

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای پیش از مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْ نِيْ بِنُوْرِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بکشای بر مادرهای رحمت را و بکستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



درسنامه شیمی آلی

**ویژه کارشناسی ارشد رشته‌های بیوشیمی بالینی، شیمی دارویی،
نانوفناوری پزشکی و بهداشت حرفه‌ای وزارت بهداشت**

تألیف و گردآوری:

دکتر جعفر اکبری

«دکتری تخصصی شیمی آلی و عضو هیئت علمی دانشگاه»

سرشناسه

: اکبری میستانی، جعفر، ۱۳۶۲ -

عنوان و نام پدیدآور

: AGK درسنامه شیمی آلی: ویژه کارشناسی ارشد رشته‌های بیوشیمی بالینی، شیمی دارویی، نانوفناوری پزشکی و

بهداشت حرفه‌ای وزارت بهداشت/ تألیف و گردآوری جعفر اکبری.

مشخصات نشر

: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۴.

مشخصات ظاهری

: ۲۳۴ص؛ مصور، جدول؛ ۲۹×۲۲ س.م.

شابک

: 978-622-8348-06-3

وضعیت فهرست‌نویسی

: فیپا

موضوع

: شیمی آلی -- راهنمای آموزشی (عالی)

Chemistry, Organic -- Study and teaching (Higher)

شیمی آلی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

Chemistry, Organic -- Experiments -- Study and teaching (Higher)

شناسه افزوده

: ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

شناسه افزوده

: Iran. Ministry of Health and Medical Education

رده‌بندی کنگره

: QD۲۵۶

رده‌بندی دیویی

: ۵۴۷/۰۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی

: ۹۵۲۹۱۶۹



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام: AGK درسنامه شیمی آلی

(ویژه کارشناسی ارشد رشته‌های بیوشیمی بالینی، شیمی دارویی، نانوفناوری پزشکی و بهداشت حرفه‌ای وزارت بهداشت)

تألیف و گردآوری: دکتر جعفر اکبری

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: دوم . ۱۴۰۴

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: امیرحسین خلیلی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

تایپ و صفحه‌آرایی: بیتا اندوژفر

بهاء: ۴۲۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ (ارتباط از طریق پیامک)

 agkpublisher@gmail.com

 www.agkins.com

طلیعه سخن مدیر تولید:

سپردن کار به اهلش نشانه‌ی خردمندی است.

برای تولید بسته‌های آموزشی تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا محصولی شایسته را تقدیم شما عزیزان نماییم.

مجموعه‌ای که پیش روی شماست براساس معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور و به قلم مجرب‌ترین اساتید تألیف شده است و مطالعه آن موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شما خواهد شد.

ارائه بالاترین آمار قبولی در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری در دهه اخیر بیان‌گر توانایی این مجموعه در راستای اهداف آموزشی خود می‌باشد. اینک با اتکا به تجربه‌ای ۱۷ ساله می‌توانیم ادعا کنیم که مجموعه حاضر، بی‌شک از جمله کامل‌ترین و به‌روزترین بسته‌های آموزشی موجود در عرصه کنکور می‌باشد.

❧ برخی از ویژگی‌های بسته‌های آموزشی:

- منطبق با معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
- گردآوری و تألیف توسط مجرب‌ترین اساتید کنکور
- تدریس مطالب از سطح پایه تا پیشرفته به بیان ساده و روان
- انتقال بهتر مفاهیم با استفاده از شکل، جدول و نمودار
- تألیف مبتنی بر نحوه‌ی طراحی سوالات کنکور
- مطالعه یک منبع منسجم به جای مطالعه چندین منبع مختلف
- منبعی خودآموز و بدون نیاز به مدرس

اینک علاوه بر مطالعه بسته‌های آموزشی استفاده از خدمات و محصولات زیر را به عنوان ضمانتی برای قبولی به شما داوطلبان عزیز توصیه می‌کنم؛

❧ آزمون‌های آزمایشی: خوش بود گر محک تجربه آید به میان

داوطلب شجاع کیست؟ داوطلبی است که خود را مورد سنجش (خود را با خود) و ارزیابی (خود را با دیگران) قرار دهد تا پیش از کنکور به نقاط ضعف خود پی ببرد و آن‌ها را تقویت نماید. آزمون‌های آزمایشی دارای یک برنامه‌ریزی منسجم است و به شما اولتیماتوم می‌دهد. یعنی شما باید در یک زمان معین مطالب معینی را مطالعه نمایید.

آزمون‌های آزمایشی مجموعه دارای سوالات استاندارد، پاسخنامه تشریحی و کارنامه تحلیلی می‌باشد. صادقانه شرکت در آزمون‌های آزمایشی را به شما عزیزان توصیه می‌کنم.

❧ مشاوره تخصصی و برنامه‌ریزی: زیر نظر حرفه‌ای‌ها درس بخوانید ...

در صورتی که نمی‌توانید با توجه به زمان آزادتان برنامه‌ی مطالعاتی استاندارد را برای خود تدوین کنید حتماً از افراد متخصص کمک بخواهید. افرادی که تجربیات خود را صادقانه در اختیار شما قرار می‌دهند و برنامه‌ریزی مناسب با شرایط شما را انجام می‌دهند.

📖 کتاب تست:

کوچک‌ترین واحد یادگیری در کنکور، تست است.

شما می‌توانید برای این‌که سطح یادگیری خود را پس از مطالعه بسنجید از کتاب‌های تست مجموعه (تست کنکور) و ماطراحان (تست‌های تألیفی) استفاده کنید. این کتاب‌ها به‌صورت موضوعی طبقه‌بندی شده‌اند و می‌توانند نحوه‌ی طرح سوالات کنکور و سطح آن‌ها را به‌صورت واضح به شما نشان دهند.

📖 درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم مناسب‌ترین منابع برای دوران مرور و جمع‌بندی:

بیش‌تر داوطلبان حین مطالعه نگران خلاصه‌نویسی و مرور آموخته‌های خود هستند و برای خلاصه‌نویسی زمان زیادی را صرف می‌کنند. اینک به شما مژده می‌دهیم که این‌بار زمان به نفع شما در حال گذر است و دیگر با استفاده از درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم نیاز به خلاصه‌نویسی ندارید.

شما می‌توانید نظرات، انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود را در مورد بسته‌های آموزشی به شماره‌تلفن همراه ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ فقط و فقط پیامک نمایید.

مشاور و مدیر تولید

امیرحسین خلیلی

طلیعه سخن مؤلف:

کتابی که در پیش روی شماست، دربرگیرنده مطالب اصلی شیمی آلی جلدهای اول و دوم کتاب موريسون و بوید می‌باشد. در ابتدا سعی شده است که بر مطالبی از شیمی عمومی نگاه مروری شود. فصل‌بندی کتاب حاضر، مشابه فصول کتاب تست ماطراحان شیمی آلی می‌باشد و پیشنهاد می‌شود داوطلبان رشته‌های بیوشیمی بالینی و نانوتکنولوژی و بهداشت و سم‌شناسی حتماً در کنار این کتاب درسنامه، کتاب ماطراحان شیمی آلی را نیز تهیه و به حل تست‌های آن بپردازند. داوطلبان رشته شیمی دارویی نیز حتماً کتاب AGK بانک سوالات شیمی عمومی، ماطراحان شیمی آلی و ماطراحان شیمی عمومی را در کنار این درسنامه مطالعه نمایند.

کتاب حاضر، بی‌نقص نبوده و از همه داوطلبان عزیز درخواست می‌شود ایرادات و پیشنهادات خود را به ایمیل اینجانب ارسال نمایند.

در پایان از همه عزیزان در انتشارات آناهید گستر خلیلی به‌ویژه آقای امیرحسین خلیلی و سرکار خانم مریم آرده تشکر و قدردانی می‌نمایم.

با تشکر
دکتر جعفر اکبری
Jakbari2@gmail.com

فصل اول: مقدمه.....	۹
فصل دوم: آلکان ها و سیکلوآلکان ها.....	۲۰
فصل سوم: آلکن ها.....	۴۴
فصل چهارم: آلکین ها.....	۷۹
فصل پنجم: آروماتیک ها.....	۹۲
فصل ششم: الکل ها، اترها و فنل ها.....	۱۱۸
فصل هفتم: آلدئیدها و کتون ها.....	۱۳۸
فصل هشتم: کربوکسیلیک اسیدها و مشتقات آن ها.....	۱۶۰
فصل نهم: آمین ها.....	۱۸۰
فصل دهم: پلیمرها.....	۱۸۷
فصل یازدهم: شیمی فضایی.....	۱۹۱
ضمیمه: شیمی آلی ویژه داوطلبان رشته های شیمی دارویی و علوم داروهای پرتوزا.....	۲۰۹

مقدمه

واژه غلطاننداز شیمی آلی، باقی‌مانده از روزگاری است که ترکیبات شیمیایی را بسته به این‌که از چه عاملی نشأت گرفته باشند به دو طبقه آلی (organic) و غیرآلی (inorganic) تقسیم می‌کردند.

ترکیبات غیرآلی ترکیباتی بودند که از منابع معدنی (غیرزنده) به‌دست می‌آمدند. ترکیبات آلی، ترکیباتی بودند که از منابع گیاهی یا حیوانی یعنی ارگانسیم‌های زنده به‌دست می‌آمدند.

ترکیباتی که از منابع آلی به‌دست می‌آمدند، همه آن‌ها دارای عنصر کربن بودند. نفت، گاز و زغال سنگ که از تجزیه گیاهان و جانوران به‌دست می‌آیند دو منبع بزرگ مواد آلی هستند.

به دلیل اهمیت عنصر کربن، نشریه Science (علوم) در سال ۱۹۹۰ میلادی، مولکول الماس را به‌عنوان مولکول سال نامید.

مروری بر مطالب مورد نیاز

- ❖ کدام یک یونی و کدام یک غیر یونی (مولکولی) است؟
- ترکیبات دارای پیوند کوالانسی، مولکول نامیده می‌شوند.
- روش تشخیص ترکیبات یونی:
- ۱. ترکیبات دارای فلزات گروه IA و IIA
- ۲. Be و B، هیچ‌گاه پیوند یونی تشکیل نمی‌دهند.
- ۳. ترکیبات دارای NH_4^+ یونی هستند.
- ۴. پیوند هیدروژن با فلزات یونی است (NaH) یونی محسوب می‌شود.
- ۵. Al در ترکیبات AlF_3 و Al_2O_3 و AlPO_4 و $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ و $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ یونی است.
- الف) MgCl_2 یونی
- ب) KClO_4 (پتاسیم پرکلرات) یونی

فصل

۲

آلکان‌ها و سیکلوآلکان‌ها

۲۰

فقط پیوند یگانه کربن-کربن دارند- هیبرید اتم کربن در آلکان‌ها از نوع sp^3 است.

آلکان‌ها ترکیبات سیر شده هستند و تمایلی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند. از این رو به آن‌ها پارافین (بی‌میل) گفته می‌شود.

فرمول عمومی آلکان‌ها: C_nH_{2n+2}

جرم مولکولی آلکان‌ها: $14n + 2$

مثال از کاربرد این روابط:

چگالی به حالت بخار هر ترکیب نسبت به هوا از رابطه $d = \frac{M}{29}$ به دست می‌آید که در آن ۲۹ نماینده جرم $22/4$ لیتر

هوا در شرایط متعارفی است.

❖ اگر چگالی به حالت بخار یک هیدروکربن سیر شده نسبت به هوا ۲ باشد، فرمول آن کدام است؟

(د) C_4H_{10}

(ج) C_3H_8

(ب) C_2H_6

(الف) CH_4

گزینه (د)

$$d = \frac{M}{29} \Rightarrow 2 = \frac{M}{29} \quad M = 58$$

$$14n + 2 = 58 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}$$

❖ وزن حجمی یک آلکان گازی شکل در شرایط متعارفی $2/6 \frac{mg}{cm^3}$ است، آلکان مربوط به کدام است؟

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/6 \frac{mg}{cm^3} = \frac{m}{22400} \Rightarrow$$

$$m = 2/6 \times 22400 = 58000 mg \rightarrow 58 gr$$

$$14n + 2 = 58 \Rightarrow n = 4$$

یک مول از همه گازها در شرایط متعارفی، $22/4$ لیتر حجم دارند.

فصل

۳

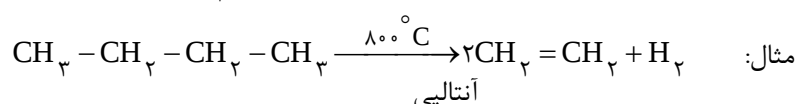
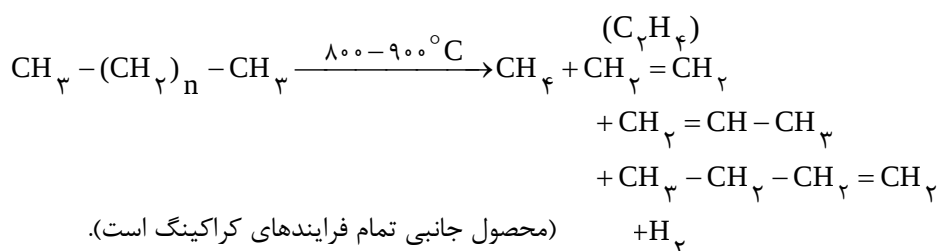
آلکنها

۴۴

- گروه عاملی (C=C)، فرمول عمومی C_nH_{2n} ، ترکیبات سیر نشده هستند و با شرکت در واکنش‌های افزایشی به ترکیبات سیر شده تبدیل می‌شوند. پیوند دوگانه در آلکنها هیبرید sp^2 دارند. زاویه (120°).
- به آلکنها، آلفین نیز می‌گویند یعنی روغن‌ساز.
- اتیلن (C_2H_4) (اتن) اولین و ساده‌ترین آلکن است، هورمون گیاهی است که رسیدن میوه‌ها را سرعت می‌بخشد.
- اولین آلکن دو کربنه است.
- β -کاروتن (رنگدانه نارنجی عامل رنگ هویج) یک آلکن است.

تولید صنعتی و کاربرد آلکنها

بیش‌تر آلکنها به صورت صنعتی (در مقیاس بالا) از کراکینگ هیدروکربن‌های سنگین‌تر تهیه می‌شوند.



در فرایند کراکینگ } $\Delta H > 0$ عامل نامساعد (گرم‌گیر) $\Delta S > 0$ عامل مساعد (بی‌نظمی) $\Delta G > 0$ آن‌تروپی

خودبه‌خودی واکنش‌ها را نهایتاً ΔG (انرژی آزاد گیبس) تعیین می‌کنند. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

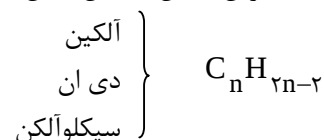
آلکین‌ها

آلکین‌ها: ترکیباتی با گروه عاملی $(C \equiv C)$ فرمول کلی آن‌ها (C_nH_{2n-2}) (دو درجه سیر نشدگی دارند) و جرم

مولکولی آن‌ها $(14n - 2)$ است. هیبرید کربن پیوند سه‌گانه در آلکین‌ها SP می‌باشد. (آلکان sp^3 ، آلکن sp^2)

❖ هر آلکین از آلکن هم کربن خود ۲ هیدروژن و از آلکان هم کربن خود ۴ هیدروژن کم‌تر دارد. ۱-۲. بوتادیان

❖ ساده‌ترین آلکین استیلن (اتین) $C \equiv C$ است:



اتین (استیلن)	$C_2H_2 : H-C \equiv C-H$
پروپین	$C_3H_4 : H-C \equiv C-CH_3$
۲ ایزومر آلکین - یک انتهایی - یک آلکین درونی	$C_4H_6 : \begin{cases} HC \equiv C-C-CH_3 & \text{۱- بوتین} \\ H_3C-C \equiv C-CH_3 & \text{۲- بوتین} \end{cases}$ $C=C=C-C \rightarrow$ دی‌ان ۱-۲. بوتادیان $C=C-C=C$ ۱ و ۳- بوتادیان
۱ ایزومر درونی ۲ آلکین انتهایی } ۳ ایزومر	$C_5H_8 : \begin{cases} H-C \equiv C-C-C-C & \text{۱- پنتین} \\ C-C \equiv C-C-C & \text{۲- پنتین} \\ H-C \equiv C-C-C & \text{۳- متیل-۱- بوتین} \end{cases}$

فصل

۵

آروماتیک‌ها

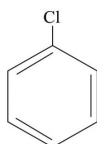
۹۲ ترکیبات آروماتیک

بنزن ساده‌ترین ترکیب آروماتیک می‌باشد. اولین بار مایکل فارادی بنزن را کشف کرد.

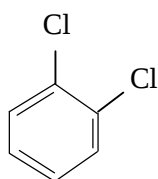
میچرلیخ جرم مولی آن را تعیین کرد و فرمول C_6H_6 را به آن نسبت داد.

ککوله فرمول ساختاری بنزن را مشخص نمود.

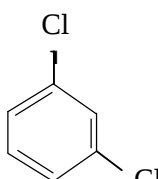
اگر در مولکول بنزن، به جای یکی از اتم‌های هیدروژن، یک کلر جایگزین کنیم، فقط یک مشتق مونوکلره داریم. یعنی بنزن فقط یک نوع هیدروژن دارند.



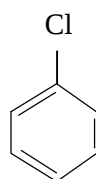
اگر به جای دو اتم هیدروژن در مولکول بنزن، دو اتم کلر جایگزین کنیم، سه ایزومر حاصل می‌شود.



۱ و ۲-دی‌کلرو بنزن



۱ و ۳-دی‌کلرو بنزن



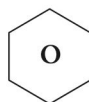
۱ و ۴-دی‌کلرو بنزن

نکات مهم در مورد مولکول بنزن

۱. بنزن دو ساختار رزونانسی دارد که هیچ‌کدام به تنهایی بیانگر ساختار واقعی آن نیستند به همین دلیل برای نمایش واقعی بنزن از هیبرید رزونانسی استفاده می‌کنند.



(بنزن ۶ الکترون π دارد).



هیبرید رزونانسی

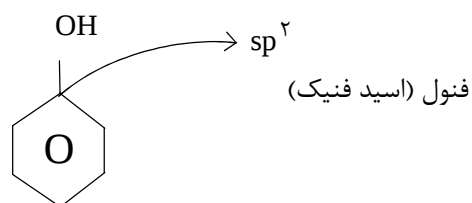
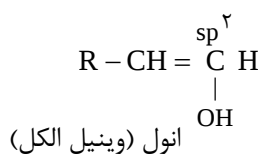
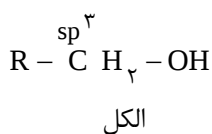
فصل

۶

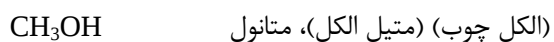
الکل‌ها، اترها و فنل‌ها

الکل‌ها: ترکیباتی هستند که در آن‌ها OH به کربن sp^3 متصل است.

۱۱۸

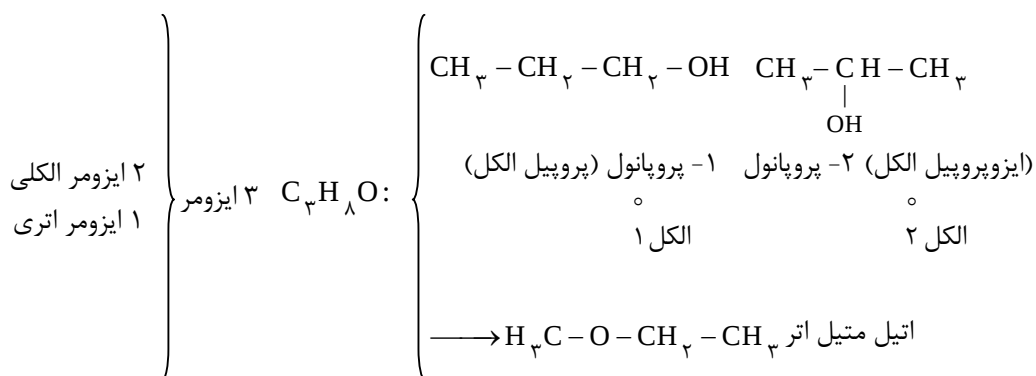
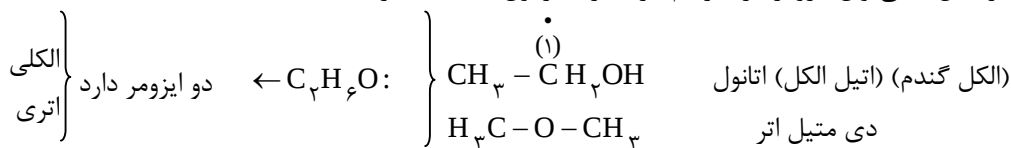


الکل‌ها و اترها فرمول مولکولی $C_nH_{2n+2}O$ دارند.



جرم مولکولی آن‌ها: $14n + 18$

به جز متانول، برای سایر الکل‌ها می‌توان ایزومر اتری رسم کرد. اترها فرمول $R-O-R$ دارند.



فصل

۷

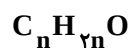
آلدئیدها و کتون‌ها

۱۳۸ آلدهیدها و کتون‌ها

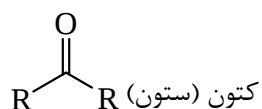
ترکیبات حاوی گروه کربونیل

فرمول عمومی:

یک درجه سیرنشده‌گی دارند.



گروه کربونیل در آلدهیدها همیشه در انتهای زنجیره است. $(R-CHO)$ آلدهید $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$



مثال:

تنها آلدهیدی که $2H$ آلدهیدی دارد: متانال (فرمالدئید) $CH_2O \quad H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$

اتانال استالدهید $C_2H_4O \quad CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$

۱ آلدهیدی $\left\{ \begin{array}{l} C_3H_6O: \quad C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H \quad \text{(پروپیونالدئید)} \\ C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-C \quad \text{(دی متیل کتون) پروپانون (استون)} \end{array} \right.$

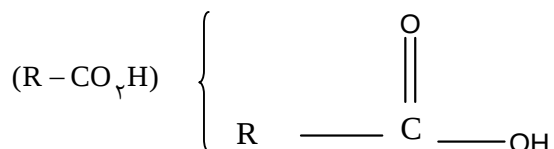
فصل

۸

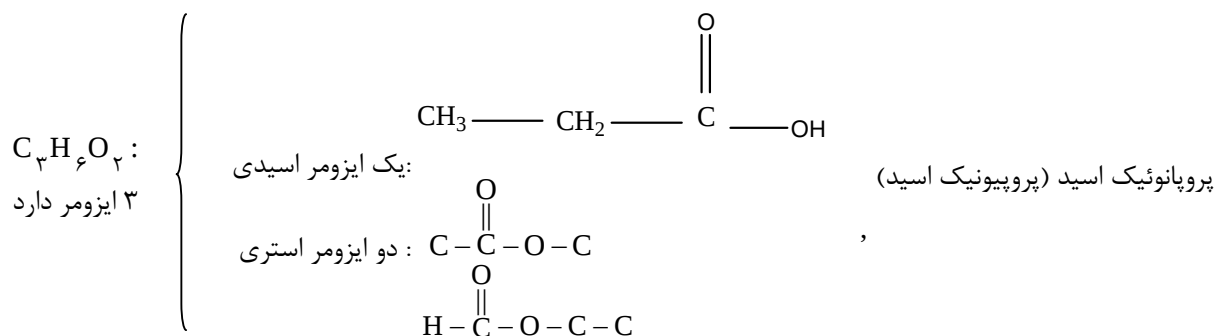
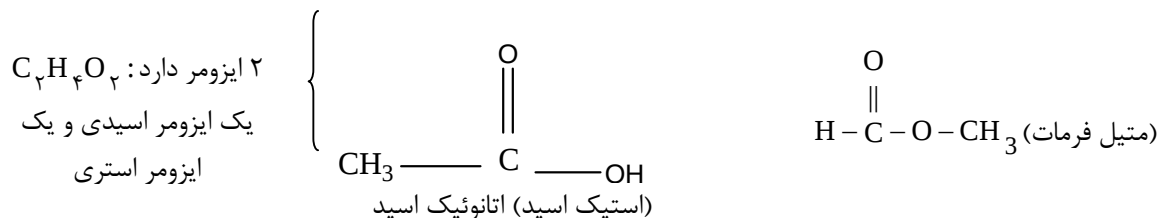
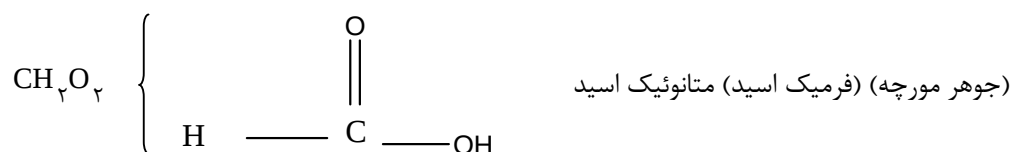
کربوکسیلیک اسیدها و مشتقات آنها

۱۶۰ فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدها $C_nH_{2n}O_2$

گروه عامل کربوکسیلیک اسیدها



ایزومری در کربوکسیلیک اسیدها



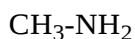
فصل

۹

آمین‌ها

مشتقات آلی آمونیاک هستند.

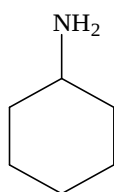
نام‌گذاری: گروه آلکیل کوچک‌تر را مانند شاخه‌ای روی اتم N در نظر می‌گیریم و گروه آلکیل بزرگ‌تر را مانند آلکان نام‌گذاری می‌کنیم.



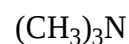
متیل آمین (۱)



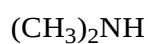
اتیل آمین (۱)



سیکلوهگزیل آمین (۱)



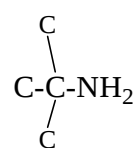
تری‌متیل آمین (۳)



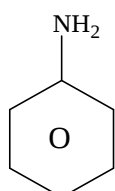
دی‌متیل آمین (۲)



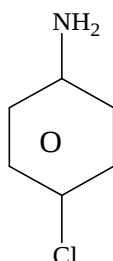
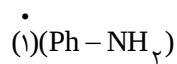
اتیل پروپیل آمین (۲)



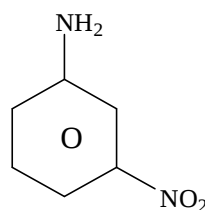
ترشیوبوتیل آمین (۱)



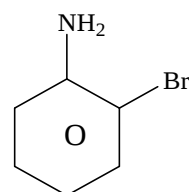
آنیلین (فنیل آمین)



پاراکلروآنیلین (۱)



متانیتروآنیلین



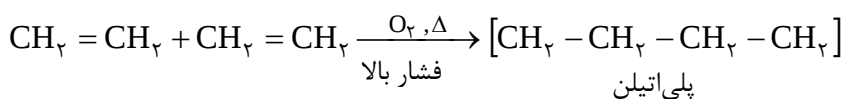
ارتوبرموآنیلین

بسپارها (پلیمرها)

بسپار (پلیمر): مولکول‌هایی با وزن مولکولی زیاد که از مولکول‌های ساده‌تری به نام منومر (تکپار) تشکیل شده‌اند. نشاسته، سلولز و پروتئین‌ها نمونه‌هایی از بسپارهای طبیعی هستند (یعنی در طبیعت وجود دارد)

انواع بسپارش (پلیمریزاسیون) $\left\{ \begin{array}{l} ۱. بسپارش افزایشی: (همه پلیمرهای آلکنی) \\ ۲. بسپارش تراکمی \end{array} \right.$

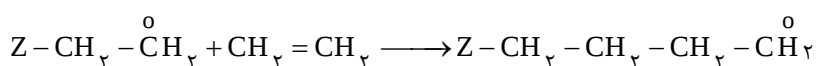
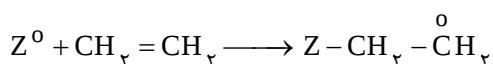
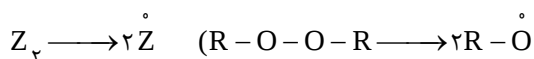
بسپارش افزایشی: بسیاری از ترکیباتی که دارای پیوند دوگانه کربن-کربن هستند به وسیله فرآیند بسپارش افزایشی تشکیل می‌شوند. مانند اتیلن و مشتقات آن.



(۱۰۰۰ atm)

مکانیسم

۱. رادیکالی: در حضور مقادیر کم هیدروژن پراکسید یا پراکسیدهای آلی آغاز می‌شوند.



ترکیب مولکول‌ها ادامه پیدا می‌کند. پایان یافتن رشد زنجیر به وسیله ترکیب دو رادیکال آزاد یا حذف اتم هیدروژن اتفاق می‌افتد.

۲. مکانیسم کربوکاتیونی: که در حضور اسید لوئیس مثل AlCl_3 یا BF_3 آغاز می‌شود.

❖ پلیمرهای مهم اتیلنی که در نتیجه بسپارش افزایشی تشکیل می‌شوند.

اورلان و اکریلان ← (پلی اکریلونیتریل).

در الیاف و نساجی استفاده می‌شود.

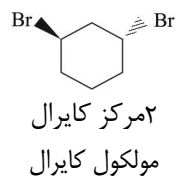
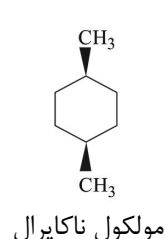
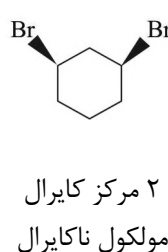
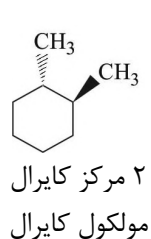
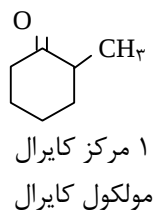
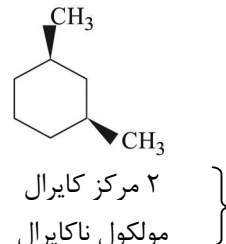
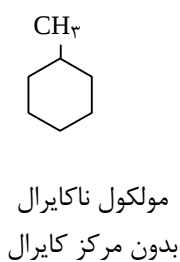
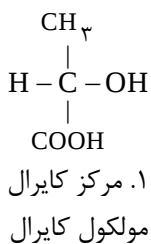
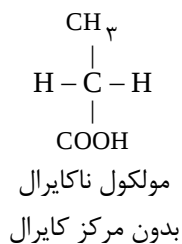
استرئوشیمی: شاخه‌ای از علم شیمی است که با جنبه‌های سه بعدی (فضایی) مولکول‌ها سروکار دارد.

شیمی فضایی (استرئوشیمی)

کربن با هیبرید sp^3 به چهار گروه متصل است. اگر چهار گروه متصل به کربن متفاوت باشند، کربن کایرال است. (کایرال: نامتقارن) کربن چهاروجهی را به صورت مقابل نشان می‌دهند.



مولکول کایرال: مولکولی است که صفحه تقارنی ندارد. مولکولی که صفحه تقارنی دارد، کایرال نیست. (ناکایرال)



ضمیمه

شیمی آلی ویژه داوطلبان رشته‌های شیمی دارویی و علوم داروهای پرتوزا

۲۰۹

آلکانها

کلروفلوئوروکربن‌ها (CFC)



کلرو تری فلوئورو متان



دی کلرو دی فلوئورو متان

کاربردها: در یخچال، دستگاه تهویه هوا، افشانه‌های موی سر، بوگیر زیربغل

❖ داستان کلروفلوئوروکربن‌ها و اوزون:

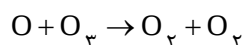
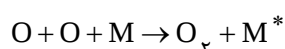
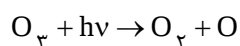
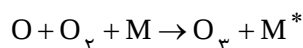
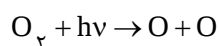
در اتمسفر بالاتر یعنی استراتوسفر، لایه اوزون (O_3) وجود دارد. اوزون طول موج‌های بین 250° تا 300°nm را جذب

می‌کند و تنها محافظ زمین در برابر اشعه ماوراءبنفش است.

❖ اوزون خوب در ارتفاع بالاست.

❖ اوزون بد در سطوح پایین است و از اجزای اصلی سازنده مه‌دود (smog) است.

❖ اوزون ارتفاع بالا از اثر نور فرابنفش بر O_2 تشکیل می‌شود.



همین تبدیل متقابل O_3 و O_2 است که غلظت اوزون در سطحی ثابت نگه می‌دارد. موازنه بین O_3 و O_2 لایه اوزون

را دست نخورده محفوظ داشته است.

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

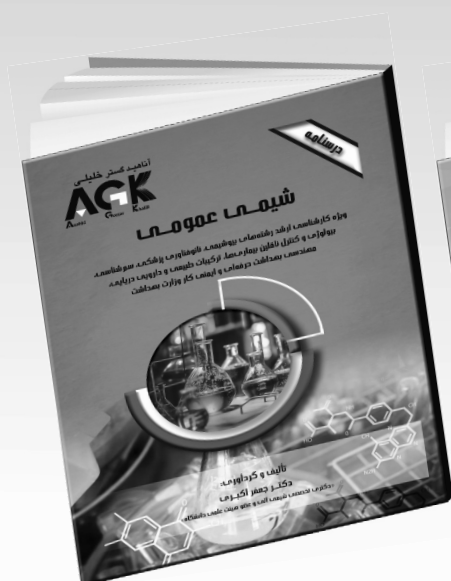
تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی
۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲	سبزوار (آقای شریفان)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	اراک (آقای حسینی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	ارومیه (آقای آرمیون)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲	شیراز (آقای فروردین / خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)
۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	اصفهان (آقای کیانی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	اهواز (آقای دکتر رضازاده)
۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷۱	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	ایلام (آقای دکتر بوچانی)
۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰	کرمان (خانم ضمانتی‌یار)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	بروجرد (آقای احمدی‌صدر)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	بم (خانم سرحدی‌نژاد)
۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	بیرجند (آقای دکتر بهروان)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	تبریز (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	جهرم (آقای یاعلی جهرمی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	جیرفت (خانم دکتر محمدی)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	خرم‌آباد (خانم میر)
۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	رشت (خانم تنها)
۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	رفسنجان (آقای یوسفی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	زاهدان (آقای مهمان‌دوست)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	زنجان (خانم دکتر هوشیار)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	ساری (آقای دکتر اکبری)

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱