



### حالت استاندارد:

- برای آنکه اندازه گیری تغییر آنتالپی (گرمای) همه ی واکنش ها در شرایط یکسانی انجام گیرد، شرایط ویژه ای به نام حالت استاندارد و ترمودینامیکی تعیین شده است.

- در حالت استاندارد ترمودینامیکی، فشار 1 اتمسفر و دمایی مشخص (معمولاً دمای اتاق، 25C) در نظر گرفته می شود در این حالت ماده ی شرکت کننده در واکنش در پایدارترین حالت و شکل خود می باشد یعنی:

- اگر جامد یا مایع باشد، خالص است.

- اگر گاز باشد خالص و فشار آن 1 اتمسفر است.

- اگر در حالت محلول باشد، غلظت آن محلول  $1\text{mol.L}^{-1}$  است.

- برای مشخص کردن شرایط استاندارد، علامت «°» را بالای نماد کمیتی قرار می دهند که در آن شرایط اندازه گیری شده است. به عنوان مثال، اگر در یک واکنش، واکنش دهنده ها و فرآورده ها در حالت استاندارد ترمودینامیکی خود باشند، گرمایی که طی این واکنش مبادله می شود، گرمای استاندارد یا تغییر آنتالپی استاندارد واکنش می گویند و آن را با نماد  $\Delta H^\circ$  نشان می دهند.

-  $\Delta H$  واکنش را اغلب بر حسب KJ بیان می کنند  $\text{kJ/mol}$

### حالت استاندارد ترمودینامیکی:

1- دما: می تواند هر عددی باشد (معمولاً 25C یا همان 298k)

2- فشار: 1atm (760 mmHg)

شرایط استاندارد (STP):

1- دما: 0 C (273 K)





2- فشار:  $1 \text{ atm} (760 \text{ mmHg})$

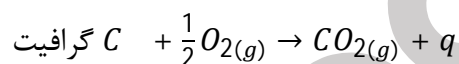
- در واکنش استاندارد تشکیل:

1- 1 مول فرآورده تشکیل می شود، یعنی ضریب استوکیومتری فرآورده باید برابر یک باشد.

2- فرآورده از عنصرهای سازنده اش تشکیل می شود.

3- همه ی مواد در حالت استاندارد ترمودینامیکی خود هستند.

مثال: واکنش استاندارد تشکیل  $\text{CO}_2$ :



- آنتالپی تشکیل حالت های غیراستاندارد عناصر، عددی غیر از صفر ( $\Delta H > 0$  یا  $\Delta H < 0$ ) است.

حالت های عناصر موجود در طبیعت در شرایط استاندارد ترمودینامیکی ( $25^\circ\text{C}$ ):

(1) عنصرهای جامد:

الف) تمام فلزها بجز جیوه جامدند:  $Cr_{(s)}, Al_{(s)}, Sn_{(s)}$  و ...

ب) تمام شبه فلزها:  $At_{(s)}, Te_{(s)}, Po_{(s)}, Sb_{(s)}, As_{(s)}, Ge_{(s)}, Si_{(s)}, B_{(s)}$

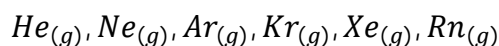
ج) برخی نافلزات:  $P_{4(s)}, S_{8(s)}, I_{2(s)}, Se_{(s)}, C_{(s)}$  (گرافیت)

(2) عنصرهای مایع:

برم و جیوه:  $Br_{(l)}, Hg_{(l)}$

(3) عنصرهای گازی:

الف) گازهای نجیب (تک اتمی):



گروه آموزشی لیموترش اولین برگزارکننده آزمون های آنلاین در کشور





(ب) سایر گازها (دو اتمی):  $Cl_{2(g)}, H_{2(g)}, O_{2(g)}, F_{2(g)}, N_{2(g)}$

- در بعضی موارد حالت غیراستاندارد عنصری را به ما می دهند و علامت آنتالپی تشکیل آن را از ما می خواهند. مثلاً  $Al_{(g)}, Br_{(g)}, Br_{(s)}, Hg_{(s)}$  در این گونه سوالات ابتدا به حالت استاندارد آن عنصر را طبق نکات گفته شده شناسایی کنیم و سپس به نحوه ی زیر عمل می کنیم:

$\Delta H < 0$ (g)	حالت استاندارد	$\Delta H > 0$ (g)	حالت استاندارد	$\Delta H > 0$ (g)	حالت استاندارد
$\Delta H < 0$ (l)	حالت استاندارد	$\Delta H > 0$ (l)	حالت استاندارد	$\Delta H > 0$ (l)	حالت استاندارد
$\Delta H < 0$ (s)	حالت استاندارد	$\Delta H < 0$ (s)	حالت استاندارد	$\Delta H < 0$ (s)	حالت استاندارد

مثال: حالت استاندارد جیوه به صورت  $Hg_{(l)}$  است که آنتالپی تشکیل آن صفر در نظر گرفته می شود در نتیجه آنتالپی تشکیل  $Hg_{(g)}$  مثبت و آنتالپی تشکیل  $Hg_{(s)}$  منفی می باشد.

- آنتالپی تشکیل مواد ناپایدار مانند  $NO_2, NO, N_2H_4, O_3, H_2O_4$  مثبت ( $\Delta H > 0$ ) است.





# 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

لیموترش

@Limootorsh\_free  
www.limootorsh.com

limootorsh



گروه آموزشی لیموترش اولین برگزار کننده آزمون های آنلاین در کشور

www.LIMOOTORSH.com