گرما مادر انرژی ها

(از احمد شکیب)

نور يكي از مباحث و پديده هايي است كه از قرن هيجدهم توجه دانشمندان را بـه خـود معطـوف كـرده است. دوگانه بودن خواص نور، يكي از مهم ترين عامل جذب ديگران به خود بوده است. الكترون ها نيز همانند نور داراي خواص موجي و مادي می باشند، هنگامی كه الكترون هاي يك اتم ، انرژي دريافـت مـي كننـد بـه سطوح بالاي اتم مي روند كه حالت برانگيختن به اتم دست داده مي شود. هنگامي كه الكتـرون هـا از سـطوح انرژي بالاتر به سطوح انرژي پايين تر مي روند، آن مقدار انرژی كه دريافت كرده اند را به صورت نور پس مـي دهند. ارتعاش اتم ها باعث توليد نور مي شود، و نور گسيل شده از الكترون هاي يك اتم، در يك جهت و راستا قرار دارند. اما نور هاي گسيلي از مجموعه اتم ها در تمام جهات و به خط مستقيم سير مي كننـد. در ليـزر نـور هاي گسيلي در يك جهت و راستا است. نور را مي توان در فرآيند هاي فيزيكي، واكنش هاي شيميايي، سوختن و شكاف هاي هسته اي، مشاهده كرد. قبل از شروع در مورد توليد نور در اين فرآيند، بهتر است ابتدا بحثـي در مورد گرما داشته باشيم. با پي بردن به ماهيت گرما، مي توانيم نور را به آساني بشناسيم. گرما موجي اسـت كـه طول موجش بزرگتر از طول موج نور مرئي است. هنگامي كه امواج گرما انرژي دريافت مي كنند، طول موج آن ها كاهش مي يابد و با دريافت انرژي به طور متداول، اين امواج در محدوده طيف رنگي (نور مرئي) قـرار مـي گيرند، كه در اين حالت ما، اين امواج گرما را به صورت نور مشاهده مي كنيم. اين امواج با دريافت انرژي بيشتر، از محدوده نور مرئي خارج مي شوند (مانند شكاف هاي هسته اي). پس امواج گرما در دو حالت، نامرئي هستند:

۱- امواجي كه طول موجشان بيشتر از طول موج پرتو فرو سرخ است؛

۲- امواجي كه طول موجشان كمتر از طول موج پرتو فرا بنفش است.

با اين ايده، عقيده همفري ديوي مبتني بر اينكه نور از تمركز گرما در يك نقطه ايجاد مي شـود، اثبـات مي شود. پس به اين نتيجه مي رسيم كه مبناي نور گرماست. حال به بحث اول خود بر مـي گـرديم، و ابتـدا از توليد نور در فرآيند فيزيكي مي پردازيم: اگر به يك لامپ نگاه كرده باشيد متوجه مي شويد كه عامل روشـنايي آن يك رشته فلزي است كه مي درخشد، و يا اگر به يك آهن گداخته اي توجه كرده باشيد، مي بينيد كه آهـن بر اثر حرارت روشنايي بدست آورده است. اكنون مي خواهيم به عوامل انتشار نور در ايـن فرآينـد هـا بپـردازيم: تمام مواد از ذرات بسيار ريزي (مولكول ها و اتم ها) تشكيل شده اند كه اين مواد پيوسته در حال حركتنـد. در ترمو ديناميك جنبش مولكول ها را گرما مي نامند، پس مواد در خود گرما دارند، بنابراين از مواد امـواج گرمـايي توليد مي شود. هنگامي كه اين مواد انرژي دريافت مي كنند، امواج گرمايي آن ها نيـز بـا دريافـت ايـن مقـدار انرژي طول موجشان كاهش پيدا مي كند، ودر نتيجه در محدوده نور مرئي قرار مي گيرند. فلز مقـاوم رسـانايي

است كه مقاومت الكتريكي آن زياد است. هنگامي كه آن را در مدار مـي گـذاريم و جريـان را از آن عبـور مـي دهيم، الكترون هاي حامل انرژي در مدار، بر اثر بر خورد با اتم هاي فلز، مقداري از انرژي خود را به فلز منتقـل مي كنند، و از اين طريق امواج گرماي فلز، انرژي دريافت مي كنند. و در نهايت مـا ايـن امـواج گرمـايي را بـه صورت نور مشاهده خواهيم كرد. طرز و مبناي ساختار روشنايي لامپ اينگونه اسـت. وهمچنـين مـي تـوان بـا حرارت دادن برخي از فلزات، به امواج گرمايي آن ها انرژي داد. (البته موادي كه از اين طريق بـراي توليـد نـور مورد استفاده قرار مي گيرند، بايد نقطه ذوبشان بالا باشد، تا انرژي دريافتي باعث ذوب و تغيير حالتشان نشود). واكنش هاي شيميايي زماني رخ مي دهند كه در طي يك فرآيند، پيوند ميان دو اتم يا دو يون شكسته شود و از طريق تشكيل پيوند جديد، يك ماده جديد ايجاد مي شود. براي شكستن پيوند مقداري انرژي مصرف و بـر اثـر تشكيل پيوند مقداري انرژي آزاد مي شود. انرژي مبادله شده در اين واكنش ها به صورت گرماسـت. اگـر گرمـا انرژي بيشتري را دريافت كند، آنگاه به نور تبديل مي شود. پس اساس و پايه تبـادل انـرژي در واكـنش هـاي شيميايي، انرژي گرمايي است. مي دانيم كه پيوندها بر اثر تبادل يا به اشـتراك گذاشـتن الكتـرون هـاي لايـه ظرفيت ايجاد مي شود. الكترون ها بر اثر اختلاف پتانسيل الكتريكي از نقطه اي به نقطه اي ديگـر جابجـا مـي شوند. اگر الكترون از سطح انرژي بالاتر به سطح پايين تر برود، مقـداري از انـرژي پتانـسيل آن كـاهش و بـه صورت انرژي جنبشي تبديل مي شود، كه مي توان از انرژي آن در فعاليت هاي مختلف استفاده كـرد. امـا اگـر بخواهيم الكترون را از سطح انرژي پايين به سطح بالا ببريم، بايـد مقـداري انـرژي بـه آن بـدهيم. تـشكيل و شكستن پيوندها نيز بر اساس ايجاد اختلاف پتانسيل الكتريكي است. هنگامي كه پيونـدي تـشكيل مـي شـود، الكترون هاي لايه ظرفيت يك اتم از سطح انرژي بالاتر (اتمي كه الكتروگاتيوي آن كم است) به سطح انرژي پايين تر (اتمي كه الكتروگاتيوي آن زياد است) مي رود و درنتيجه در اين مسير مقداري انرژي آزاد مي كند. اما هنگامي كه پيوند شكسته مي شود ، الكترون از سطح انرژي پايين تر به سطح انرژي بالاتر منتقل مي شود، كه براي اين كار انرژي لازم است. به همين دليل است كه شكستن پيوند گرماگير و تـشكيل آن گرمـاده. در يـك واكنش شيميايي فقط پيوند هايي كه حساس و ضعيف و يا در برابـر پيونـد هـاي مـواد ديگـر ناپايـدار هـستند (ناپايداري پيوندها بر اثر اختلاف پتانسيل الكتريكي بين دو محدوده اتم ايجاد مي شود)، مي شكنند. و از طريق تشكيل پيوند جديد، مواد جديدي حاصل مي شوند. پس در يك واكنش شيميايي بر اثر شكسته شدن و تشكيل پيوندها، گرما مبادله مي شود. انرژي يك واكنش شيميايي برابر است با مجموع انرژي آزاد شده بر اثـر تـشكيل پيوند، و انرژي لازم براي شكستن پيوند. اگر انرژي لازم براي شكستن پيوندها كمتر از انرژي آزاد شده بـر اثـر تشكيل پيوند باشد، آنگاه واكنش گرماده است،كه در اين واكنش ها مي توان گرما و نور مشاهده كرد . سـوختن تمام هيدروكربنات ها، گرماده است. حال اين سوال پيش مي آيد كه خود نور ازچه تشكيل شده است؟

با تشكر

fpa.4t.com