

فصل دوم

پی غذای سالم

تعریف سینتیک شیمیایی: علمی است که در مورد سرعت واکنش های شیمیایی آنها می پردازد.

دما: معیاری که میزان گرمی و سردی اجسام را تعیین می کند.

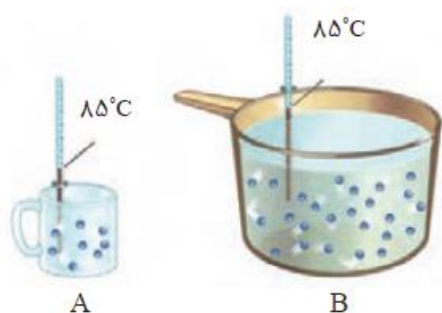
گرما: مقدار انرژی که به دلیل اختلاف دما میان دو جسم مبادله می وشد.

هر چه دمای یک جسم بیشتر باشد ، انرژی جنبشی و تندی ، ارتعاش مولکول ها و اتم های آن بیشتر است.

در هر سه حالت جامد و مایع و گاز ، مولکول های ماده جنب و جوش دارند اما میزان آن در هر کدام متفاوت است.

مجموع انرژی جنبشی ذرات یک ماده را انرژی گرمایی می گویند.

امتحان نهایی (تالیفی)



با توجه به شکل ها به سوالات پاسخ دهید.

الف) انرژی گرمایی کدام بیشتر است؟ چرا؟

ب) برای تغییر دمای هر دو ظرف به ۹۰ درجه ، کدام ظرف

انرژی بیشتری نیاز دارد؟ چرا؟

پاسخ: الف) B چون تعداد مولکولهای بیشتری دارد ب) چون جرم بیشتری دارد.

انرژی گرمایی هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

برای اندازه گیری دما ، در سطح دبیرستان سه معیار داریم : درجه ی سانتی گراد - فارنهایت و کلونین

$${}^{\circ}K = \theta + 273$$

گرمای مبادله شده: انرژی گرمایی مبادله شده :

$$Q = mc\Delta\theta$$

که در آن m جرم بر حسب کیلوگرم ، c گرمای ویژه ی هر ماده ، $\Delta\theta$ تغییرات دما می باشد.

حاصل ضرب m در c را ظرفیت گرمایی می گویند.

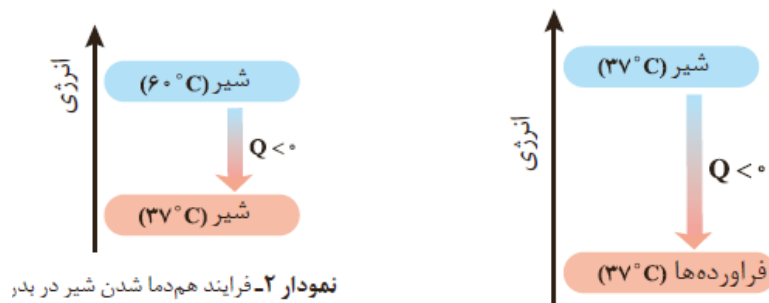
$$C = mc$$

در کتاب درسی مثال جالبی آورده ! گفته یک تخم مرغ را یک بار درون آب و بار دیگر درون روغن زیتون میپزیم. تخم مرغ درون آب می پزد اما درون روغن زیتون خیر. این به علت ظرفیت گرمایی کمتر زیتون یا به عبارت دیگر گرمای ویژه ی زیاد آب است.

جسمی یا پدیده ای که روی آن مطالعه می کنیم سامانه و اطراف آن را محیط در نظر می گیریم. یک سامانه هنگامی که گرما از دست بدهد و این گرما به محیط اطرافش منتقل شود ، یک سامانه ی گرماده است.

یک سامانه هنگامی که از محیط پیرامون خود گرما بگیرد ، گرماگیر است.

هنگامی که شیر در دمای ۶۰ درجه را می خوریم درون بدن ما دمای آن کاهش پیدا می کند.



این نمودارهای کتاب یک نکته دارند. همیشه ثابت بودن دما به عنوان عدم تبادل انرژی نیست. در نمودار سمت راست می بینید که با وجود ثابت بودن دما، به دلیل واکنش شیمیایی شیر در بدن، انرژی نهفته ی آن توسط بدن جذب شده است.

امتحان نهایی (دبیرستان فرزائگان)

با توجه به اکسایش گلوکز جهت تامین انرژی در بدن به سوالات پاسخ دهید.

الف) این فرایند گرما گیر است یا گرماده؟

ب) آیا اکسایش گلوکز در بدن با تغییر دما همراه است؟

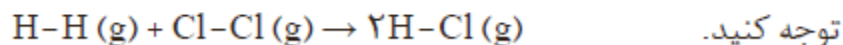
پ) فراورده های این واکنش را بنویسید.

پاسخ: گرماده - خیر - کربن دی اکسید و آب

گرمای آزاد شده در واکنش های شیمیایی به دلیل تفاوت انرژی میان واکنش دهنده ها و فراورده ها می باشد. مانند واکنش میان هیدروژن و کلر.

پس انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه ی اتصال اتم ها که باعث آزاد شدن انرژی می شود باعث تغییر در انرژی پتانسیل نهفته در آنها دارد.

برای درک این مفهوم، به ساختار مولکول های گازی مواد شرکت کننده در واکنش یادشده

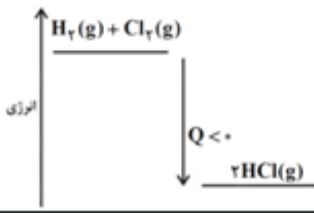
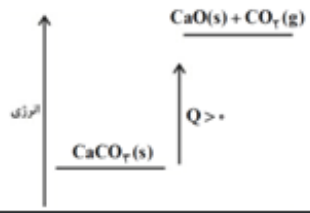


پیام مشاوره ای: هنگام حل کردن تست های آموزشی هم هتما بر روی زمان بندی کار کنید. از زمان بندی غافل نشید. برای امتحانات نهایی هم روی بارم و سبک پاسخ سوالات نهایی سنوات قبل خیلی دقت کنید



گروه آموزشی مهندس دارستانی ۰۹۱۰۶۷۵۸۹۷۷

در فرایند گرماگیر علامت گرما در سمت واکنش دهنده ها و برای گرماده ها علامت گرما در سمت فراورده ها می باشد.

واکنش های گرماگیر	واکنش های گرماده	
برای انجام شدن نیاز به جذب گرما دارند.	هنگام انجام شدن گرما از دست می دهند.	تعریف
$\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{Q} \xrightarrow{\Delta} \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{Q}$	مثال
سمت چپ معادله واکنش	سمت راست معادله واکنش	محل قرار گرفتن Q
$\text{Q} > 0$	$\text{Q} < 0$	علامت Q
		نمودار تغییر انرژی
سطح انرژی محصولات < سطح انرژی واکنش دهنده ها	سطح انرژی محصولات > سطح انرژی واکنش دهنده ها	مقایسه سطح انرژی
محصولات > واکنش دهنده ها	محصولات < واکنش دهنده ها	مقایسه پایداری

مفهوم آنتالپی: انرژی کل یک سامانه هم ارز با محتوی انرژی یا همان آنتالپی آن است. هر سامانه در دما و فشار ثابت آنتالپی معینی دارد.

-در واکنش های گرماگیر مواد با آنتالپی کمتر به مواد با آنتالپی بیشتر تبدیل می شود.

-در واکنش های گرماده مواد با آنتالپی بیشتر به مواد با آنتالپی کمتر تبدیل می شود.

انجام واکنش همراه با داد و ستد انرژی در واکنش ها همراه است که این انرژی به شکل گرما ظاهر می شود. تغییر آنتالپی هر واکنش هم ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط مبادله می شود و با Q_p نمایش داده می شود.

$$\Delta H = H(\text{فراورده ها}) - H(\text{واکنش دهنده ها}) = Q_p$$

واکنش های گرماده: $\Delta H < 0 \rightarrow$ فراورده ها $H >$ واکنش دهنده ها

واکنش های گرماگیر: $\Delta H > 0 \rightarrow$ فراورده ها $H <$ واکنش دهنده ها

رابطه ی استوکیومتری با مسائل آنتالپی : جرم ها را به مول تبدیل کرده و با استفاده از سوال مجهولات را به دست می آوریم.

آنتالپی پیوند: به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول از پیوند اشتراکی در حالت گازی و تبدیل آنها به اتم های سازنده ی گازی شکل آنتالپی پیوند می گویند.



بنابراین از آنجا که شکستن یک پیوند همواره گرماگیر است آنتالپی آن همیشه مثبت است.

نکته: در مولکول هایی مانند H_2O ، CH_4 ، NH_3 که اتم مرکزی در آن ها به چند اتم یکسان با پیوند اشتراکی متصل است. از واژه میانگین آنتالپی پیوند استفاده می شود چون انرژی لازم برای شکستن این پیوند ها یکسان نیست.

نکته: آنتالپی واکنش تشکیل پیوند قرینه آنتالپی پیوند است.

نکته: آنتالپی پیوند های متفاوت به دو عامل وابسته است:

- (۱) **مرتبه پیوند** (تعداد پیوند های بین دو اتم): هر چه مرتبه پیوند بیش تر باشد، انرژی پیوند بیش تر است.
- (۲) **شعاع اتم های تشکیل دهنده پیوند:** هر چه شعاع اتم های تشکیل دهنده پیوند بیش تر باشد، آنتالپی پیوند کوچک تر است.

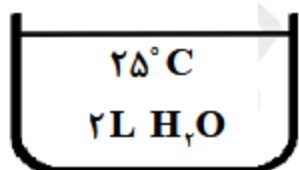
نکته: هم چنین در یک پیوند هر چه اختلاف الکترونگاتیوی بین دو اتم بیش تر باشد قطبیت پیوند بیش تر شده و جاذبه بین دو اتم قوی تر می شود لذا انرژی پیوند افزایش می یابد.

نکته: در اندازه گیری آنتالپی پیوند، همه مواد (واکنش دهنده ها و فراورده ها) باید گازی شکل باشند زیرا اگر ماده اولیه در حالت جامد یا مایع باشد باید مقداری انرژی صرف غلبه بر نیروهای بین ذره ای آن کرد. به عبارت دیگر مقداری انرژی صرف تبخیر یا ذوب آن ماده می شود که این امر اندازه گیری آنتالپی پیوند را دچار خطا می کند.

آنتالپی پیوند، برای محاسبه تغییرات آنتالپی واکنش

$$\Delta \text{واکنش} = (\text{مجموع آنتالپی پیوند های تشکیل شده}) - (\text{مجموع پیوند های شکسته شده})$$

امتحان نهایی (امتحان نهایی هماهنگ کشوری)



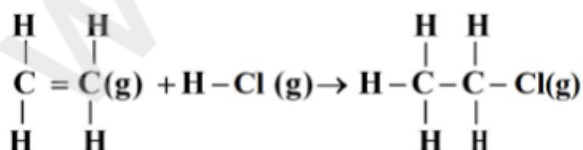
اگر در دمای ثابت از ظرف مقابل $0/5$ لیتر آب خارج شود:
الف) میانگین انرژی جنبشی آن چه تغییری می کند؟ چرا؟
ب) انرژی گرمایی آن کاهش می یابد یا افزایش؟
ج) ظرفیت گرمایی ویژه چه تغییری می کند؟

الف) تغییر نمی کند (یا ثابت است) $(0/25)$ زیرا دما ثابت است یا (دما معیاری برای توصیف میانگین انرژی جنبشی است) $(0/25)$

ب) کاهش می یابد $(0/25)$ (ج) ثابت می ماند یا (تغییر نمی کند) یا (گرمای ویژه به جرم وابسته نیست) $(0/25)$

امتحان نهایی (امتحان هماهنگ کشوری)

گاز کلرواتان در افشانه های بی حس کننده موضعی کاربرد دارد و از واکنش گاز اتن با گاز هیدروژن کلرید (HCl) به دست می آید. اگر مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها در واکنش زیر برابر با $(+270.5)$ کیلوژول و آنتالپی واکنش (-59) کیلوژول باشد، با توجه به جدول داده شده، آنتالپی پیوند C-H را محاسبه کنید.



پیوند	C-C	C-Cl
میانگین انرژی پیوند (kJ.mol^{-1})	348	339

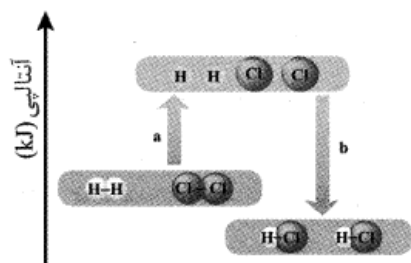
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای در مواد فراورده}]$$

$$-59 = 270.5 - [\Delta H_{\text{C-H}} + 339 + 348] \rightarrow \Delta H_{\text{C-H}} = 415/4$$

(0/25) (0/25) (0/25) (0/25)

تمرین

با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟



(۱) ΔH واکنش، برابر $a - b$ است.

(۲) این واکنش از نوع گرماده است.

(۳) آنتالپی پیوند $H - H$ ، برابر $\frac{a}{2}$ است.

(۴) آنتالپی پیوند $H - Cl$ ، برابر b است.

پاسخ: گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. سطح انرژی فراورده ها کمتر از واکنش دهنده هاست.

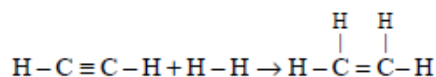
تمرین (مخزن سوالات سنجش)

- آنتالپی واکنش: $H - C \equiv C - H(g) + H_2(g) \rightarrow H - \overset{\overset{H}{|}}{C} = \overset{\overset{H}{|}}{C} - H(g)$ ، چند کیلوژول است؟

$H - H$	$C - H$	$C = C$	$C \equiv C$	پیوند
۴۳۶	۴۱۲	۶۱۴	۸۳۹	میانگین آنتالپی $(kJ.mol^{-1})$
+۱۶۳ (۴)	-۱۶۳ (۳)	+۶۳ (۲)	-۶۳ (۱)	

گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

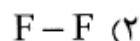
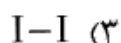
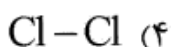


$$\Delta H (\text{واکنش}) = [(C \equiv C \text{ پیوند آنتالپی}) + (2 \times C - H \text{ پیوند آنتالپی}) + (H - H \text{ پیوند آنتالپی})] - [(4 \times C - H \text{ پیوند آنتالپی}) + (C = C \text{ پیوند آنتالپی})]$$

$$\Delta H (\text{واکنش}) = [839 + (2 \times 412) + 436] kJ - [(4 \times 412) + 614] kJ = -163 kJ$$

تمرین

- آنتالپی کدام پیوند $(kJ.mol^{-1})$ ، کمتر است؟



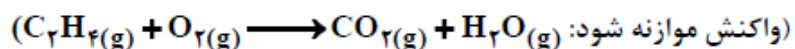
گزینه ۳ درست است.

زیرا، انرژی پیوند با شعاع اتم‌ها، رابطه وارونه دارد.

تمرین (مخزن سوالات سازمان سنجش)

- یک ظرف در بسته فولادی با دمای 25°C و جرم ۳ کیلوگرم داریم. داخل این ظرف $5/6$ گرم اتن به همراه اکسیژن کافی می‌سوزد. اگر ۷۰ درصد از گرمای حاصل از سوختن اتن توسط ظرف جذب شود، دمای ظرف به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (گرمای ویژه فولاد $5\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است)

پیوند	C=C	C-H	O=O	C=O	O-H
آنتالپی پیوند (kJ.mol^{-1})	۶۲۰	۴۱۵	۵۰۰	۸۰۰	۴۷۰



۱۹۷ (۴)

۱۷۲ (۳)

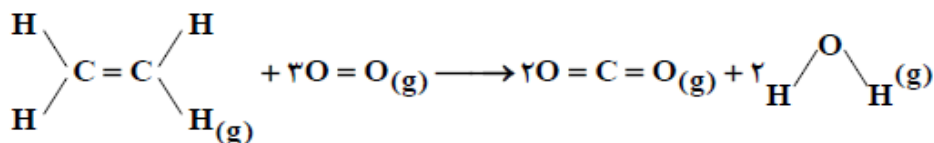
۱۴۶ (۲)

۱۲۱ (۱)

گزینه «۲»

نقشه راه: اول با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، ΔH واکنش سوختن اتن را حساب می‌کنیم؛ بعد با استفاده از جرم اتن، گرمای آزاد شده را به دست می‌آوریم، ۷۰٪ آن به ظرف فولادی می‌رسد، بنابراین می‌توانیم با استفاده از این گرما و رابطه « $Q = mc\Delta\theta$ » تغییر دمای ظرف و در نهایت دمای نهایی را بیابیم!

واضح که اول باید با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، ΔH واکنش سوختن اتن را به دست آوریم.



$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}]$

$$\Delta H = [\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 3\Delta H(\text{O}=\text{O})] - [4\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\Delta H = [(620) + 4(415) + 3(500)] - [4(800) + 4(470)] = -1300\text{kJ}$$

با توجه به معادله واکنش، به ازای ۱ مول C_2H_4 ، ۱۳۰۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین گرمای آزاد شده از سوختن $5/6$ گرم از آن برابر است با:

$$5/6\text{gC}_2\text{H}_4 \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_4}{28\text{gC}_2\text{H}_4} \times \frac{1300\text{kJ}}{1\text{molC}_2\text{H}_4} = 260\text{kJ}$$

۷۰٪ آن به ظرف می‌رسد؛ بنابراین گرمای گرفته شده توسط ظرف فولادی برابر است با:

$$\frac{70}{100} \times 260\text{kJ} = 182\text{kJ}$$

حالا با استفاده از رابطه « $Q = mc\Delta\theta$ » دمای نهایی ظرف فولادی را حساب می‌کنیم.

$$Q = 182\text{kJ} \times \frac{1000\text{J}}{1\text{kJ}} = 182000\text{J}, \quad m = 3\text{kg} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} = 3000\text{g}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 182000 = 3000 \times 5 \times (\theta_f - 25) \rightarrow \theta_f - 25 \simeq 121 \rightarrow \theta_f = 146^{\circ}\text{C}$$

تمرین (آزمون تستر)

- چه تعداد از موارد زیر درباره آنتالپی پیوند درست است؟

(الف) مقدار آن همواره عددی مثبت است.

(ب) مطابق تعریف، برای محاسبه آن، ماده مورد نظر باید به حالت گاز باشد.

(پ) می توان آن را برای هر دو پیوند کووالانسی و یونی به کار برد.

(ت) مجموع آنتالپی های پیوند در H_2S کم تر از مجموع آنتالپی های پیوند در بخار آب است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه «۴»

موارد «الف»، «ب» و «ت» درست اند.

بررسی موارد مهم:

(پ) تعریف آنتالپی پیوند برای پیوندهای اشتراکی به کار می رود و برای پیوندهای یونی کاربردی ندارد.

(ت) یا توجه به این که شعاع اتمی S از O بزرگ تر است، طول پیوند $H-S$ بیش تر از پیوند $H-O$ بوده و در نتیجه آنتالپی پیوند آن کم تر از پیوند $O-H$ است. بنابراین مجموع آنتالپی های پیوند در H_2S کم تر از H_2O است.

آنتالپی سوختن:

سوختن تغییر شیمیایی است که طی آن یک ماده به سرعت واکنش می دهد و انرژی زیادی به صورت گرما آزاد می کند. آنتالپی واکنشی را که در آن یک مول از ماده در مقدار اکسیژن کافی بسوزد، آنتالپی سوختن آن ماده می نامند که دارای واحد کیلوژول بر مول و علامت منفی است.

نکته: یکی از فرآورده های سوختن مواد آلی به صورت H_2O است که به صورت مایع است.

نکته: هر چه جرم هیدروکربنی بیش تر باشد، گرمای حاصل از سوختن آن بیش تر است.

نکته: گرمای حاصل از سوختن آلکان ها از الکل های هم کربن خودشان بیش تر است.

نکات حفظی:

- سوخت های سبز در ساختار خود علاوه بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند و از پسماند های گیاهی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه های روغنی استخراج می شوند. بنابراین اتانول نیز سوخت سبز به شمار می رود.
- هرگاه بدن نیاز فوری به انرژی داشته باشد، مصرف موادی که کربوهیدرات زیادی دارند، توصیه می شود.
- هرگاه بدن برای انجام فعالیت های فیزیکی در مدت طولانی نیاز به انرژی داشته باشد مصرف موادی که چربی بیشتری دارند توصیه می شود.

گرمای آزاد شده یا جذب شده در فرآیند های فیزیکی و شیمیایی به دو روش **غیر مستقیم** و **مستقیم** قابل اندازه گیری است.

روش مستقیم: در این روش از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می شود، مقدار معینی از واکنش دهنده ها در شرایط مناسب بر هم اثر می دهند و گرمای مبادله شده در واکنش را بطور مستقیم اندازه گیری می کنند. گرماسنج لیوانی نمونه ساده ای از یک گرماسنج است که از دو لیوان یک بار مصرف که عایق گرما هستند ساخته شده و دارای درپوش یونولیتی است. (در آن دماسنج و همزن هم تعبیه شده است).

در این سامانه ابتدا مقدار معینی آب یا محلول ریخته و دمای ابتدایی آن تعیین می شود. پس از افزودن ماده دوم به آن و انجام واکنش دمای پایانی و در پی آن تغییر دما مشخص می شود.

در نهایت با استفاده از جرم مواد و گرمای ویژه آن ها و با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta T$ مقدار گرمای واکنش به ازای مقدار معینی ماده محاسبه می شود.

این گرماسنج گرمای واکنش را در فشار ثابت اندازه گیری می کند در نتیجه گرمای بدست آمده همان تغییر آنتالپی است.

روش غیر مستقیم: آنتالپی بسیاری از واکنش ها را نمی توان به روش مستقیم اندازه گیری کرد، زیرا برخی از آن ها مرحله ای از یک واکنش پیچیده هستند. به همین دلیل از روش های غیر مستقیم استفاده می شود که یکی از آن ها قانون هس می باشد.

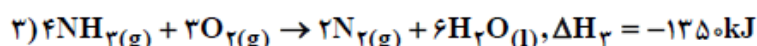
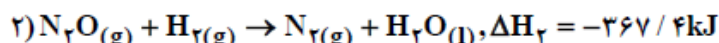
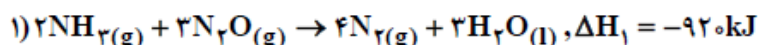
اساس این روش بر آن است که گرمای واکنش به مسیر انجام واکنش بستگی ندارد، در نتیجه اگر بتوان واکنشی را از جمع دو یا چند واکنش دیگر بدست آورد، تغییر آنتالپی آن نیز جمع تغییرات آنتالپی واکنش ها است.

نکته: با ضرب کردن یک واکنش در عددی آنتالپی آن نیز در همان عدد ضرب می شود.

نکته: با قرینه کردن یک واکنش، آنتالپی آن نیز قرینه می شود.

تمرین (گروه آموزشی آفتاب)

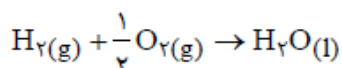
- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش تشکیل یک مول آب مایع، از گازهای هیدروژن و اکسیژن به تقریب کدام است؟



$$-285 / 73 \text{ (4)} \quad -449 / 70 \text{ (3)} \quad +449 / 70 \text{ (2)} \quad +285 / 73 \text{ (1)}$$

- گزینه «۴»

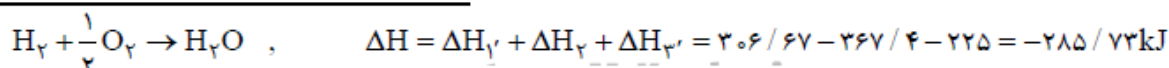
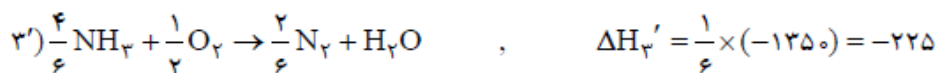
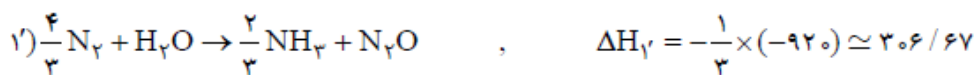
باید ΔH واکنش روبرو را حساب کنیم:



اول با توجه به $\text{H}_2(\text{g})$ ، واکنش ۲ دست نخورده باقی می‌ماند. (ضرب ۱)

بعد با توجه به $\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ ، واکنش ۳ را در $\frac{1}{6}$ ضرب می‌کنیم.

در آخر با توجه به $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، واکنش ۱ را در $\frac{-1}{3}$ ضرب می‌کنیم. (ضرب $\frac{-1}{3}$ را می‌توانیم با توجه به ساده شدن $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ هم به دست بیاوریم.)



تمرین (مخزن سوالات سنجش)

- در یک چراغ الکلی، از اتانول ۸۰٪ جرمی به عنوان سوخت استفاده می‌شود. اگر برای پختن یک غذا در مدت دو ساعت، 24000 kJ گرما لازم باشد، به تقریب چند گرم از این سوخت مصرف خواهد شد و با انرژی صرف شده، دمای یک مخزن دارای ۵۰۰ لیتر آب ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) با دمای 20°C را تا چه دمایی می‌توان بالا برد؟
($c_{\text{H}_2\text{O}} = 4 / 2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ و $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ، آنتالپی سوختن

اتانول $= -1370 \text{ kJ.mol}^{-1}$)

$$11 / 4, 1007 \text{ (4)} \quad 31 / 4, 1007 \text{ (3)} \quad 11 / 4, 806 \text{ (2)} \quad 31 / 4, 806 \text{ (1)}$$

گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

۴۶g الکل	۱۳۷۰kJ
x	۲۴۰۰۰kJ

$$x = ۸۰۶g \text{ (الکل خالص)} \times \frac{۱۰۰}{۸۰} = ۱۰۰۷g \text{ (الکل ناخالص)}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$۲۴ \times ۱۰^۶ J = ۵ \times ۱۰^۵ g \times ۴ / ۲ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = ۱۱ / ۴^{\circ}C$$

تمرین (گروه آموزشی دارستانی)

- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، گرمای حاصل از سوختن کامل ۱/۲۵ گرم از کدام ماده آلی، دمای یک کیلوگرم اتانول با دمای $۲۵^{\circ}C$ را به $۵۰^{\circ}C$ می‌رساند؟

$$(c_{C_2H_5OH} = ۲ / ۵ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}; C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1})$$

ماده آلی	متان	اتان	اتن	اتین
آنتالپی سوختن ($kJ.mol^{-1}$)	-۸۹۰	-۱۵۶۰	-۱۴۱۰	-۱۳۰۰

(۴) اتین

(۳) اتن

(۲) اتان

(۱) متان

گزینه ۴ درست است.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = ۱۰۰۰g \times ۲ / ۵ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times ۲۵^{\circ}C = ۶۲۵۰۰J = ۶۲ / ۵ kJ$$

$$? kJ = ۱ / ۲۵ g C_2H_2 \times \frac{1 mol C_2H_2}{26 g C_2H_2} \times \frac{1300 kJ}{1 mol C_2H_2} = ۶۲ / ۵ kJ$$

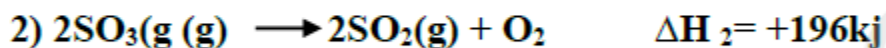
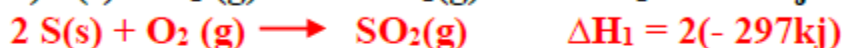
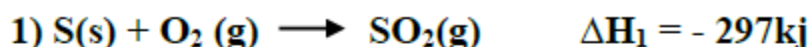
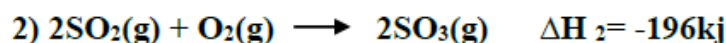
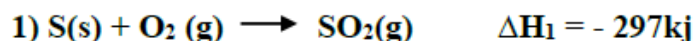
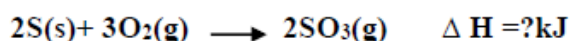
پیام مشاوره ای؛ پزشکی و دندان و واژه هایی هستند که اغواگران کنکور برای تفریک و فروختن ایناس خود به شما استفاده می کنند. اینو یادتون باشه مطالعه ی دقیق کتاب درسی + مطالعه ی جزوه + مطالعه و تمرین امتحان نهایی + حل فراوان و پر دوام انواع

تست ها + شرکت در کنکور های آزمایشی تنها و تنها و تنها راه حل قبولی شما در کنکور و رشته ی مورد علاقتونه !



تمرین (امتحان نهایی)

آنتالپی واکنش داخل کادر را با استفاده از واکنش های داده شده به دست آورید



$$\Delta H = 2 \times (297) + (-196) = 338 kJ$$

تمرین (مخزن سوالات سنجش)

- انرژی لازم برای فعالیت یک فرد در روز، ۲۵۰۰ kcal است. یک وعده غذایی شامل ۲۰۰g نان، ۳۰ گرم پنیر و ۵۰g تخم مرغ، چند درصد از انرژی روزانه این فرد را تأمین می کند؟

خوراکی	نان	پنیر	تخم مرغ
ارزش سوختی $kJ.g^{-1}$	۱۱ / ۵	۲۰	۶

۴۸ / ۵ (۴)

۴۱ / ۷ (۳)

۳۰ / ۴ (۲)

۲۵ / ۶ (۱)

. گزینه ۱ درست است.



$$Q = 200g \times 2J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times 200^{\circ}C = 80000J = 80kJ$$

$$?gCO_2 = 80kJ \times \frac{2mol}{1368kJ} \times \frac{44g}{1mol} \approx 5.15g$$

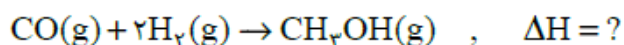
تمرین (تالیفی)

- در یک کارخانه پتروشیمی از واکنش $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(g)}$ ، متانول تهیه می‌شود. اگر در هر ساعت، صد تن فراورده تولید شود، گرمای آزاد شده، در این مدت چند مگاژول است؟

پیوند	$\text{C} \equiv \text{O}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{O}$	$\text{O}-\text{H}$
آنتالپی پیوند (kJ.mol^{-1})	۱۰۷۲	۴۳۲	۴۱۳	۳۵۸	۴۶۷

$$4 \times 10^8 \quad 3 \times 10^5 \quad 2 \times 10^8 \quad 1 \times 10^5$$

گزینه ۱ درست است.



$$\Delta H = [(C \equiv O) + 2 \times (H - H)] - [3(C - H) + (C - O) + (O - H)]$$

$$= [1072 + 2 \times 432] - [3 \times 413 + 358 + 467] = -128 \text{ kJ}$$

متانول ۳۲g	۱۲۸kJ
متانول 10^8	x

$$x = 4 \times 10^8 \text{ kJ} = 4 \times 10^5 \text{ MJ}$$

تمرین (مخزن سوالات)

- اگر واکنش موازنه نشده $\text{N}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4\text{(g)}$ با ۱۱۲ گرم گاز نیتروژن و $48/16 \times 10^{23}$ مولکول هیدروژن شروع شود، در لحظه‌ای که مجموع مول‌های مواد موجود در ظرف $\frac{5}{6}$ برابر مول‌های اولیه مواد است، گرمای مصرف شده

برابر چند کیلوژول است و نسبت مولی گاز هیدروژن به گاز نیتروژن در این شرایط کدام است؟ ($N = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

پیوند	$\text{N} \equiv \text{N}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{N}-\text{H}$	$\text{N}-\text{N}$
میانگین آنتالپی (kJ.mol^{-1})	۹۴۱	۴۳۵	۳۸۹	۱۵۹

$$3.96 \quad (1)$$

$$3.192 \quad (2)$$

$$2.96 \quad (3)$$

$$2.192 \quad (4)$$

پاسخ بر عهده ی خودتون !

تمرین (مخزن سوالات سازمان سنجش)

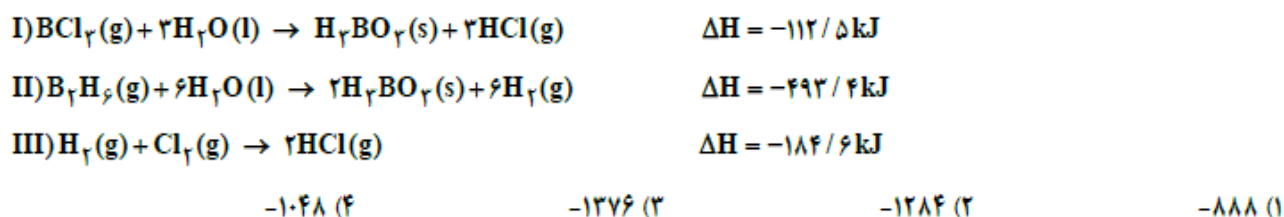
۱- گرمای آزاد شده از سوختن کامل یک مول نسبت به یک مول دمای ۱۰ کیلوگرم آب را به میزان کمتری افزایش می‌دهد و اگر ارزش سوختی ساده‌ترین آلکین برابر 50 kJ.g^{-1} باشد، آنتالپی سوختن آن برحسب kJ.mol^{-1} کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) اتان، پروپان، -1300
 (۲) اتانول، اتن، $+1400$
 (۳) اتیلن، اتان، $+1300$
 (۴) متانول، اتانول، -1400

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

تمرین (مخزن سوالات گزینه دو)

- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی داده شده، آنتالپی واکنش $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{BCl}_3(\text{g}) + 6\text{HCl}(\text{g})$ چند کیلوژول است؟



- پاسخ: گزینه ۳

مطابق رابطه زیر، می‌توان آنتالپی واکنش موردنظر را با استفاده از آنتالپی‌های واکنش‌های داده شده محاسبه کرد:

$$\Delta\text{H} = -2\Delta\text{H}_{\text{I}} + \Delta\text{H}_{\text{II}} + 6\Delta\text{H}_{\text{III}} = 225 - 493 / 4 - 1107 / 6 = -1376 \text{ kJ}$$

تمرین (مخزن سوالات سنجش)

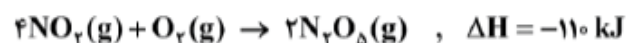
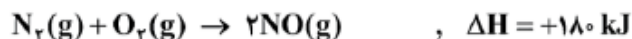
کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (الف) اگر گرمای یکسانی به دو نمونه ماده داده شود، ماده‌ای با گرمای ویژه کمتر، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت.
 (ب) گرمای یک ماده هم‌ارز با مجموع انرژی‌های جنبشی ذرات سازنده آن ماده است.
 (پ) اگر فرایند هم‌دم شدن سامانه با محیط، گرماده باشد، طی این فرایند میانگین انرژی جنبشی ذرات سامانه کاهش می‌یابد.
 (ت) گرمای یک واکنش در فشار ثابت، هم‌ارز با تفاوت محتوی انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها و کمیتی وابسته به مقدار واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۱) الف، ت (۲) ب، ت (۳) الف، پ (۴) پ، ت

پاسخ: عبارت‌های پ و ت صحیح هستند.

تمرین (آزمون جامع موسسه ماز)

۱- معادله‌ی واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:



به ازای تولید شدن ۲۵۰ گرم گاز N_2O_5 با خلوص ۵۴٪ در واکنش $2\text{N}_2(g) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_5$ چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ (جرم مولی اکسیژن و نیتروژن به ترتیب برابر با ۱۶ و ۱۴ گرم بر مول است.)

۳۳۲/۵ (۱) ۸۵۱/۲ (۲) ۶۶۵ (۳) ۴۲۵/۶ (۴)

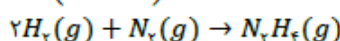
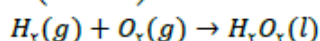
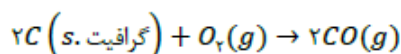
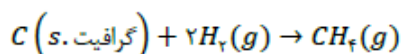
معادله واکنش اول $\times 2$ + معادله واکنش سوم + معادله واکنش دوم $\times 2$ = واکنش هدف

$$\Delta H_{\text{هدف}} = 2\Delta H_1 + \Delta H_2 + 2\Delta H_3 = 2 \times 180 + (-110) + 2 \times 141 = 532 \text{ kJ}$$

در قدم بعد، با توجه به تغییر آنتالپی این واکنش مقدار گرمای مبادله شده به ازای تولید شدن ۲۵۰ گرم گاز N_2O_5 با خلوص ۵۴٪ را محاسبه می‌کنیم. برای این منظور، داریم:

$$? \text{ kJ} = 250 \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{54 \text{ g N}_2\text{O}_5}{100 \text{ g N}_2\text{O}_5} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{ g N}_2\text{O}_5} \times \frac{532 \text{ kJ}}{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 332/5 \text{ kJ}$$

همانطور که گفتیم، از روش‌های غیر مستقیم برای محاسبه‌ی تغییر آنتالپی واکنش‌هایی استفاده می‌شود که تامین شرایط مورد نیاز برای انجام شدن آن‌ها دشوار است. واکنش‌های زیر، معادله‌ی برخی از فرایندهایی را نشان می‌دهد که ΔH آن‌ها را می‌توان به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد:



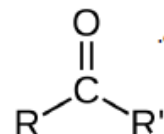
با توجه به معادله‌های بالا، می‌توان گفت ΔH واکنش‌های تولید هیدرازین (N_2H_4)، گاز متان (CH_4)، کربن مونوکسید (CO) و آب اکسیژنه (هیدروژن پراکسید یا H_2O_2) از عناصر سازنده‌ی این مواد را می‌توان به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد.

با شرکت در کلاس‌های مهندس میعاد دارستانی به جمع قبولی رشته‌ی مورد علاقه‌ی خود پیونید

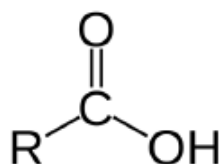
۰۹۱۰۶۷۵۸۹۷۷

گروه های عاملی مهم اکسیژن دار**گروه کربونیل**

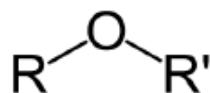
این گروه عاملی مختص آلدهید ها و کتون هاست. در آلدهید ها این گروه عاملی در ابتدای زنجیره کربنی قرار می گیرد و از یک سمت حتما به H متصل است. مانند بنزالدهید. ولی در کتون ها این گروه عاملی از هر دو سمت به کربن متصل است.

**گروه هیدروکسیل**

این گروه عاملی مختص الکل ها است.



مانند ترکیب آلی موجود در گشنیز که سبب طعم و بوی آن می شود.

**گروه اتری**

این گروه مختص اتر هاست. مانند ترکیب آلی موجود در رازیانه که موجب ایجاد طعم و بوی آن می شود.

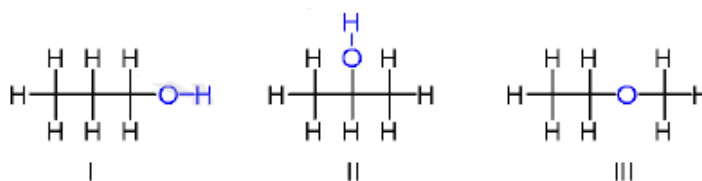
ایزومر

به موادی که فرمول مولکولی یکسان ولی ساختار متفاوتی دارند، **ایزومر** یا **هم پار** گفته می شود.

ایزومر ها دارای خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی هستند و محتوی انرژی آن ها نیز با هم متفاوت است.

نکته: آلدهید ها و کتون های سیر شده و هم کربن ایزومر هستند.

نکته: الکل ها و اترهای سیر شده و هم کربن نیز ایزومر هستند.



غذای سالم و آهنگ واکنش:

شرایط زیر فساد مواد غذایی را به تاخیر می اندازد و ماندگاری را افزایش می دهد:
محیط سرد، محیط خشک، محیط تاریک و حذف اکسیژن از محیط

سرعت واکنش از دیدگاه کمی:

از آنجا که در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، واکنش دهنده ها مصرف و فرآورده ها تولید می شوند. می توان آهنگ مصرف واکنش دهنده ها و تولید فرآورده ها را در بازه ای از زمان اندازه گیری کرد.
سرعت متوسط $\bar{R}$ یک ماده واکنش دهنده در واکنش:

سرعت مصرف یا تولید آن ماده در گستره ی زمانی قابل اندازه گیری ($R > 0$) در واکنش فرضی $A \rightarrow B$

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t}$$

$$\bar{R}_B = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t}$$

سرعت انجام واکنش به نوع مواد واکنش دهنده، سطح تماس واکنش دهنده ها، غلظت واکنش دهنده ها، دما و کاتالیزگر وابسته است.

نکته: کاتالیزگر ماده ای است که سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می دهند ولی خود مصرف نمی شود. مثلا حضور

کاتالیزگر KI سبب تسریع تجزیه شدن هیدورژن پراکسید در دمای اتاق می شود.

نکته: هرچه سطح جامدات کوچک تر باشد سرعت انجام واکنش بیش تر است.

نکته: در برخی واکنش های تغییر غلظت تاثیری بر سرعت واکنش ندارد.

نکته: در واکنش هایی که حداقل یکی از واکنش دهنده ها گازی باشد تغییر فشار، سرعت انجام واکنش را تغییر خواهد داد.

نکته: افزایش دما سبب افزایش انرژی ذرات و طبیعتا افزایش سرعت انجام واکنش می شود.

نکته: افزودن کاتالیزگر سبب افزایش مقدار فرآورده نمی شود بلکه همان مقدار فرآورده با سرعت بیش تر و در زمان کوتاه تری تولید می شود.

نکته: نگهدارنده ها سرعت واکنش های شیمیایی را که منجر به فساد می شود، کاهش می دهند. یکی از این مواد بنزویک اسید است که در توت فرنگی و تمشک موجود است.

سرعت واکنش: اگر سرعت تولید یا مصرف هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش را بر ضریب استوکیومتری آن ماده تقسیم کنیم، سرعت متوسط واکنش حاصل می شود.

سرعت متوسط واکنش گازی: $aA \rightarrow bB$

$$\bar{R} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} = \frac{-\Delta[A]}{a\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{b\Delta t}$$

از رابطه زیر به دست می آید:

تمرین (مخزن سوالات سازمان سنجش)

- سرعت متوسط واکنش موازنه شده هابر در شرایط معینی برابر $2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است. در یک ظرف واکنش ۲ لیتری، پس از ۱۰ دقیقه چند گرم آمونیاک تولید می شود؟ ($N = 14, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(واکنش موازنه شود: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$)

۴۲۲ (۴)

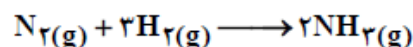
۴۰۸ (۳)

۸۱۶ (۲)

۶۷۸ (۱)

- گزینه «۲»

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



اول سرعت تولید NH_3 را از روی سرعت واکنش حساب می کنیم.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2} \rightarrow \bar{R}_{NH_3} = 2 \times 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

حالا با توجه به رابطه سرعت NH_3 ، تعداد مول آن برابر می شود با:

$$\Delta t = 10 \text{ min} = 10 \times 60 \text{ s}$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{\Delta n}{V.\Delta t} \rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{\Delta n}{2 \times 10 \times 60} \rightarrow \Delta n = 4 \times 2 \times 6 = 48 \text{ mol}$$

در نهایت جرم NH_3 تولیدی برابر است با:

$$NH_3 \text{ جرم} = 17 \times 48 = 816 \text{ g}$$

تمرین

- اگر در واکنش زیر، ۵/۴ مول N_2O_5 به مدت $\frac{1}{3}$ دقیقه در یک ظرف سربسته گرما داده شود و در نهایت ۵/۵۴ مول از آن باقی بماند، سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 در این فاصله زمانی، چند مول بر ثانیه است؟ (معادله

موازنه شود، $N_2O_5(g) \longrightarrow NO_2(g) + O_2(g)$)

۴/۵۰۰ (۴)

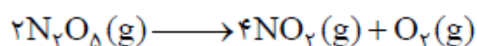
۳/۶۰۰ (۳)

۲/۶۰۰ (۲)

۱/۸۰۰ (۱)

گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$\frac{\bar{R}_{\text{NO}_2}}{4} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NO}_2} = 2\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = 2 \times \frac{|\Delta n_{\text{N}_2\text{O}_5}|}{\Delta t} = 2 \times \frac{|0/0.4 - 0/4|}{20} = 3/6 \times 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1}$$

تمرین

- پلی اتن را در دستگاهی، به ورقه نازک پلاستیک تبدیل می کنند.

(۲) جامد - یا عمل دمیدن هوا

(۱) جامد - تحت فشار بالا

(۴) مذاب - با عمل دمیدن هوا

(۳) مذاب - تحت فشار بالا

پاسخ: گزینه ی ۴

تمرین

- کدام عبارت، درست است؟

(۱) انسولین یک درشت مولکول بوده و همانند روغن زیتون یک پلیمر طبیعی است.

(۲) مونومر سازنده سلولز و نشاسته، یکسان است.

(۳) هر گاه به گاز اتن در فشار بالا گرما داده شود، جامد بی رنگ پلی اتن به دست می آید.

(۴) امکان نمایش دقیق فرمول مولکولی پلیمرهای طبیعی برخلاف پلیمرهای ساختگی، وجود ندارد.

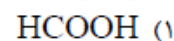
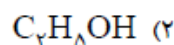
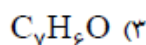
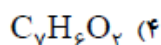
گزینه ۲ درست است.

زیرا، سلولز و نشاسته از اتصال مولکول های گلوکز به هم ساخته شده اند.

تمرین

- فرمول مولکولی ماده ای که به عنوان نگه دارنده به مواد خوراکی افزوده می شود و در ساختار تمشک و توت فرنگی

نیز وجود دارد، کدام است؟



گزینه ۴ درست است.

زیرا، نگهدارنده‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند. یکی از این مواد، بنزوئیک اسید است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد و فرمول مولکولی آن به صورت $C_7H_6O_2$ است.

تمرین

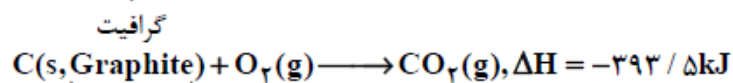
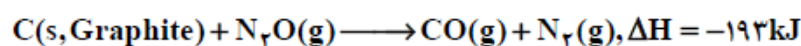
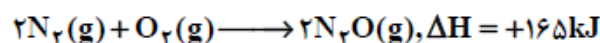
- اگر میانگین آنتالپی پیوند در مولکول SiH_4 برابر $+318 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، ΔH کدام واکنش برابر $+1272 kJ$ است؟



پاسخ: گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است

تمرین

- با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش: $2CO_2(g) \longrightarrow 2CO(g) + O_2(g)$ چند کیلوژول است؟



گرافیت

گرافیت

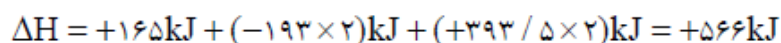
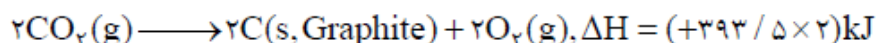
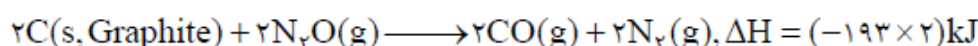
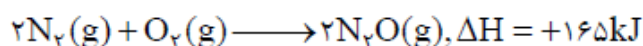
(۴) -۶۶۰

(۳) +۶۶۰

(۲) +۵۶۶

(۱) -۵۶۶

گزینه ۲ درست است



تمرین

- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش دهنده‌ها، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آنها بستگی دارد.
- (۲) ذره‌های سازنده یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند.
- (۳) شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم ارز با گرمایی می‌دانند که در دمای ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.
- (۴) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

گزینه ۳ درست است.

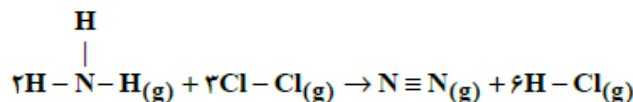
زیرا، شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.

تمرین (مخزن سوالات سنجش)

با توجه به داده‌های جدول، هرگاه ۸۵ گرم آمونیاک در واکنش زیر شرکت کند، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

اتانول + بوتانوئیک‌اسید $\rightarrow$ آب + اتیل بوتانات

(H = ۱, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)



پیوند	آنتالپی پیوند (kJ.mol ⁻¹)
N-H	۳۸۹
Cl-Cl	۲۴۳
N≡N	۹۴۱
H-Cl	۴۳۱

(۱) ۵۷۰

(۲) ۱۱۶۰

(۳) ۲۳۲۰

(۴) ۲۸۵۰

گزینه ۲ درست است.

مجموع انرژی پیوندهای تشکیل شده- مجموع انرژی پیوندهای شکسته شده = ΔH

$$= [6(\text{N}-\text{H}) + 2(\text{Cl}-\text{Cl})] - [(\text{N} \equiv \text{N}) + 6(\text{H}-\text{Cl})]$$

$$2\text{NH}_3 \sim \Delta H: \frac{2 \times 17}{85} = \frac{464}{x \text{ kJ}} \rightarrow x = 116 \cdot \text{kJ}$$

$$= [(6 \times 389) + 2(243)] - [941 + 2586] = 3063 - 3527 = -464$$

تمرین (بنیاد علوی)

- طی واکنش تجزیه تقریباً ۵۰ درصد از ۲۶ گرم $\text{NaN}_3(\text{s})$ به فلز سدیم و گاز نیتروژن، پس از گذشت ۴۰ ثانیه سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن

چند مول بر ثانیه است؟ (Na = ۲۳, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)

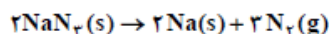
(۴) ۰/۰۰۶

(۳) ۰/۰۰۳

(۲) ۰/۰۰۱۵

(۱) ۰/۰۰۷۵

- گزینه «۱» -



مقدار NaN_3 تجزیه شده: $\frac{50}{100} \times 26 = 13 \text{ g NaN}_3$

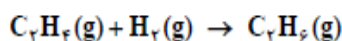
$$? \text{ mol NaN}_3 = 13 \text{ g NaN}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaN}_3}{65 \text{ g NaN}_3} = 0.2 \text{ mol NaN}_3$$

$$\bar{R}_{\text{NaN}_3} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.2}{40} = 0.005 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{NaN}_3}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{3}{2} \times 0.005 = 0.0075 \text{ mol.s}^{-1}$$

تمرین (بنیاد علوی)

اگر گرمای سوختن یک مول اتان، اتن و هیدروژن گازی شکل به ترتیب -1560 ، -1410 و -286 کیلوژول بر مول باشد، مقدار گرمای مبادله شده از تبدیل اتن به اتان چند کیلوژول بر مول است؟



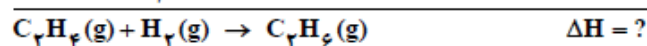
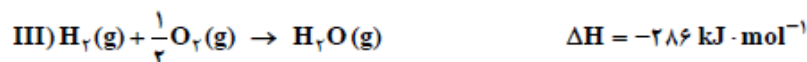
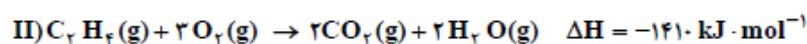
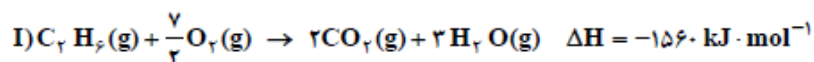
-۳۱۰ (۴)

-۱۶۴ (۳)

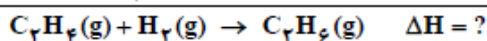
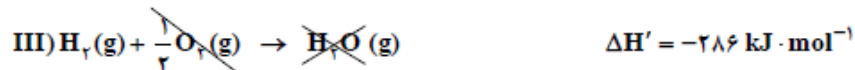
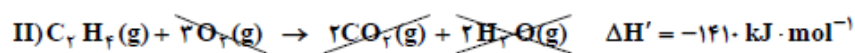
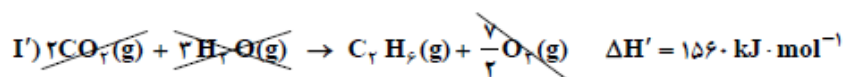
-۲۴۰ (۲)

-۱۳۶ (۱)

- گزینه «۱» -



حال داریم:



$$\Delta H_t = 1560 - 1410 - 286 = -136 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

تمرین (امتحان نهایی)

صحيح يا غلط بودن موارد زیر را مشخص کنید

الف) مولکول کلسترول دارای ۴ حلقه ی شش گوش و یک گروه عاملی OH در ساختار خود می باشد

ب) با اکسایش چربی در کوهان شتر گاز کربن دی اکسید آزاد می شود

پ) در واکنش ترمیت آهن جامد تشکیل می شود که باعث استحکام می شود

پاسخ: الف) نادرست ب) درست پ) نادرست

تمرین (امتحان نهایی)

در مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت ۱۵ کیلوژول گرما آزاد می شود.

الف) در مصرف هر ۲ مول آلومینیم چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

ب) به ازای مصرف ۲ مول آلومینیم چند گرم آهن تولید می شود؟

پاسخ: بر عهده ی خودتون

تمرین (گروه آموزشی مهندس دارستانی)

- با توجه به اطلاعات جدول زیر که مربوط به واکنش گازی $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ است، کدام گزینه می تواند

زمان (s)	۰	۲	۴
N_2O_5 (mol)	۵	a	x
NO_2 (mol)	۰	y	۶

نشان دهنده مقدار a باشد؟

۴ (۱) ۲/۵ (۲)

۳ (۳) ۲ (۴)

با شرکت در کلاس های ما شیمی را به آسانی بیاموزید ۰۹۱۰۶۷۵۸۹۷۷

گزینه ۳ درست است.

مقدار مصرف شده از N_2O_5 را تا دقیقه ۴ و مقدار باقیمانده از آن یعنی x را حساب می‌کنیم.

$$? \text{ mol } N_2O_5 = 6 \text{ mol } NO_2 \times \frac{2 \text{ mol } N_2O_5}{4 \text{ mol } NO_2} = 3 \text{ mol } N_2O_5 \Rightarrow x = 5 - 3 = 2 \text{ mol } N_2O_5$$

با توجه به این که $x = 2$ است، مقدار a بیشتر از ۲ می‌باشد ($a > 2$). از سوی دیگر شمار مول‌های مصرف شده N_2O_5 در فاصله زمانی صفر تا ۲ دقیقه، یعنی $(5 - a)$ ، بیشتر از شمار مول‌های مصرف شده N_2O_5 در فاصله زمانی ۲ تا ۴ دقیقه، یعنی $(a - 2)$ ، است.

$$(5 - a) > (a - 2) \Rightarrow \left. \begin{matrix} 3/5 > a \\ a > 2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow 3/5 > a > 2$$

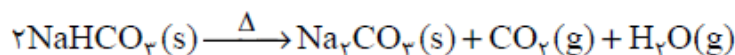
با توجه به شرط روبه‌رو، گزینه ۲ درست است.

تمرین (تالیفی)

- اگر پس از ۲ دقیقه از شروع واکنش $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ ، 0.08 مول از واکنش‌دهنده باقی مانده و 0.06 مول کربن دی‌اکسید تولید شود، به ترتیب، مقدار اولیه واکنش‌دهنده بر حسب مول و سرعت متوسط واکنش بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟

$$(1) \quad 0.06 \text{ و } 0.02 \quad (2) \quad 0.03 \text{ و } 0.02 \quad (3) \quad 0.03 \text{ و } 0.12 \quad (4) \quad 0.06 \text{ و } 0.12$$

گزینه ۲ درست است.



↓

↓

$$\begin{matrix} \text{باقی مانده} & 0.08 \text{ mol} & \text{تولید شده} & 0.06 \text{ mol} \end{matrix}$$

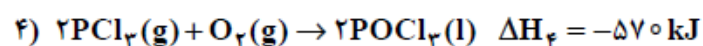
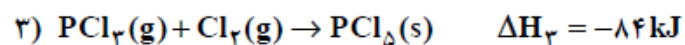
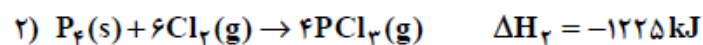
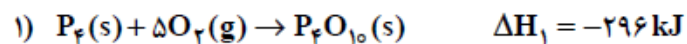
$$? \text{ mol } NaHCO_3 = 0.06 \text{ mol } CO_2 \times \frac{2 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} = 0.12 \text{ mol } NaHCO_3 \quad \text{مصرفی}$$

$$NaHCO_3 = n = 0.08 + 0.12 = 0.2 \text{ mol} \quad \text{اولیه}$$

$$R = \bar{R}CO_2 = \frac{0.06 \text{ mol}}{2 \text{ min}} = 0.03 \text{ mol min}^{-1} \quad \text{واکنش}$$

تمرین (مخزن سوالات سنجش)

- با توجه به داده‌های زیر، آنتالپی واکنش $P_4O_{10}(s) + 6PCl_5(s) \rightarrow 10POCl_3(l)$ بر حسب کیلوژول کدام است؟



+512 (۴)

+604 (۳)

-512 (۲)

-604 (۱)

گزینه ۱ درست است.

$$\Delta H = (-1 \times \Delta H_1) + \Delta H_2 + (-6 \times \Delta H_3) + (5 \times \Delta H_4)$$

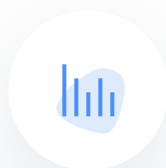
$$\Delta H = (-1 \times -296) - 1225 + (-6 \times -84) + (5 \times -570) = -604 \text{ kJ}$$

**برای ادامه ی جزوه با ما در شماره ی اول جزوه تماس حاصل کنید.



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد