نوید آرمات

رتبه ۳۲۸ منطقه ۲ کنکور ۱۳۹۸

دانشجوی رشته مهندسی عمران دانشگاه تهران

دانشگاه تهران

شیمی

کنکور ریاضی و تجربی

www.kanoon-ir

کانون فرهنگی آموزش قلم‌چی

kanoon.bartarha

خلاصه نکات درس شیمی ۲

صفحه ی ۵۷ تا ۶۳

تفاوت دما و گرما

همانطور که می دانیم، انجام یک فرآیند می تواند باعث تغییر دمای یک ماده شود. **به آن مقدار انرژی گرمایی که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود، گرما می گویند.**

- جهتِ جاری شدن انرژی گرمایی، از ماده ای با انرژی گرمایی بیشتر به ماده ای با انرژی گرمایی کم تر **نیست**، بلکه از ماده ای با دمای بالاتر (که ممکن است انرژی گرمایی کم تری داشته باشد) به ماده ای با دمای پایین تر می باشد.
- دما و انرژی گرمایی هر دو برای توضیف یک نمونه ماده به کار می روند، ولی گرما از ویژگی های یک نمونه ماده نیست. تغییر دما و گرما هر دو، برای توصیف یک فرآیند به کار می روند.

میزان دما – میزان انرژی گرمایی ← توصیف یک نمونه ماده

تغییر دما - گرما ← توصیف یک فرآیند

- گرما را با Q نشان می دهند، یکای اندازه گیری گرما در «SI» ژول (J) است ولی از کالری (cal) هم برای بیان مقدار گرما استفاده می شود. $1cal = 4.18\ J$ $1J = 1\ kg.m^2.s^{-2}$

ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه

به مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای یک جسم به اندازه یک درجه سلسیوس، ظرفیت گرمایی آن جسم گویند که با حرف (C) نمایش داده می شود. یکای C = $J.K^{-1}$ یا $J.C^{-1}$ $Q = C\Delta\theta$

نکته: ظرفیت گرمایی یک ماده در دما و فشار ثابت به نوع ماده و مقدار آن بستگی دارد. بنابراین هر چه جرم جسمی بیش تر باشد، ظرفیت گرمایی آن نیز بیشتر است.

به مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از یک جسم به اندازه ی ($1^{\circ}C$) ظرفیت گرمایی ویژه آن جسم گفته می شود که با حرف (c) نمایش داده می شود. $Q = mc\Delta\theta$

www.kanoon.ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha

$$C = m \cdot c$$

ظرفیت گرمایی = جرم جسم = گرمای ویژه

یکای گرمای ویژه = $J.g^{-1}.C^{-1}$ یا $J.g^{-1}.K^{-1}$

- دما با گرمای ویژه رابطهء عکس دارد. به طور کلی هر چه گرمای ویژهء ماده ای بزرگتر باشد، مقاومت آن در برابر تغییر دما بیشتر خواهد بود؛ یعنی دمای آن کم تر تغییر می کند.
- گرمای ویژهء آب از روغن زیتون بیشتر است؛ بنابراین به ازای جرم و تغییر دمای یکسان، آب نسبت به روغن زیتون گرمای بیشتری با محیط مبادله می کند. به همین دلیل است که اگر به دو ظرف فلزی یکسان که در دمای C ۲۵ قرار دارند و حاوی جرم های برابری از آب و روغن هستند، گرما دهیم تا دمای هر دو به مقدار معینی (مثلا C ۷۵) برسد و سپس در هر ظرف یک تخم مرغ بیندازیم، می بینیم که تخم مرغ در ظرف حاوی آب پخته می شود، اما روغن زیتون توانایی پختن تخم مرغ با این تغییر دما در همین بازه را ندارد؛ زیرا به ازای این تغییر دمای یکسان، آب گرمای بیشتری نسبت به روغن زیتون جذب می کند و همین گرمای بیشتر باعث پختن تخم مرغ می شود.

جاری شدن انرژی گرمایی

فرآیند هایی که با تبادل گرما همراه هستند به دو دسته تقسیم می شوند:

فرآیند های گرماده: در این فرآیند ها انرژی به صورت گرما از سامانه به محیط جاری می شود و دمای سامانه کاهش می یابد.$Q<0$

فرآیند های گرماگیر: در این نوع فرآیند ها انرژی به صورت گرما از محیط به سامانه منتقل می شود و دمای سامانه افزایش می یابد. $Q>0$

نکته: در فرآیند های گرماگیر علامت گرما در سمت واکنش دهنده ها و در فرآیند های گرماده علامت گرما در سمت فرآورده ها نوشته می شود.

www.kanoon.ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha

فرآیند گرماده	فرآیند گرماگیر
✓ مقداری گرما از سامانه وارد محیط پیرامون می شود؛ بنابراین علامت Q منفی است. ✓ نماد Q در سمت راست معادلهء فرآیند قرار می گیرد. ✓ انرژی سامانه کاهش می یابد. ✓ انرژی محیط افزایش می یابد. ✓ دمای سامانه کاهش می یابد تا زمانی که با دمای محیط برابر شود؛ بنابراین سامانه $\Delta\theta$ منفی است. البته در مواردی هم می تواند بدون تغییر دما باشد. $(\Delta\theta = 0)$	✓ مقداری گرما از محیط پیرامون وارد سامانه می شود؛ بنابراین علامت Q مثبت است. ✓ نماد Q در سمت چپ معادلهء فرآیند قرار می گیرد. ✓ انرژی سامانه افزایش می یابد. ✓ انرژی محیط کاهش می یابد. ✓ دمای سامانه افزایش می یابد تا زمانی که با دمای محیط برابر شود؛ بنابراین سامانه $\Delta\theta$ مثبت است. البته در مواردی هم می تواند بدون تغییر دما باشد. $(\Delta\theta = 0)$

تغییر حالت فیزیکی مواد خالص با تغییر انرژی همراه است. برخی از این تغییرها گرماگیر و برخی دیگر گرماده اند.

گرماگیر $(Q > 0)$:
- (تبدیل جامد به مایع) $s \longrightarrow l$:ذوب
- (تبدیل مایع به گاز) $l \longrightarrow g$:تبخیر
- (تبدیل جامد به گاز) $s \longrightarrow g$:تصعید (فرازش)

گرماده $(Q < 0)$:
- (تبدیل مایع به جامد) $l \longrightarrow s$:انجماد
- (تبدیل گاز به مایع) $g \longrightarrow l$:میعان
- (تبدیل گاز به جامد) $g \longrightarrow s$:چگالش

با توجه به شکل بالا می توان نتیجه گرفت که:

✓ انرژی یک ماده در حالت گاز بیشتر از حالت مایع و آن هم بیشتر از حالت جامد است.

جامد < مایع < گاز: انرژی

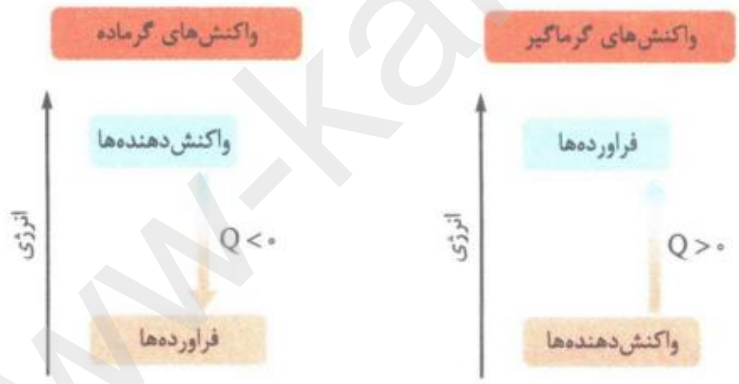
www.kanoon-ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha

- ✓ برای یک مادهء خالص، میزان تغییر انرژی در دو فرآیند تبخیر و میعان، دو فرآیند انجماد و ذوب و هم چنین دو فرآیند فرازش و چگالش با هم برابر است؛ به طور مثال انرژی مورد نیاز برای تبخیر مقدار معینی آب با مقدار انرژی آزاد شده از میعان همان مقدار آب، یکسان است.
- ✓ **تفاوت انرژی یک ماده در حالت های مایع و گاز بیشتر از تفاوت آن ماده در حالت های جامد و مایع است.** **(مایع – جامد) < (گاز – مایع) » تفاوت انرژی**
- ✓ بنابراین می توان گفت انرژی مورد نیاز برای تبخیر مقدار معینی از یک ماده به حالت مایع، بیشتر از انرژی مورد نیاز برای ذوب همان مقدار ماده به حالت جامد است.

واکنش گرماده و گرماگیر

به ساخه ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی، تغییر آن و تاثیری که بر حالت ماده دارد، ترموشیمی یا گرماشیمی می گویند.

واکنش ها بر نیز بر اساس این که در طی واکنش گرما آزاد شده یا گرما جذب شود، به دو دسته تقسیم می شوند:



انرژی یک سامانه با پایداری آن رابطهء عکس دارد؛ به عبارت دیگر هر چه انرژی سامانه بیشتر باشد، آن سامانه ناپایدارتر است.

پایداری واکنش‌دهنده‌ها < پایداری فراورده‌ها ← سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها < سطح انرژی فراورده‌ها ← واکنش‌های گرماده

پایداری فراورده‌ها < پایداری واکنش‌دهنده‌ها ← سطح انرژی فراورده‌ها < سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها ← واکنش‌های گرماگیر

www.kanoon.ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha
6.022×10²³

مبادله گرما بر اثر انجام واکنش در دمای ثابت

اگر یک واکنش در دمای ثابت انجام شود، یعنی دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فراورده پس از پایان واکنش برابر باشد، باز هم میان سامانه واکنش و محیط پیرامون، گرما دادوستد خواهد شد. شیمیدان ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده می دانند. انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته در آن بوده و هم ارز با انرژی ناشی از نیروهای نگهدارنده ذره های سازنده آن است.

- گرمای جذب یا آزاد شده در واکنشی که در دمای ثابت انجام می شود، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره ها) در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست؛ زیرا در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آنها وجود ندارد.
- با انجام یک واکنش شیمیایی، **شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر تغییر می کند** و همین امر باعث تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها شده و این تفاوت انرژی، در واکنش به شکل گرما ظاهر می شود.
- الماس و گرافیت دو دگرشکل (آلوتروپ) معروف کربن هستند. شیوه اتصال اتم های کربن به یکدیگر در این دو آلوتروپ متفاوت است؛

عوامل موثر بر گرمای واکنش

۱- نوع مواد واکنش دهنده و فرآورده: هر ماده در دما و فشار ثابت، انرژی معینی دارد، یعنی سطح انرژی مواد با هم متفاوت است؛ بنابراین گرمای واکنش ها با تغییر نوع ماده، تغییر می کند.

۲- دما و فشار: سطح انرژی مواد به دما و فشار بستگی دارد؛ بنابراین برای تعیین گرمای یک واکنش، باید واکنش مورد نظر در یک فشار معین و دمای ثابت انجام شود.

۳- مقدار واکنش دهنده ها: هر چه مقدار مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، مقدار گرمای مبادله شده نیز بیشتر خواهد بود.

۴- حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فرآورده ها: حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در یک واکنش باید مشخص باشد، زیرا انرژی مواد در حالت های فیزیکی مختلف، متفاوت است. به طور کلی سطح انرژی یک ماده در حالت گاز بیشتر از حالت مایع و آن هم بیشتر از حالت جامد می باشد.

جامد < مایع < گاز : سطح انرژی یک ماده در حالت های فیزیکی مختلف

کانون برترها
@kanoon.bartarha

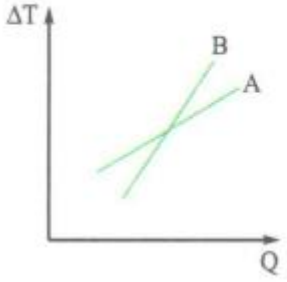
بودجه بندی فصل دوم در کنکور سال های اخیر

شیمی یازدهم – فصل دوم	کنکور ریاضی	کنکور تجربی
کنکور ۱۴۰۰	۵ سوال	۴ سوال
کنکور ۱۳۹۹	۵ سوال	۴ سوال
کنکور ۱۳۹۸	۵ سوال	۴ سوال

www-kanoon-ir

تست ها

نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده‌شده به دو جسم A و B مطابق شکل روبه‌رو است. کدام‌یک از عبارت‌های زیر، نتیجه‌گیری دقیق‌تری در مورد این دو جسم است؟



۱) ظرفیت گرمایی ویژهٔ A از B بیشتر است.

۲) ظرفیت گرمایی ویژهٔ B از A بیشتر است.

۳) ظرفیت گرمایی A از B بیشتر است.

۴) ظرفیت گرمایی B از A بیشتر است.

با توجه به نمودار داده‌شده باید رابطهٔ بین ΔT و Q را پیدا کنیم:

$$Q = mc\Delta T \Longrightarrow \Delta T = \frac{Q}{mc}$$

با توجه به رابطهٔ بالا، نمودار ΔT برحسب Q، یک نمودار خطی با شیب $\frac{1}{mc}$ است. از طرف دیگر در نمودار داده‌شده، شیب B بیشتر از شیب A می‌باشد؛ پس:

$$\text{شیب B} > \text{شیب A} \Longrightarrow \frac{1}{m_B c_B} > \frac{1}{m_A c_A} \Longrightarrow m_B c_B < m_A c_A$$

می‌دانید که mc همان ظرفیت گرمایی جسم است؛ پس ظرفیت گرمایی جسم A از B بیشتر می‌باشد.

۲/۵ لیتر آب ($d = 1\,kg.L^{-1}$) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ($d = 1/1\,kg.L^{-1}$) با یکدیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب‌شده برای افزایش دمای این محلول به اندازهٔ $10\,^{\circ}C$، چند کیلوژول می‌باشد؟ (گرمای ویژهٔ آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر ۴/۲ و ۲/۴ ژول بر گرم بر درجهٔ سلسیوس می‌باشد و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است.) *(سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۳)*

۱) ۱۵/۳ ۲) ۱۵/۸ ۳) ۱۵۳ ۴) ۱۵۷/۸

ابتدا باید جرم آب و اتیلن گلیکول را *بحسابیم*:

$$\text{چگالی}\,(kg.L^{-1}) = \frac{\text{جرم}\,(kg)}{\text{حجم}\,(L)} \Longrightarrow 1\,(kg.L^{-1}) = \frac{\text{جرم آب}}{2/5\,(L)} \Longrightarrow \text{جرم آب} = 2/5\,kg = 2500\,g$$

$$1/1\,kg.L^{-1} = \frac{\text{جرم اتیلن گلیکول}}{2\,L} \Longrightarrow \text{جرم اتیلن گلیکول} = 2/2\,kg = 2200\,g$$

$$Q = mc\Delta\theta \Longrightarrow Q_{\text{آب}} = 2500\,g \times 4/2\,(J.g^{-1}.{}^{\circ}C^{-1}) \times 10\,{}^{\circ}C = 105000\,J = 105\,kJ$$

$$Q_{\text{اتیلن گلیکول}} = 2200\,g \times 2/4\,(J.g^{-1}.{}^{\circ}C^{-1}) \times 10\,{}^{\circ}C = 52800\,J = 52/8\,kJ$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتیلن گلیکول}} = 105 + 52/8 = 157/8\,kJ$$

www-kanoon-ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha

با توجه به معادلهٔ دو واکنش زیر، کدام عبارت درست است؟

۱) $N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{25\,^\circ C} 2NH_3(g)$ ۲) $N_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{25\,^\circ C} 2NH_3(g)$

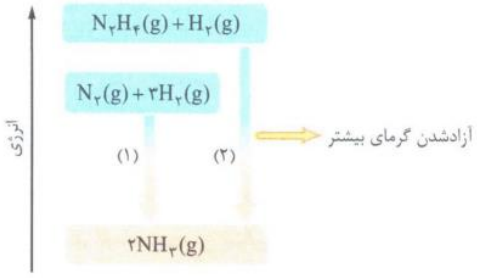
۱) چون نوع فراورده‌های تولیدشده یکسان است، گرمای آزادشده در هر دو واکنش برابر می‌باشد.

۲) اگر گرمای آزادشده در واکنش (۲)، بیشتر از گرمای آزادشده در واکنش (۱) باشد، گاز N_2H_4 پایدارتر از گاز N_2 است.

۳) هر دو واکنش در دمای اتاق انجام شده است؛ از این رو دو واکنش مقدار Q برابری دارند.

۴) چون نوع واکنش‌دهنده‌ها متفاوت است، گرمای آزادشده در دو واکنش برابر نیست.

گزینهٔ «۴» یکی از عوامل مؤثر بر گرمای واکنش‌های شیمیایی، نوع مواد شرکت‌کننده در واکنش است. از آن‌جا که نوع واکنش‌دهنده‌ها در دو واکنش، متفاوت می‌باشد (یعنی سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده با هم فرق می‌کند)، گرمای مبادله‌شده در این دو واکنش برابر نخواهد بود؛ به همین دلیل گزینه‌های (۱) و (۳) غلط‌اند و گزینهٔ (۴) درست است. *اما بریم سراغ* گزینهٔ (۲):



اول از همه! این‌که طراح از گرمای آزادشده حرف زده؛ یعنی *لو داده!* که واکنش‌ها گرماده هستند؛ پس سطح انرژی فراورده‌ها از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است. *خب!* اگر گرمای آزادشده در واکنش (۲) بیشتر باشد، یعنی تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های آن با فراورده‌هایش بیشتر است. از آن‌جا که فراورده‌های هر دو واکنش یکسان هستند، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های واکنش (۲) $(N_2H_4 + H_2)$ بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های واکنش (۱) $(N_2 + 3H_2)$ می‌باشد؛ پس N_2H_4 ناپایدارتر از N_2 خواهد بود.

موفق باشید – نوید آرمات

کانون برترها
@kanoon.bartarha