

واحد یادگیری ۲۶ (از صفحه ۶۹ تا ۷۲)

عنوان : انرژی آزاد

نکات پنهان درس

به دانش آموزان این توجه را بدهید که :

- ΔG به عنوان یک کمیت ترمودینامیکی در دما و فشار ثابت برای ارتباط بین ΔH و ΔS یک فرایند معرفی می شود.
- انرژی تلف شده در هر فرایند صرف افزایش آنتروپی می گردد؛ در نتیجه از انرژی کل داد و ستد شده در واکنش (ΔH) مقداری به شکل غیر مفید ($T\Delta S$) از دسترس خارج می شود و برآیند آنها (ΔG) انرژی در دسترس و مفید برای انجام کار در یک فرایند برابر می شود با : $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
- معیار اصلی خود به خودی بودن یا نبودن یک فرایند با جمع جبری دو عامل ΔH و $T\Delta S$ یعنی ΔG برآورد می شود. همواره در هر واکنش شیمیایی یا رویداد طبیعی خود به خود، باید $\Delta G < 0$ است.

روش تدریس پیشنهادی : پرسش و پاسخ — مشارکتی

مواد و ابزار آموزشی : کاربرگ های گروهی، چک لیست ارزشیابی، گچ و تخته

چگونگی اجرا

پیشنهاد می شود تصویر زیر را روی تابلو رسم کنید و از دانش آموزان بخواهید با بررسی دقیق آن، به پرسش های زیر پاسخ دهند.

۱	مبلغ کل حقوق	مبالغ کسر شده	مبلغ پرداخت شده
۲		بیمه ۱۵۰۰۰۰ بازنشستگی ۴۰۰۰۰۰ پرداخت اقساط ۵۰۰۰۰۰ مالیات ۳۰۰۰۰۰	
۳	۷۵۰۰۰۰۰	۱۳۵۰۰۰۰	۶۱۵۰۰۰۰

۱- کدام یک از مبالغ ردیف ۳ مبلغ کل حقوق را نشان می دهد؟

۲- کدام یک از اعداد مقدار واقعی پول در دسترس و قابل استفاده برای تأمین نیازهای زندگی

را نشان می دهد؟

۳- چرا روی مبلغ کل حقوق نمی توان برای خرید حساب کرد؟

هدف های آموزشی

- ۱- انتظار می رود دانش آموزان پس از پایان این واحد یادگیری :
 - ۱- با رابطه انرژی آزاد گیبس آشنا شوند.
 - ۲- مفهوم انرژی آزاد گیبس را درک کنند.
 - ۳- مهارت تعیین، علامت ΔG را در خود تقویت کنند.
 - ۴- مهارت محاسبه ΔG را در خود تقویت کنند.
 - ۵- ارتباط ΔG با پیشرفت خودبه خودی واکنش را درک کنند.
 - ۶- مهارت پیش بینی خودبه خودی بودن یا غیر خودبه خودی بودن واکنش را براساس ΔG کسب و در خود تقویت کنند.

ارزشیابی تشخیصی

- به همکار گرامی پیشنهاد می شود درباره مفاهیم زیر پرسش هایی مفهومی و هدفمند طرح کنید و از دانش آموزان بخواهید به آنها پاسخ دهند.
- مثال هایی از فرایندهای خودبه خودی
 - دو ویژگی فرایندهای خودبه خودی
 - انرژی مفید و انرژی غیر مفید (انرژی گرمایی تولید شده هنگام کار موتور خودرو در مقابل کار انجام شده)

پس از بررسی این پرسش‌ها و پاسخ دانش‌آموزان، مثال سوختن بنزین در خودرو را بیان کنید. از دانش‌آموزان بپرسید آیا تمام انرژی حاصل از سوخت بنزین به کار مفید برای به حرکت درآوردن خودرو تبدیل می‌شود؟ اجازه دهید دانش‌آموزان دلایل خود را بیان کنند.

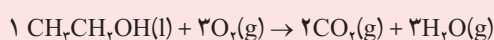
بخشی از انرژی کل تولید شده در اثر سوختن بنزین صرف گرم کردن آب رادیاتور و بدنه خودرو می‌شود و هدر می‌رود. تنها قسمتی از کل انرژی حاصل از سوخت به کار مفید و در دسترس، که حرکت خودرو است، تبدیل می‌شود. حال انرژی آزاد گیبس را به عنوان مقیاسی ترمودینامیکی برای خودبه‌خودی بودن واکنش‌ها معرفی کنید. درباره علامت و نقش آن توضیحی ندهید.

کاربرگ‌های زیر را که از قبل تهیه و تکثیر کرده‌اید، در اختیار گروه‌ها قرار داده و توضیح دهید با بررسی این کاربرگ‌ها به نقش تغییر انرژی آزاد گیبس در خودبه‌خودی بودن فرایندها پی می‌بریم.

کاربرگ

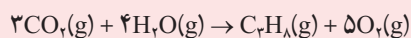
واکنش‌های زیر را بررسی کنید و به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

(آ)



کمیت ترمودینامیکی	ΔS	ΔH
علامت		
مساعد یا نامساعد بودن		

(ب)



کمیت ترمودینامیکی	ΔS	ΔH
علامت		
مساعد یا نامساعد بودن		

پرسش‌های کلیدی ۱

- ۱- علامت ΔH و ΔS را برای هر دو واکنش در جدول کامل کنید.
- ۲- در هر مورد مشخص کنید آیا برای پیشرفت واکنش ΔH و ΔS به عنوان عامل مساعد عمل می‌کنند یا عامل نامساعد؟

۳- هر یک از نتیجه‌گیری‌های زیر را می‌توان به کدام واکنش نسبت داد؟

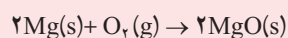
(آ) واکنش در هر شرایطی خود به خودی است.

(ب) واکنش در هر شرایطی غیرخود به خودی است

پرسش‌های کلیدی ۲

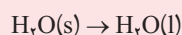
با توجه به واکنش‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ)



ΔH	ΔS	کمیت ترمودینامیکی
		علامت
		مساعد یا نامساعد بودن

(ب)



ΔH	ΔS	کمیت ترمودینامیکی
		علامت
		مساعد یا نامساعد بودن

۱- جدول‌ها را کامل کنید.

۲- کدام واکنش خود به خود و کدام غیر خود به خود است؟

۳- در چه شرایطی واکنش ب خود به خودی پیشرفت می‌کند؟

۴- اگر رابطه $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ارتباط سه عامل آنتروپی، دما و آنتالپی را نشان دهد، واکنش آ در کدام

شرایط خود به خودی پیشرفت می‌کند؟

(آ) افزایش دما (ب) کاهش دما

۵- علامت ΔG برای واکنش‌های خود به خودی و غیر خود به خودی را تعیین کنید.

۶- اگر در دمای 20°C برای واکنشی $\Delta S = +102\text{ J K}^{-1}$ و $\Delta H = -325\text{ J (mol K)}^{-1}$ باشد، ΔG

واکنش را به دست آورید.

به فعالیت گروه‌ها نظارت و در صورت نیاز آنها را راهنمایی کنید. پس از انجام فعالیت‌های

کاربرگ، پاسخ‌های دانش‌آموزان را بررسی و موضوع را جمع‌بندی کنید. در پایان از دانش‌آموزان

بخواهید صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ کتاب درسی را روخوانی کنند.

ارزشیابی مستمر

● به همکار گرامی توصیه می‌شود چک لیست‌های ارائه شده برای ارزیابی کار گروهی را کامل

کنید و امتیاز ارزشیابی مستمر را برای هر گروه ثبت کنید.

● از دانش‌آموزان بخواهید (خود را بیازمایید) صفحه ۷۲ را بررسی کنند.

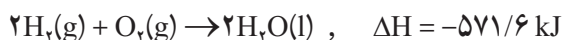
فعالیت‌های بیرون از کلاس

- چند تمرین از یک کتاب کار مناسب تعیین کنید و از دانش‌آموزان بخواهید آنها را برای جلسه بعد حل کنند.

بر دانش خود بیفزایید

انرژی آزاد گیبس (Gibbs Free Energy)

دیدید که ΔH یک واکنش شیمیایی، همه انرژی یا گرمای داد و ستد شده را در فشار ثابت میان سامانه واکنش و محیط نشان می‌دهد. برای نمونه هنگامی که واکنش زیر در سامانه انجام می‌شود:



به ازای تشکیل دو مول آب مایع از عنصرهای سازنده، $571/6 \text{ kJ}$ گرما در فشار ثابت آزاد می‌شود.

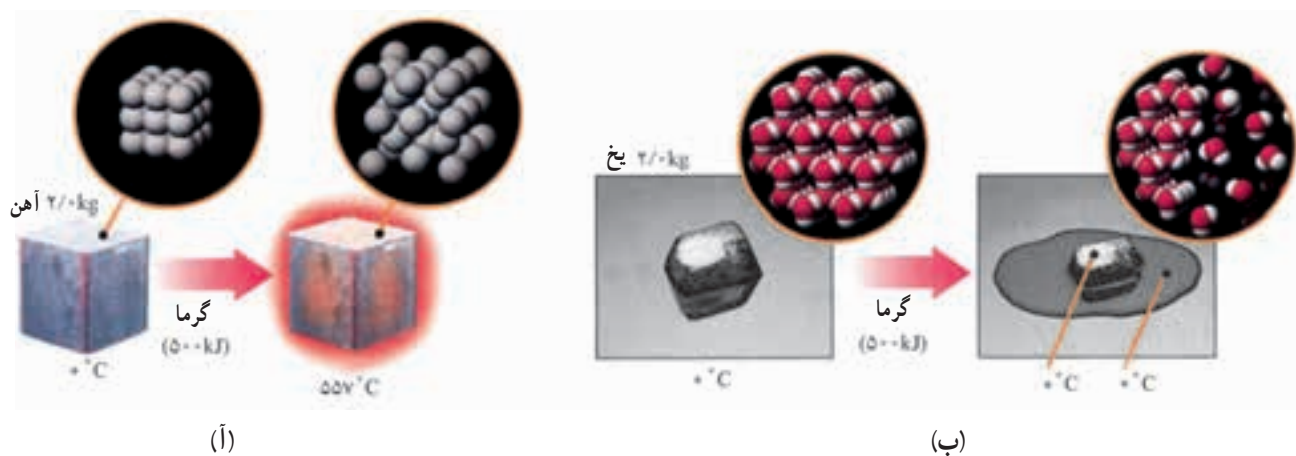
اگر بخواهیم با یک دستگاه مناسب همه این انرژی یا گرمای آزاد شده را به شکل کار مفید اندازه‌گیری و ذخیره کنیم، حداکثر به $474/2 \text{ kJ}$ از آن دست می‌یابیم که تفاوت آشکاری با ΔH واکنش دارد (در واقع کمتر از مقدار ΔH واکنش است). این در حالی است که با انجام واکنش زیر در یک سامانه بسته:



برای دسترسی به ادامه این مطلب و مطالعه بیشتر به فایل ۱۶ نشانی اینترنتی زیر مراجعه کنید:

<http://chemistry-dept.talif.sch.ir/ebook3/index.html>

۱- باتوجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ) در هر یک از شکل‌ها، گرمای داده شده به سامانه، صرف چه شده است؟ توضیح دهید.

ب) در کدام پدیده، $\Delta G = 0$ است؟ چرا؟

پ) ظرفیت گرمایی ویژه یخ و آهن را به دست آورید و آن دو را با دلیل مقایسه کنید.

۲- نمودار زیر را به دقت بررسی و جاهای خالی را پر کنید.



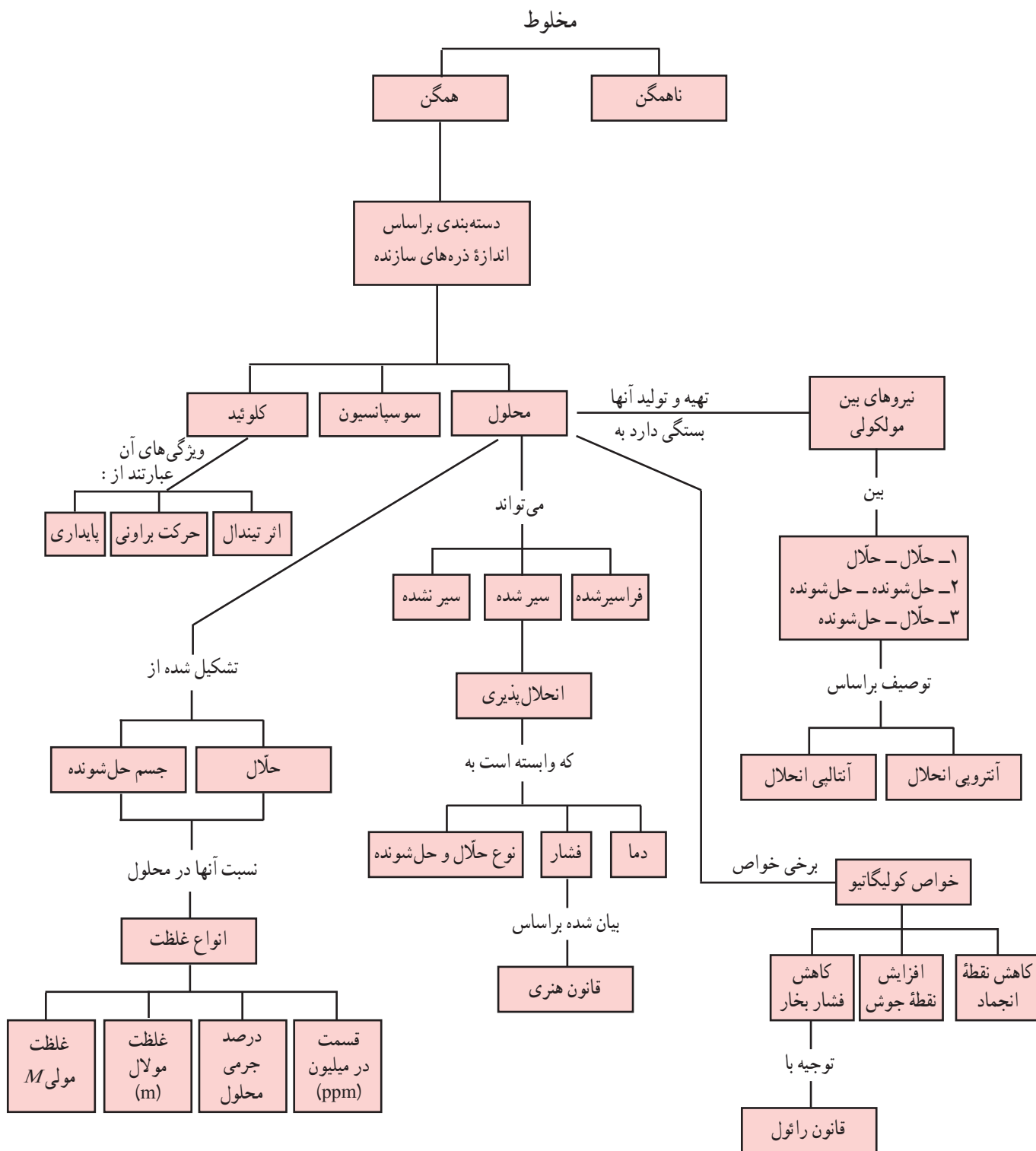
برای دسترسی به ادامه این مطلب و مطالعه بیشتر به فایل ۱۷ نشانی اینترنتی زیر مراجعه کنید :

<http://chemistry-dept.talif.sch.ir/ebook3/index.html>

بخش ۳

محلّول‌ها

نقشہ مفہومی بخش ۳



واحد یادگیری ۲۷ (از صفحه ۷۳ تا ۷۵)

هدف‌های آموزشی

انتظار می‌رود دانش‌آموزان در پایان این واحد یادگیری:

۱- با مفهوم محلول آشنا شوند.

۲- به اهمیت محلول‌ها در زندگی روزانه و صنعت پی ببرند.

۳- با کاربردهای گوناگون محلول‌ها در زندگی روزانه آشنا شوند.

۴- با آب کره (دریاها و اقیانوس‌ها و ...) به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین منابع معدنی خدادادی آشنا شوند.

۵- به‌عنوان یک شهروند آگاه، به مسئولیت‌های خود در حفظ محیط زیست و منابع آبی توجه کنند.

۶- به اهمیت اقتصادی دریاها، اقیانوس‌ها و ... پی ببرند.

۷- با اساس طبقه‌بندی مواد آشنا شوند.

۸- مهارت دسته‌بندی مواد را کسب و در خود تقویت کنند.

عنوان: محلول‌ها نمونه‌ای از مواد ناخالص

بر دانش خود بیفزایید

انسان‌ها در گذشته تصور نمی‌کردند که بخش بزرگی از بدن آنها را محلول‌ها تشکیل می‌دهند. امروزه مشخص شده است که نه تنها آب بیش از ۵۰ درصد جرم بدن اغلب موجودات زنده را تشکیل می‌دهد، بلکه اغلب واکنش‌ها در بدن این موجودات در محلول‌های آبی انجام می‌شوند؛ بنابراین بررسی و مطالعه محلول‌ها و خواص آنها اهمیت شایانی دارد. چنان که تولید داروهای محلول در آب به‌ویژه داروهای هوشمند از جذاب‌ترین پژوهش‌ها در سطح جهان است.

پژوهش درباره محلول‌ها، از یک سو سبب گسترش و پیشرفت صنایع دیگر مانند فراوری مواد غذایی، آب آشامیدنی، رنگ، رزین و ... شده و از سوی دیگر توجیه‌کننده برخی بحران‌های طبیعی نیز بوده است.

برای نمونه، یک بلای طبیعی در سال ۱۹۸۶ میلادی در اطراف دریاچه نیوس (Nyos) در کامرون رخ داد که سبب مرگ و میر بیش از ۱۷۰۰ انسان و صدها جاندار دیگر شد. بررسی‌ها نشان داد که هیچ نوع بلای طبیعی معروف دیگری مانند زلزله، آتشفشان، طوفان و آتش‌سوزی در آن روز رخ نداده بود. پس علت مرگ چه می‌توانست باشد؟



برای دسترسی به ادامه این مطلب و مطالعه بیشتر به فایل ۱۸ نشانی اینترنتی زیر مراجعه کنید:

<http://chemistry-dept.talif.sch.ir/ebook3/index.html>