

■ گرما در واکنش های شیمیایی (گرما شیمی)

◀ یک ویژگی بنیادی در همه واکنش های شیمیایی، داروسد گرما یا محیط پیرامون است.

✧ ترموشیمی: شاخه ای از علم شیمی که به بررسی کلی واکنش های گرمای واکنش های شیمیایی، تغییران و تأثیراتی که بر حالت ماده دارد، می پردازد.

⊕ زغال گک، واکنش دهنده ای رایج در استخراج آهن بوده که تا همین کنده انرژی لازم برای انجام این واکنش نثر است.

◀ شیمی دان ها گرمای جذب یا آزاد شده در واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده فرآورده می دانند.

◀ با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در سوه اتصال اتم ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها ایجاد می شود.

◀ این تفاوت در واکنش ها به شکل گرما ظاهر می شود.

✓ در واکنش های [گرما ده] هر چه سطح انرژی واکنش دهنده ها [بیش تر] و [کم تر]

سطح انرژی فرآورده ها [کم تر] باشد، مقدار گرمای [ازاد شده] [بیش تر] است. [جذب شده]

■ آنتالپی، همان محتوای انرژی است

• شیمی دان که تغییر آنتالپی هر واکنش را هم ارزش با گرمایی می داند که در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستدی کند و آن را با Q_p نشان می دهند.

$$Q_p = H(\text{مواد واکنش دهنده}) - H(\text{مواد فرآورده}) = \Delta H$$

• آنتالپی (H) هر سامانه هم ارزش با مجموع انرژی های پتانسیل و جنبشی ذره های سازنده آن سامانه است و در دما و فشار ثابت، هر سامانه آنتالپی معینی دارد.

🔒 اتم که در حالت پایه با جذب انرژی به اتم کمی برانگیخته تبدیل می شوند.

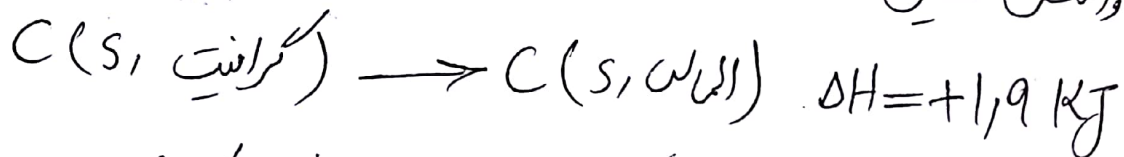
لے اتم های برانگیخته پرا انرژی ترونا باید ارتزند.

• الماس و گرافیت، دو آلوتروپ (دگرشکل) کربن

۱. گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت کمتر از یک مول الماس است.

۲. گرافیت پایدارتر از الماس است.

۳. واکنش تشکیل الماس از گرافیت با جذب انرژی همراه است.



گرماده: معان، ایجاد، چگالش

✓ فرایند تغییر حالت فیزیکی مواد
گرمالیز: ذوب، تبخیر، تصعید (فرارشد)

انتهایی پیوند و میانگین آن

انرژی (انتهایی) پیوند: مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول

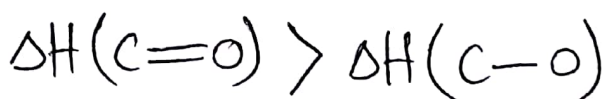
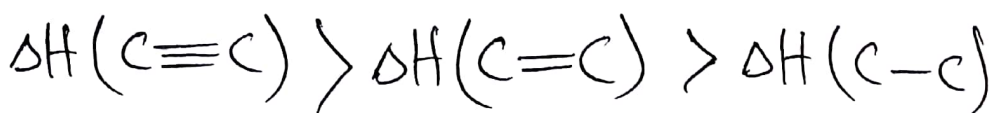
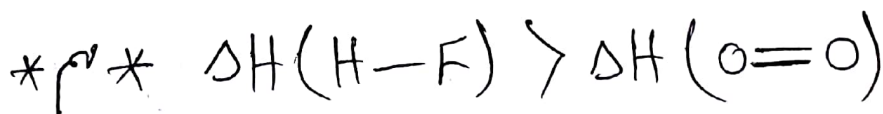
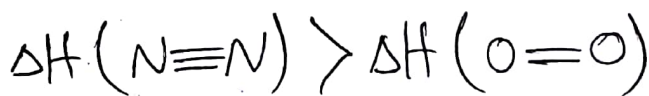
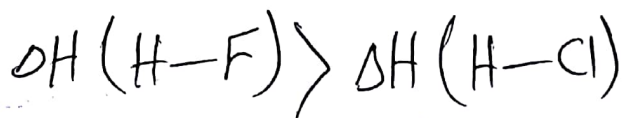
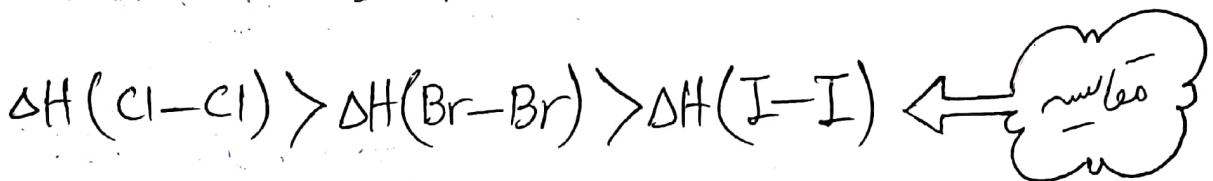
پیوند و تشکیل دو مول اتم جدا از هم در حالت گازی

انتهایی پیوند همواره مثبت است زیرا شکستن پیوند فرایندی گرماگیر است.

فرایند تشکیل پیوند با آزاد شدن انرژی همراه است.

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که برای مولکول‌هایی که از چند پیوند یکسان

تشکیل شده‌اند، به کار بردن میانگین انتهایی پیوند مناسب تر است.



له برای دو اتم یکسان: $\Delta H(\text{یک‌گانه}) > \Delta H(\text{دوگانه}) > \Delta H(\text{سه‌گانه})$

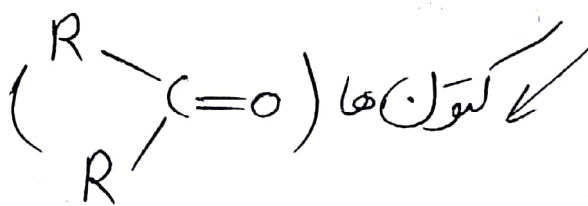
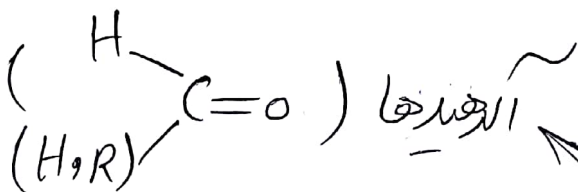
برخی از گروه‌های عاملی الکسیران دار (پیوند با زندگی)

- جلوگیری از رنگی (کاهش استخفا)
 - افزایش سوخت و ساز
 - جلوگیری از التهاب
 - پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود بارفع آن
- ✓ مصارف دارویی ادویه‌ها

گروه عاملی: آرایس منظمی از آنم که به مولکول آبی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

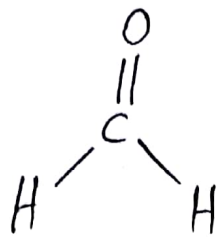
تفاوت در خواص ادویه که به دلیل تفاوت در ساختار و گروه‌های عاملی ترکیبات آبی موجود در آن است.

شبه دان که به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومری (همپار) می‌گویند.

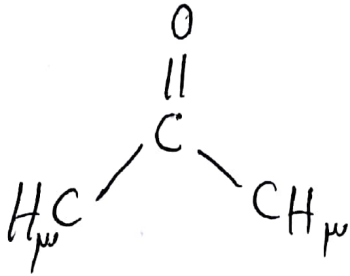


✓ گروه عاملی کربونیل $(\text{C}=\text{O})$

آلدهید و کتون یکی که دارای تعداد اتم کربن برابر هستند، ایزومرند که محسوب می‌شوند.

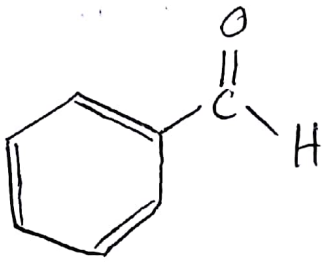


⊕ متانال یا فرمالدهید ساده ترین ترکیب خانواده‌ی آلدهید است:



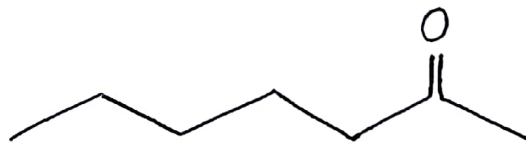
⊕ دی‌متیل‌کتون یا استون ساده ترین ترکیب خانواده‌ی کتون است:

◀ فرمول عمومی آلدهید و کتون: $\boxed{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}$ (است بخیر)



⊕ بنزالدهید با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ در بادام یافت می‌شود:

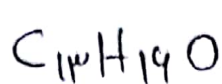
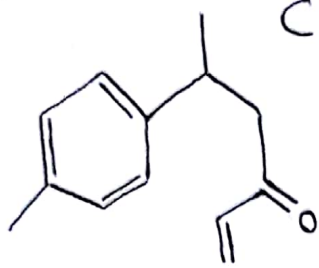
⊕ ۲-هپتانون با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ در میخک یافت می‌شود:



✓ در گروه عاملی [اتری] اتم اکسیژن به [دو] اتم کربن با

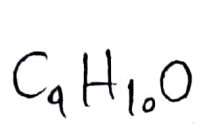
پیوند یگانه متصل است. طعم و بوی [گشنیز] به طور عمده وابسته به وجود

این گروه عاملی است.



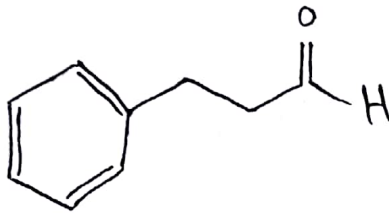
ترکیب آبی موجود در زردچوبه با فرمول مولکولی

دارای گروه عاملی کتونی است.



ترکیب آبی موجود در دارچین با فرمول مولکولی

دارای گروه عاملی آلدهیدی است.



انتخابی سوختن، تکلیف گاهی برای تأمین انرژی

- منبع تأمین انرژی
- کربوهیدرات
 - چربی
 - پروتئین
 - آب
 - ویتامین
 - مواد معدنی

تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز باخته

ارزش سوختی یک ماده: انرژی حاصل از اکسایش یک گرم از آن ماده

پژوهش که نشان می دهد که چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات ها و

پروتئین ها دارد ← بدن ما، چربی را بیشتر ذخیره می کند.

⊖: آنتالپی سوختن یک ماده: آنتالپی واکنش که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می سوزد.

◀ یکی از فراورده های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_2O است که حالت مایع دارد.

⊕: سوخت های سبز: ترکیباتی که در ساختار خود افزون پر هیدروژن و کربن، اکسیژن نتر دارند و از پسماند های گیاهی مانند سویا، نشکر و دیگر دانه های روغنی استخراج می شوند.

⊕ اتانول (C_2H_5OH) یک سوخت سبز به شمار می رود.

■ گرمایی، روش مستقیم اندازه گیری ΔH یک واکنش

◀ اگر دولیوان پلی استایرنی که عایق گرما هستند را درون حمام قرار دهید و به درپوشی از یونولیت که در آن دما سنج و همزن تعبیه شده، محرز کنید، یک گرمایج لیوانی ساده ساخته اید.

✓ با استفاده از }
• گرمای ویژه مواد
• تفریم های محلول
• هم گرم مواد موجود
می توان گرمای واکنش را اندازه گیری کرد

حساب کرد، گرمایی که هم ارز با آنتالپی واکنش است.

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی (مستقیم) اندازه‌گیری کرد.

لذا زیرا

- برخی از آنها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند.
- برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند.
- تأمین شرایط بهینه برای انجام آنها بسیار دشوار است.

■ جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس

• نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن درپس گرفته می‌شود، وابسته نیست.

• استفاده از روش‌های غیرمستقیم برای تعیین ΔH یک واکنش به سزای معتبر است که شرایط انجام حتمی واکنش‌ها یکسان باشد.

□ = بیان علمی قانون هس بر اساس مفهوم ΔH :

« اگر معادله واکنش را بتوان از جمع معادله‌ها دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید. »

انتالپی پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش

در واکنش های شیمیایی، شماری از پیوندهای استراکی در مولکول های مواد واکنش دهنده، شکسته شده و سپس شماری پیوند جدید تشکیل می شود.

شیمی دان ها به کار بردن انتالپی های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش های

مناسب می دانند که حجم مواد شرکت کننده در آنها به حالت گازند.

هر چه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشند

انتالپی واکنش محاسبه شده باراده های تجربی محو ازانی بیشتری دارد.

$$\Delta H (\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع انتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع انتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فرآورده} \end{array} \right]$$

غذای سالم

تجربه نشان می دهد که محیط } برای نگهداری مواد غذایی مناسب تر از محیط } سرد خشک تاریک }
{ گرم روشن مرطوب } است.

• خشک کردن میوه

• ککله ترشی

• نمک سود کردن

✓ برخی روش های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی

حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی، سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آنها خواهد شد.

☐= آهنگ واکنش: بیانی از زمان ماندگاری مواد است، کمیتی که نشان

می دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره ای از زمان رخ می دهد.

← شیمی دان ها آهنگ واکنش را در گستره معینی از زمان با نام سرعت واکنش بیان می کنند.

✎ انجام برخی واکنش های شیمیایی با سرعت های گوناگون

(۱) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده

منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می شود.

(۲) انفورن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نترات باعث تشکیل سریع رسوب

سفید رنگ نقره کلرید می شود.

۳) اسیابی آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند. زنگار تولید شده در این واکنش
تدریجاً سنگین است و فرو می ریزد.

۴) بسیاری از کتاب های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می شود. این پدیده نشان
می دهد که واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می دهد.

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

۱) نوع مواد واکنش دهنده

مهم ترین عامل مؤثر بر سرعت انجام واکنش است اما به عنوان متغیر مطرح نیست.

لے زیرا در یک واکنش شیمیایی مشخص، ماهیت واکنش دهنده ها قابل تغییر نیست.

⊕ فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش

می دهند، اما سرعت واکنش پتاسیم بیشتر است.

۲) سطح تماس واکنش دهنده ها

هر چه سطح تماس بین ذره های واکنش دهنده بیشتر باشد،

لے احتمال برخورد آن کم به یکدیگر بیشتر بوده و

لے سرعت واکنش نیز بیشتر خواهد بود.

⊕ قاروت گردی مفزی و تھیم سُدہ از مفر آفتاب گردان، ہستہ و... است .

این سوغات کرمان زود تر از مفر این خورانی ها فاسد می شود .

⊕ سقلہ آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند؛ در حالی که

پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی سقلہ، سبب سوختن آن می شود .

□ ۳ غلظت مواد واکنش دهنده

هر چه غلظت واکنش دهنده ها بیشتر باشد،

لے احتمال برخورد آن ها به یکدیگر بیشتر بوده و

لے سرعت انجام واکنش نیز بیشتر خواهد بود .

⊕ الیاف آهن داغ و سرخ سُدہ در خوانی سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف

آهن داغ و سرخ سُدہ در یک الین بر از اکسیرن می سوزد .

⊕ بیماریانی که مشکلات تنفس دارند در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از

کپسول اکسیرن دارند .

! در دما و فشار ثابت، غلظت مواد جامد و مایع خالص ثابت است .

لے تغییر غلظت آن ها را نمی توان به عنوان یک عامل مؤثر بر سرعت واکنش دانست .

افزایش دما سبب افزایش میانگین سرعت حرکت ذرات می شود؛
 له انرژی و تعداد برخوردهای واکنش دهنده ها در واحد زمان افزایش می یابد؛
 له سرعت انجام واکنش بیشتر می شود.

⊕ محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آبی در دمای اتاق به کندی
 واکنش می دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی رنگ می شود.

۵ کاتالیزگر

⊕ محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می کند،
 در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم پدید، سرعت واکنش را به طرز چشمگیری
 افزایش می دهد.

⊕ واکنش سوختن قند آغشته به خاک با نخه سریع تر است.

∇ استفاده از کاتالیزگر مائیری روی مقدار فراورده تولید شده و ΔH واکنش ندارد.

محمد سعید کرمی