



EDITORIAL

What did I learn from chemistry?

Mohammad Kooti ^{1,*}¹ Department of chemistry, college of science, Shahid Chamran University of Ahvaz*Corresponding author: (✉ mahmkooti@yahoo.com)

ABSTRACT

People's way of thinking changes with time since the conditions change, our brain grows, and the education we receive affects us. I have been dealing with chemistry for 50 years, and during the period I have learnt many things from chemistry that have dramatically affected my personal and social life, some of which I would like to share with you. Chemistry is not merely some formulas and the periodic tables, but a deep world of knowledge plus philosophy and logic. I have learnt the following from chemistry:

- 1) Considering that one-way chemical reactions stop sooner or later, and two-way reversible reactions are continuous and lasting, I concluded that I should arrange my relationship with others accordingly or based on mutual relationships so that they would be lasting.
- 2) Since elements have different features, even the elements within one group of the periodic table, I noticed that it is not possible to find two completely similar persons, even the identical twins. As a result, we should not have the same expectations from different people and do not compare them with each other while accepting them as they are.
- 3) Since some materials have high melting and boiling points, and some others are the reverse, to and even may explode when they are heated, I learnt that some people get easily agitated and lose their temper. Therefore, one should keep calm when meeting such people and should refrain from any type of tension; otherwise, both parties would be harmed.
- 4) Considering that some elements do not have any tendency for chemical reactions and prefer to be left alone, I concluded that some people are not communicative and do not like to interact with others; therefore, it is better to leave them alone and not to disturb their peace while keeping their privacy as much as possible.

PP: 1-5


ISSN (Online): [2717-2279](https://doi.org/10.48310/CHEMEDU.2024.15521.1148)Citation: Kooti, M. (2024). What did I learn from chemistry?. *Research in Chemistry Education*, 5(4), 1-5. <https://doi.org/10.48310/CHEMEDU.2024.15521.1148>

پژوهش در آموزش شیمی، سال پنجم، شماره چهارم، صفحات ۵-۱



سرمقاله

چه چیزهایی از علم شیمی یاد گرفتیم؟

محمد کوتی ^{#1}  id

۱. گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران، اهواز

* نویسنده مسئول: (mahmkooti@yahoo.com)

طرز تفکر انسان‌ها با گذشت زمان تغییر می‌کند، چون هم شرایط دگرگون می‌شوند و هم مغز ما رشد می‌کند و هم اینکه آموزش‌هایی که می‌بینیم، بر روی ما تاثیر می‌گذارند. اینجانب حدود ۵۰ سال است که با علم شیمی سروکار دارم و در طول این مدت مطالبی از شیمی یاد گرفتیم که در زندگی فردی و اجتماعی من بسیار تاثیرگذار بودند. در اینجا، دوست دارم برخی از آن‌ها را با شما عزیزان به اشتراک بگذارم. شیمی تنها چند فرمول و جدول تناوبی نیست، بلکه دنیایی ژرف از دانش، به اضافه فلسفه و منطق است. مواردی را که آموخته‌ام به شرح زیر هستند:

- ۱) از این که واکنش‌های شیمیایی یک طرفه دیر یا زود متوقف می‌شوند و واکنش‌های برگشت پذیر و دوطرفه یا رفت و برگشتی ادامه دار و پایدار هستند، به این نتیجه رسیدم که روابط خود را با افراد بر اساس روابط متقابل، پایه ریزی کنم تا دوام داشته باشند.
- ۲) از این که عناصر خواص متفاوتی دارند، حتی عناصر واقع در یک گروه جدول تناوبی، متوجه شدم که هیچ دو انسانی یافت نمی‌شود که مثل هم باشند، حتی دوقلوهای همسان. در نتیجه، از همه افراد توقعات یکسانی نباید داشته باشیم و افراد را نباید با هم مقایسه کنیم و هرکس را هر طوری که هست بپذیریم.
- ۳) از این که برخی از مواد نقطه ذوب و جوش بالا دارند و برخی برعکس و حتی ممکن است در اثر حرارت منفجر شوند، آموختم که بعضی افراد به سرعت عصبانی می‌شوند و از کوره در می‌روند. بنابراین، در قبال چنین افراد باید آرامش و خونسردی خود را حفظ کرد و از ایجاد هرگونه تنش خودداری نمود. در غیر این صورت، هر دو صدمه می‌بینیم.
- ۴) از این که برخی از عناصر تمایلی به واکنش شیمیایی ندارند و بیشتر تنهایی را دوست دارند، به این نتیجه رسیدم که بعضی آدم‌ها با بقیه سازگاری ندارند. بنابراین آن‌ها را بهتر است به حال خود بگذاریم و آرامش آن‌ها را تا آنجایی که ممکن است به هم نزنیم و حریم خصوصی آن‌ها حفظ شود.

۵) از این که در اغلب اوقات تا انرژی به حد کافی به مواد اولیه ندهیم واکنش شیمیایی رخ نخواهد داد، چنین برداشت کردم که تا به اندازه کافی تلاش نکنیم و انرژی لازم به خرج ندهیم، به نتیجه مطلوب خود نخواهیم رسید. بدیهی است هر چه هدف بالاتر باشد، قله یا سد انرژی آن نیز مرتفع تر است.

۶) از نقش کاتالیزورها و این که مسیر واکنش را تغییر می دهند و انجام پذیری آن را آسان تر می کنند و در نهایت بدون تغییر باقی می مانند، پی بردم که گاهی می توان بدون این که به دردرس بیفتیم و درگیر شویم، راه صحیحی پیش روی افراد دیگر قرار دهیم تا پیشرفت کنند و آن ها را از حالت بن بست و انفعال خارج کنیم.

۷) از این واقعیت که هیچ ماده شیمیایی صد در صد خالص نیست و حتی هیچ ماده بلوری بدون نقص بلوری وجود ندارد، پذیرفتم که هیچ انسان بی عیبی یافت نمی شود و باید خطاهای افراد را -که قاعده غالب هست- ببخشم. بر این اساس، این شعر زیبای حافظ را همیشه نصب العین خود قرار داده ام:

حافظ از باد خزان در چمن دهر مرنج

فکر معقول بفرما گل بی خار کجاست؟

۸) از این قانون که در هر واکنش شیمیایی هیچ چیز از بین نمی رود و فقط از شکلی به شکل دیگر در می آید، به اینجا رسیدم که تمام اعمال و رفتار ما ماندگار هستند و در اذهان دیگران ثبت می گردد. پس بهتر است که از خود آثار و کردار نیک برجای بگذاریم. بسان ستاره هایی باشیم که میلیون ها سال نوری از ما فاصله دارند و خیلی وقت پیش از بین رفته اند، اما هنوز نورشان به ما می رسد، گویی هنوز وجود خارجی دارند.

۹) از این که برخی مواد در مقابل رطوبت، هوا، نور، گرما و... حساس هستند و تخریب می شوند، صلاح خود را در این دیدم که از هر آنچه که آرامش و آسایشم را به هم می زند، دوری کنم و خود را تا حد ممکن در شرایط سختی قرار ندهم.

۱۰) از این که عناصر کم ارزش به وفور در طبیعت وجود دارند و معمولاً در سطح زمین یافت می شوند، اما عناصر گران بها، مثل طلا، پلاتین و... کمیاب هستند و در اعماق زمین قرار دارند، چنین می توان برداشت کرد که افراد ارزشمند و گران سنگ نیز کمیاب هستند و به علت تواضع و فروتنی به راحتی قابل دسترس و شناسایی نیستند.

۱۱) از واپاشی هسته ای برخی از عناصر رادیواکتیو در طبیعت و کم و کمتر شدن مقدار آن ها، معنی زمان را بهتر درک کردم، به خصوص مفهوم اینکه «زمان به عقب بر نمی گردد» را به وضوح فهمیدم.

۱۲) از این یافته ها که عناصر تشکیل دهنده بدن ما و نیز سیاره زمین، سرچشمه ای در ستارگان دیگر دارند، پی بردم که این کمال خودخواهی است که خود را تنها موجودات هوشمند ساکن جهان بدانیم؛ چرا که طبق نظر NASA هر ساله ۱۵۰ میلیارد ستاره یا حدود ۲۷۵ میلیون ستاره در هر روز متولد می شود. بنابراین، احتمال وجود شرایطی برای حیات در کرات دیگر، دور از ذهن نیست. امید است که تلسکوپ جیمز وب این موضوع را در آینده تا حدی روشن کند.

۱۳) با توجه به اینکه اهمیت و ارزش عناصر شیمیایی به کاربرد و ویژگی خاص آن ها مربوط می شود، فهمیدم که ارزش افراد نیز به کار مفیدی که برای جامعه انجام می دهند و این که چقدر خاص و تعیین کننده هستند، بستگی دارد. در این رابطه، آوردن بیت زیر از صائب تبریزی خالی از لطف نیست:

آهن و فولاد هر دو از یک کوره می آیند برون

این یکی شمشیر بران، آن یکی نعل خر است

۱۴) این که ما وقتی یک ترکیب شیمیایی جدید را در آزمایشگاه تهیه می‌کنیم، باید چندین روش آزمایشگاهی را به کار بگیریم تا اطمینان نسبی در مورد شناسایی آن حاصل شود، می‌فهمیم که شناخت یک انسان - که از میلیاردها مولکول پیچیده تشکیل شده - کار بسیار سختی است و شناخت ما از افراد نسبی و سطحی است.

۱۵) این واقعیت که بدن ما با این پیچیدگی فقط از حدود ۲۹ عنصر شیمیایی ساخته شده، در حالی که در ساخت یک موبایل هوشمند حداقل ۷۰ عنصر به کار رفته، جای تأمل دارد. به خصوص وقتی بدانیم که مغز ما در مقایسه با بزرگترین هارد درایو روز - با توانایی ذخیره ۱۰۰۰۰ گیگابایت - و موبایل هوشمند اندروید - با ۲۴GB حافظه - توانایی ذخیره کردن معادل ۵/۲ میلیون گیگابایت حافظه دیجیتالی دارد. این امر نشان می‌دهد که کمیت اهمیت چندانی ندارد و این نظم و سازماندهی منسجم اعضای یک مجموعه، کارآمدی آن را تعیین می‌کند. این واقعیت را می‌توان به جوامع انسانی نیز تعمیم داد. برخی کشورهای پرجمعیت و متنوع از منابع سرشار ارزشمند خدادادی در فقر به سر می‌برند و در مقابل، کشورهای کوچکی وجود دارند که بدون چنین منابعی به رشد و شکوفایی رسیدند. برای مثال، دو کشور اتیوپی و سودان به ترتیب ۵۴ و ۴۲ میلیون راس گاو دارند اما هر دو کشورهای فقیری هستند اما هلند با تنها ۱۱ میلیون راس گاو، شیر و لبنیات جهان را تامین می‌کند!

۱۶) مصرف انرژی زیاد برای تولید مواد شیمیایی غالباً آلوده کننده است در صورتی که مواد مشابه در طبیعت در شرایط آسان و بدون آلودگی تولید می‌شوند، ما را ملزم می‌کند که از فرآیندهای طبیعی الگو بگیریم و روش‌های کم خطری را برای تولید مواد ضروری برای جامعه به کار گیریم. در این راستا، کمک گرفتن از نور خورشید به عنوان منبع انرژی، و باکتری‌ها به عنوان تولید کننده مواد در مقیاس انبوه، و آب به عنوان ماده اولیه برای تولید انرژی هر چه سریع‌تر و بیشتر مورد توجه قرار گیرند.

۱۷) اتم‌های عناصر، به جز معدودی از آن‌ها، در حالت منفرد و مجزا نه پایدار هستند و نه کاربرد زیادی برای ما دارند، و در صورت جمع شدن با هم یا با سایر اتم‌های دیگر کاربردهای مفیدی پیدا می‌کنند. برای نمونه، اتم‌های اکسیژن نه تنها برای ما مفید نیستند، بلکه چون رادیکال هستند خطرناکند، اما وقتی دو اتم اکسیژن در اثر پیوند شیمیایی با هم جمع شوند، ماده حیات بخش اکسیژن را به وجود می‌آورند که بدون آن نمی‌توانیم بیش از ۶ دقیقه زنده بمانیم. این وضعیت را می‌توان به انسان‌ها، که موجوداتی بسیار پیچیده هستند، تعمیم داد؛ به این معنی، که انسان نمی‌تواند بدون دیگر انسان‌ها خیلی دوام بیاورد. جمع افراد است که یک جامعه منسجم را تشکیل می‌دهد. این جمع، منافع و خواسته‌های مشترک دارند و هرکدام از افراد آن در خدمت به این جامعه نقش موثر دارند.

۱۸) در خیلی از موارد وقتی دو یا چند عنصر با هم مخلوط شوند، ماده‌ای حاصل می‌شود (آلیاژ) که خواص خیلی بهتر و مفیدتر از عناصر تشکیل دهنده اولیه خود دارد. برای مثال، آهن به تنهایی خیلی زود زنگ می‌زند، اما وقتی با فلز کروم مخلوط و ذوب شود، استیل ضد زنگ به وجود می‌آورد که کاربرد زیادی دارد. از این واقعیت چنین برداشت کردم که به یک نژاد یا قومیت خاص، افتخار نکنم. در واقع، اختلاط نژادها و قومیت‌ها با هم می‌تواند غنای فرهنگی و اصلاح ژنتیکی به دنبال داشته باشد.

۱۹) در طول تاریخ علم شیمی، در مورد مقوله‌های مختلف، نظریه‌های متعددی مانند اسیدها و بازها، ساختار اتم، پیوند شیمیایی و غیره ارائه شده است. نظریات جدید که با واقعیت‌ها و مشاهدات بیشتر مطابقت دارند، به راحتی توسط جامعه علمی پذیرفته شده و نظریات قدیم و نارسا کنار گذاشته می‌شوند. البته، نظریات جدید هم کامل و بدون نقص نیستند، اما به هر حال جامع‌تر، و تناقض کمتری دارند. از این تسلسل تکامل نظریات

علمی، می‌توان به این نتیجه رسید که نباید در مورد نظر و طرز تفکر خود تعصب به خرج دهیم و هر آنچه را که دیگران می‌گویند و فکر می‌کنند، مردود و بی‌ارزش بدانیم. هر کسی جهان را با دید خاص خودش می‌بیند، لذا شایسته است که ما به عنوان انسان خردمند به تفکر و عقیده‌های دیگران احترام بگذاریم و همدیگر را بپذیریم. بنابراین، به گفته سهراب سپهری:

چشم‌ها را باید شست، جور دیگر باید دید.

(۲۰) با توجه به نقش ارزنده شیمی در تمام عرصه‌های زندگی انسان‌ها، اعتقاد راسخ پیدا کرده‌ام که رفاه و پیشرفت پایدار جوامع بشری در گرو استفاده صحیح و کارآمد از علم شیمی است. با روی کار آمدن هوش مصنوعی، تغییرات شگرفی در نوع مطالعات و پژوهش‌های شیمی به وجود آمده است و کارهای پژوهشی سریع‌تر، کم‌هزینه‌تر، کارآمدتر و هدفمندتر شده‌اند؛ لذا اگر خودمان را با این تکنولوژی جدید و جهان شمول مجهز نکنیم، از غافله پیشرفت علمی و تکنولوژیکی جا می‌مانیم. به قول گلشن آزادی:

برو قوی شو اگر راحت جهان طلبی

که در نظام طبیعت ضعیف پامال است

امیدوارم این مجموعه آموخته‌های من از دانش بدیع شیمی، افق‌های تازه‌ای را از این علم و نقش آن در جامعه و کشور عزیزمان ایران در اختیار خوانندگان عزیز بگذارد.



ارجاع: کوتی، محمد (۱۴۰۲). چه چیزهایی از علم شیمی یاد گرفتیم. پژوهش در آموزش شیمی، (۴) ۵، ۱-۵.
doi <https://doi.org/10.48310/CHEMEDU.2024.15521.1148>