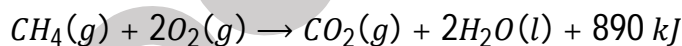




### آنتالپی استاندارد ( $\Delta H^0_{\text{سوختن}}$ )

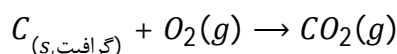
- هنگامی که یک مول از ماده‌ای در مقدار کافی اکسیژن خالص بسوزد، گرمای چنین واکنشی در حالت استاندارد، آنتالپی استاندارد سوختن نام دارد.
  - در واکنش استاندارد سوختن 4 شرط باید رعایت شود:
    - ✓ یک مول ماده می‌سوزد یعنی ضریب استوکیومتری ماده سوختنی برابر 1 باشد.
    - ✓ در مقدار کافی اکسیژن خالص (نه هوا) بسوزد.
    - ✓ به طور کامل (نه ناقص) بسوزد.
    - ✓ همه‌ی مواد شرکت کننده در واکنش باید در حالت استاندارد ترمودینامیکی خود باشند.
  - آنتالپی سوختن همه‌ی مواد منفی است. به بیان دیگر واکنش سوختن یک واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) است.
- مثال: وقتی یک مول متان یعنی 16 گرم متان به طور کامل در اکسیژن خالص بسوزد، علاوه بر گاز  $CO_2$  و آب، 890 kJ گرما تولید می‌شود.



بنابراین گرمای استاندارد سوختن متان  $-890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

- در برخی موارد آنتالپی سوختن و آنتالپی تشکیل یکسان باشند.

واکنش زیر هم واکنش استاندارد تشکیل  $CO_2$  را نمایش می‌دهد و هم واکنش استاندارد سوختن کربن (گرافیت)



- یکای آنتالپی سوختن یا  $\Delta H$  سوختن،  $\text{kJ/mol}$  است، زیرا 1 مول از ماده می‌سوزد و چون به ازای 1 مول تعریف می‌شود، ضریب استوکیومتری ماده‌ی سوختنی باید برابر 1 باشد.





- در واکنش آنتالپی سوختن ماده آلی اکسیژن دار ( $C_xH_yO_z$ ) و هیدروکربن ها ( $C_xH_y$ ) چون سوختن کامل رخ می دهد، فرآورده های حاصل  $H_2O$  و  $CO_2$  هستند.

مقایسه آنتالپی یا گرمای سوختن:

- ☑ هر چقدر جرم یک هیدروکربن بیشتر باشد از سوختن آن گرمای بیشتری آزاد می شود و آنتالپی آن منفی تر است.
- ☑ وقتی جرم های برابر از دو الکان داده شد، الکان سبکتر در مقایسه با الکان سنگین تر بیشتر می سوزد.
- ☑ گرمای استاندارد سوختن یک الکان از گرمای استاندارد سوختن الکل هم کربن با آن بزرگتر است. زیرا در ساختار الکل ها، پیوند های قطبی و قویتر  $C - O$  و  $O - H$  وجود دارد که برای شکستن آن ها انرژی بیشتری مصرف می شود، بنابراین گرمای آزاد شده در سوختن الکل ها کمتر است.

☑ به طور کلی گرمای سوختن:  $\text{الکان} < \text{الکن} < \text{الکل} < \text{الکین}$  (به شرط هم کربن بودن)

مثال: گرمای سوختن: اتان ( $C_2H_6$ ) < اتن ( $C_2H_4$ ) < اتانول ( $C_2H_5OH$ ) < اتین ( $C_2H_2$ )

- ☑ الکل ها نیز همانند هیدروکربن ها، با افزایش جرم مولی، آنتالپی سوختن افزایش می یابد و منفی تر می شود.
- ☑ اگر گرمای سوختن ترکیبات آلی متفاوت با شمار مول های گوناگون و یا جرم های مختلفی مطرح شود، هر کدام که جرم بیشتری داشت، گرمای حاصل از سوختن بیشتری دارد.

❖ ارزش سوختنی:

مقدار انرژی است که بر اثر اکسایش یا سوختن 1 گرم از ماده ای مورد نظر آزاد می شود و یکای  $kJ/gr$  است. با اینکه همه ی واکنش های سوختن گرماده اند، اما ارزش سوختن (گرمای سوختن) در منابع علمی بدون علامت منفی گزارش می شود.

$$(kJ/mol) \text{ آنتالپی سوختن} = \left(\frac{gr}{mol}\right) \text{ جرم مولی} \times (kJ/gr) \text{ ارزش سوختنی}$$

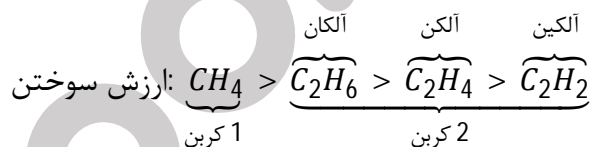




الکل                      الکین                      الکن                      الکان

ماده آلی	$CH_4(g)$	$C_2H_6(g)$	$C_2H_4(g)$	$C_3H_6(g)$	$C_2H_2(g)$	$C_3H_4(g)$	$CH_3OH(g)$	$C_2H_5OH(g)$
آنتالپی سوختن ( $kJ \cdot mol^{-1}$ )	-890	-1560	-1410	-2058	-1300	-1938	-726	-1368
ارزش سوختن ( $kJ \cdot gr^{-1}$ )	55/6	52/0	50/4	49/0	50/0	48/5	22/7	29/7

- در میان هیدروکربن‌ها هر چه تعداد کربن کمتر باشد ارزش سوختن بیشتر است و اگر تعداد کربن یکسان بود، به ترتیب ارزش سوختن به صورت الکان < الکن < الکین می‌باشد. مثال:



- متان در میان هیدروکربن‌ها کمترین آنتالپی سوختن و بیشترین ارزش سوختن را دارد.
- ارزش سوختنی الکل‌ها از همه‌ی هیدروکربن‌ها بسیار کمتر است.
- سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند و از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شوند. مانند الکل‌ها





# گروه آموزشی لیموترش

مدرس: میلاد عزیز شیمی کنکور رو صد بزن



**سایت جدید لیموترش**  
بیش از 1000 مطلب مشاوره ای  
2000 بانک تست و درسامه آموزشی

آموزش

@Limootorsh\_free  
www.limootorsh.com

limootorsh



گروه آموزشی لیموترش اولین برگزار کننده آزمون های آنلاین در کشور

www.LIMOOTORSH.com