12 مثال نمونه از اشتباهات مندرج در کتاب های شیمی دبیرستان

به نام دادار بی همتا- من در صحبتهایی قبلی ام اشاره کردم که بارز ترین جنبه کلی در نگرش کتاب شیمی دبیرستان نگرش ابتذال و ابهام است. (کلمه "ابتذال" به معنای "بی ارزش کردن یا از ارزش تهی کردن" یادگار یکی از دبیران بسیار گرانمایه خودم در دروس هندسه و ریاضیات جدید دوران دبیرستان است که علاوه بر آموزش دقیق و عالی ریاضی همواره روی جنبه درست تفکر نمودن و حل مسائل به شیوه زیبا و فاخر ،(کلمه ای که ایشان آن را به عنوان نقطه مقابل ابتذال بکار می برد) تاکید فراوان داشتند.) من چند مثال را جهت نشان دادن این موضوع ذکر خواهم کرد. دقت بفرمایید که هدف من تنها ارائه چند مثال است و در موارد انتخاب شده اغلب به ذکر یک مثال اکتفا خواهم کرد. ولی همین یک مثالها هم برای بیان هدف کاملا کافی است و اگر هدف بررسی دقیق کتاب درسی باشد می توانید موارد بسیار زیادتری از موارد مشابه این مثالها بیابید. همینطور این چند مثال می تواند پایه ای برای سنجش نوع پاسخگویی و میزان علمی بودن پاسخ گویی مولفان به اشکالات مطرح شده باشد. ابتدا مجددا یادآوری می کنم که به جایگاه کتاب درسی به عنوان کتابی که تعیین کننده محتوی آموزشی چه از جهت علمی و چه از جهت شیوه تفکر برای یک جمعیت آماری چند صدهزار نفری یا شاید میلیون نفری از دانش آموزان و معلمان کشور باشد دقت بفرمایید. در سیستم کتاب محور آموزش دبیرستان که دبیر و دانش آموز اختیاری در انتخاب کتاب و محتوی آموزشی ندارند مولف کتاب درسی در نقش معلم و تعیین کننده مسیر و محتوی آموزشی برای همه معلمان و دانش آموزان سراسر کشور مطرح می شود و با توجه به این جایگاه بسیار مهم و والا انتظار میرود که متن کتاب؛ متنی فاخر باشد و مطالب آن با دقت بالای علمی انتخاب شده و با دقیق ترین کلمات و بهترین شیوه نگارش تحریر یافته باشد و این یک انتظار کاملا بجا و درست است.

من مثالها را در چهار عنوان کلی به ترتیب زیر مطرح می کنم :

1- ابهام در ارائه مطالب با ذکر چهار مثال در عناوین کلی : 1- ابهام در نوع بیان و نگارش مطلب؛ 2-ابهام در مطلب علمی؛ 3-ابهام در تعریف اصطلاحات علمی که تعریف علمی دقیق دارند و 4- ابهام در انتخاب مثال
2- اشتباهات و بی دقتی در بیان مطالب با ذکر پنج مثال در عناوین کلی : 1- اشتباه در انتخاب مثال؛ 2- اشتباه در محتوی ها و بیان نامناسب (2 مثال)؛ 3- اشتباه در استفاده از عباراتی که تعریف فنی و علمی دقیق دارند. 4 – ارائه مطالب نادرست و ساختگی بجای مطالب درست و مفید علمی

3- نگرش غیر علمی در بیان مطالب با ذکر دو مثال در عناوین کلی: 1- بی توجهی به درستی یا نادرستی مطالب ارائه شده و ارائه توجیهات نادرست و بی اساس بجای دلایل علمی؛ 2- ارائه مدلهای ساختگی نادرست و بی اعتبار بجای استفاده از مدلهای استاندارد آموزشی

4- ترویج ابتذال علمی در نگرش و شیوه تفکر و تحلیل مسائل در شیمی با ذکر یک مثال

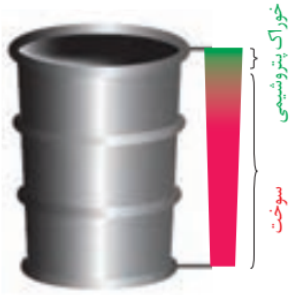
خب به برسی مثالها می پردازیم : ابهام از نوع 1-1 را در کتاب می توان در شیوه بیان و استفاده از کلمات دید. فرض کنید من به شما بگویم " دو پلاستیک 1 و 2 هر دو بسیار محکم هستند. پلاستیک 1 شفاف نیز هست." شما از جمله من در مورد شفافیت پلاستیک 2 چه نتیجه ای میگیرید؟ حالا به متن زیر نگاه کنید :

شناسایی عنصرها با
عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸، سبب خواهد شد تا طبقه‌بندی تازه‌ای از عنصرها ارائه شود زیرا در جدول دوره‌ای امروزی، جایی برای آنها پیش‌بینی نشده است. در صورت کشف این عنصرها، آنها را در کجای جدول قرار می‌دهید؟ چگونه و بر چه اساسی آنها را طبقه‌بندی خواهید کرد؟
شارل ژانت شیمی‌دان فرانسوی در سال ۱۹۲۷ با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که بر اساس آن می‌توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را نیز طبقه‌بندی کرد.

برای نمایش جدول تناوبی ساختارهای متفاوتی پیشنهاد شده است که آیوپاک طرح آمریکایی آن را که گاهی از آن به عنوان طرح کشیده نیز یاد می شود به عنوان طرح استاندارد برگزیده است. اما طرحهای دیگری هم می توان تصور کرد که بارها آنها را دیده اید. یکی از طرحهای جالب همین جدول ژانت است. اینکه نویسنده طرحهای دیگری از جدول تناوبی را مطرح کند و مثال بزند بسیار خوب است اما اینجا منظور نویسنده از بیان این جملات و خصوصا کلمه " نیز" چیست؟ اگر نویسنده فکر می کند که در طرح فعلی نمی توان عناصر با عدد اتمی بیشتر از 118 را جای داد خب بیاید تا بسادگی نشانش دهیم چگونه از زیر فرانسیم یک ردیف جدید باز کند و عناصر جدید را جایگذاری کند اما اگر چنین منظوری ندارد چرا متن نوشته شده چنین مفهوم اشتباهی را القا می کند؟

ابهام از نوع 2-1 را در استفاده از عبارات مبهم در بیان مطالب علمی در مثال زیر که در مورد نفت خام در کتاب آمده است را ببینید:

نفت، ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت



● نسبت میزان سوخت و خوراک پتروشیمی در یک بشکه از نفت خام

نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و... است. ؟؟؟؟ البته مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است. (چرا؟) آلکان‌ها بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت‌خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم اغلب به‌عنوان سوخت به‌کار می‌روند، به‌طوری‌که بیش از ۹۰ درصد نفت‌خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به‌عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به‌کار می‌رود. همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید، از نفت‌خام ؟؟؟؟؟؟؟؟؟ دسته‌های متفاوتی از هیدروکربن‌ها به دست می‌آید.

شما از این متن چه برداشتی می کنید؟ آیا نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های گوناگون برخی نمکها ؛ اسیدها ؛ آب و ... است؟ درست است که نفت خام از دل زمین همراه با آب و نمک و سنگ و ... استخراج می شود اما آیا این آب و نمک و سنگ و اسیدها و ... هم جزو نفت خام هستند؟؟؟ مثلا فلزی مانند طلا در معادن طلا اغلب بصورت ازاد همراه با سنگ و خاک وجود دارد. پس آیا من می توانم بگویم طلا مخلوطی از فلزی با عدد اتمی 79 و مقداری سنگ و خاک است؟ این مطلب را می توانید در مورد بسیاری از مواد دیگر نیز تعمیم دهید. همچنین به بخشی که با خط قرمز مشخص کرده ام توجه بفرمایید. منظور نویسنده از این جملات چیست؟ دلیل اینکه مثلا برش های مختلف نفت خام تبدیل به انواع بنزین یا سوخت هواپیما یا سوخت دیزل می شود این است که واکنش پذیری آنها کم است؟؟؟ اصلا اینجا منظور نویسنده از واکنش پذیری کم چیست؟ مثلا برش نفتا یا محصول بنزین که با یک جرقه یا اندکی حرارت می تواند آتش گرفته یا در شرایطی منفجر شود طبق چه ملاکی واکنش پذیری کمی دارد؟ آیا آنچه به عنوان خوراک پتروشیمی استفاده می شود واکنش پذیری بالایی دارد؟ آیا در تصفیه نفت خام فرآیندی داریم که اجزای نفت خام را بر حسب واکنش پذیری آنها جدا کند و آن بخشی که واکنش پذیری کمی دارد به عنوان سوخت و آن بخشی که واکنش پذیری زیادی دارد به عنوان خوراک پتروشیمی استفاده شود؟؟؟ به عنوان یک توضیح کلی دقت بفرمایید که یک دسته مهم از مجتمعهای پتروشیمی؛ مجتمعهای Olefin Based هستند که بر حسب نوع فرآیند واحد الفین این مجتمع ها و متریال بالانس مورد نیاز آن برای ایجاد توزیع محصولات مورد نیاز؛ خوراک آنها شامل گازهایی مانند اتان و پروپان و برشهای مختلفی از نفتاهای سبک تا سنگین هستند. در یک پالایشگاه نفت در صورتی که یک مجتمع پتروشیمی در پایین دست آن وجود داشته باشد درصدی از برشهای نفتای تولید شده برای تامین خوراک آن مجتمع پتروشیمی در نظر گرفته شده و مابقی در واحدهای فرآیندی پالایشگاه به انواع سوخت یا حلالها تبدیل می گردد. نه اینکه مثلا آن بخشی که تبدیل به بنزین اتوموبیل می گردد چیزی متفاوت از نفتای سبک ارسال

شده به آن مجتمع پتروشیمی باشد. منظور نویسنده از بیان چنین جملات بی معنا و اشتباه چیست؟؟؟ اگر شما منظور نویسنده را متوجه می شوید برای منهم لطفا توضیح دهید. از نگاه من این جملات کاملا بی معنا و کاملا اشتباه هستند.

ابهام از نوع 3-1 را در تعریف عباراتی که تعریف دقیق و فنی دارند را در تعریف زیر ببینید :

آلکان	۳۲ Alkane		خانواده‌ای از هیدروکربن‌های سیرشده که میل ترکیبی زیادی ندارند و به فراوانی در نفت خام یافت می‌شوند.

نمی دانم نویسنده در حال تألیف یک فرهنگ لغت عمومی بوده است یا یک کتاب تکست شیمی؟ آلکان یک تعریف علمی دقیق دارد و اینکه میل ترکیبی آلکان کم است یا زیاد یا اینکه در کجا فراوان است یا در کجا کمیاب؛ ربطی به تعریف علمی آلکان ندارد.

ابهام از نوع 4-1 را در بی دقتی در انتخاب مثال ها و عدم ارائه دسته بندی واضح را در متن روبرو ببینید :

من متوجه نشدم که از نگاه نویسنده اسیدسولفوریک یک فرآورده پتروشیمیایی هست یا خیر؟ اگر نیست چرا متن اینچنین مبهم است و در حالی که موضوع صحبت فرآورده های پتروشیمیایی است اسید سولفوریک مثال زده می شود؟ و اگر هست نویسنده با استناد به کدام تعریف فنی برای فرآورده های پتروشیمیایی اسید سولفوریک را یک فرآورده پتروشیمیایی محسوب نموده است؟؟؟؟؟ ما چند محصول پتروشیمایی معروف داریم؟ آیا ارائه چند مثال درست خیلی کار سختی است؟؟؟

● صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به‌دست می‌آیند که به **فراورده‌های پتروشیمیایی**[۱] معروف هستند. در کشور ما نیز شرکت‌های پتروشیمی گوناگونی در حال فعالیت هستند. در این شرکت‌ها سالانه میلیون‌ها تن مواد شیمیایی مانند آمونیاک، پلی‌اتن، سولفوریک اسید و...تولید می‌شود.

؟؟؟؟

مطابق با کدام تعریف فرآورده های پتروشیمی یا " petrochemical products " می توانید اسید سولفوریک را یک فرآورده پتروشیمیایی محسوب کنید؟؟؟؟

اشکال از نوع 1-2 را در مثال زیر ببینید :

خود را بیازمایید

با توجه به شکل زیر که قیمت تقریبی نفت خام و چند فراورده نفتی را نشان می‌دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) جدول زیر را کامل کنید.

نسبت کتاب

نام ماده	نفت خام	بنزین	متانول	اتیلن گلیکول	پلی اتن	اتانول
قیمت ۱۵۹ لیتر یا کیلوگرم (ریال)	1.00 ..... 1.00	0.54 ..... 1.41	0.14 ..... 0.82	21.9 ..... 1.66	2.8 ..... 2.15	3.25 ..... 1.03

نسبت صحیح

ب) درباره جمله زیر گفت‌وگو کنید.

«به‌کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده، سبب رشد و بهره‌وری اقتصاد یک کشور می‌شود.»

البته جدول بنفش رنگ پایین تصویر در کتاب خالی است و دانش آموز باید آن را پر کند. (حالا اینکه دانش آموز دانسیته هایی را که نیاز دارد باید از کجا بیاورد خودش یک اشکال است) اما نویسنده خواسته است دانش آموز از روی محاسبه قیمتها نتیجه بگیرد که فناوری و داشتن دانش فنی برای کشور مهم است و تبدیل مواد خام به مواد فرآوری شده از نظر اقتصادی سبب رشد می شود. مسلما شما که فکر نمی کنید منظور نویسنده برعکس بوده است؟ خب بگذارید من بجای دانش آموزان ضرب و تقسیم کنم و فرض کنم قیمت واحد نفت خام یک باشد و قیمت محصولات مبتنی بر آن را با این قیمت واحد مقایسه کنم. نتیجه جالب است. اعداد قرمز رنگ را ببینید. قیمت بنزین نصف نفت خام و قیمت متانول تنها 0.14 نفت خام است. بنظر شما منِ دانش آموز چه نتیجه ای باید بگیرم؟؟؟

یک جایی یک بنده خدایی نشسته بود و با تاکید و تشدید روی کلمه " همه " می گفت اسمهای روسی همه آخرشان " اوف " دارند. بعد خودش هم مثال میزد : مثل یوری گاگارین - مثل لئون تولستوی - مثل فئودور داستایوفسکی – مثل گریگوری راسپوتین ... یک شنونده ای با لبخند به او گفت ای بنده خدا حالا اینکه واقعا همه اسمهای روسی آخرشان اوف دارند یا ندارند بماند؛ اما بالاخره اینهمه اسم روسی هست که آخرشان اوف دارد. تو که این حرف را میزنی چند تا از آنها مثال بزن که تایید ادعایت باشد نه اینکه خودت با مثالهایت حرفت را نقض کنی.....

حالا این حرف را باید به نویسندگان این مطلب گفت. کار سختی بود نویسندگان یکبار خودشان اعداد را بررسی می کردند که ببینند اعدادشان مفهوم مورد انتظارشان را تولید می کند یا نمی کند بعد آن را برای دانش آموزان کشور ارائه کنند؟ اما فقط این دو مورد نیست. به قیمت اتانول و گلایکول نگاه کنید. نسبتهای صحیح قیمت ها را با رنگ سیاه در جدول نوشته ام. این قیمتها مبتنی بر قیمتهای فوب در بورس انرژی آمریکا و بدون لحاظ کردن شرایط سیاسی مثل ارائه سوبسید یا شرایط خاص در ماه فوریه 2021 می باشد. نویسنده نوشته است که قیمت گلایکول 21.9 برابر و قیمت اتانول 3.25 برابر نفت خام است که بسیار دور از واقع می باشد. دوست دارم از نویسنده بپرسم مثلا اتیلن گلایکول را از کجا قیمت گرفته این چنین عدد بی ربطی (405,000ریال!) در کتاب نوشته است. اگر فرض کنیم نویسنده در سال 1395 این مطلب را نوشته باشد قیمت اتیلن گلایکول در آن سال در کشور ما حدودا 23,000 ریال و اگر قیمت امروزی را با این افزایش شدید قیمت دلار در نظر بگیریم حدود 133,000ریال است. همینطور قیمت اتانول که کاملا اشتباه است. یعنی از پنج قیمت ارائه شده در شکل بالا؛ چهار قیمت اشتباه هستند. اما موضوع فقط قیمتها نیست. به تصویر نگاه کنید نویسنده می خواسته محصولات مشتق شده از نفت خام را مثال بزند. می توانید برای من توضیح دهید که تولید جهانی

متانول و اتانول چه ربطی به نفت خام دارد؟؟؟ متانول که از syngas تهیه می شود (برای تهیه متانول نیاز به syngas با HCR=2 دارید) که در کشورهایی که منابع ارزان ذغال سنگ دارند از ذغال سنگ و در کشورهایی مانند ایران که منابع متان فراوان دارند از متان تهیه می شود و متان یا ذغال سنگ هم هیچکدام از نفت خام بدست نمی آیند. پس تهیه متانول ربطی به نفت خام ندارد. همینطور تولید اتانول در دنیا امروزه بر مبنای فرآیند تخمیر است و از منابع BIO است و ربطی به نفت خام ندارد. می بینید از 5 مثال ارائه شده 4 قیمت اشتباه و دو مورد کاملا بی ارتباط به نفت خام هستند. واقعا باید به دقت نویسندگان آفرین گفت....

اگر من از شما بخواهم چند محصول مرتبط با نفت خام مثال بزنید یا در مورد ارزش فنآوری مثال بزنید خیلی کار سختی است؟؟؟

اشکال از نوع 1-2 را که اشتباهاتی هستند که فقط می توان آنها را ناشی از بی دقتی نویسندگان دانست در دو مثال زیر ببینید :

ابتدا متن زیر را در مورد تهیه فولاد ببینید :

> اکنون می‌خواهیم بررسی کنیم چگونه می‌توان فلز Fe را از Fe_2O_3 استخراج کرد. برای انجام این کار می‌توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. از آنجا که دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه مانند همهٔ شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. معادلهٔ واکنشی که منجر به تولید آهن می‌شود، به‌صورت زیر است:
>
> $$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

کارخانه فولاد مبارکه از تکنولوژی احیای مستقیم با گاز تحت تکنولوژی میدرکس استفاده می کند. واکنشی که در بالا نوشته شده مربوط به فرآیند کوره بلند کارخانه ذوب آهن اصفهان است. این دو کارخانه؛ دو کارخانه مستقل از هم و با فرآیندی کاملا متفاوت از هم و محصولاتی متفاوت از هم هستند. دلیل نویسنده برای این اشتباه چیست؟؟؟ یا این نوشته که دسترسی به کربن آسانتر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد ... واقعا تفاوت استفاده از کربن (ذغال سنگ) بجای فلز سدیم برای احیای آهن این است که کربن دسترسی "آسانتری دارد و صرفه اقتصادی اش بیشتر است؟؟؟؟" همین؟؟ با همین دقت و بیان می خواهید چنین تفاوتهای مهمی را به دانش آموز آموزش دهید که مثلا دانش آموز فکر کند دلیل استفاده از کربن بجای سدیم این است که فقط صرفه اقتصادی اش بیشتر است؟؟؟!!!

یا مثال دیگر این تصویر است :

متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد. بدیهی است هرچه درصد متان بالاتر برود، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد شد.؟؟؟؟؟؟

CH4 LEL - UEL : 5% ~ 17%

این متن بیشتر شبیه یک شوخی و لطیفه است تا اینکه یک مطلب علمی باشد. در زبان فارسی یک ضرب المثلی هست که " آب که از سر گذشت چه یک وجب چه صد وجب..." بالاخره قدیمی های ما که این ضرب المثل را ساختند می دانستند که آب که از سر گذشت موجب خفگی است و از این لحاظ یک وجب و صد وجبش فرقی ندارد. حرف نویسندگان کتاب مانند این است که بگوییم اگر آب از سر بگذرد موجب خفگی می شود بدیهی است که هرچه آب بیشتری از سر بگذرد احتمال خفگی بیشتر می شود!!! برای هر گاز قابل احتراق در هوا یک محدوده غلظتی بین دو حد پایین و بالا تعریف می شود (مابین LEL و UEL)که مثلا در مورد متان در هوا این محدوده بین 5 تا 17 درصد است و اگر شما در این محدوده قرار بگیرید حتی یک جرقه کوچک هم موجب انفجار می شود و اگر در خارج این محدوده باشید شرایط ایمن است و حتی با افروختن آتش هم انفجار رخ نخواهد داد. پس این عبارت که : " بدیهی است که هرچه درصد متان بالاتر برود احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد شد" نه تنها بدیهی نیست بلکه خنده دار و بی معنا تلقی می گردد. کما اینکه با گذشتن از حد UEL احتمال انفجار از بین می رود و اینگونه نیست که هرچه درصد متان بالاتر برود احتمال انفجار بیشتر شود!!!

اشکال از نوع 3-2 را در بی دقتی در استفاده از کلماتی که معانی تعریف شده فنی دارند را در مثال زیر ببینید:

اینک می‌پذیرید که می‌توان از گاز اتن مواد آلی گوناگون پرمصرف و اغلب ارزشمند تهیه کرد. این گاز یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی است. به‌همین ترتیب با استفاده

???????????

نویسنده این مطلب یا نمی دانسته معنای فنی کلمه "خوراک" در صنایع پتروشیمی چیست یا نمی دانسته معنای "صنایع پتروشیمی" چیست؟ کلمه خوراک برای یک واحد فرآیندی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی در سایه مفهوم زون بندی تعریف می شود و اگر زون مورد مطالعه شما کل صنایع پتروشیمی باشد اتیلن یک محصول پایه محسوب می گردد و هیچگاه خوراک تلقی نمی گردد. کما اینکه شما اگر به همه کتب معتبر این صنعت مراجعه فرمایید هیچ جا اتیلن را خوراک این صنعت ذکر نمی کنند و همه جا از آن به عنوان محصول

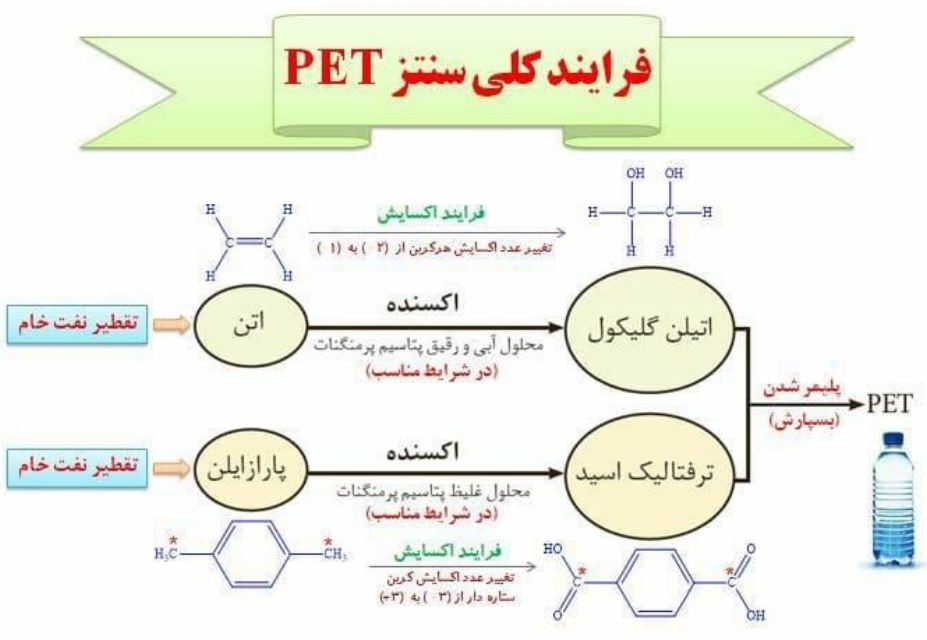
پایه یاد می شود. آنوقت مطلب اشتباه کتاب موجب سوتفاهم های متعددی می گردد مثلا این سوال را در امتحانات دانش آموزی ببینید :

ت) یکی از مهم ترین خوراک صنایع پتروشیمی است.

☐ a) اتانول ☐ b) متانول ☐ c) اتن ☐ d) اتان

اشتباه کتاب در بیان مطلب و بی دقتی طراح سوال موجب سردرگمی دانش آموز می شود. به این سوال چه پاسخی باید داد؟ اگر طبق متن کتاب پاسخ دهید اتیلن؛ که مسلما پاسخ درستی نیست و پاسخ صحیح اینجا اتان است. (طراح سوال هم پاسخ اتیلن را به عنوان پاسخ درست انتظار داشته است.) اتان خوراک و اتیلن و متانول محصول هستند. در مورد اتانول هم فعلا بحث وجود دارد که وارد مبحث آن و دلیل اختلاف نظرها در این مورد نمی شوم. همه مجتمعهای پتروشیمی که Olefin based بوده و الفین آنها از نوع gasfeed است خوراک اصلی آنها اتان است مثلا در کشور خود ما مجتمعهای پتروشیمی مارون – امیرکبیر – جم – آریاساسول – کاویان از همین نوع می باشند . پتروشیمی کاویان به عنوان بزرگترین مجتمع تولید کننده اتیلن در کشور را در نظر بگیرید. خوراک این مجتمع سالانه دو و نیم میلیون تن اتان و محصول اصلی این مجتمع سالانه دو میلیون تن اتیلن است.

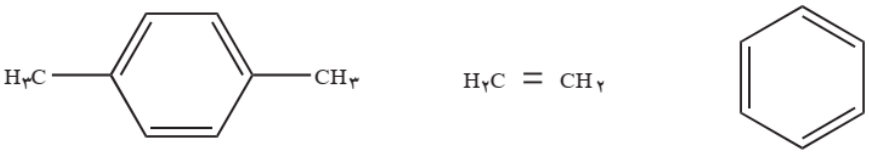
اشکال از نوع 4-2 را در ارائه مطلب ساختگی و نادرست بجای مطالب درست؛ را در تصویر زیر ببینید که نویسنده خواسته است چرخه تولید پلیمر PET را در صنعت پتروشیمی آموزش دهد. تصویر کلی مطلب کتاب توسط یکی از دبیران محترم شیمی بر مبنای متن کتاب تهیه شده است :



و متن اصلی از کتاب هم این است :

با هم بیندیشیم

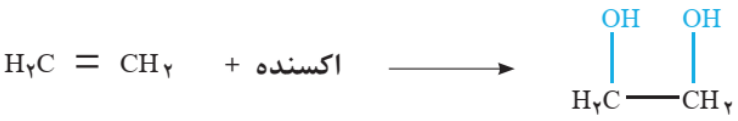
۱ـ بررسی‌ها نشان می‌دهند که از تقطیر نفت خام می‌توان مواد زیر را به‌دست آورد.



بنزن — اتن — پارازایلن

اما مسئله این است که اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند. به دیگر سخن، به‌طور مستقیم نمی‌توان آنها را از نفت خام به‌دست آورد. پس چه باید کرد؟ در اینجا، با بهره‌گیری از دانش شیمی می‌توان این مواد را با استفاده از مواد خام و اولیه که از نفت خام جداسازی می‌شوند، سنتز کرد.

اینک دومین واکنش‌دهنده (اتیلن گلیکول) را باید تهیه کرد. برای سنتز اتیلن گلیکول، باید گاز اتن را با یک ماده شیمیایی مناسب و مؤثر واکنش داد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.



شما خودتان قضاوت بفرمایید که به این مطلب ساختگی چه باید گفت؟؟ کاش می شد از نویسندگان بپرسم شما که نوشته اید " بررسی ها نشان می دهد...." حتما مواردی را بررسی کرده اید که به مطلب بالا رسیده اید. خب لطفا این بررسی ها را برای ما هم منتشر بفرمایید تا ما هم ببینیم کجای دنیا توانسته اند از تقطیر نفت خام اتیلن یا بنزن یا پارازایلین بدست آورند؟؟!!!

من موضوع بنزن و پارازایلین را کنار می گذارم. موضوع تولید آروماتیکهای BTX از نفت خام شامل یک فرآیند 9 مرحله ای (7 مرحله essential و دو مرحله reformming) است و اگر شما علاوه بر آروماتیکهای BTX آروماتیکهای دیگر هم بخواهید تولید کنید که این مراحل بیشتر هم می شود. من فقط اتیلن را در نظر می گیرم که ساده تر است. فرآیند تقطیر نفت خام اولین مرحله فرآیندی در پالایش نفت خام است. (دقت بفرمایید من

کلمات فنی را سعی می کنم در جایگاه درستشان بکار ببرم. اینجا هم تقطیر اولین مرحله فرآیندی است چون قبل از آن چند مرحله پیش فرآیندی هم وجود دارد.) معنای اتیلن و مشخصات گریدهای مختلف تولیدی آن در صنعت نفت بدقت در منابع مختلف تعریف شده است و معنای فرآیند تقطیر نفت خام هم کاملا مشخص است که شامل دو بخش پالایشگاهی ADU & VDU است. وقتی کسی بیان می کند اتیلن از تقطیر نفت خام بدست می آید یعنی شما در خروجی یکی از استیجهای VDU- ADU یکی از گریدهای تعریف شده برای اتیلن را خواهید داشت که بوضوح عبارت غلط و بی معنایی است. حالا من یک مرحله هم تخفیف میدهم نویسنده نوشته است تقطیر؛ من شما را به هیچ فرآیند پالایشگاهی خاصی محدود نمی کنم. آیا می توانید یک فرآیند پالایشگاهی (تقطیر یا هر فرایند دیگری) ذکر کنید که اتیلن یا آروماتیکهای BTX تولید کند؟ باز هم یک مرحله دیگر تخفیف می دهم و شما را حتی به فرآیندهای پالایشگاهی هم محدود نمی کنم. آیا می توانید یک فرآیند چه پالایشگاهی چه پتروشیمیایی نشان دهید که در یک مرحله از نفت خام اتیلن یا آروماتیکهای BTX تولید کند؟؟؟

عمده تولید اتیلن در صنایع پتروشیمی دنیا در نوع خاصی از استیم کراکرهای با شدت بالا و خیلی بالا انجام می شود که به آنها واحدهای الفین اتلاق می شود. اگر الفین شما از نوع gasfeed باشد شما نیاز به یک بالاسری از نوع Natural Fractionation (NF) دارید و آن واحد NF به خروجی یک پالایشگاه گاز متصل می شود. (یعنی سه مرحله تا رسیدن به منبع طبیعی که اینجا گاز خام (یا ترش) است.) مانند پتروشیمی آریاساسول که خوراک خود را از واحد C2+RF مجتمع پتروشیمی پارس که به عنوان واحد NF برای آریاساسول عمل می کند تامین می کند و این مجتمع نیز به پالایشگاه‌های اول و دوم مجتمع گاز پارس جنوبی متصل است.(البته لزوما این دو مرحله در دو مجتمع جداگانه قرار ندارند مانند مجتمع پتروشیمی فراورش بندر امام که هم واحد NF و هم الفین در یک مجتمع قرار دارند) اگر هم الفین شما از نوع liquidfeed باشد که دو مرحله تقطیر ADU و بعد الفین نیاز است (مانند پتروشیمی اراک که خوراک خود را از خروجی واحد ADU پالایشگاه های اراک و اصفهان تامین می کند) و هیچکدام از این مراحل قابل حذف نیست نه شما می توانید الفین را حذف کنید و در فرآیندهای پالایشگاهی اتیلن تولید کنید نه می توانید ADU را حذف کنید و نفت خام را مستقیما در فرآیند الفین وارد کنید. (البته این را نیز ذکر کنم که تنها منبع تولید نفتا در یک پالایشگاه واحد تقطیر نفت خام نیست و در واحدهای دیگر هم نفتا تولید می شود ولی ما فعلا صرفا مرحله ADU که مستقیما از نفت خام نفتا تولید می کند را در نظر گرفتیم) برای این مطلب بحث فنی و دلایل علمی دقیقی وجود دارد که ما آنها در قالب دوره های تخصصی برای کارشناسان صنعت نفت ارائه می کنیم و جای بحث آن

در این متن مختصر نیست. خب حالا نویسندگان بررسی ها و دلایل خودشان را برای درستی مطلب منتشر کنند تا ما هم با دلایل فنی دقیق به آنها نشان دهیم مطلب شان درست نیست. و همچنین روشی که نویسندگان برای تولید اتیلن گلایکول نوشته اند. واقعا اگر نویسندگان این مطلب توانستند حتی یک واحد صنعتی در دنیا نشان دهند که از چنین واکنشی اتیلن گلایکول تولید می کند به آنها جایزه خواهم داد !!!. نیازی نیست شما فرآیند تولید گلایکول ها را بدانید. همین که بدانید پرمنگنات پتاسیم چیست کافیست تا به بی معنا بودن نوشته مولفان پی ببرید. همچنین روش تولید ترفتالیک اسید با استفاده از پرمنگنات پتاسیم!! نمی دانم نویسندگان چه اشکالی در مطالب درست دیده اند که چنین مطالب ساختگی و بی معنایی را نوشته اند. اگر فکر می کنید نوشتن مطلب درست سخت است بسادگی می توانم به شما نشان دهم برای کتاب درسی؛ آموزش همین مطالب بصورت ساده و درست اصلا کار سختی نیست. به هر حال من هیچ عذری را برای این سطح از اشتباهات علمی حتی برای یک دانش آموز هم موجه نمی دانم چه رسد به نویسندگان کتابهای درسی ....

ساده ترین و ابتدایی ترین مطالبه ای که اینجا می توان داشت این است که از نویسنده بخواهیم برای این فرآیندهایی که ذکر کرده است اگر آنها را از پیش خودش اختراع نکرده است و واقعاً بررسی و تحقیق کرده است که در صنعت پتروشیمی چنین فرآیندهایی وجود دارد مثال بزند که در کدام واحد پتروشیمی در کشور یا دنیا با چنین فرآیندهایی که در کتاب نوشته اند اتیلن یا بنزن یا پارازایلین یا اتیلن گلایکول ها یا ترفتالیک اسید تولید می شود؟ امروزه در دنیا ظرفیت تولید اتیلن حدود 201 میلیون تن است(و قرار است تا سال 2025 به حدود 300میلیون تن برسد) که کشور ما با داشتن 13 واحد الفین در حال کار حدود 7.3 میلیون تن از این مقدار را تولید می کند. همچنین ظرفیت تولید اتیلن گلایکولها در دنیا در حال حاضر حدود 46 میلیون تن است (که قرار است تا سال 2025 به حدود 65میلیون تن برسد) و کشور ما با داشتن 3 واحد تولید گلایکول در حال کار حدود یک میلیون تن از این مقدار را تولید می کند. می توانید حتی یک مثال معتبر ذکر کنید که در کدام یک از این واحدهای در حال کار یا واحدهای در حال احداث در کشور ما یا در دنیا از چنین فرآیندهایی استفاده می شود؟؟؟؟

تصور کنید دانش آموزان شما را به یک بازدید علمی از یک مجتمع پتروشیمی که دارای واحد الفین یا گلایکول باشد (مانند پتروشیمی های جم – مارون و اراک که هر دو واحد را دارند) یا مجتمعهایی که تولید آروماتیکهای BTX دارند (مانند پتروشیمی اصفهان یا نوری یا بوعلی) یا مجتمعهایی که تولید انیدریک فتالیک دارند (مانند پتروشیمی اصفهان یا فارابی) یا مجتمع پتروشیمی تندگویان که تولید کننده PET است ببرند و دانش آموز مطابق مطالبی که در کتاب آموخته است دنبال بخش تقطیر نفت خام برای تولید اتیلن با بنزن یا پارازایلین

باشد یا دنبال واکنش پرمنگنات پتاسیم برای تولید گلایکول یا انیدرید فتالیک باشد شما به عنوان آموزش دهندگان دانش آموزان کشور بابت مطالبی که به دانش آموزان آموخته اید چه احساسی خواهید داشت ؟؟؟

اما اشکال از نوع 1-3 را می توانید در مطلب زیر که نویسنده خواسته است دلیل کاهش حلالیت الکلهای الیفاتیک را در آب توضیح دهد؛ ببینید :

> **«با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی وان‌دروالس بر هیدروژنی غلبه می‌کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.»**
>
> در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و وان‌دروالسی وجود دارد. به طوری که در الکل‌های کوچک و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است. به دیگر سخن، نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به‌خوبی در آب حل می‌شوند. اما با افزایش شمار اتم‌های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد. این روند سبب می‌شود که الکل‌های بزرگ‌تر در آب حل نشوند بلکه در چربی حل شوند.

خب چه بگوییم؟ این جملات یعنی چه؟ شما چیزی از آنها می فهمید؟؟؟ نیروی واندروالس بر هیدروژنی غلبه می کند یعنی چه ؟ ویژگی ناقطبی یعنی چه ؟ بخش قطبی مولکول بر ناقطبی غلبه دارد یعنی چه؟ مثلا در مولکول بخش قطبی و ناقطبی با هم کشتی میگیرند یا مچ می اندازند یا نمیدانم لشکرکشی و جنگ دارند ... که یکی بر آن دیگری غلبه می کند؟؟؟؟ از یک طرف این مطلب که حلالیت را بصورت یک خاصیت درون مولکولی (غلبه کردن یا نکردن بخش قطبی بر بخش غیر قطبی مولکول که بازهم تاکید می کنم این عبارت هیچ معنای علمی ندارد) نگاه می کند که بوضوح بی معنا و اشتباه است. اصولا حلالیت همواره از طریق برهمکنش حل شونده – حلال توضیح داده می شود.

از طرف دیگر تقسیم مولکول به بخش قطبی و ناقطبی اساسا از نگاه علمی کاملا بی معناست و ممان دوقطبی همواره خاصیت کل سیستم است. ولی من اینجا به تحلیل علمی مطلب کاری ندارم – آن بحثی دیگر است - فقط می خواهم ببینم ادعای نویسنده اساسا درست هست یا نه؟ نویسنده حلالیت این الکلها در آب را به قطبیت آنها ربط داده است. خب بیایید ببینیم بین حلالیت این الکلها در آب و قطبیت آنها اصلا ارتباط معناداری وجود دارد یا ندارد؟ جدول زیر را که من تهیه کرده ام نگاه کنید :

		dipole Moment (Debye)			Solubility in water @25C (gr/litr)
		Experimental		*Calc.*	
1	Methanol	1.69 ~ 1.72	(~1.71)	***1.73***	M.I.A.P.
2	Ethanol	1.69 ~ 1.72	(~1.71)	***1.64***	M.I.A.P.
3	1-Propanol	1.68 ~ 1.72	(~1.70)	***1.55***	M.I.A.P.
4	1- Butanol	1.66 ~1.74	(~1.70)	***1.59***	73
5	1-Pentanol	1.64 ~ 1.71	(~1.68)	***1.51***	22
6	1-Hexanol	1.61 ~1.68	(~1.66)	***1.58***	5.9
7	1-Heptanol	1.66 ~1.71	(~169)	***1.51***	1
8	1-Octanol	1.64 ~ 1.72	(~1.68)	***1.58***	0.3
9	1-Nonanol	1.61 -1.69	(~165)	***1.51***	0.13
10	1-Decanol	1.61 ~ 1.69	(~1.65)	***1.58***	0.037
Calc. @ wb97xd/aug-cc-cpvtz				*M.I.A.P: Miscible In All Potion*	
Ref:	https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov - http://www.stenutz.eu/ - https://www.nist.gov - http://www.inchem.org - CRC				

ممان دوقطبی تجربی این الکلها و رفرنسهای آنها در جدول نوشته شده است. اگر ممان دوقطبی را تا یک رقم اعشار در نظر بگیرید ممان دوقبطی این 10 الکل همگی در حدود 1.7 دبای است و هیچ ارتباط معناداری بین قطبیت و میزان انحلال آنها در آب وجود ندارد. همچنین من با یک محاسبه تقریبی ممان دوقطبی را برای هر الکل حساب کرده ام. می دانید که برای محاسبه ممان دوقطبی نیاز به متدهای دقیق محاسباتی دارید و با یک متد DFT نمی توان چندان انتظار محاسبه دقیقی را داشت اما به هر حال حتی در سطح همین محاسبه تقریبی هم عدم وجود ارتباطی معنادار میان قطبیت و حلالیت در این الکلها مشخص است. کافی بود نویسندگان چند دقیقه وقت می گذاشتند و در سایت گوگل ممان دوقطبی این الکلها و ارتباط یا عدم ارتباط روند ممان دوقطبی با روند حلالیت را چک می کردند بعد اقدام به نگارش مطلب می کردند تا چنین مطالب سراسر اشتباه و بی معنایی در کتاب درسی نباشد. (توجه میدهم که بررسی دلیل روند حلالیت این الکلها در آب و همچنین دلیل ثابت ماندن ممان دوقطبی آنها هم در سطح تخصصی و هم در یک سطح ساده مفهمومی برای کتاب دبیرستان براحتی امکان پذیر است)

با خودم فکر می کنم اگر ما بخواهیم به نویسندگان کتاب درسی در چنان جایگاه والا و حساسی اجازه چنین اشتباهات واضح و بزرگی را بدهیم و آنها را تبرئه کنیم پس چگونه با یک دانش آموز از درست و نادرست صحبت کنیم؟؟؟؟

اما در مورد اشکال از نوع 2-3 در مورد اشتباهات کتاب در ارائه مفاهیم علمی که متاسفانه اشتباهات علمی و توجیهات فاقد ارزش علمی در کتاب زیاد است؛ من فقط به ذکر یک مثال اکتفا می کنم. ولی همین یک مثال کافی است که هر خواننده ای را عمیقا به تاسف وادارد. نویسنده خواسته است با معرفی یک مفهوم جدید که نامش را چگالی بار گذاشته است یک روش جدید (و شاید به خیال خودشان ساده) برای تحلیل و مقایسه انرژی شبکه بلورهای یونی ارائه کند. البته نویسنده عبارت " Lattice energy" را که در تکست های استاندارد شیمی به انرژی شبکه ترجمه می شود را آنتالپی فروپاشی شبکه می نامد :

انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی سدیم کلرید برابر با ۷۸۷ $kJmol^{-1}$ بوده و بیشتر از پتاسیم برمید (۶۸۹ $kJmol^{-1}$) است، زیرا چگالی بار یون‌های سازندهٔ شبکه در سدیم کلرید به ترتیب بیشتر از یون‌های سازنده در پتاسیم برمید است. در شیمی می‌توان چنین مقایسه‌ای را با دو معادلهٔ واکنش به صورت زیر نمایش داد:

$$NaCl(s) + ۷۸۷\ kJ \rightarrow Na^{+}(g) + Cl^{-}(g)$$

$$KBr(s) + ۶۸۹\ kJ \rightarrow K^{+}(g) + Br^{-}(g)$$

گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای واکنش‌هایی از این دست را آنتالپی فرو پاشی شبکه می‌نامند و با $\Delta H_{\text{فروپاشی}}$ نمایش می‌دهند. بنابراین:

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(NaCl,s) = +۷۸۷\ kJ\ mol^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(KBr,s) = +۶۸۹\ kJ\ mol^{-1}$$

درست است که آنتالپی و انرژی دیمانسیون یکسانی دارند اما طبق قانون اول ترمودینامیک بین انرژی و انتالپی یک تفاوت مفهومی مهم وجود دارد (آنتالپی مفهوم کار دارد) و روش بدست آوردن معادله بورن لانده نیز دقیقا منطبق بر مفهوم انرژی است نه آنتالپی. اما این ایراد خیلی مهمی نیست و با اغماض از آن می گذریم. روش مقایسه نویسنده این است که شما هر بلور یونی را در نظر بگیرید مجموع چگالی بار یونهای تشکیل دهنده آن بلور مجموع چگالی بار آن بلور نامیده می شود و هرچه یک ترکیب یونی مجموع چگالی بار یونهایش بیشتر باشد انرژی شبکه بلور منفی تری خواهد داشت. اولین بار من در یک گفتگو با دبیران شیمی این اصطلاح را شنیدم و وقتی پرسیدم این چگالی بار که می فرمایید یعنی چه؟ پاسخ دادند یعنی ما یونها را به شکل کره فرض می کنیم و بار یون تقسیم بر شعاع آن طبق مطلب کتاب درسی چگالی بار آن یون است و این تصویر را از کتاب درسی برایم فرستادند :

۳ـ اگر هریون را کره‌ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار هم‌ارز با نسبت بار به حجم آن است. کمیتی که می‌تواند برای مقایسهٔ میزان برهم‌کنش میان یون‌ها به‌کار رود. نسبت ساده‌تری که می‌توان به کاربرد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است. با این توصیف جدول زیر را کامل کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na^+	۱۰۲ 116	$۹/۸۰ \times ۱۰^{-۳}$	F^-	۱۳۳ 119	...
K^+	...	$۷/۲۴ \times ۱۰^{-۳}$	Cl^-	۱۸۱ 167	...
$Mg^{۲+}$	...	$۲/۷۷ \times ۱۰^{-۲}$	$O^{۲-}$	۱۴۰ 126	...
$Ca^{۲+}$	۹۹ 114	...	$S^{۲-}$	۱۸۴ 170	$۱/۰۹ \times ۱۰^{-۲}$

آ) چگالی بار کدام کاتیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

ب) چگالی بار کدام آنیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

پ) پیش‌بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی‌تر است؟ چرا؟

ت) پیش‌بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف‌تر است؟ چرا؟

البته اعداد انگلیسی با رنگ آبی را من به تصویر اضافه کرده ام که به آن خواهیم رسید. خب ببینید اینکه در یک مدل ساده و کلاسیک مانند مدل بورن لانده بخاطر پایداری دینامیکی سیستم مجبورید از مدل کره سخت استفاده کنید و یونها را کره های سخت مماس برهم فرض کنید (اگر چنین فرضی نکنید سیستم شما از نظر دینامیکی نمی تواند پایدار باشد) در حد تقریبهای کلاسیک این مدل قبول. این هم که عدد اکسیداسیون ظاهری و قراردادی یونها را به عنوان بار حقیقی یون درنظر بگیرید هم با اغماض در حد تقریبهای این مدل قبول. (گفتم با اغماض چون این فرض چنان خطاهای بزرگی ایجاد می کند که در همین مدل کلاسیک بورن لانده هم برای آن ضرایب تصحیح در نظر گرفته می شود تا خطای این فرض کمتر شود.) اما سوال اصلی این است این عبارت تقسیم بر شعاع از کجا آمده است؟ شما تابحال شنیده اید کسی چگالی بار را در یک کره به عنوان بار تقسیم بر شعاع آن فرض کند؟؟؟ چون وقتی صحبت از چگالی یک کمیت می کنیم تلویحا در مورد نحوه توزیع آن کمیت هم صحبت می کنیم. مثلا اگر جسمی در حجم ظرف شما توزیع شود (مثلا تزریق گاز Aدر کره ای حاوی گاز B که گاز A در همه حجم کره توزیع می شود) از عبارت چگالی حجمی مثلا غلظت در حجم یا مقدار در حجم و .... استفاده می کنیم. یا اگر یک کره رسانا باردار شود چون می دانیم بار روی سطح

بیرونی کره توزیع می شود از عبارت چگالی سطحی بار یا بار تقسیم بر سطح استفاده می کنیم. حالا شما تابحال شنیده اید که جایی بار روی شعاع یک کره توزیع شود یا مثلا الکترونها روی یکی از شعاع های کره به صف شوند که نویسنده مقدار بار تقسیم بر شعاع را به عنوان مفهوم چگالی در نظر گرفته است؟؟؟؟

نکته دیگر اینکه نویسنده اصلا توجهی ندارد که بار همواره یک عدد با علامت است و علامت در مورد بار بسیار مهم است و مثلا در نگاه نویسنده یونهای S^{2-} و Ca^{2+} هر دو بار 2 دارند. حداقل نویسنده می توانست از عبارت "مقدار بار" یا "بزرگی بار" استفاده کند و این چنین بی دقتی اش را نمایان نسازد. اما به هر حال مجموع نوشته کتاب بیانگر مفهوم تصویر زیر است : (کسر شماره یک)

$$\frac{|q_1|}{c}+\frac{|q_2|}{d}$$ کسر شماره (1) در کتاب درسی

$$\frac{q_1}{c+d}\times\frac{q_2}{c+d}$$ کسر شماره (2) از معادله بورن لانده

من شکل کسر مورد بحث را در مدل بورن لانده هم در تصویر قرار داده ام (کسر شماره 2) البته این کسر به صورت ساده $\frac{q_1.q_2}{c+d}$ بیان می شود که من از جهت مقایسه بهتر با مفهوم ارائه شده توسط نویسنده آن را به صورتی که در تصویر می بینید نوشته ام. این دو کسر را با هم مقایسه کنید. به سه مورد در این مقایسه توجه ویژه ای بفرمایید.

1- آن علامت قدرمطلق در کسر کتاب که علامت بار را حذف می کند و در کسر دوم نیست.
2- علامت ضرب میان دو عبارت کسر دوم که در کسر اول تبدیل به علامت جمع شده است.
3- مخرج جملات این دو کسر

حالا بیایید قدری به مطلب فکر کنیم. ابتدا اجازه دهید مدل معرفی شده در کتاب را اعتبارسنجی کنیم. مسلما اگر مدل معرفی شده نتواند بدرستی روند مورد ادعایش را توضیح دهد مدل اشتباهی است و اصلا ارزش بحث و توجه ندارد. اولین گام در تعیین اعتبار و ارزش یک مدل این است که پاسخ درست ارائه کند. خب ساده ترین حالت این است که هالیدها یا هیدریدهای فلزات قلیایی را در نظر بگیریم که چون همگی ترکیبات دوتایی هستند و بزرگی بار 1 دارند و همچنین تفکیک بار در آنها بسیار نزدیک به حالت ایده آل است ساده ترین

حالت هستند و مثلا در سطح مدل ساده بورن لانده هم این ترکیبات جوابهای خیلی خوبی بدست می دهند. جدول روبرو را ببینید :

No	Compound	Lattice E (kJ/mol)	Charge density
1	LiCl	829	17.10
2	NaF	904	17.02
3	LiBr	789	16.61
4	NaH	811	16.43
5	LiI	734	15.97
6	KF	801	14.98
7	KH	714	14.39
8	NaBr	736	14.12
9	NaI	688	13.48
10	KCl	698	12.57

من 10 ترکیب هالید یا هیدرید از لیتیم و سدیم و پتاسیم انتخاب کرده ام و مطابق تعریف نویسنده برای آنها مجموع چگالی بارهایشان را حساب کرده ام و در جدول بالا نوشته ام. دقت بفرمایید من این جدول را بر حسب کاهش چگالی بار از بالا به پایین مرتب کرده ام. مسلما اگر فرض نویسنده صحیح باشد وقتی اعداد چگالی بار به ترتیب کاهشی مرتب باشند باید اعداد انرژی شبکه هم دقیقا به ترتیب کاهشی مرتب شوند. ولی جدول بالا را ببینید هیچگونه نظمی در این مورد دیده نمی شود. و بوضوح مشخص است مدل معرفی شده در کتاب حتی برای ساده ترین و سرراست ترین حالات ممکن هم اعتباری ندارد حالا اگر شما یونهای با بزرگی بار بیش از یک یا ترکیبات سه تایی و ... را هم در نظر بگیرید که وضعیت بسیار بدتر هم می شود. پس در همین اولین گام بی اعتباری مدل ساخته شده کاملا مشخص است.

اما این مطلب از نگاه من خیلی بیش از این بی اعتباری در نتایج؛ مایه تاسف علمی است. آن سه موردی که در بالا گفتم را نگاه کنید.

اول اینکه نویسنده هیچ توجهی به علامت بار ندارد و در تحلیل و مدل ارائه شده اساسا علامت بار هیچ نقش و مفهومی ندارد. با خودتان فکر کنید این یعنی چه؟ مثلا اگر بخواهیم برهمکنش یا نیرو یا پتانسیل دو ذره باردار را بررسی کنیم همین که بدانیم بزرگی بار هر ذره 2 است کافی است و اینجا مثلا رفتار دو ذره با بار $+2$ و -2 با رفتار دو ذره با بار $+2$ و $+2$ یکسان است؟؟ در توصیف رفتار ترکیبات یونی علامت بار مهم هست یا نیست؟ ظاهرا نویسنده معتقد است که نیست و آنقدر هم بی اهمیت است که اصلا نیازی نیست حتی اشاره کند بار، عددی با علامت است... قضاوت با خود شما.

نکته دوم تبدیل علامت ضرب به جمع است. قدری با خودتان فکر کنید در چنین مسایلی نظیر نیرو و پتانسیل حاصل از یک میدان (مثلا میدان گرانشی یا میدان الکترومغناطیسی) اجزای درگیر در میدان در هم ضرب

می شوند یا با هم جمع می شوند؟ مثلا معادله نیروی گرانش نیوتون یا معادله کولن را فرض کنید و با خودتان فکر کنید در این نوع مفاهیم ضرب کردن چه معنایی میدهد و چه نتایجی دارد و جمع کردن چه معنایی میدهد و چه نتایجی تولید می کند؟ اینجا جمع کردن کاملا عملی بی معناست و هیچ معنای درست فیزیکی ندارد. اگر هنوز برای فردی از خوانندگان بی معنا بودن مطلب واضح نشده است یک مثال بسیار ساده از حساب احتمالات می زنم. فرآیند شیر یا خط کردن را در نظر بگیرید. یک سکه را می اندازیم یک دوم احتمال دارد شیر بیاید و یک دوم احتمال دارد خط بیاید. حالا من دو سکه را همزمان می اندازم و می پرسم چقدر احتمال دارد که هردو شیر بیایند؟ شما پاسخ میدهید سکه اول یک دوم احتمال دارد شیر بیاید و سکه دوم هم یک دوم احتمال دارد شیر بیاید. خب حالا چه می کنید؟ این دو تا یک دوم را در هم ضرب می کنید یا با هم جمع می کنید؟ فکر کنید اگر ضرب کنید چه معنایی دارد و اگر جمع کنید چه معنایی دارد .... اگر سه سکه را همزمان بیندازیم جمع و ضرب هرکدام چه معنایی دارند ... امیدوارم بی معنا بودن عمل جمع اینجا کاملا مشخص شده باشد. نکته دیگر در مورد بی معنا بودن جمع این است که اساسا مگر چگالی کمیتی جمع پذیر است که نویسنده چگالی بار یونها را با هم جمع کرده است؟!! قدری با خودتان فکر کنید.... کاملا واضح است که چگالی کمیتی جمع پذیر نیست... مثلا چگالی جرمی را در نظر بگیرید. فرض کنید چند ماده با جرمهای $m_1 , m_2 , m_3,...$ و حجمهای $v_1 , v_2 , v_3 , ...$ و چگالی های $d_1 , d_2, d_3 , ...$ داشته باشیم و آنها در یک سیستم قرار دهیم مثلا در ظرفی روی هم بریزیم و برای سادگی فرض کنید اختلاط ایده آل بوده و اجزا بر هم بی اثر باشند. خب جرم کل مخلوط چه می شود؟ بدیهی است که می شود جمع جرمهای اجزا $m_1+m_2+m_3+...$ حجم کل مخلوط چه می شود؟ باز هم مشخص است که می شود جمع حجم اجزا $v_1+v_2+v_3+...$ حتی اگر هم اختلاط ایده آل نباشد باز هم حجمها جمع پذیر می مانند و فقط یک ضریب تصحیح اضافه می شود. پس جرم و حجم کمیتهایی جمع پذیر هستند. اما چگالی چه؟ چگالی هم کمیتی جمع پذیر است؟ چگالی کل مخلوط را هم میتوانید بصورت مجموع چگالی اجزا $d_1+d_2+d_3+ ...$ بنویسید؟ مسلما خیر... چگالی اساسا یک کمیت جمع پذیر نیست. حالا چه چگالی جرمی باشد چه چگالی بار باشد یا هر نوع چگالی دیگری....

اما موضوع سوم مفهوم مخرج این کسرهاست عبارت نوعی $c+d$ در معادله بورن لانده بیانگر فاصله بین هسته ای است. فاصله بین هسته ای یک کمیت مشاهده پذیر است. بنابراین شما می توانید آن را بر یک مبنای فیزیکی حقیقی تعریف کنید و بر همین مبنای فیزیکی با دقت بالایی هم می توانید آن را اندازه بگیرید و هم می توانید آن را محاسبه کنید. این مفهوم در مدل نویسندگان کتاب تبدیل شده است به دو شعاع یونی. شعاع یونی کمیت مشاهده پذیری نیست و در نتیجه برای آن هیچ تعریف فیزیکی نمی توانید ارائه دهید و لذا بر هیچ مبنای

فیزیکی نه قابل اندازه گیری است نه قابل محاسبه است. اعدادی که در کتب مختلف به عنوان شعاع یونی می بینید همگی بر مبناهای قراردادی تعریف می شوند و علاوه بر اینکه هیچ اعتبار یا معنای فیزیکی ندارند اصولا چون قراردادها هم در این جا هیچگونه یکسانی ندارند هر کتاب یا منبعی اعداد متفاوتی را ارائه می دهد. کما اینکه اعدادی که با فونت آبی رنگ و انگلیسی من در کنار اعداد کتاب نوشته ام از کتاب شیمی معدنی هیویی اخذ شده است و می بینید که چقدر بین آنها با اعداد کتاب اختلاف هست. اگر به منابع دیگر مراجعه کنید اختلاف بیشتر هم می شود.

خب نویسندگان برای چه چنین تغییری ایجاد کرده اند؟ دقت کنید هدف اصلی شما در این مدل قضاوت در مورد یک کمیت مشاهده پذیر بنیادی بنام انرژی است. در یک مدل علمی قضاوت در مورد یک کمیت مشاهده پذیر از روی کمیتهای مشاهده ناپذیر و قراردادی هیچ اعتباری ندارد و قابل پذیرش نیست مگر صرفا برای ایجاد تقریب ذهنی یا حدس خام اولیه. و در تست اعتبار سنجی هم دیدیم که این تقریب در اینجا حتی در ساده ترین حالات هم کارایی ندارد.

بیشتر ادامه ندهم. اما لطفا با خودتان فکر کنید واقعا هدف از اینهمه اشتباهات بزرگ و مفهومی مهم چیست؟ مثلا کسر دوم خیلی سخت است و برای دانش آموز قابل درک نیست ولی کسر اول ساده و در حد دانش آموز است؟؟؟ نویسندگان برای اینهمه اشتباه و از محتوا خالی کردن و به بیراهه کشاندن یک مفهومی که بسادگی و با مدل استانداردی مثل مدل بورن لانده قابل آموزش است چه توضیح و هدفی دارند؟؟؟ از نگاه من بسیار تاسف بار است و جز این چیز دیگری نمی توانم بگویم. مدلهای ساده آموزشی در شیمی مانند همین مدل بورن لانده یا مدل اتمی بور – قاعده اکتت – مدل پیوند لوییس و مفاهیمی مثل الکترونگاتیویته یا قواعد فاجانز و ... برای چه هستند؟ مثلا شما تابحال دیده اید در یک کار تخصصی در مورد یک سیستم پریودیک یونی کسی به معادله بورن لانده استناد کند یا در کاری تخصصی مثلا به قواعد فاجانز یا مدل اتمی بور و ... استناد شود و .... ؟؟؟ نه! مدل بورن لانده از دیدگاه تخصصی نه مفروضات علمی درستی دارد نه دقت مناسبی برای محاسبه دارد و با نگاه تخصصی مدلی کاملا نادرست و مردود تلقی می شود. اما چرا این مدلها از دیدگاه آموزشی با ارزش هستند و برای دوره های مقدماتی مانند دوره دبیرستان استفاده از آنها توصیه می شود؟ چون با توجه به سادگی فوق العاده ای که دارند برای آموزش مفاهیم پایه و مقدماتی مفید هستند. مثلا شیوه بدست آوردن معادله بورن لانده بیانگر همان مفهوم حالت ریلاکس سیستمهای پریودیک است یا ثابت مادلونگ در آن برای آشنایی با مفاهیم هندسی ساده در مورد این سیستمها مفید است. و سایر موارد..... این مدلها ساخته شده است که با استفاده از آنها مفاهیم پایه بصورتی ساده و هدایت شده آموزش داده شود نه اینکه اینچنین مدل منحرف شده و از هر

مفهوم علمی تهی گردد..... و وقتی نویسنده کتاب درسی در چنین سطح تاسف باری مرتکب اشتباه می شود از دیگران چه انتظاری می رود؟ بعد می بینیم هر کسی اینجا به خودش اجازه می دهد به شکلهای دیگری سایر مفاهیم را به بصورت نادرست دستکاری کند. مثلا تصویر روبرو را در یک کتاب کمک آموزشی دبیرستان در همین مورد ببینید :

یک سوال ساده ای مطرح شده که در حد همان تقریبهای دبیرستانی به سادگی قابل پاسخ است. اما ببینید نویسنده مطلب چگونه با به بیراهه کشیدن مفهوم ها هم موجب سردرگمی دانش آموز شده و هم یک پاسخ نامفهوم و بی ارزش ارائه می کند. نویسنده نیمی از معادله کاپوتینسکی را نوشته و نیم دیگر آن را حذف کرده است و لذا از عبارت تناسب بجای تساوی استفاده کرده است. ولی ناگهان بدون هیچ توضیحی و صرفا از جهت راحتی این تناسب را تبدیل به تساوی می کند.

چه خوب! اگر قرار باشد که راحتی عذر موجهی باشد که خیلی جالب می شود! انرژی فوتون با فرکانسش متناسب است برای راحتی انرژی را با فرکانس برابر قرار می دهیم. نیرو هم با شتاب متناسب است پس برای راحتی نیرو را هم با شتاب برابر فرض می کنیم و..... خلاصه با استناد به این راحتی می توانید در دانش فیزیک هر چیزی را به هر چیز دیگری که دلتان خواست مرتبط کنید و هر ناممکنی را ثابت کنید!!!!! در یک نگاه درست علمی اگر دو تابع باهم متناسب باشند می توانید آنها را در نقاط مختلف با تعریف یک ضریب تناسب مساوی هم قرار دهید. حال اگر این ضریب تناسب مستقل از متغیر مورد بررسی باشد اگر دو نسبت را در دو نقطه متفاوت بر هم تقسیم کنید آنگاه چون ضریب تناسب مستقل از متغیر شماست حذف می شود. همین. برای سادگی و راحتی اینجا چه معنایی دارد؟؟؟ اگر هم ضریب تناسب مستقل از متغیر شما نباشد

نکته روش کوتاه برای مقایسهٔ انتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیبات یونی (رابطهٔ کاپوستینسکی):

طبق این رابطه آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور یک ترکیب یونی، علاوه بر بار و اندازهٔ یون‌ها به تعداد یون‌ها در واحد سازندهٔ ترکیب یونی نیز بستگی دارد.

رابطهٔ زیر برای تعیین آنتالپی فروپاشی شبکه برقرار است. (دقت کنید ΔH با کسر داده‌شده متناسب است که ما برای سادگی آن را مساوی قرار داده‌ایم.)

$$\Delta H \propto \frac{\gamma Z^+ Z^-}{r^+ + r^-}$$

γ: تعداد یون در فرمول شیمیایی

Z^+: بار کاتیون $\quad Z^-$: بار آنیون

r^+: شعاع کاتیون $\quad r^-$: شعاع آنیون

ΔH: آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور

نحوهٔ استفاده: ابتدا فقط صورت کسر گفته‌شده را برای ترکیب‌های یونی مورد نظر تشکیل دهید و حساب کنید. برای هر ترکیب که حاصل صورت کسر بیش‌تر شده، آنتالپی فروپاشی شبکه مقدار بزرگ‌تری است. حال اگر صورت کسر در دو ترکیب یونی برابر شد، مخرج آن را که مجموع شعاع آنیون و کاتیون است با هم مقایسه می‌کنیم (دقت کنید مقادیر شعاع هیچ‌گاه در سؤال داده نمی‌شود).

به عنوان مثال می‌خواهیم آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور AlF_3، MgF_2، Na_2O را مقایسه کنیم.

$$\underbrace{AlF_3}_{(4\times 3\times 1)} > \underbrace{MgF_2}_{\left(\frac{3\times 2\times 1}{r_{Mg^{2+}}+r_{F^-}}\right)} > \underbrace{Na_2O}_{\left(\frac{3\times 2\times 1}{r_{Na^+}+r_{O^{2-}}}\right)}$$

(تعداد یون ↓ بار کاتیون ↓ بار آنیون ↓)

ابتدا صورت کسرها را حساب می‌کنیم که برای AlF_3 از بقیه بیش‌تر است. پس آنتالپی فروپاشی این ترکیب بیش‌تر از بقیه است، چون صورت کسر مربوط به MgF_2 و Na_2O با هم برابر هستند، شعاع آن‌ها را در مخرج مقایسه می‌کنیم. چون $r_{Mg^{2+}} < r_{Na^+}$ و $r_{F^-} < r_{O^{2-}}$ است، پس آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور MgF_2 از Na_2O بیش‌تر می‌شود.

که قابل حذف نیست. اینجا اگر آن نیمه معادله کاپوتینسکی که نویسنده حذف کرده است را به معادله اضافه کنید می بینید دقیقا تابع متغیر شماست و قابل حذف نیست.

آن کتاب درسی و این کتاب کمک درسی... این وسط دلم بحال ذهن دانش آموزانی می سوزد که میان این همه بی مسئولیتی و بی دقتی گرفتار می شوند.....

من در مورد مطالب علمی بیشتر ادامه نمی دهم و به همین یک مثال اکتفا می کنم. اما فکر کنید واقعا چنین وضعیتی زیبنده کتاب درسی دانش آموزان کشور ما هست یا نه؟؟؟

اما اجازه دهید برای آیتم شماره چهار در موررد ترویج ابتذال علمی در نگرش و شیوه تفکر و تحلیل مسائل در شیمی صرفا با یک مثال توجه شما را به وضعیت کتاب جلب کنم. البته قبل از مثال اصلی ام اجازه دهید نکته ای را بیان کنم. ابتدا می خواستم با ذکر مثالی مانند تصویر زیر :

می‌دانید که هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراوردهٔ واکنش یک فلز با یک نافلز دانست، واکنشی که در آن اتم‌ها با یکدیگر الکترون دادوستد می‌کنند. در واکنش‌هایی از این دست، اتم فلز با از دست دادن الکترون و اتم نافلز با به‌دست آوردن الکترون، به ترتیب به کاتیون و آنیون تبدیل می‌شوند. پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون‌ها، میان یون‌های ناهمنام، نیروی جاذبه و میان یون‌های همنام، نیروی دافعه پدید می‌آید.

که بیشتر شبیه به یک کمیک می ماند تا یک مطلب علمی شروع کنم یا مطالبی که در مورد مکانیسم عمل صابونها بیان شده است یا قیاسهای بی معنا و تکیه افراطی روی مفاهیمی مانند شعاع اتمی و یونی و سایز اتمها و استفاده نادرست از این مفاهیم که مثلا نتیجه اش می شود طرح چنین سوال فاقد منطق و تاسف باری برای دانش آموزان :

۲ | **تفاوت انرژی شبکهٔ بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟**

۱) $KF, LiCl$ ۲) $LiBr, NaF$ ۳) $LiF, NaCl$ ۴) Na_2O, MgF_2

و موارد دیگر که متاسفانه به حد وفور در کتاب یافت می شود.... ولی چون تصمیم گرفته بودم فقط یک مثال بزنم ترجیح دادم موضوع صحبت و مثال را تصویر زیر قرار دهم :

با هم بیندیشیم

در جدول زیر واکنش‌پذیری سه دسته از فلزها با هم مقایسه شده است. با توجه به آن، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

رفتار	واکنش‌پذیری		
	زیاد	کم	ناچیز
نام فلز	سدیم، پتاسیم	آهن، روی	مس، نقره، طلا

متاسفانه استفاده از مفاهیم مهمی مانند واکنش پذیری و پایداری بصورتی نادرست و مبتذل توسط نویسندگان منشا مشکلات متعدد در فهم مطالب و قیاسهای بی معنا در آموزش شیمی دبیرستانی شده است. متن کتاب بطور واضح معنایش این است که مثلا واکنش پذیری سدیم از روی بیشتر است یا واکنش پذیری آهن از مس بیشتر است. اینجا سوال من از نویسنده مطلب این است که شما از کجا فهمیدید مثلا واکنش پذیری سدیم از روی بیشتر است یا واکنش پذیری آهن از مس بیشتر است؟ اجازه دهید من چند آزمایش انجام دهم. در یک محیط بی اثر مانند نیتروژن من در دو بوته چینی مقداری KOH را ذوب می کنم و در یک بوته تکه ای سدیم و در بوته دیگر تکه ای روی می اندازم. چه اتفاقی می افتد؟؟؟

دانش آموز که این واکنش را مشاهده می کند باید نتیجه بگیرد واکنش پذیری سدیم بیشتر است یا روی؟

دو آزمایش دیگر در مورد آهن و مس انجام دهیم: من در دو لوله آزمایش اسید نیتریک غلیظ (مثلا *70٪*) می ریزم و در یک لوله تکه ای آهن و در لوله دیگر تکه ای مس می اندازم. چه مشاهده می کنید؟ خب این یک اسید بود حالا می خواهم رفتار این دو فلز را در برابر یک باز بررسی کنم. در دو لوله آزمایش مقداری محلول آمونیاک می ریزم و مجددا در یک لوله تکه ای آهن و در لوله دیگر تکه ای مس می اندازم و آرام لوله را تکان می دهم. در کدام لوله یک تغییر رنگ واضح و انجام واکنش شیمیایی می بینید؟ از این دو آزمایش دانش آموز باید نتیجه بگیرد واکنش پذیری مس بیشتر است یا آهن؟

برگردیم به سوالم؛ دوباره آن را تکرار می کنم : نویسنده مطلب از کجا فهمیده است مثلا واکنش پذیری سدیم از روی بیشتر است یا واکنش پذیری آهن از مس بیشتر است؟ چون مثلا سدیم با آب واکنش شدیدی دارد ولی روی ندارد؟ یا مثلا در یک محیط بدون اکسیژن آهن با اسید کلریدریک واکنش می دهد ولی مس واکنش نمی دهد؟ خب قبول اینها را همه می دانیم. اگر ملاک شما این است چرا مثلا ننوشتید در برابر آب واکنش پذیری

سدیم از روی بیشتر است؟ ملاک شما سری الکتروشیمیایی است؟ قبول. چرا ذکر نکردید که ملاکتان سری الکتروشیمیایی است؟ فکر نمی کنید عبارت هایی مانند واکنش پذیری یا پایداری در شیمی یک سری مفاهیم کلی هستند نه عباراتی با تعریف دقیق و هر جا باید قبل از استفاده ملاک قضاوتتان و نوع تعریفتان را مشخص کنید وگرنه این عبارت ها تبدیل می شوند به بهانه ای برای قیاس هر چیز بی ربط بهم؟ نتیجه این نگرش می شود اینکه در یک گروه بزرگ دبیران شیمی بودم یک دبیر شیمی (دقت بفرمایید نه یک دانش آموز بلکه یک دبیر شیمی که می خواهد این مفاهیم را به دانش آموزان تعلیم دهد) سوال میکند :

" مگر ما به دانش آموزان نمی گوییم واکنش پذیری کربن بیشتر از آهن است چون در فرآیند استخراج آهن می تواند آهن را از اکسیدش جدا کند و خودش جانشین آهن شود؛ پس چرا وقتی تکه ای آهن را درون اسید کلریدریک می اندازیم شدیدا واکنش میدهد ولی وقتی تکه ای ذغال را درون همین اسید می اندازیم هیچ واکنشی دیده نمی شود؟ "

اینجا شما می خواهید این دبیر را مقصر بدانید که چرا چنین قیاسی می کند؟ مگر محتوی کتاب و نگرش شما چیزی غیر از این را آموزش می دهد؟؟ اینجا نباید شرایط قیاس را بطور دقیق مشخص کرد و سپس اقدام به قیاس نمود؟ مثلا شما می توانید در مورد رفتار فلزات در برابر اسیدها نظر کلی بدهید؟ مسلما خیر! هر اسیدی و و هر فلزی می تواند رفتار متفاوتی داشته باشد. مثلا آهن را در برابر سه اسید معروف اسید کلریدریک و اسید نیتریک و اسید سولفوریک در نظر بگیرید. رفتار اسید سولفوریک بر حسب اینکه غلیظ باشد یا رقیق متفاوت است رفتار اسید غلیظ؛ اگر گرم باشد یا سرد متفاوت است. (و در یک نگرش علمی درست هنگام استفاده از کلمات کیفی و مبهمی مانند گرم و سرد و رقیق و غلیظ باید آنها را بصورت دقیق تعریف کنیم) اما اسید کلریدریک چنین رفتاری ندارد و رفتار آن متفاوت از اسید سولفوریک است و اسید نیتریک رفتاری متفاوت از این دوتا دارد. اینجا نوع رفتار و آموزش شما منجر به تفکر نادرست و غیر علمی میشود یا تفکری درست و علمی؟؟؟

کافی است. همین مقدار که اشاره کردم بس است. به قول معروف "در خانه اگر کس است همین یک حرف بس است." اما خواهش می کنم قدری به مطالبی که بیان کردم فکر کنید.

اگر در متن تایپ شده اشتباهی هست عذرخواهی مرا بزرگوارانه قبول بفرمایید.

برایتان بهترین ها را آرزومندم.

هراتیان