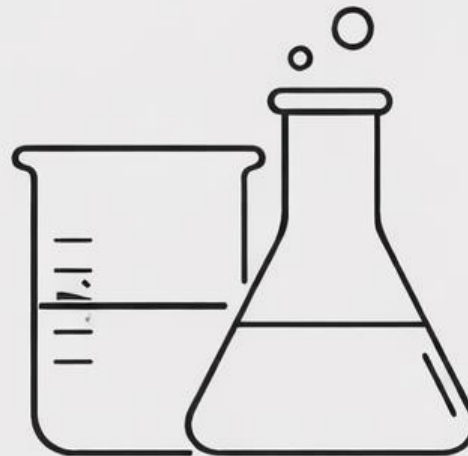
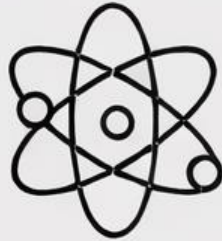
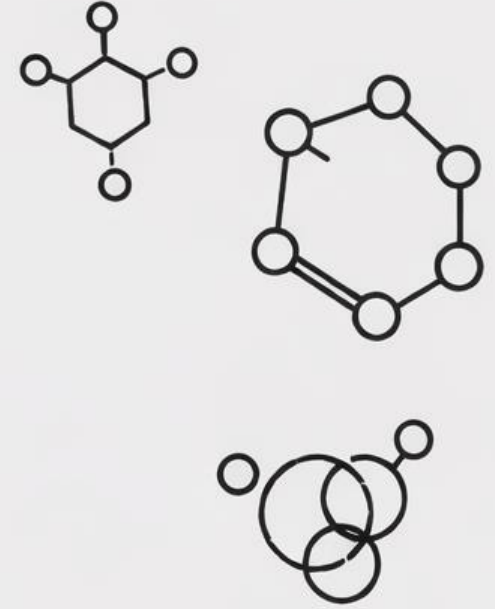




کیمیا

صنف نهم



فصل اول:

1. کیمیای عضوی چیست؟

کیمیای عضوی (Organic Chemistry) شاخه‌ای از علم کیمیا است که ترکیبات دارای عنصر کاربن را بررسی می‌کند. اکثر ترکیباتی که بدن انسان، نباتات، پلاستیک‌ها و دواها را می‌سازند، از نوع عضوی هستند.

2. چرا عنصر کاربن مهم است؟

- عنصر کاربن می‌تواند با عناصر مختلف مانند هایدروجن (H)، آکسیجن (O)، نایتروجن (N) پیوند برقرار کند.
- می‌تواند زنجیرهای بلند بسازد: خطی، حلقوی یا شاخه‌دار.
- تقریباً همه ترکیبات حیاتی (پروتئین‌ها، قندها، چربی‌ها) از کاربن ساخته شده‌اند.

3. موقعیت کاربن در جدول تناوبی:

- نمبر اتمی: 6
- گروپ IV-A:
- ظرفیت (ولانس): 4
- یعنی کاربن می‌تواند 4 رابطه کیمیای با عناصر دیگر تشکیل دهد.

4. خواص عمومی عنصر کاربن:

- غیر فلز است
- در طبیعت به شکل الماس (سخت‌ترین ماده) و گرافیت (نرم) وجود دارد
- ترکیباتش می‌توانند جامد، مایع یا گاز باشند
- پایدار و قابل بازیافت است

توضیح	عنصر / مفهوم
علم بررسی ترکیبات دارای کاربن	کیمیای عضوی

کاربن	عنصر با ولانس ۴
الماس	یک شکل خالص کاربن
گرافیت	یک شکل نرم و هادی

نکته	توضیح
کیمیای عضوی	شاخه‌ای از کیمیا که ترکیبات کاربن را مطالعه می‌کند
کاربن	عنصر اصلی ترکیبات عضوی، با ۴ ظرفیت
خواص کاربن	غیر فلز، می‌تواند زنجیر تشکیل دهد، در الماس و گرافیت دیده می‌شود
ولانس کاربن	۴ - می‌تواند ۴ پیوند کیمیای تشکیل دهد

تمرینات فصل اول:

CL10001. مرکبات عضوی مرکباتی است که دارای عناصر:

- (1) کاربن و آکسیجن و کلورین
 (2) هایدروجن و آکسیجن و سلفر
 (3) کاربن و هایدروجن و آکسیجن
 (4) همه

CL10002. عقیده کدام دانشمند این بود که مرکبات عضوی در موجودات زنده به کمک قوه حیاتی مخصوص ترکیب شده می‌توانند؟

- (1) رادرفورد (2) وهلر (3) مندلیف (4) بریزلیوس

CL10003. اولین بار کدام دانشمند و از کدام ماده یوریا را کشف نمود؟

- (1) دالتون، سودیم کلورایت (2) ماری کوری، اکساید آهن
 (3) وهلر، امونیم سیانیت (4) مندلیف، سولفات کسیم

CL10004. تعاملات مرکبات..... بطی بوده و به کتلست ضرورت دارد.

- (1) عضوی (2) غیرعضوی (3) فلزی (4) غیر فلزی

CL10005. تعداد مرکبات غیر عضوی به چقدر بالغ می‌گردد؟

CL10015. تشکیل مرکبات عضوی در موجودیت قوه حیاتی نظریه کدام عالم میباشد؟

1) وهلر (2) مندلیف (3) برزیلیوس (4) موزلی

فصل دوم:

روابط کیمیای در ترکیبات عضوی به رابطه های میان اتم های مختلف در مولکول های عضوی اشاره دارد که ساختار و خواص این ترکیبات را تعیین می کند. برخی از مهم ترین روابط کیمیای در ترکیبات عضوی عبارتند از:

۱. رابطه های کووالانسی (اشتراکی)

در ترکیبات عضوی، اتم های کاربن معمولاً با سایر عناصر مانند هایدروجن، اکسیجن، نایترجن و هالوژن ها رابطه کووالانسی تشکیل می دهند.

این رابطه ها به سه دسته تقسیم می شوند:

رابطه اشتراکی یگانه ((C-C)) پایدارترین نوع رابطه اشتراکی است که در آلکان ها یافت می شود.

رابطه اشتراکی دوگانه ((C=C)) در الکین ها موجود است و واکنش پذیری بیشتری دارد.

رابطه اشتراکی سه گانه ((C≡C)) در الکین ها دیده می شود و استحکام بیشتری دارد.

2. تعاملات کیمیای ترکیبات عضوی

احتراق: هیدروکاربن ها در حضور اکسیجن می سوزند و دی اکسید کاربن و آب تولید می کنند.

تعویضی: در آلکان ها، برخی اتم ها با هالوژن ها جایگزین می شوند.

جمعی: الکین ها و الکان ها با هالوژن ها یا آب واکنش داده و ترکیبات جدیدی تشکیل می دهند.

اکسایش و کاهش: فرآیندهای مهمی در تبدیل ترکیبات عضوی مانند الکل به الدیهاید و اسید کربوکسیلیک.

فعالیت های درسی

رابطه کووالانسی چیست و چگونه در ترکیبات عضوی تشکیل می شود؟

900000(1 700000(2 600000(3 800000(4 20000(

CL10006. مرکبات عضوی دارای رابطه..... و مرکبات غیر عضوی دارای رابطه..... میباشدند.

1) آیونی، اشتراکی (2) فلزی، آیونی (3) کووالانسی، اشتراکی (4) اشتراکی، آیونی
CL10007. کدام یک از مرکبات ذیل عضوی نیست؟

1) $CHCl_3$ (2) C_2HBrF_3Cl (3) $CaCO_3$ (4) C_2H_4

CL10008. کدام معادله ذیل استحصال یوریا را نشان میدهد؟

1) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2HO_2$ (2) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

3) $4Fe + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$ (4) $NH_4OCN \xrightarrow{\Delta} (NH_2)_2CO$

CL10009. اکثر مرکبات عضوی هادی برق است.

1) میباشدند (2) نمیباشند (3) ضعیف اند (4) قوی اند

CL10010. از مرکبات عضوی در کدام صنایع استفاده میگردد؟

1) طب (2) زراعت (3) دارو سازی (4) تمام موارد

CL10011. کتله مالیکولی مرکبات غیرعضوی از کتله مالیکولی مرکبات عضوی است.

1) مساوی (2) بیشتر (3) کمتر (4) خیلی زیاد

CL10012. مرکبات عضوی دارای نقطه غلیان و ذوبان اند.

1) خیلی زیاد (2) پایین (3) متوسط (4) ندارند

CL10013. کدام مرکب زیر غیر عضوی است؟

1) آب (2) میتانول (3) میتان (4) یوریا

CL10014. تعداد مرکبات غیر عضوی کم بوده و در حدود میباشد.

90000(1 800000(2 8000(3 20000(4

تفاوت بین رابطه اشتراکی یگانه، دوگانه و سه گانه در ترکیبات عضوی چیست؟

چگونه می توان ساختار مولکولی ترکیبات عضوی را با استفاده از مدل های سه بعدی نمایش داد؟

هایدروکاربن ها

هایدروکاربن ها ترکیباتی هستند که فقط از دو عنصر کربن (C) و هایدروجن (H) تشکیل شده اند. این ترکیبات به عنوان پایه ای برای بسیاری از مواد عضوی و سوخت های فسیلی شناخته می شوند.

مشخصات عمومی هایدروکاربن ها:

◆ ساختار ساده و متنوع: هایدروکاربن ها می توانند زنجیری، حلقوی، مشبوع شده یا غیرمشبوع باشند.

◆ تقسیم بندی اصلی: به دو دسته آلکان ها (مشبوع)، الکن ها (غیرمشبوع با یک پیوند دوگانه و الکین ها (غیرمشبوع با یک پیوند سه گانه) تقسیم می شوند.

◆ نام گذاری: براساس تعداد اتم های کربن و نوع پیوندها، نام گذاری می شوند مثل متان، اتان، پروپان

◆ خواص فیزیکی متنوع: بسته به ساختار، می توانند گاز، مایع یا جامد باشند.

◆ احتراق پذیری بالا: بیشتر هایدروکاربن ها قابل احتراق هستند و انرژی زیادی آزاد می کنند.

◆ غیرقطبی بودن: در آب حل نمی شوند اما در حلال های غیرقطبی مانند بنزن و کلروفرم قابل حل هستند.

◆ کاربردهای گسترده: در سوخت های فسیلی، صنایع پلاستیک، تولید پلیمرها و مواد شیمیایی استفاده می شوند.

2. الکان ها

الکان ها از جمله مرکبات مشبوع الیفاتیکی (زنجیری) بوده تمام روابط بین اتم های کربن و اتم های هایدروجن یگانه است

فرمول عمومی این سلسله C_nH_{2n+2} است.

اولین مرکب این سلسله میتان است

در تمام مرکبات سلسله الکان بین دو مرکب مجاور هم به اندازه یک گروه میتلین فرق وجود دارد که بنام همولوگ یکدیگر یاد می گردد.

الکان ها چون در تعاملات شیمیایی کمتر اشتراک می کند، بنام پارافین (کم میل) نیز یاد می کند.

طبقه بندی اتم های کربن

کربن اولی (Primary- Carbon): از یک جهت خود با رادیکال واز سه جهت دیگر خود با اتم های هایدروجن وصل شده باشد.

کربن دومی (Secondary-Carbon): از دو جهت خود با رادیکال واز دو جهت خود با اتم های هایدروجن وصل شده باشد.

کربن سومی (Tertiary- Carbon): از سه جهت خود با رادیکال واز یک جهت خود با اتم های هایدروجن وصل شده باشد.

کربن چهارمی (Quarternary-Carbon): از هر چهار طرف با کربن احاطه شده یعنی با اتم های هایدروجن هیچ ارتباط ندارد.

تمرینات فصل دوم:

CL10001. کربن در گروپ چندم جدول قرار دارد؟

1) سوم (2) اول (3) چهارم (4) پنجم

CL10002. مرکباتی که به اندازه یک گروه میتلین (-CH₂-) از همدیگر فرق دارند بنام یاد میشوند.

1) ایزومیر (2) همولوگ (3) ایزوبار (4) ایزوتون

CL10003. انواع روابط اشتراکی کدام ها اند؟

1) دوگانه (2) یگانه (3) سه گانه (4) تمام موارد

CL10004. عنصر کربن در هسته خود چند پروتون و چند نیوترون دارد؟

1) 3 پروتون (2) 6 پروتون و 6 نیوترون (3) 7 نیوترون (4) 5 پروتون و 6 نیوترون

CL10005. هایدروکاربن ها از لحاظ ساختمان به چند دسته تقسیم شده اند؟

فصل سوم:

گروپ الکایل: (Alkyl Group)

الکایل گروپ است که از یک هایدروکاربن اشباع شده (الکان) به دست می آید، وقتی که یکی از هایدروجن های آن برداشته می شود.

ویژگی ها:

فعال تر از الکان ها اند.

به صورت شاخه در زنجیر اصلی قرار می گیرند.

مثال ها:

میتیل: (-CH₃) از میتان (CH₄) به دست می آید.

اتیل: (-C₂H₅) از اتان (C₂H₆) حاصل می شود.

گروپ های الکایل سبب ایجاد ایزومری در مرکبات عضوی می شوند.

2. نامگذاری الکان ها:

الف (نامگذاری معمولی: Common Naming)

در روش معمولی به شکل تاریخی نام ها داده شده که قواعد خاص ندارد.

مثل: ایزوبوتان، نئوپنتان.

ب (نامگذاری) (IUPAC سیستم بین المللی):

قوانین:

درازترین زنجیر کربنی را پیدا کنید (این زنجیر «اصلی» است)

نزدیک ترین شاخه ها را شماره بدهید تا کمترین عدد به شاخه برسد.

نام شاخه ها (الکایل +) شماره محل شاخه + اسم زنجیر اصلی.

✓ مثال CH₃-CH₂-CH(CH₃)-CH₃: زنجیر اصلی = بوتان شاخه: میتیل در کربن 2 نام

UAPC: 2-امتیل بوتان

1) الیفاتیک	(2) پارافین	(3) اروماتیک	(4) 1 و 3
CL10006	کدام مرکبات زیر الکان هستند ؟		
CH ₄ (1)	CH ₂ (2)	CO ₂ (3)	NH ₃ (4)
CL10007	Paraffin یعنی:		
1) تیل ساز	(2) کم میل	(3) پارافین	(4) همه موارد
CL10008	فورمول عمومی الکانها چیست ؟		
CnH _{2n} (1)	CnHn+2 (2)	CnH2n+2 (3)	CH ₂ (4)
CL10009	نام مرکبی که تعداد کربن آن 6 باشد چیست ؟		
Ethane(1)	Hexane (2)	Heptane (3)	Propane (4)
CL10010	هایدروکارن های الیفاتیک به چند دسته تقسیم شده اند ؟		
4(1)	6 (2)	3 (3)	2 (4)
CL10011	در کدام مرکب زیر رابطه اشتراکی دوگانه وجود دارد ؟		
C ₂ H ₂ (1)	NaOH (2)	H ₂ O (3)	C ₂ H ₄ (4)
CL10012	در مرکب C ₂ H ₆ چند رابطه یگانه وجود دارد ؟		
7(1)	8 (2)	4 (3)	6 (4)
CL10013	نام مرکب دهم الکانها چیست ؟		
Heptane(1)	Decane (2)	Nonane (3)	Methane (4)
CL10014	الکانها هایدروکاربن های اند که دارای رابطه یگانه میباشند.		
1) غیرمشبوع	(2) اشتراکی	(3) مشبوع	(4) اروماتیک
CL10015	فورمول مالیکولی Octane کدام گزینه زیر میباشد ؟		
CH ₆ (1)	C ₅ H ₆ (2)	C ₈ H ₁₈ (3)	C ₆ H ₆ (4)

میتان (CH₄): ساده‌ترین الکان.
منبع: گاز طبیعی، مناطق مردابی، ضایعات حیوانی.

گاز طبیعی:

70-90٪ میتان + اتان، پروپان.

منبع سوخت، تولید برق.

نفت خام (پترولیم)

مخلوط پیچیده هزاران هایدروکاربن.

پالایش می‌شود تا بنزین، دیزل، پارافین، پلاستیک و غیره تولید گردد.

6. سیکلوالکان‌ها: (Cycloalkanes)

الکان‌های حلقوی که اتم‌های کاربن به صورت دایره بسته شده‌اند.

فرمول عمومی C_nH_{2n} :

بیشتر در ترکیبات طبیعی (مانند استروئیدها) یافت می‌شوند.

مثال‌ها:

سیکلوپروپان (C₃H₆)

سیکلوبوتان (C₄H₈)

سیکلوپنتان (C₅H₁₀)

حلقه‌های کوچک (3-4) کاربن (دارای تنش زاویه‌ای بوده و کمتر پایدار اند).

7. هایدروکاربن‌های غیر مشبوع:

✓ آلکن‌ها: (Alkenes)

3. ایزومری در مرکبات عضوی:

ایزومری (Isomerism) یعنی ترکیباتی که فرمول ملکولی یکسان ولی ساختمان مختلف دارند.

انواع ایزومری:

ایزومری ساختمانی: فرق در ترتیب اتصال اتم‌ها.

ایزومری فضایی: (Stereo Isomerism) فرق در ترتیب فضایی اتم‌ها.

✓ مثال: C₄H₁₀ :

نرمال بوتان- زنجیر مستقیم

ایزوبوتان- شاخه‌دار

4. خواص فیزیکی الکان‌ها:

حالت فیزیکی:

C₁ تا C₄ = گاز

C₅ تا C₁₇ = مایع

بزرگتر از C₁₈ = جامد

حلالیت: غیرقطبی؛ در آب حل نمی‌شوند.

نقطه جوش و ذوب: با افزایش تعداد کاربن، افزایش می‌یابد.

واکنش پذیری: کم؛ اما در حضور حرارت، نور یا کاتالیزور واکنش می‌دهند- مانند هالوجناسیون-

5. میتان، گاز طبیعی و نفت خام:

نام	ساختار	فورمول ملکولی
میتان	(H-C-H چهار پیوند یگانه)	CH ₄
اتان	CH ₃ -CH ₃	C ₂ H ₆
پروپان	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	C ₃ H ₈
بوتان	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	C ₄ H ₁₀

3. سیکلوالکان‌ها: (Cycloalkanes)

✓ فورمول عمومی:



نام	فورمول ملکولی	ساختار
سیکلوپروپان	C ₃ H ₆	مثلثی
سیکلوبوتان	C ₄ H ₈	چهارضلعی
سیکلوپنتان	C ₅ H ₁₀	پنج ضلعی
سیکلوهگزان	C ₆ H ₁₂	شش ضلعی

4. آلکن‌ها: (Alkenes)

✓ فورمول عمومی:



نام	ساختار	فورمول ملکولی
اتیلین	CH ₂ =CH ₂	C ₂ H ₄
پروپیلین	CH ₂ =CH-CH ₃	C ₃ H ₆
بوتن	CH ₂ =CH-CH ₂ -CH ₃ (1-)	C ₄ H ₈

5. آلکین‌ها: (Alkynes)

یک یا چند پیوند دوگانه دارند.

فورمول: C_nH_{2n-2}

واکنش پذیری زیاد (بخاطر پیوند دوگانه)

مثال: اتیلین - (C₂H₄) ماده مهم در صنعت پلاستیک.

✓ آلکین‌ها: (Alkynes)

یک یا چند پیوند سه گانه دارند.

فورمول: C_nH_{2n-2}

واکنش پذیری خیلی زیاد.

مثال: استیلین - (C₂H₂) مورد استفاده در جوشکاری فلزات.

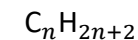
مقایسه مهم:

سیکلوالکان‌ها	آلکین‌ها	آلکن‌ها	آلکان‌ها	ویژگی
اشباع	غیر اشباع	غیر اشباع	اشباع	اشباعیت
یگانه (حلقوی)	یگانه + سه گانه	یگانه + دوگانه	فقط یگانه	نوع پیوند
متوسط	زیاد	متوسط	کم	واکنش پذیری
C _n H _{2n}	C _n H _{2n-2}	C _n H _{2n}	C _n H _{2n+2}	فورمول عمومی

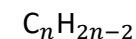
گروپ الکیل: (Alkyl Group)

2. الکان‌ها: (Alkanes)

✓ فورمول عمومی:



✓ فرمول عمومی:



نام	ساختار	فرمول ملکولی
استیلین	$HC \equiv CH$	C_2H_2
پروپاین	$HC \equiv C-CH_3$	C_3H_4
	$HC \equiv C-CH_2-CH_3$ (1-بوتاین)	C_4H_6

6. ایزومری:

✓ مثال ایزومری برای C_4H_{10} :

نرمال بوتان- n (بوتان $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$):

ایزو بوتان-2 (متیل پروپان $CH_3-CH-CH_3$ | CH_3):

7. مقایسه مهم فرمول‌های عمومی:

فرمول عمومی	نوع مرکب
$C_n H_{2n+2}$	الکان‌ها (اشباع)
$C_n H_{2n}$	سیکلوالکان‌ها

8. منابع مهم:

میتان: (CH_4) منبع اصلی گاز طبیعی.

اتیلین: (C_2H_4) برای ساخت پلاستیک.

استیلین: (C_2H_2) برای جوشکاری.

نفت خام: دارای صدها نوع الکان، آلکن، سیکلوالکان.

🎯 خلاصه مهم:

گروپ	مثال ساده	فرمول عمومی	اشباعیت
الکان‌ها	میتان CH_4	$C_n H_{2n+2}$	اشباع
آلکن‌ها	اتیلین C_2H_4	$C_n H_{2n}$	غیر اشباع
آلکین‌ها	استیلین C_2H_2	$C_n H_{2n-2}$	غیر اشباع
سیکلوالکان‌ها	سیکلو پروپان C_3H_6	$C_n H_{2n}$	اشباع (حلقوی)

تمرینات فصل سوم:

CL10001. اگر یک اتوم هایدروجن از یک مالیکول الکان کم شود، گروپ را تشکیل می‌شود.

1) ایزومیر (2) الکیل (3) همولوگ (4) الکین

CL10002. مرکبات عضوی که فورمول‌های مالیکولی شان یکسان اما فورمول ساختمانی متفاوت دارند به کدام نام یاد میشوند؟

1) همولوگ (2) ایزولوگ (3) الکان (4) ایزومیر

CL10003. در گاز طبیعی چند فیصد گاز میتان وجود دارد؟

1) 80% (2) 90% (3) 40% (4) 60%

CL10004. چهار مرکب اول الکان‌ها به کدام حالت وجود دارند؟

1) گاز (2) مایع (3) جامد (4) نیمه مایع

CL10005. فورمول عمومی سایکلو الکانها میباشد.

1) $C_n H_{2n}$ (2) CH_2 (3) $C_n H_{2n+2}$ (4) CHO

CL10006. Olefin یعنی؟

1) کم میل (2) پارافین (3) سازنده تیل (4) طبیعی

CL10007. تمام الکانها در هوا به کدام رنگ می‌سوزند؟

الکین ها

الکین ها یک دسته از هیدروکربن های غیر مشبوع هستند که در ساختمان شان حداقل یک پیوند دوگانه بین اتم های کربن وجود دارد. این ترکیبات فقط از اتم های کربن و هایدروجن ساخته شده اند. فرمول عمومی الکین ها C_nH_{2n} است.

نام گذاری الکین ها به روش آیوپاک (IUPAC)

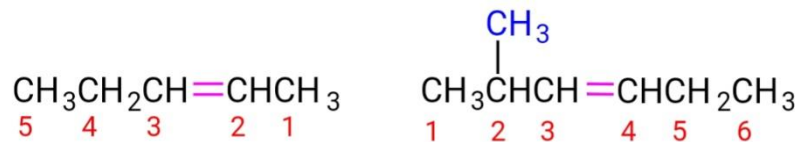
برای نام گذاری الکین ها به روش آیوپاک، مراحل زیر رعایت می شود:

۱. طول ترین زنجیره ی پیوسته ی کربنی را پیدا کنید که شامل پیوند دوگانه باشد.

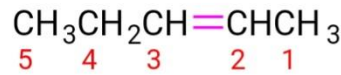
۲. شماره گذاری زنجیره از سمتی شروع می شود که پیوند دوگانه نزدیک تر باشد.

۳. موقعیت پیوند دوگانه با عدد مشخص می شود و پسوند ene اضافه می شود (1- $pentene$).

۴. اگر شاخه یا گروه های فرعی وجود داشته باشد، موقعیت و نام آن ها نیز ذکر می شود. مثال



2-Methyl-3-hexene



2-Pentene

خواص فیزیکی و کیمیاوی الکین ها

در این سلسله مرکب هایی که 2-4 اتم کربن دارند به شکل گاز، بعد از آن مرکب هایی که تا 17 اتم کربن دارند به شکل مایع و مابقی مرکبات که بالای 17 اتم کربن دارند به شکل جامد هستند.

نقطه غلیان این ترکیبات با افزایش تعداد اتم کربن افزایش می یابد.

الکین ها دارای پیوند دوگانه اند، پس تعامل بیشتری نسبت به آلکان ها دارند.

در دمای اتاق، ترکیبات سبک (مانند ایتلین) گازند، ترکیبات متوسط مایع و سنگین ها جامد می باشند.

الکین ها در آب نامحلول اند اما در محلول های عضوی حل می شوند.

(1) سبز	(2) سرخ	(3) آبی	(4) زرد
CL10008. در نام گذاری الکانها هر گاه زنجیر مستقیم باشد از کدام پیشوند استفاده میشود؟			
(1) نارمل	(2) ایزو	(3) نیو	(4) cyclo
CL10009. فورمول مالیکولی C_2H_4 کدام مرکب زیر میباشد؟			
(1) ایتان	(2) ایتین	(3) ایتایل	(4) استلین
CL10010. ساده ترین مرکب سایکلوالکانها کدام مرکب است ؟			
(1) Cyclo Pentane	(2) سایکلو بیوتان	(3) بنزین	(4) Cyclo propane
CL10011. از سوختن گاز طبیعی کدام مرکبات حاصل میشود؟			
(1) H_2O	(2) CO_2	(3) انرژی	(4) تمام موارد
CL10012. فورمول عمومی گروه الکیل ها میباشد.			
(1) C_nH_{2n+2}	(2) C_nH_{2n+1}	(3) C_nH_{2n}	(4) C_nH_{2n-1}
CL10013. الکانها در کدام محلول های عضوی حل میشوند؟			
(1) بنزین	(2) آب	(3) کربن تتراکلوراید	(4) 1 و 3
CL10014. در کشور ما در کدام ولایت منابع گاز طبیعی وجود دارد ؟			
(1) غزنی	(2) شمال شبرغان	(3) هرات	(4) کابل
CL10015. در نام گذاری سایکلوالکانها از کدام پیشوند استفاده میشود؟			
(1) ene	(2) yne	(3) ane	(4) Cyclo

فصل چهارم:

در صورت داشتن شاخه، آن‌ها نیز با موقعیت و نام مشخص می‌شوند.
مثال:

استلین (C₂H₂)

استلین (یا ایتاین) ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها است که دارای یک پیوند سه‌گانه بین دو اتم کربن می‌باشد. فرمول آن C₂H₂ است.
استلین یک گاز بی‌رنگ، قابل اشتعال و بسیار واکنش‌پذیر است که در صنعت برای جوشکاری و برش فلزات استفاده می‌شود.



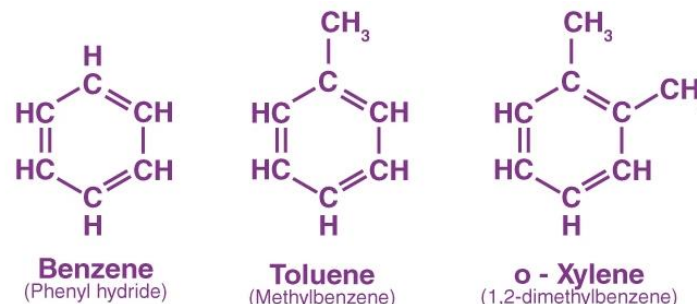
هایدروکربن‌های آروماتیک

هایدروکربن‌های آروماتیک ترکیباتی اند که دارای حلقه‌های کربنی پایدار (مانند حلقه بنزن) می‌باشند. در این ترکیبات، پیوندهای یگانه و دوگانه به‌طور منظم در حلقه قرار گرفته‌اند و ساختمان آن‌ها رزونانسی و پایدار است.
این ترکیبات در طبیعت (مثل نفت) و در صنایع (مثل ساخت رنگ‌ها، داروها و مواد پلاستیکی) کاربرد زیاد دارند.

بنزین

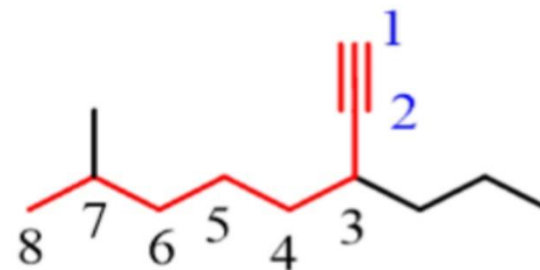
در واکنش‌هایی مانند افزایش (addition) شرکت می‌کنند؛ مثلاً با هایدروجن، آکسیجن، برومین و غیره.

آلکین‌ها



آلکین‌ها هیدروکربن‌های غیر اشباعی هستند که در ساختار خود حداقل یک پیوند سه‌گانه میان دو اتم کربن دارند. فرمول عمومی آن‌ها C_nH_{2n-2} می‌باشد. این ترکیبات نیز تنها از اتم‌های کربن و هایدروجن ساخته شده‌اند.

نام‌گذاری آلکین‌ها به روش آیوپاک (IUPAC)
زنجیره‌ی اصلی باید شامل پیوند سه‌گانه باشد.

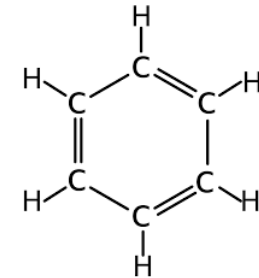


7-methyl-3-propyl-1-octyne

شماره‌گذاری طوری صورت می‌گیرد که پیوند سه‌گانه در کمترین عدد ممکن قرار بگیرد.

نام ترکیب با ذکر محل پیوند سه‌گانه و پسوند yne پایان می‌یابد (Ethyne)

بنزین ساده‌ترین هیدروکربن آروماتیک است که فرمول مولکولی آن C_6H_6 می‌باشد. ساختار آن شامل یک حلقه‌ی شش‌تایی از اتم‌های کربن است که به‌صورت رزونانسی (دارای پیوندهای متناوب یگانه و دوگانه) با هم پیوسته‌اند. بنزن مایع بی‌رنگ، فرار و سمی است و به‌عنوان ماده‌ی خام در صنایع شیمیایی کاربرد فراوان دارد.



تمرینات فصل چهارم:

CL10001. در سلسله الکین‌ها با افزایش اتم‌های کربن نقطه غلیان می‌یابد.

1) کاهش (2) افزایش (3) ثابت (4) کمتر

CL10002. فورمول عمومی الکین‌ها عبارت‌اند از:

1) C_nH_{2n} (2) C_nH_{2+1} (3) C_nH_{2-1} (4) C_nH_{2n-2}

CL10003. اولین مرکب سلسله الکین‌ها که گاز بیرنگ و زهری است کدام مرکب ذیل است؟

1) میتان (2) ایتلین (3) ایتان (4) ایتایل

CL10004. آروماتیک از کلمه و به معنی گرفته شده است.

1) اروما - کم میل (2) لاتین - تیل ساز (3) انگلیسی - عطر (4) اروما - عطر

CL10005. اگر بخارات بنزین تنفس شود سبب کدام امراض میشود؟

1) تنگی نفس (2) سرطان شش (3) سرطان جگر و گرده (4) سرطان حنجره

CL10006. کدام مرکبات در بنزین حل میشود؟

1) آیودین (2) سلفر (3) شحمیات (4) تمام موارد

CL10007. منابع مهم مرکبات آروماتیک کدام‌ها اند؟

1) پترولیم (2) بنزین (3) زغال سنگ و پترولیم (4) قیرزغال سنگ

CL10008. استلین در چراغ‌های اوکسی استلین چقدر حرارت تولید میکند؟

1) 3300 C° (2) 2500 C° (3) 400 C° (4) 5200 C°

CL10009. نام مرکب $CH_3 - CH_2 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$ چیست؟

1) 3- Heptane (2) 3 - Hexyl (3) 2 - Propyne (4) 3- Hexyne

CL10010. از مرکبات آروماتیک در کدام صنایع استفاده میشود؟

1) دواسازی و نساجی (2) تولید عطر (3) چرم‌گری (4) تولید گاز

CL10011. یک مرکب بی‌رنگ و زهری بوده که در درجه غلیان

میکند.

1) میتان - 20 (2) نفتالین - 200 (3) قیرزغال سنگ - 400 (4) بنزین - 80

CL10012. کدام مرکب ذیل از مشتقات بنزین است؟

1) انتراسین (2) قیرزغال سنگ (3) فینول (4) اسپرین

CL10013. $C_6H_6 + O_2 \rightarrow$ محصول تعامل چیست؟

1) آب و حرارت (2) فینول (3) کربن دای اکساید (4) 1 و 3

CL10014. از تقطیر تدریجی زغال سنگ کدام مرکب حاصل میشود؟

1) انتراسین (2) نفتالین (3) قیرزغال سنگ (4) بنزین

CL10015. کدام مرکب به قسم انی بیوتیک استعمال میشود؟

1) اسپرین (2) تتراسکلین (3) تالوین (4) بنزالدیهاید

فصل پنجم:

گروپ‌های وظیفه‌ای

در کیمیای عضوی، بعضی گروه‌های خاص از اتم‌ها در ساختار یک مرکب نقش اصلی در خواص آن ایفا می‌کنند. این گروه‌ها، «گروپ‌های وظیفه‌ای» نامیده می‌شوند.

مثلاً اگر به جای یک اتم هایدروجن در یک هایدروکربن، گروپ -OH اضافه شود، ترکیب تبدیل به یک الکل می‌شود که خواص کاملاً متفاوت دارد. گروپ‌های مهم وظیفه‌ای که در این فصل بررسی می‌شوند عبارت‌اند از:

نوع گروپ وظیفه‌ای	فورمول عمومی	نمونه
الکل	R-OH	CH ₃ CH ₂ OH (ایتانول)
ایتر	R-O-R	CH ₃ CH ₂ -O-CH ₂ CH ₃ (دای‌ایتایل ایتر)
الدهید	R-CHO	CH ₃ CHO (اسیت‌الدهید)
کتون	R-CO-R	CH ₃ COCH ₃ (دای‌میتایل کتون)
اسید	R-COOH	CH ₃ COOH (اسیتیک اسید)
ایستر	R-COO-R	CH ₃ COOCH ₃ (دای‌میتایل ایستر)

2. الکل‌ها (Alcohols):

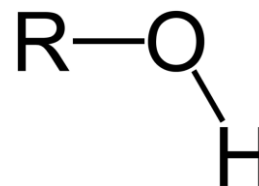
الکل‌ها از مشتقات هایدروکربن‌ها هستند که یک اتم هایدروجن آن‌ها با گروپ هایدروکسیل (-OH) تعویض شده باشد. فورمول عمومی آن‌ها: R-OH

نمونه‌ها:

CH₃OH → میتانول (الکل چوب)
 CH₃CH₂OH → ایتانول (الکل حبوبات)
 CH₃CH₂CH₂OH → پروپانول

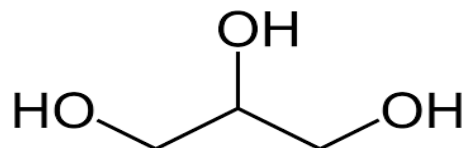
خواص میتانول:

مایع بی‌رنگ، زهری، غلیان در ۶۵ درجه سلسیوس از چوب خشک تقطیر می‌شود یا از تعامل CO و H₂ به دست می‌آید:
 CO + 2H₂ → CH₃OH (در حضور ZnO/Cr₂O₃ در ۴۰۰ درجه)



3. الکل‌های چندقیمته (Polyhydric Alcohols)

اگر یک الکل بیش از یک گروپ OH داشته باشد، به آن «الکل چندقیمته» می‌گویند. مثال‌ها:



گلیسرین (OH)₃
 اتیلن گلیکول (OH)₂
 گلیسرین: مایع شیرین، غلیظ، محلول در آب، در مرهم‌سازی کاربرد دارد.
 اتیلن گلیکول: ماده ضد یخ، در آب محلول، نقطه انجماد را پایین می‌آورد.

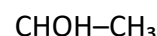
4. انواع الکل‌ها از نظر نوع کاربن

بر اساس نوع کربنی که گروپ OH به آن وصل است، الکل‌ها به ۳ دسته تقسیم می‌شوند:

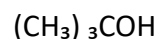
الکل اولی (Primary): کربن متصل به OH فقط به یک کربن دیگر وصل است.



الکل دومی (Secondary): کربن متصل به OH به دو کربن دیگر وصل است.



الکل سومی (Tertiary): کربن متصل به OH به سه کربن دیگر وصل است.



5. نام‌گذاری الکل‌ها (IUPAC و معمولی)

الف) روش IUPAC (علمی بین‌المللی):

در این روش، نام هایدروکربن پایه را می‌گیرند و به جای پسوند "e-"، پسوند "ol-" می‌گذارند. محل قرار گرفتن گروه OH نیز با شماره مشخص می‌شود.

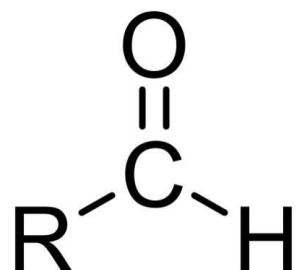
مثال‌ها:

نام IUPAC	فورمول هایدروکربن	فورمول الکل
Methanol	CH ₄	CH ₃ OH
Ethanol	C ₂ H ₆	CH ₃ CH ₂ OH
Propanol	C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH

روش معمولی

در این روش، ابتدا نام الکیل (بخش کربنی) را ذکر می‌کنند، سپس واژه "الکل" اضافه می‌شود. مثال‌ها:

8. الديهایدها (Aldehydes) این گروه دارای گروپ -CHO در انتهای زنجیر کربنی است.
فورمول عمومی: R-CHO

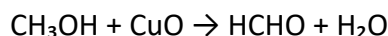


مثالها:

CH₂O → میتانال (فارم الديهاید)

CH₃CHO → ایتانال (اسیت الديهاید)

کاربرد فارم الديهاید: محلول ۴۰٪ آن به نام «فارملین» برای حفظ نمونه‌های بیولوژیکی از اکسید شدن میتانول در حضور مس تولید می‌شود:



تمرینات فصل پنجم:

CL10001. فورمول عمومی الکلها عبارت است از:

R-O-R (1) R-OH (2) R-COOH (3) R-COO-R (4)

CL10002. نام مرکب CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-OH چیست؟

Butanal (1) Pentanol (2) Butanol (3) Propanol (4)

CL10003. هرگاه یک اتم هایدروجن گروپ هایدروکسیل با یک گروپ الکایل تعویض گردد، مرکب حاصل میگردد.

(1) ایستر (2) ایتر (3) الديهاید (4) الکل

CL10004. محلول 40% فارم الديهاید بنام یاد میشود.

(1) فارملین (2) الکل چوب (3) ایتانول (4) میتانول

CL10005. الکلها از لحاظ گروپ الکایل (R) به چند دسته تقسیم شده اند؟

(1) 3 (2) 2 (3) 4 (4) 5

CL10006. کدام الکل بنام الکل چوب یاد میشود؟

(1) ایتانول (2) ایتیلین گلایکول (3) گلیسرین (4) میتانول

CH₃OH → متیل الکل

CH₃CH₂OH → ایتیل الکل

CH₃CH₂CH₂OH → پروپیل الکل

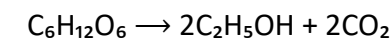
این نام گذاری ساده تر است، اما در کیمیای علمی، روش IUPAC معتبرتر می‌باشد.

6. ایتانول (Ethanol)

ایتانول یکی از رایج ترین الکلها است که در طبیعت و صنعت بسیار استفاده می‌شود.

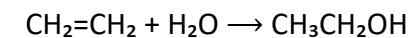
فورمول آن: CH₃CH₂OH

ویژگی های فیزیکی: مایع بی رنگ، بوی تیز، نقطه غلیان: ۷۸ درجه سلسیوس، محلول در آب



(در حضور آنزیم Zymase)

(ب) روش صنعتی - تعامل ایتیلین با آب:



(در حضور کاتلیست و حرارت)

کاربردها: محلل برای رنگها، ورنس و لاک، در صنعت عطرسازی، مواد ضد عفونی، به

عنوان سوخت و ضد یخ در وسایط نقلیه

7. ایترها (Ethers)

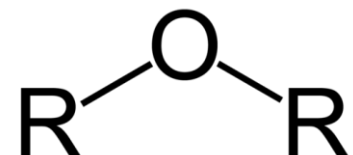
در ایتر، دو بخش الکالی با یک اکسیجن بین شان به هم وصل اند. فورمول عمومی: R-O-R

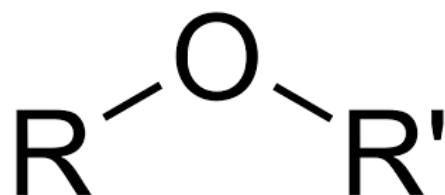
CH₃-O-CH₃ → دای میتایل ایتر

CH₃CH₂-O-CH₂CH₃ → دای ایتایل ایتر

ایترها مایعات بی رنگ، فرار، قابل اشتعال و محلل اند. در گذشته برای بیهوشی نیز به کار

می رفتند.



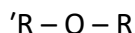


فصل ششم:

ایترها (Ethers)

ایترها جزو مرکبات اکسیجن دار هستند که در آن، یک اتم اکسیجن بین دو گروه آلکیل قرار دارد.

فرمول عمومی:



ساختار:

* پیوند کووالانت قوی بین اکسیجن و کربن

* زنجیر مستقیم یا شاخه دار

نام گذاری:

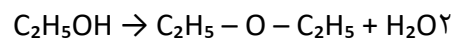
* روش معمولی: نام دو آلکیل + کلمه ایتر

مثال: $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3 \Leftarrow$ دی‌متیل ایتر

* روش IUPAC: نام کوچک‌تر اول \Leftarrow دوم \Leftarrow واژه ایتر

معادله تولید ایتر:

الکول + اسید \Leftarrow ایتر + آب



CL10007. محصول تعامل $2\text{H}_2 + \text{CO} \rightarrow \dots\dots\dots$ کدام مرکب زیر است؟ (400 °C, zno/Cr2O3)

CH3 - O - CH3 (4) -CHO (3) CH3 - OH (2) CH3 - CH2 - CHO (1)

CL10008. گروه وظیفوی الدیهاید چیست؟

- COOH (4) - CHO (3) - OH (2) O -- (1)

CL10009. نام آیوپک مرکب CH3 - CHO چیست؟

Etanal (1) Etanol (2) ایتلین گلایکول (3) گلیسرین (3)

CL10010. گلیسرین یک الکول چند قیمته است؟

1 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4)

CL10011. به اتم کربنی که گروه هایدروکسیل (-OH) وصل است، کربن

..... میگویند.

1 (1) کاربنیل (2) کاربوکسیل (3) کاربنول (4) هایدروکسیل

CL10012. اگر مقدار مصرف میتانول به 25 گرم برسد سبب چه اتفاقی می افتد؟

1 (1) سبب مرگ (2) سبب کوری (3) سبب بی هوشی (4) اختلال سیستم عصبی

CL10013. کدام الکول زیر دو قیمته بوده و به حیث انتی فریزدر وسایل نقلیه استفاده

میشود؟

1 (1) گلیسرین (2) میتانول (3) ایتانول (4) اتلین گلایکول

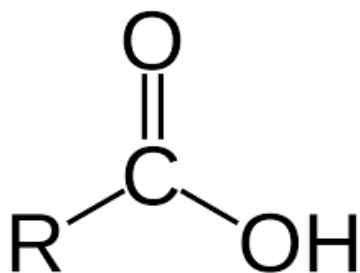
CL10014. نام مرکب رو به رو چیست؟ (CH3 - O - CH2 - CH3)

1 (1) دی‌متیل ایتر (2) میتایل ایتر (3) دی‌ایتیل ایتر (4) میتایل پروپایل ایتر

CL10015. ایتانول از کدام مرکبات حاصل میشود؟

1 (1) حبوبات و مواد (2) چوب ارچه خشک (3) ترکیب اکساید کروم و جاست

4 (4) تقطیر تیل



4. اسیدهای کاربوکسیلیک (Carboxylic acids)

گروپ وظیفه‌ای: -COOH

فورمول عمومی: R - COOH

مثال‌ها:

* HCOOH \Leftarrow متانویک اسید (فارمیک)

* CH₃COOH \Leftarrow اتانویک اسید (اسیتیک)

خواص:

* طعم ترش، محلول در آب، نقطه غلیان بالا

* دلیل: پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها

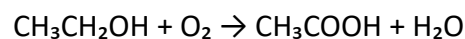
کاربردها:

* اسیتیک اسید \Leftarrow سرکه، صنایع غذایی

* بنزویک اسید \Leftarrow مواد ضدفساد، صنایع دارویی

روش تولید اسیتیک اسید:

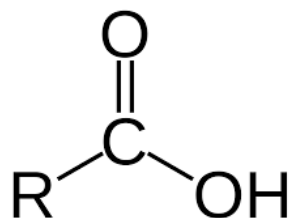
اکسیدیشن اتانول:



🔴 نکته علمی: اسیدها خاصیت اسیدی دارند چون H⁺ آزاد می‌کنند.

5. اسیدهای چرب

دارای زنجیره بلند کربنی + گروپ -COOH



2. الدیهایدها (Aldehydes)

گروپ وظیفه‌ای: -CHO در انتهای زنجیره کربنی

فورمول عمومی: R - CHO

خواص: * مایعات بی‌رنگ یا گاز

* بوی تیز، محلول در آب

* واکنش‌پذیر (به علت وجود پیوند دوگانه C=O)

مثال‌ها:

* CH₂O \Leftarrow متانال (فارمالدهید)

* CH₃CHO \Leftarrow اتانال (اسیت‌الدهید)

3. کتون‌ها (Ketones)

گروپ وظیفه‌ای: کربونیل (C=O) در وسط زنجیره

فورمول عمومی: R - CO - R'

مثال: CH₃COCH₃ \Leftarrow پروپانون (استون)

خواص:

* مایعات فرار، محلول عالی برای روغن‌ها و پلاستیک

* نقطه غلیان بالاتر از ایترها اما پایین‌تر از الکل‌ها

کاربردها:

* ساخت پلاستیک، رنگ و لاک

* استون \Leftarrow محلول مهم در لابراتوار

🔴 مقایسه کوتاه: الدیهایدها در انتهای زنجیرند، اما کتون‌ها در وسط.

تمرینات فصل ششم:

CL10001. گروه وظیفه ای کیتون ها عبارت میباشد.

1) کاربوکسیل (2) هایدروکسیل (3) کاربونیل (4) اوكسی

CL10002. نام آیوپک مرکب CH₃ - CO - CH₃ چیست ؟

1) Di methyl ether (2) Propanone (3) Propanol (4) دای میتایل کیتون

CL10003. گروه وظیفوی کاربوکسیلیک اسیدها کدام گزینه است ؟

1) - COOH (2) - O - (3) - OH (4) - CHO

CL10004. H - COOH فورمول مالیکولی کدام تیزاب است ؟

1) استیک اسید (2) فارمیک اسید (3) پالمتیک اسید (4) بیوتاریک اسید

CL10005. جلد خانم ها نظر به داشتن مقدار زیاد کدام روغن نرم میباشد ؟

1) استیارین (2) پالمتین (3) بیوتارین (4) اولیین

CL10006. از تعامل تیزاب عضوی والکول کدام مرکب حاصل میشود؟

1) الدیهاید (3) کیتون (3) ایستر (4) ایتر

CL10007. از تعامل $C_6H_5 - COOH + NaOH \rightarrow$ کدام نمک حاصل میشود ؟

1) C₆H₅ - COONa (2) C₆H₅ - Na (3) C₆H₅ - CONa (4) C₅H₅ - COONa

CL10008. از فارمیک اسید در کدام صنایع استفاده میشود ؟

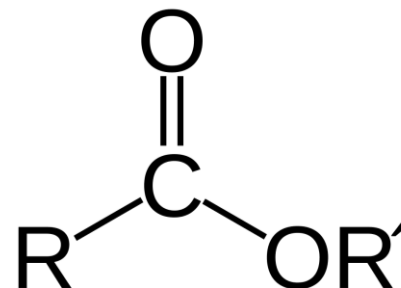
1) رنگ سازی (2) نساجی (3) دوا سازی (4) نساجی و چرم سازی

CL10009. فورمول عمومی ایسترها عبارت از :

1) R - CO - R (2) R - COO - R (3) R - O - R (4) R - COOH

CL10010. شحمیات دارای چند منبع میباشند ؟

1) حیوانی و نباتی (2) طبیعی و مصنوعی (3) جامد (4) مایع



مثالها:

* پالمتیک اسید: C₁₅H₃₁COOH

* اولئیک اسید: C₁₇H₃₃COOH

کاربرد:

* تهیه صابون، شمع، مارجرین

* روغن نباتی و منابع انرژی

5. ایسترها (Esters)

محصول واکنش بین اسید و الکل \Leftarrow ایستریفیکیشن

فورمول عمومی: R - COO - R'

مثالها:

* $CH_3COOCH_3 \Leftarrow$ متیل استات

* $CH_3COOC_2H_5 \Leftarrow$ اتیل استات

خواص:

* مایعات خوشبو، مسئول بوی میوهها

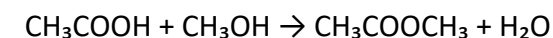
* نام گذاری: ابتدا بخش الکی، سپس بخش اسیدی


کاربردها:

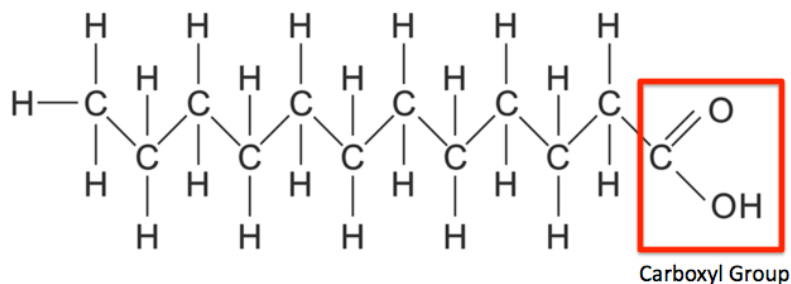
* عطرسازی، تولید روغن مصنوعی

* صنعت دارو و مواد غذایی

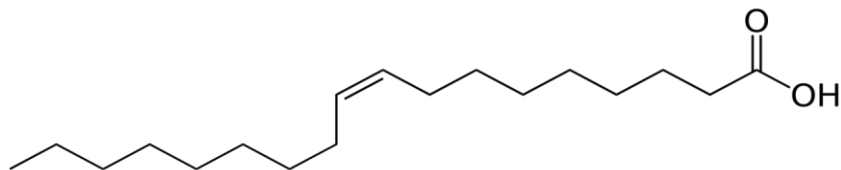
معادله ایستریفیکیشن:



نکته:  ایسترها در حضور قلیا دوباره به الکل و نمک اسید تبدیل می شوند (صابون سازی).



مثال: اسید پالمیتیک ($C_{15}H_{31}COOH$)، اسید اولئیک ($C_{17}H_{33}COOH$) (ساختار زیر)



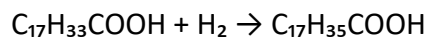
خواص روغن مایع:

* شامل اسیدهای چرب غیراشباع (دارای پیوند دوگانه) → برای صحت مفید است.

* مثال: اولئیک اسید → $C_{17}H_{33}COOH$

تبدیل روغن مایع به جامد (هیدروژناسیون):

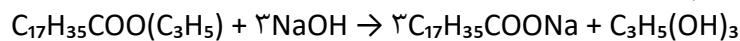
برای ساخت مارجرین، روغن مایع با هایدروژن در موجودیت نیکل (Ni) به عنوان کاتالست، به روغن نیمه جامد تبدیل می شود:



🔴 **نکته سلامتی:** مصرف زیاد مارجرین باعث مشکلات قلبی و گرفتگی شریان ها می شود.

2. صابون

صابون نمک سودیمی یا پوتاشیمی اسیدهای چرب است. روش تهیه: در موجودیت حرارت، شحم حیوانی یا روغن نباتی با سودیم هایدروکساید (NaOH) تعامل می کند و صابون + گلیسرین تولید می شود:



این ساختار نشان دهنده یک نوع صابون می باشد.

مواد اضافی: برای خوشبوکردن و رنگ آمیزی، مواد معطر و رنگ اضافه می شود.

CL10011. روغن مایع را توسط عملیه هایدروژنیشن در موجودیت نیکل به روغن جامد یا تبدیل میشود.

(1) مشبوع (3) غیرمشبوع (3) مارجرین (4) نیمه جامد

CL10012. نام معمولی مرکب $CH_3 - COO - CH_3$ چیست ؟

(1) دای میتایل کیتون (2) میتایل ، ایتایل ایستر (3) استون (4) دای میتایل ایستر

CL10013. کدام تیزاب عضوی اروماتیک برای حفاظت و جلوگیری از فاسد شدن مواد غذایی استفاده میشود؟

(1) فینول (2) بنزویک اسید (3) پروپانویک اسید (4) استیاریک اسید

CL10014. اولین وساده ترین تیزاب شحمی دارای چند کاربن است ؟

(1) 3 (2) 6 (3) 4 (4) 2

CL10015. محصول تعامل $CH_3 - CH_2 - OH + O_2 \rightarrow \dots\dots\dots$ کدام مرکب است ؟

(1) H_2O (2) $CH_3 - COOH$ (3) $C_2H_5 - OH$ (4) 1 و 2

فصل هفتم:

روغن ها و شحم ها

روغن ها و شحم ها از جمله لیپیدها هستند که برای بدن به عنوان منبع انرژی و ساختار حجرات اهمیت دارند.

* **شحم ها:** در حرارت معمولی جامدند (مثل چربی حیوانی).

* **روغن ها:** در حرارت معمولی مایع اند (مثل روغن نباتی).

ترکیب شیمیایی:

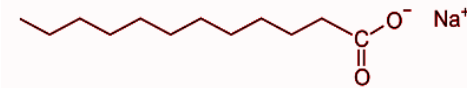
هر دو از گلیسرین و اسیدهای چرب (شکل زیر) ساخته می شوند.

فرق صابون دست شویی و لباس شویی:

* صابون دست شویی: از چربی مرغوب + عطر باکیفیت

* صابون لباس شویی: چربی ارزان + مقدار

بیشتر NaOH برای زدودن چرک



3. کاربوهایدریت‌ها (قندها)

تعریف: ترکیبات عضوی شامل C, H, O با فرمول عمومی (CH₂O)_n

کاربوهایدریت‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

1. قندهای یک‌قیمته (مونوساکارید): گلوکوز، فرکتوز، گالکتوز

2. قندهای دو‌قیمته (دی‌ساکارید): سکرز (C₁₂H₂₂O₁₁)، مالتوز، لکتوز

3. قندهای چند‌قیمته (پلی‌ساکارید): نشاسته، سلولوز

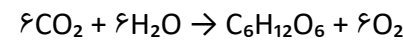
(الف) قندهای یک‌قیمته:

گلوکوز (C₆H₁₂O₆): ساختار رو به رو

* منبع انرژی بدن

* در انگور و عسل یافت می‌شود

* معادله تشکیل در فوتوسنتز:



فرکتوز (C₆H₁₂O₆): ساختار رو به رو

* در میوه‌ها و عسل

* شیرینی بیشتر از گلوکوز

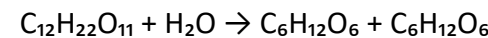
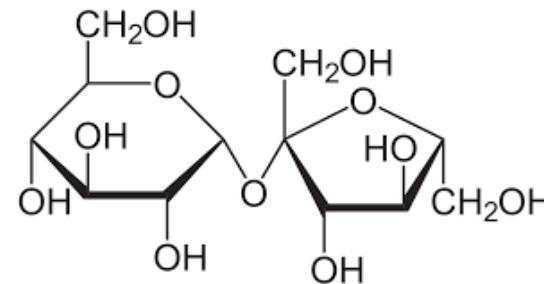
(ب) قندهای دو‌قیمته:

سکرز (C₁₂H₂₂O₁₁):

* قند نیشکر و چغندر

* هیدرولیز با تیزاب یا انزیم →

گلوکوز + فرکتوز



لکتوز: در شیر انسان و حیوانات

(ج) قندهای چند‌قیمته:

نشاسته: در گندم، برنج، کچالو؛ منبع انرژی ذخیره‌ای

سلولوز: در دیوار حجرات نبات؛ برای تولید کاغذ و منسوجات

4. اهمیت صنعتی و بیولوژیکی

* روغن‌ها و شحم‌ها: تولید غذا، مارجرین، صابون، کرم

* صابون: پاک‌کنندگی، بهداشت

* قندها: تولید انرژی، صنایع غذایی (شیرینی، شکلات)، تولید اتانول

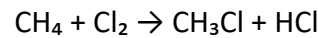
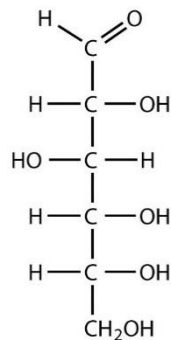
5. تعاملات مرکبات عضوی (تعویضی)

در این نوع واکنش، یک اتم یا گروه در ترکیب با گروه دیگر جایگزین می‌شود.

این تعاملات در شیمی آلی بسیار مهم‌اند زیرا امکان تولید مواد جدید را فراهم می‌کنند.

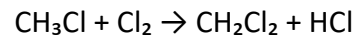
الف) هالوژنه‌شدن هایدروکربن‌ها:

در موجودیت نور یا حرارت، اتم هایدروجن با کلورین یا برومین تعویض می‌شود:



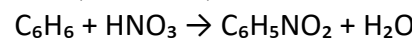
(در نور آفتاب یا حرارت)

این واکنش واکنش رادیکالی است و مرحله به مرحله ادامه می‌یابد:



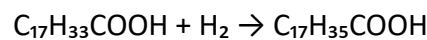
ب) نیتروشدن هایدروکربن‌ها:

تعویض هایدروجن با گروه NO₂ در موجودیت اسید نایتریک و سلفوریک:



ج) هیدروژناسیون:

تعویض پیوند دوگانه با هایدروجن برای تبدیل روغن به جامد:



تمرینات فصل هفتم:

CL10001. فرمول عمومی کاربوهایدریت‌ها عبارت است از:



CL10002. نمک سودیمی یا پوتاشیمی تیزاب‌های شحمی بنام یاد میشود.

1) قند (2) شحم (3) صابون (4) کاربوهایدریت

CL10003. کاربوهایدریت‌ها چند نوع اند؟

1) چند قیمتته (2) دو قیمتته (3) یک قیمتته (4) تمام موارد

CL10004. جنس دیوار حجروی نباتات از چیست؟

1) سلولز (2) سکرز (3) نشایسته (4) فرکتوز

CL10015. قندهای چند قیمته در نتیجه هایدرولیزیه کدام قند تبدیل میشوند؟

1) قند دو قیمته (2) مالتوز (3) لکتوز (4) قند یک قیمته

فصل هشتم:

تفاعلات مرکبات عضوی

اهداف آموزشی

شاگردان بعد از مطالعه این فصل باید:

* مفهوم تعاملات کیمیای مرکبات عضوی را بشناسند.

* انواع تعاملات مهم (تعویضی، جمعی، دی‌هایدریشن، هایدرولیز، تحمض، ارجاع، احتراق، انشقاق، پولیمریزاسیون) را توضیح دهند.

* معادلات کیمیای مربوط به هر نوع تعامل را بنویسند.

* اهمیت این تعاملات را در صنعت و زندگی روزمره بیان کنند.

* توانایی انجام چند آزمایش ساده (مانند احتراق، هایدریشن و تولید صابون) را پیدا نمایند.

۱. مقدمه

مرکبات عضوی علاوه بر خواص فیزیکی (مانند رنگ، بوی ویژه، نقطه ذوب و جوش) دارای خواص کیمیای نیز هستند. این خواص کیمیای باعث می‌شود که مرکبات عضوی در شرایط مختلف با دیگر مواد واکنش دهند و محصولات تازه تولید کنند. اهمیت این تعاملات در صنعت، تولید مواد جدید (مثل دواها، پلاستیک‌ها، صابون، رنگ‌ها) و زندگی روزمره بسیار زیاد است.

پرسش کلیدی:

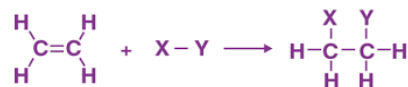
چرا یک سیب بریده بعد از چند دقیقه در هوا رنگش تغییر می‌کند؟

(این تغییر ناشی از تعاملات کیمیای مواد موجود در سیب با اکسیجن هوا است.)

2. انواع تعاملات مرکبات عضوی

الف) تعاملات تعویضی (Substitution Reactions)

Substitution Reaction



Addition Reaction



CL10005. منابع مهم نشایسته کدام ها اند ؟

1) میوه جات (2) گندم ، برنج وکچالو (3) سبزیجات (4) لبنیات

CL10006. کدام یک از قندهای ذیل دو قیمته میباشد ؟

1) سلولز (2) فرکتوز (3) لکتوز (4) گلوکز

CL10007. محصول تعامل روبرو چیست ؟ $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

1) $\text{CH}_3 - \text{Cl}$ (2) HCl (3) $\text{CH}_2 - \text{Cl}$ (4) 1 و 2

CL10008. فورمول عمومی قندهای چند قیمته چیست ؟

1) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (2) $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ (3) $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$ (4) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

CL10009. در شیرگاو چند فیصد لکتوز وجود دارد؟

1) 2% (2) 4% (3) 6% (4) 8%

CL10010. محصول تعامل روبرو چیست ؟ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\dots\dots$

1) $2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (2) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ (3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (4) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_6$

CL10011. از تعامل شحم استیارین با سودیم هایدروکساید کدام صابون حاصل میشود ؟

1) سودیم استیاریت (2) پوتاشیم استیاریت (3) سودیم پالمیت (4) سودیم بیوتاریت

CL10012. جنس کاغذ فلتر از چیست ؟

1) لیپید (2) سکرز (3) نشایسته (4) سلولزخالص

CL10013. کدام قند ، به قند لبلبو ونیشکر مشهور است ؟

1) لکتوز (2) فرکتوز (3) سکرز (4) گلوکز

CL10014. فورمول قند گلوکز عبارت است از :

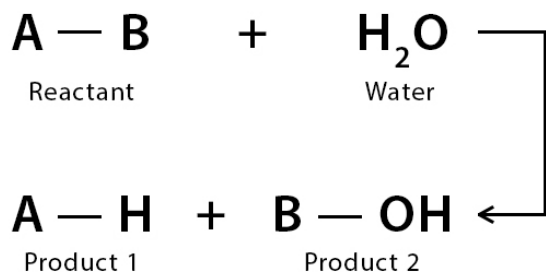
1) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (2) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (3) $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ (4) $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$

نکته: «دی اتیل ایتر» در گذشته به عنوان ماده بیهوشی استفاده می‌شد.

ه) تعامل هایدرولیز (Hydrolysis)

در این واکنش یک ترکیب توسط آب تجزیه می‌شود.

Hydrolysis



* مثال: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$

* مثال صنعتی: چربی + NaOH → صابون + گلیسرین.

و) تعامل تحمض (Oxidation)

از دست دادن هایدروجن یا گرفتن اکسیژن توسط یک ماده.

* مثال: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$

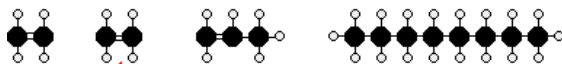
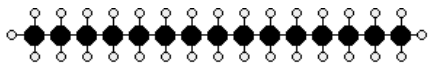
* احتراق (Combustion): $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

فعالیت: احتراق اتانول، هگزان و تولوین را انجام دهید و رنگ شعله‌ها را مقایسه کنید.

ز) تعامل ارجاع (Reduction)

برعکس تحمض است. یعنی گرفتن هایدروجن یا از دست دادن اکسیژن.

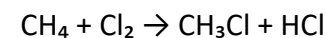
* مثال: $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (پروپان).



Notice the double bonds formed.

در این نوع تعامل، یک یا چند اتم از یک مولکول توسط اتم‌های دیگر تعویض می‌شود.

* مثال: تعامل متان (CH_4) با کلورین در موجودیت نور:



محصولات به ترتیب متایل کلوراید، متیلن کلوراید، کلوروفارم و کاربن تتراکلوراید می‌باشند.

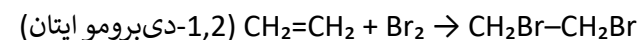
* مثال عملی: تعامل بنزین با تیزاب شوره (HNO_3) → تشکیل نایترобенزن که در صنایع رنگ‌سازی استفاده می‌شود.

ب) تعاملات جمعی (Addition Reactions)

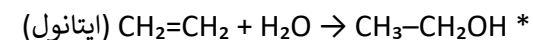
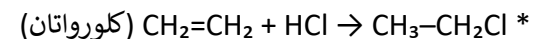
در این واکنش‌ها دو یا چند مولکول به هم پیوسته، یک مولکول جدید تشکیل می‌دهند.

* مرکز فعالیت در آلکین‌ها و آلکین‌ها پیوند دوگانه یا سه‌گانه است.

* مثال: تعامل ایتیلین ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) با برومین:



همچنین:



* پرسش: وقتی پروپین ($\text{CH} \equiv \text{CH}_2$) با یودین تعامل کند،

محصول چه خواهد بود؟

ج) تعامل هایدروجنیشن (Hydrogenation)

در این تعامل، یک مولکول هایدروجن (H_2) بر پیوندهای دوگانه

یا سه‌گانه اضافه می‌شود.

* مثال: $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (پروپان).

* کاربرد: در صنعت برای هیدروژینه کردن روغن نباتی و تولید

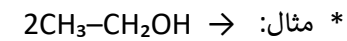
مارجرین (روغن جامد) استفاده می‌شود.

د) تعامل دی‌هایدریشن (Dehydration)

خارج شدن یک مولکول آب از

ترکیبات عضوی.

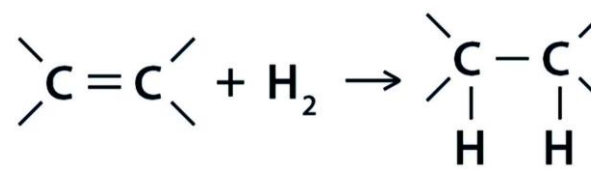
* مثال: $2\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} \rightarrow$



H_2O (دی اتیل ایتر).



Hydrogenation



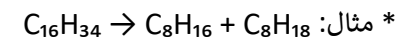
Alkene

Hydrogene

Alkane

ح) انشقاق (Cracking)

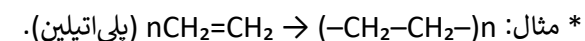
تجزیه مولکول‌های بزرگ هیدروکربنی به مولکول‌های کوچکتر در حضور حرارت و کاتالست.



📌 کاربرد: در صنایع نفتی برای تولید بنزین و گاز مایع اهمیت زیادی دارد.

ط) پولیمریزاسیون (Polymerization)

چندین مولکول کوچک (مانند ایتیلین) به هم می‌پیوندند و یک مولکول بزرگ (پولیمیر) تشکیل می‌شود.



خلاصه مباحث

* الکان‌ها \rightarrow تعامل تعویضی.

* آلکین‌ها و آلکان‌ها \rightarrow تعامل جمعی.

* دی‌هایدریشن \rightarrow خارج شدن آب.

* هایدرولیز \rightarrow تجزیه توسط آب.

* تخمض (اکسیدیشن) \rightarrow گرفتن اکسیژن/از دست دادن هایدروجن.

* ارجاع (Reduction) \rightarrow گرفتن هایدروجن/از دست دادن اکسیژن.

* احتراق \rightarrow اکسیدیشن سریع همراه با تولید انرژی.

* انشقاق \rightarrow تجزیه هیدروکربن‌های بزرگ به کوچک‌تر.

* پولیمریزاسیون \rightarrow اتصال مولکول‌های کوچک به تشکیل پلیمر.

کار خانگی

1. تعامل متان با کلورین در موجودیت نور را نوشته و محصولات آن را نامگذاری کنید.

2. پروپین با یودین تعامل کند، محصول آن چه خواهد بود؟ معادله را بنویسید.

3. توضیح دهید چرا روغن نباتی توسط تعامل هایدروجنیشن به روغن جامد تبدیل می‌شود؟

4. یک مثال صنعتی برای هرکدام از این واکنش‌ها بنویسید: (دی‌هایدریشن، هایدرولیز،

پولیمریزاسیون، انشقاق).

5. فرق میان تخمض (اکسیدیشن) و ارجاع (Reduction) را با مثال توضیح دهید.

تمرینات فصل هشتم:

CL10016. هایدرولیز یعنی :

1) نصب اکسیژن (2) نصب هایدروجن (3) کشیدن آب (4) تجزیه توسط آب

CL10017. محصول تعامل تعویضی بنزین (C6H6) با تیزاب شوره (HNO3) چیست ؟

1) نایتروژن پراکساید (2) نایتروبنزین (3) نایتروژن اکساید (4) بنزین نایترایت

CL10018. شکستادن مرکبات دارای زنجیرطویل به مالیکولهای کوچک بنام

..... حرارتی یاد میکنند.

1) احتراق (2) تعامل تجزیوی (3) انشقاق (4) هایدرولیز

CL10019. در نتیجه نصب هایدروجن (H2) بالای مرکب $CH_3 - CH = CH_2$ کدام مرکب

ذیل حاصل میشود ؟

1) $CH_3 - CH_2 - CH_3$ (2) $CH_3 - C_3H_6$ (3) $CH_3 - CH_3$ (4) $CH_3 - CH - CH_3$

CL10020. بوتل‌های پلاستیکی از پولیمرکدام مرکب حاصل میشوند ؟

1) پولی وینایل کلوراید (2) ایتیلین (3) PVC (4) 1 و 3

CL10021. Oxidation یعنی:

1) نصب اکسیژن (2) کشیدن هایدروجن (3) بلندرفتن چارچ مثبت (4) تمام موارد

CL10022. در نتیجه تعامل جمعی..... $CH \equiv CH + Cl_2 \rightarrow$ کدام مرکب حاصل

میشود ؟

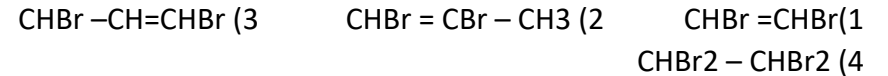
1) $CHCl = CHCl_2$ (2) $CH = CH - Cl_2$ (3) $CHCl = CHCl$ (4) $CH_2 - CH_2 - Cl$

CL10023. هرگاه یک مالیکول آب توسط ماده آب جذبان از یک مرکب عضوی کشیده

شود این تعامل بنام یاد میشود.

1) هایدروجنیشن (2) انشقاق (3) دی‌هایدریشن (4) تخمض

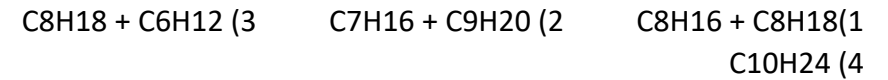
CL10024. Di bromo propene - 1,2 نام کدام مرکب ذیل میباشد؟



CL10025. تعامل دی هایدریشن معکوس کدام تعامل زیر است؟

1) احتراق 2) ارجاع 3) هایدروجنیشن 4) هایدرولیز

CL10026. در نتیجه انشقاق هگزا دیکن ($\text{C}_{16}\text{H}_{34}$) کدام مرکبات حاصل میشود؟



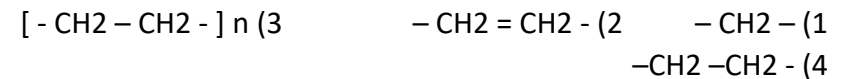
CL10027. نصب هایدروجن بالای یک مرکب عضوی و خارج نمودن اکسیجن از یک مرکب عضوی را مینامند .

1) انشقاق 2) ارجاع 3) هایدریشن 4) تحمض

CL10028. از کدام مشتقات بنزین در صنایع ملونه مورد استفاده قرار میگیرد؟

1) کلورو بنزین 2) بروموبنزین 3) فلوروبنزین 4) نایتروبنزین

CL10029. فورمول مالیکولی پولی ایتلین چیست ؟



CL10030. محصول تعامل $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$ چیست ؟

1) آب 2) حرارت 3) کاربن دی اکساید 4) تمام موارد