

اصطلاحنامه شیمی X

فصلنامه اطلاع رسانی. دوره ۱۶، شماره ۳ و ۴

نوشته: تقی رجبی

عضو هیئت علمی مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

چکیده

ویژگی‌های خاص واژگان شیمی لزوم نگاهی تخصصی به نمایه‌سازی و چکیده‌نویسی را دو چندان می‌کند. از آنجا که هم نمایه‌ساز و چکیده‌نویس شیمی و هم کاربر جوینده اطلاعات شیمی نیازمند زبان و محیط خاص ذخیره و جستجوی اطلاعات شیمی می‌باشند، اصطلاحنامه شیمی در این میان نقشی کلیدی را داراست. در این مقاله ابتدا به قسمتی از ویژگی‌های واژگان شیمی و سپس به برخی از فعالیت‌های انجام یافته و در حال انجام برای ایجاد اصطلاحنامه شیمی اشاره می‌شود.

کلید واژه‌ها

اطلاع‌رسانی شیمی، اصطلاحنامه شیمی، نمایه‌سازی، چکیده‌نویسی، ساختار درختی

مقدمه

اطلاع‌رسانی علمی میان رشته‌ای، شامل زبان‌شناسی، رایانه، ارتباطات، و... است و یکی از اهداف این علم، ساماندهی اطلاعات پراکنده می‌باشد. نمایه‌سازی نوعی سازماندهی اطلاعات است و نمایه‌ساز، متخصص موضوعی و زبان‌شناس سه رأس مثلث نمایه‌سازی می‌باشند. در نمایه‌سازی و چکیده‌نویسی مدارک شیمی، نقش اصطلاحنامه تخصصی شیمی که ابزار کار نمایه‌ساز و متخصص موضوعی است بسیار اهمیت دارد، به صورتی که اگر آن را حذف کنیم، اطلاعات نمایه و ثبت و ضبط شده قابلیت بازیابی و بازنمایی چندانی نخواهد داشت و ریزش اطلاعات در حدی است که ارزش اطلاعاتی نمایه‌های ایجاد شده بسیار پایین خواهد بود.

همچنین محققان و رساله‌نویسان شیمی به منظور استاندارد کردن ادبیات علمی خود به اصطلاحنامه شیمی نیاز و آفری دارند و اصولاً اصطلاحنامه‌های موضوعی از استقبال بیش‌تری برخوردارند، زیرا مخاطب خاص، نیاز اطلاعاتی خاصی دارد و حاضر نیست برای دریافت بخشی از اطلاعات مورد نیاز خود هزینه و وقت بیش‌تری صرف کند و اطلاعات مورد نیاز خود را همراه با اطلاعات غیرضروری دریافت نماید.

مهندسان و برنامه‌نویسان رایانه که نرم‌افزارهای بانک‌های اطلاعاتی را طراحی می‌کنند نیز می‌توانند با استفاده از اصطلاحنامه، عملیات بازیابی اطلاعات را بسیار کارآ سازند و کاربر را به یافتن هر چه بهتر و بیش‌تر اطلاعات مورد نظرش رهنمون شوند و آن دسته از برنامه‌نویسان رایانه‌ای که با نرم‌افزارهای نگارش متون، فرهنگ لغات، یا مترجم‌های هوشمند سروکار دارند بهره‌های فراوانی از اصطلاحنامه‌های تخصصی در جهت هوشمندتر کردن نرم‌افزارها خواهند برد.

اصطلاحنامه‌های تخصصی در تحلیل اطلاعات متون تحقیقاتی ابزار بسیار مفیدی هستند و از این رو می‌توانند در سیاست‌گذاری‌های کلان تحقیقاتی و ارتباط نظام‌مند بین دانشگاه و صنعت نقش مهمی ایفا نمایند. اطلاعات شیمی و مهندسی شیمی، نیازهای اطلاعاتی طیف وسیعی از محققان را، هم در بخش دانشگاه و هم در بخش صنعت پوشش می‌دهد و وجود اصطلاحنامه تخصصی شیمی به منظور کنترل و استاندارد کردن این اطلاعات، بسیار ضروری می‌نماید.

یک اصطلاحنامه خوب حاصل جمع‌آوری و ساختاردهی به واژه‌های غنی و پویا است. سازمان‌های چکیده‌نویسی و

نمایه‌سازی به دلیل این که با حجم بالای تولیدات علمی سروکار دارند و به پردازش اطلاعات آن‌ها همت می‌گمارند، بهترین منبع واژگان‌های تخصصی و در نتیجه مخزن مناسبی از واژگان برای تولید اصطلاحنامه‌های تخصصی می‌باشند. متون تحقیقاتی آن هم در سطح تحصیلات تکمیلی پویاترین متون به لحاظ واژگانی می‌باشند؛ بنابر این مجموعه واژگان مستخرج از بانک‌های تخصصی با توجه به بسامد به کارگیری آن‌ها در مدارک، قابلیت بالایی برای ایجاد اصطلاحنامه اصطلاحنامه‌های تخصصی دارند.

از آنجا که مدارک شیمی و مهندسی شیمی که در مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران گردآوری و پردازش می‌شوند عموماً در سطح تحصیلات تکمیلی می‌باشند، مجموعه واژگان‌های پالایش‌یافته و مستخرج از این مدارک بسیار پویا و منحصر به فرد است و پس از طی مراحل پردازش تخصصی، قابلیت شکل‌دهی به صورت اصطلاحنامه را دارا می‌باشند. اکنون بالغ بر بیست میلیون ماده شیمیایی توسط «سرویس چکیده‌نامه‌های شیمی (۱)» ثبت گردیده و سالانه حدود چهارصد هزار ماده جدید ثبت می‌گردد. سرویس‌های متعدد و متنوع اطلاع‌رسانی شیمی، نرم‌افزارهای متنوع و متکثر شیمی، حجم بسیار زیاد کتب، مجلات و دیسک‌های فشرده شیمی، تعدد کنفرانس‌های اطلاع‌رسانی شیمی و وجود مجلات تخصصی اطلاع‌رسانی شیمی، همه حکایت از این دارند که منابع و مآخذ شیمی حجم زیادی از کل متون معارف بشری را به خود اختصاص می‌دهند. کثرت و تنوع مواد شیمیایی و شیوه‌های متفاوت نامگذاری آن‌ها باعث ایجاد «سازمان بین‌المللی ایوپاک (۲)» گردیده است که قواعد خاص نامگذاری مواد شیمیایی را وضع می‌کند و خود شامل زیرگروه‌های بسیاری است.

ما معتقدیم برای پیوستن به جوامع و بزرگراه‌های اطلاعاتی می‌باید مطابق استانداردهای جهانی حرکت کرد. به کارگیری الگوهای بین‌المللی و مطابق با استانداردهای قابل قبول جهانی در ذخیره و بازیابی اطلاعات شیمی یکی از راه‌های تحقق این هدف است.

با وجود نقش و اهمیت بسیار زیاد اصطلاحنامه‌های تخصصی شیمی، متأسفانه در زبان فارسی تا کنون از وجود آن محروم بوده‌ایم و در این راستا امید می‌رود فعالیت حاضر گامی هر چند کوچک و آغشته به خطا ولی ضروری و لازم به حساب آید و در آینده با استفاده از نقطه نظرات ارباب معرفت بر غنای علمی آن افزوده گردد.

بحث های نظری و شرح فعالیت

• رسم الخط

در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان واژگان شیمی را به دو بخش اسامی ترکیبات شیمیایی (۳) و مفاهیم غیراسمی (۴) تقسیم‌بندی نمود. برای نوشتن اسامی ترکیبات شیمیایی در زبان فارسی چاره‌ای جز حرف‌نگاری (۵) آن‌ها نداریم و در مورد مفاهیم غیراسمی می‌توان با توجه به ویژگی‌های زبان فارسی اقدام به معادل‌گذاری نمود.

رسم الخط اسامی ترکیبات شیمیایی در زبان فارسی یکی از معضلات فعالیت‌های واژگانی در زبان فارسی است [۱۰، ۱۳، ۱۶، ۱۹، ۲۱]، زیرا اسامی ترکیبات شیمیایی قابلیت معادل‌گذاری ندارند و در زبان فارسی باید حرف‌نگاری شوند. اسامی ترکیبات شیمیایی حجم بزرگی از مجموعه واژگان شیمی را تشکیل می‌دهند. این اسامی بدلیل «اسم» بودنشان معادلی در زبان فارسی ندارند، درست به همان دلیلی که مثلاً «حسن» در هر زبانی همان «حسن» تلفظ می‌شود ولی با الفبای زبان موردنظر نوشته می‌شود. حرف‌نگاری را می‌توان چنین تعریف نمود [۲۱، ۳۴]: نوشتن حروف زبان مبدأ با حروف زبان مقصد براساس تلفظ حروف در زبان مبدأ.

تقریباً تمامی اسامی ترکیبات شیمیایی در زبان فارسی از زبان انگلیسی یا فرانسوی به فارسی حرف‌نگاری شده‌اند. به علت ویژگی‌های خاص رسم‌الخط زبان فارسی، ممکن است یک نام مشخص از یک ماده شیمیایی به صورت‌های مختلفی ظاهر شود. نایکسانی رسم‌الخط فارسی که به علت پیروی نکردن از یک استاندارد رسم‌الخط برای ترکیبات

شیمیایی به وجود می‌آید باعث می‌شود که در ثبت و ذخیره‌سازی و در نتیجه در بازبایی اطلاعات شیمی مشکلات فراوانی به وجود آید.

توجه داریم که حرف‌نگاری با آوانگاری (۶) متفاوت است. آوانگاری را می‌توان چنین تعریف نمود [۲۱، ۳۴]: نوشتن آواهای زبان با حروف بین‌المللی آوانگاری (آی پی ای) (۷). در بسیاری از فرهنگ‌های لغات از علائم «آی پی ای» برای نمایش تلفظ کلمات استفاده می‌کنند. در زمینه شیمی، اخیراً فرهنگ‌های معتبری به زبان انگلیسی به چاپ رسیده‌اند و از این علائم استفاده کرده‌اند [۴۶].

بعنوان نمونه، حرف‌نگاری‌های متفاوتی از اسامی ترکیبات شیمیایی در زبان فارسی، که از متون مختلف شیمی استخراج شده اند ارائه می‌شوند:

متانل ؛ متانول Methanol

آلومینیم؛ آلومینیم؛ آلومینیوم؛ آلومینیوم Aluminum

کینون ؛ کوبنون Quinon

برمید؛ برماید Bromide

برومو؛ برم Bromo

مثال‌های بسیاری از این دست وجود دارند. به منظور استاندارد کردن و یکسان‌سازی این رسم‌الخط‌های متفاوت، می‌توان شیوه‌های متفاوتی را قرار داد نمود. در پژوهش حاضر ما شیوه مرکز نشر دانشگاهی را ملاک عمل قرار داده‌ایم و در مواردی که در آنجا قراردادی را نیافتیم با مراجعه به ترجمه‌های فارسی متعدد از متون شیمی اعم از کتب درسی و فرهنگ‌ها، شیوه خاصی را قرار داد نمودیم که ذکر خواهیم کرد. در هر صورت به نظر می‌رسد به دلیل تفاوت‌های بسیار چشمگیری که در رسم‌الخط اسامی ترکیبات شیمیایی در زبان فارسی مشاهده می‌شود و اهمیت یکسان‌سازی، باید پژوهش مستقلی در این زمینه انجام پذیرد [۱۹].

قراردادهای مرکز نشر دانشگاهی [۱۰]:

الف) نام‌های عناصر مجرد شیمیایی، آن‌هایی که ضبط لاتین آن‌ها به "ium-" ختم می‌شود، جزء آخر آن‌ها در فارسی با املاي «- یم» و همه اجزای یونی مختوم به "ium-" با املاي «- یوم» نوشته می‌شوند: سدیم، رادیم، آلومینیم، آکتینیم، هلیوم، گالیوم، تالیوم، ... و نه به صورت سدیم، رادیوم، و ... ؛ نمک آمونیوم، کربنیوم، برمونیوم، هالونیوم، اکسونیوم، و ... و نه به صورت آمونیم، کربنیم و...

ب) همه الکل‌ها که ضبط لاتین آن‌ها به "ol-" ختم می‌شود، جزء آخر آن‌ها در فارسی با املاي «- ول» نوشته می‌شوند، جز همان الکل سنتی؛ مانند: متانول، اتانول، پنتانول و... و نه به صورت متانل، اتانل، پنتانل، و ...

ج) کربوهیدرات‌هایی که ضبط لاتین آن‌ها به "ose-" ختم می‌شود، جزء آخر آن‌ها در فارسی به صورت «- وز» نوشته می‌شوند؛ مانند: گلوکوز، فروکتوز، سلولوز، مالتوز، لوولوز، گالاکتوز، و ... و نه به صورت گلوکز، فروکتز، سلولز، و ...

قراردادهای ما [۱۶]:

در پروژه حاضر علاوه بر رعایت قراردادهای فوق، قراردادهای زیر نیز مورد عمل قرار گرفتند:

ه) اسامی ترکیبات شیمیایی که ضبط لاتین آن‌ها به "ene" ختم می‌شود و قبل از "ene" یکی از اعداد رومی، دی، تری، تترا،

تترا، و ... قرار دارد، جزء آخر آن‌ها در فارسی با املای «ان» و بصورت جدا (غیرچسبیده) از اجزای قبلی و نزدیک به آن‌ها، یعنی بدون فاصله نوشته می‌شود:

سیکلودکاتتران Cyclodecatetraene

سیکلو اکتادیان Cyclooctadiene

«دی‌ان» و نه بصورت «دین»

(و) اسامی ترکیبات شیمیایی چندکلمه‌ای به لحاظ تقدم و تأخر، به همان ترتیبی که در ضبط لاتین آمده‌اند در نگارش فارسی هم آورده شدند؛ مانند:

«سرب ژرمانات» Lead germanate و نه «ژرمانات سرب»

«مالونیک اسید» Malonic acid و نه «اسید مالونیک»

«منیزیم هیدروکسید» Magnesium hydroxide و نه «هیدروکسید منیزیم»

• چند اسمی بودن ترکیبات شیمیایی

مواد شیمیایی در اکثر موارد بیش از یک نام دارند، مانند: نام طبقه‌ای ۸، نام کم‌اهمیت یا عامیانه ۹، نام تجاری ۱۰، نام روش‌مند ۱۱ و نام «یوپاک».

ترکیب شیمیایی $\text{CN} - \text{CH}_2 = \text{CH}$ با سه اسم متفاوت که هر سه به همین ماده واحد مربوط می‌شوند ظاهر می‌شود:

آکریلونیتریل Acrylonitrile

پروپن نیتریل Propennitrile

وینیل سیانید Vinyl cyanide

خاصیت چند اسمی بودن مواد شیمیایی، حجم واژگان شیمی را بسیار گسترده می‌کند و لذا در نمایه‌سازی، تصحیح، استانداردسازی، حرف‌نگاری، یکسان‌سازی و بخصوص ارجاع‌دهی، حساسیت و دقت مضاعفی مورد طلب است. بدیهی است اگر ارجاعات مناسبی از اسامی متعدد یک ماده شیمیایی مشخص تهیه نگردد، در بازیابی اطلاعات ریزش فراوانی رخ خواهد داد.

• قواعد خاص و دقیق نامگذاری مواد شیمیایی

قواعد نامگذاری مواد شیمیایی بسیار دقیق هستند و ملاحظات متعددی را شامل می‌شوند، مانند گروه‌های عاملی ۱۲، نحوه آرایش اتم‌ها ۱۳، موقعیت استخلاف‌ها ۱۴، موقعیت پیوندها ۱۵، تقارن مولکولی ۱۶، استریوشیمی ۱۷ (شیمی فضایی)، صورت‌های ایزومری ۱۸، و ده‌ها موضوع دیگر. وجود بیش از ۱۱۰ عنصر در طبیعت، موقعیت‌های بسیار متنوع آرایش اتم‌ها در مولکول و نیز آرایش مولکول‌ها در ترکیب، باعث به کارگیری علائم متعدد و متنوع توسط «یوپاک» شده است. به کارگیری قواعد نامگذاری نظام مند باعث می‌شود که به هر ماده شیمیایی یک نام ویژه تعلق گیرد [۲،۳].

• اسامی چندکلمه‌ای ترکیبات شیمیایی

وجود یا نبود فاصله در بین کلمات بسیار اهمیت دارد و در رسم‌الخط فارسی برای جلوگیری از ریزش اطلاعات در هنگام

هنگام بازیابی، باید به این نکته توجه کرد. بعنوان مثال نام ماده شیمیایی Hexadecyltrimethylammonium bromide در زبان انگلیسی فقط از دو کلمه تشکیل شده، ولی در زبان فارسی به صورت مختلف می‌توان بین کلمات حرف‌نگاری شده فاصله‌گذاری کرد و بدیهی است در یک مجموعه واژگان ارائه شده، باید فرم‌های مختلف به یک صورت صحیح و استاندارد یکسان شوند. در حرف‌نگاری اسامی ترکیبات شیمیایی که چند کلمه‌ای هستند باید از فرم انگلیسی کلمه الگو برداری نمود و مثلاً در مورد ترکیب شیمیایی فوق، فرم صحیح حرف‌نگاری از نظر فاصله‌گذاری بین کلمات به شکل زیر خواهد بود: هگزادسیل تری‌متیل‌آمونیم برمید.

توجه داریم که در مثال فوق (همانند املاي انگلیسی) فقط بین دو کلمه آمونیوم و «برمید» فاصله گذاشته‌ایم. نوشتن این اسم به صورت‌های دیگر زیر، باعث ناپیکسانی واژگان خواهد شد و در بازیابی اطلاعات و ارجاعات مشکلات فراوانی را سبب خواهد گردید.

هگزا دسیل تری‌متیل آمونیوم برمید

هگزادسیل تری‌متیل آمونیوم برمید

و ده‌ها شکل دیگر. بنابراین چند کلمه‌ای بودن بسیاری از اسامی ترکیبات شیمیایی و اهمیت فاصله گذاشتن یا بدون فاصله نوشتن این کلمات باید بدقت مد نظر قرار گیرد. توجه داریم که این موضوع با چسبیده (سرهم) و یا جدانویسی در رسم‌الخط که موضوع بحث پیشین ما بود تمایزاتی دارد.

• صور مختلف نمایش ترکیبات شیمیایی

ترکیبات شیمیایی را علاوه بر نمایش توسط نام، با فرمول ساختاری ۱۹، فرمول مولکولی ۲۰ و شماره ثبت شیمیایی ۲۱ می‌توان نمایش داد [۴۷].

فرمول ساختاری	فرمول مولکولی	شماره ثبت	نام ترکیب شیمیایی
	C_6H_6	[۷۱-۴۳-۲]	نام بنزن نام «ایوپاک» نام بنزن، فن (قدیمی) عامیانه
	$C_7H_6O_2$	[۶۵-۸۶-۰]	نام بنزن کربوکسیلیک اسید نام «ایوپاک» نام عامیانه بنزوئیک اسید

نمایش‌های پیکربندی ۲۲ و قرار گرفتن اتم‌ها و استخلاف‌ها در موقعیت‌های خاص از مولکول، از قواعد ویژه‌ای پیروی می‌کنند و نیز صورت‌های مختلفی از نمایش برای نشان دادن ساختارهای خطی یا گسترده ترکیبات شیمیایی وجود دارند. بعنوان مثال در مجموعه «چکیده‌نامه‌های شیمی» (CAS) بازیابی اطلاعات علاوه بر نمایه‌نامه نویسنده توسط هفت نوع نمایه زیر انجام می‌شود: [۴].

الف) نمایه‌نامه موضوعی عام General subject Index

ب) نمایه‌نامه مواد شیمیایی Chemical subject Index

ج) نمایه‌نامه فرمولی Formula Index

د) نمایه‌نامه سیستم‌های حلقه‌ای Index of ring systems

ه) نمایه‌نامه ثبت اختراعات Patent Index

و) راهنمای نمایه‌ای Index guide

ز) نمایه‌نامه شماره‌های ثبت شیمیایی

Chemical Registry Numbers Index

ترکیبات شیمیایی علاوه بر این که قابلیت نمایش و کدگذاری به صورت‌های مختلفی را دارند، خواص فیزیکوشیمیایی متعددی مانند نقطه جوش، نقطه ذوب، وزن مولکولی، ضریب شکست، ثابت دی‌الکتریک، ضریب قطبش پذیری، خواص تقارنی، چگالی، ضریب ویسکوزیته، کشش سطحی، حجم مولی، ترکیب درصد، خواص طیفی و تعداد بسیاری از خواص فیزیکوشیمیایی دیگر را به خود وابسته می‌سازند و هم از این رو است که در شیمی استفاده از انواع کتب مرجع، متداول‌تر از اصطلاحنامه‌ها است و حتی در برخی از اصطلاحنامه‌های شیمی برخی از این خواص به چشم می‌خورند [۳۰].

• جمع و مفرد

برخی از اسامی ترکیبات شیمیایی اشاره به یک دسته یا گروه از مواد دارند و برخی از آن‌ها بطور خاص به یک ماده ویژه مربوط می‌شوند. به عنوان مثال «آمید» یک اسم شیمیایی عام است و اشاره به یک دسته از ترکیبات شیمیایی دارد، در حالی که «استون» یک اسم شیمیایی خاص است و اشاره به یک ماده شیمیایی بخصوص دارد. بنابراین در تدوین اصطلاحنامه شیمی باید به این نکته توجه نمود و از یک قرار داد ویژه و یکسان تبعیت کرد.

بحث جمع و مفرد در زبان‌های کنترل شده بحث دامنه داری است و اکثر متخصصان بر این عقیده اند که در تدوین اصطلاحنامه یا در نمایه‌سازی، همواره باید از شکل مفرد استفاده نمود مگر این که این کار به دلایل خاصی عملی نباشد. در کار حاضر، تمامی اسامی ترکیبات شیمیایی که به یک ماده خاص تعلق داشتند به صورت مفرد و تمامی اسامی ترکیبات شیمیایی که به یک دسته یا گروه از مواد شیمیایی تعلق داشتند به صورت جمع آورده شدند [۱۵، ۱۶]؛ مانند:

خاص	عام
گالاکتوز	شبه هالوزن‌ها
متانول	متانول کراون‌اترها
بنزن	نوربورنادی‌ان کربونیل‌ها
اتان آمین	هیدرازین مرکاپتان‌ها
نئوبیم	سیکلوسپورین مونوساکاریدها
هگزان	کریپتات‌ها
هیدرازین	سیکلودکسترین‌ها

برای جمع بستن کلمات تا سرحد امکان از علائم جمع فارسی (ها) استفاده کردیم. هرگاه کلمه‌ای انگلیسی به فارسی حرف‌نگاری شده بود، در جمع بستن با نشانه «ها»، «ها» را به صورت جدا از کلمه ولی نزدیک به آن آوردیم و در سایر موارد اصول ویراستاری را رعایت نمودیم [۲۷]؛ مانند:

کربونیل‌ها مبدلها

کریپتات‌ها مخلوطها

فنیل‌دی‌آمین‌ها مخزنها

• معادل انگلیسی

همچنان که متعاقباً شرح خواهیم داد، در ایجاد اصطلاحنامه شیمی از مجموعه واژگانی که در بانک اطلاعات جامع مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران موجود بوده و در یک طرح پژوهشی به صورت تخصصی پردازش شده اند نیز استفاده کرده ایم و در ادامه نیز استفاده خواهیم کرد [۱۵، ۱۶]. در این طرح پژوهشی با استفاده از مراجع معتبر شیمی [۴۹، ۴۷، ۳۸، ۳۵، ۳۰، ۲۸، ۲۴، ۲۲، ۲۰، ۱۸، ۱۷، ۱۱، ۱۰، ۹، ۶، ۱] به تمام کلمات کلیدی فارسی، معادل انگلیسی تخصیص داده شده است. همچنین در این طرح پس از تخصیص معادل‌های انگلیسی به کلمات کلیدی فارسی، با استفاده از نرم‌افزار «سی‌دی‌اس / آیسس» با ایجاد نمایه‌نامه کلمات کلیدی لاتین، معادل فارسی هر واژه، مقابل آن قرار گرفت، تا اگر به یک واژه لاتین دو معادل فارسی اختصاص داده شده، مشخص گردد و معادل مرجح براساس واژگان‌های معتبر انتخاب می‌گردد.

• یکسان‌سازی

با استفاده از توانایی‌های نرم‌افزار «سی‌دی‌اس / آیسس» کلمات واحدی که به صورت‌های املائی مختلفی ظاهر شده بودند، به یک شکل واحد یکسان شدند؛ مانند:

انترویی آنترویی

متانول متانل

اورانیوم اورانیوم ارانیوم

آلمینیوم آلومینیوم

پرایودات پریدات

بوتادین بوتادی ان

اسپکتروفلورومتری اسپکتروفلوئورومتری

اسپکتروفوتومتری اسپکتروفوتومتری

کربنیل کربونیل

در یکسان‌سازی حرف‌نگاری اسامی ترکیبات شیمیایی، اصول و قواعد شاخه شیمی مرکز نشر دانشگاهی را ملاک عمل قرار دادیم [۱۰].

• ارجاع‌دهی

اسامی مختلف ترکیبات شیمیایی که به یک ماده شیمیایی مشخص مربوط می‌شدند به یک شکل مرجح یکسان شدند و شکل غیرمرجح بصورت مرجوع ظاهر گردیده است (هم برای کلید واژه‌های فارسی و هم برای کلید واژه‌های لاتین)؛ مانند:

آلفا - آمینوتولون < بنزیل آمین

آلفا-آمینوایزوکاپروتیک‌اسید < لوسین

دیامرفین < هروئین

کلسیم استیلید < کلسیم کاربید

یورتان < اورتان

متانال < فرم آلدهید

متیل ایزوبوتیل کتون <—————> هگزون

اتان نیتریل <—————> استونیتریل

اتنیل بنزن <—————> استایرن

وینیل بنزن <—————> استایرن

در اینجا مبنای اینکه چه واژه‌ای را به چه واژه‌ای ارجاع دهیم، معروف‌تر و پرکاربردتر بودن واژه‌ها براساس مراجع معتبر بوده است [۴۷، ۳۸، ۳۵، ۳۰، ۴۹، ۶، ۱، ۲۸، ۲۴، ۲۲، ۲۰، ۱۸، ۱۷، ۱۱، ۱۰، ۹] در برخی موارد نیز اسامی متفاوت مواد شیمیایی را به اسم «ایوپاک» آن‌ها ارجاع داده‌ایم. صرفنظر از این که کدام واژه باید مرجوع و کدام واژه مرجع قرار گیرد، وجود نظام ارجاعی و یافتن اسامی ترکیبات شیمیایی متفاوت که باید به یکدیگر ارجاع داده شوند به خودی خود، کار لازمی است که به بازیابی اطلاعات کمک فراوانی می‌نماید.

• کوتاه‌نوشته‌ها و سرواژه‌ها

کوتاه‌نوشته ۲۳ شکلی از لغت یا اصطلاح است که نسبت به شکل کامل آن کوتاه شده باشد [۳۹]؛ مانند:

GB = Great Britain

سرواژه ۲۴ کلمه‌ای است که از حروف اول یک گروه از کلمات تشکیل شده باشد [۳۹]؛ مانند:
= UNESCO

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

اگرچه تعاریف مختلفی برای سرواژه و کوتاه‌نوشته ارائه شده، به نظر می‌رسد برحسب تعاریف فوق، در متون شیمی بیش‌تر با کوتاه‌نوشته‌ها سرو کار داریم تا با سرواژه‌ها.

قرارداد ما این بوده است که شکل کوتاه‌نوشته را به شکل کامل آن ارجاع دهیم. در نوشتن کوتاه‌نوشته به فارسی حرف‌نگاری کرده‌ایم و در همه حال حروف کوتاه‌نوشته را با نقطه جداسازی نموده‌ایم؛ مانند:

سی.ام.سی <—————> غلظت حدی میسلی

C.M.C > Critical Micelle Concentration

ان.ام.آر <—————> رزونانس مغناطیسی هسته

N.M.R > Nuclear Magnetic Resonance

از آنجا که «رزونانس مغناطیسی هسته» ترجمه واژه‌های انگلیسی مربوطه است و مربوط به مفهومی است که ابتدا در زبان انگلیسی ابداع شده، به‌تر است برای نمایش شکل کوتاه‌نوشته آن از حروف اول کلمات انگلیسی به فارسی

حرف‌نگاری کنیم (مانند مثال‌های فوق) تا مفهوم به شکل بهتری به ذهن منعکس گردد و نیز ارتباط بهتری بین

فرم‌های کوتاه‌نوشته در زبان فارسی و انگلیسی به لحاظ آوایی برقرار شود. و نیز بدلائل ذکر شده، شکل حرف‌نگاری

شده را به شکل تک‌حرفی ترجیح داده‌ایم یعنی «ان.ام.آر» به جای «ن.م.ر».

• فارسی‌سازی

تمام توصیفگرهای فارسی - غیر از اسامی ترکیبات شیمیایی که چاره‌ای جز حرف‌نگاری ندارند - فارسی‌سازی شدند و شکل‌های غیر مرجح مورد ارجاع‌دهی قرار گرفتند. در انتخاب برابر نهاده‌ها، واژگان مرکز نشر دانشگاهی و همچنین کتاب‌های تخصصی در سطح تحصیلات تکمیلی را ملاک عمل قرارداده‌ایم. در کل واژگان ارائه شده، سعی شده است به صورتی غیر افراطی برای کلمات کلیدی برابر نهاده (معادل) قرار داده شود و از نظام ارجاع و مرجوعی نیز برای بازیابی

بهتر استفاده شده است. این روش در بسط و توسعه اصطلاحنامه شیمی نیز به کار گرفته خواهد شد. مانند:

آمونیاکافت <————> آمونیاکافت
اسپکتروسکپی <————> اسپکتروسکپی
اسپکتروگراف <————> اسپکتروگراف
اکتیواسیون <————> فعال سازی
اکسیداسیون <————> اکسایش
الکتروفیل <————> الکتروندوست
پلیمریزاسیون <————> بسپارش
کریستال <————> بلور

• ساختار درختی

برای تدوین اصطلاحنامه شیمی در زبان فارسی، پس از مطالعات نظری (۴۷، ۴۲، ۳۸، ۳۵، ۳۲، ۳۰، ۲۹، ۲۸، ۲۵، ۲۱، ۱۹، ۱۷، ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۲، ۵، ۴، ۳، ۲، ۵۱، ۴۹) تا کنون مراحل زیر به اجرا در آمده‌اند: جستجوی اصطلاحنامه‌های شیمی انگلیسی، تدوین ساختار درختی، و طراحی نرم‌افزار، که در اینجا به صورت مختصر به شرح هر یک از این فعالیت‌ها خواهیم پرداخت.

بر روی اینترنت نیز اصطلاحنامه‌های الکترونیکی شیمی موجود و قابل استفاده می‌باشند [۴۰، ۴۱].

• جستجوی اصطلاحنامه‌های شیمی انگلیسی:

با استفاده از امکانات جستجوی پیشرفته بر روی ابرکاوشگرها در اینترنت، جستجوی وسیعی در این خصوص صورت گرفت و معلوم شد که با وجود اطلاعات بیشماری که در ارتباط با اصطلاحات، اصطلاح‌شناسی، فرهنگ‌ها و مراجع فراوانی که در شاخه‌های مختلف شیمی وجود دارد و با وجود متون بسیار گسترده و حجیم شیمی، اصطلاحنامه‌های شیمی که به صورت کتاب درآمده باشند بسیار اندک‌اند.

یکی از معروفترین آن‌ها اصطلاحنامه شیمی صنعتی [۳۰] است، که در دو مجلد چاپ شده و آخرین ویرایش آن خریداری شد. این اصطلاحنامه همچنان که از نام آن پیدا است بیش‌تر حاوی اسامی ترکیبات شیمیایی است که در صنعت کاربرد دارند و جلد دوم آن حاوی اسامی تجاری ترکیبات شیمیایی است. ساختار این اصطلاحنامه با اصطلاحنامه‌های متداول در رشته‌های دیگر متفاوت است و همچنان که شرح دادیم بخشی از اطلاعات وابسته به ترکیبات شیمیایی نظیر اسامی تجاری، شماره‌های ثبت شیمیایی و فرمول‌های بسته شیمیایی هم در آن یافت می‌شوند. در این اصطلاحنامه ارتباطات معنایی متداول بین توصیفگرها که در سایر اصطلاحنامه‌ها مشاهده می‌شود وجود ندارد و این مسئله چنان که شرح دادیم دور از انتظار نمی‌باشد.

• تدوین ساختار درختی

معمولاً اصطلاحنامه‌ها به دو روش تدوین می‌گردند. روش اول شکل‌دهی اصطلاحنامه‌ای به یک توده از واژه‌های یک حوزه تخصصی است، این روش بیش‌تر در ترجمه اصطلاحنامه‌ها از زبانی به زبان دیگر متداول است. روش دوم تدوین یک ساختار اصطلاحنامه‌ای پایه در یک یا چند حوزه تخصصی و بعد تزریق واژه‌های مرتبط در هر یک از شاخه‌ها و زیر شاخه‌های مربوط به این ساختار پایه و بسط و توسعه آن است. متخصصان اطلاع‌رسانی و اصطلاح‌شناسان روش دوم را علمی‌تر و کاربردی‌تر از روش اول می‌شناسند.

برای تدوین اصطلاحنامه شیمی (علوم پایه) فارسی ما نیز روش دوم را برگزیدیم. ابتدا با رسم یک نمودار به تقسیم بندی بندی رشته شیمی به شاخه‌های اصلی آن پرداختیم (پیوست شماره ۱). سپس با استفاده از کتب معتبر درسی در سطح

سطح دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد شیمی [۳۳، ۴۳، ۴۴، ۵۰] و نیز با استفاده از برخی از اصطلاحنامه‌های الکترونیکی موجود بر روی پایگاه‌های اینترنتی [۴۰، ۴۱]... به ترسیم ساختار درختی در هر یک از شاخه‌های اصلی همت همت گماشتیم. تاکنون ساختارهای درختی پایه برای گرایش‌های اصلی شیمی فیزیک (پیوست شماره ۳) و شیمی آلی (پیوست شماره ۲) تدوین شده‌اند و ساختارهای درختی پایه برای دو گرایش اصلی دیگر یعنی شیمی تجزیه و شیمی معدنی در حال تدوین می‌باشند.

برای بسط و توسعه و روزآمدسازی این ساختار پایه و نزدیک کردن آن به یک ساختار اصطلاحنامه‌ای قابل قبول، باید به این ساختار به صورتی روشمند واژه تزریق نمود. واژه‌های تزریقی را به دو طریق عمده جمع‌آوری کرده‌ایم و در ادامه نیز جمع‌آوری خواهیم کرد. یک بخش از واژه‌های مورد استفاده از مجموعه واژگانی که در بانک اطلاعات جامع مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران موجود بوده (و در یک طرح پژوهشی به صورت تخصصی پردازش شده‌اند یا می‌شوند)، خواهند بود و بخش دیگر آن واژه‌هایی هستند که در اصطلاحنامه‌های شیمی موجود بر روی اینترنت، یا مجموعه واژگان‌ها و واژه‌نامه‌های مرکز نشر دانشگاهی یافت می‌شوند.

نیاید فراموش کرد که فعالیت‌های انجام یافته برای تدوین اصطلاحنامه شیمی فارسی با مشکلات زیادی همراه است. از جمله این مشکلات می‌توان به کمبود منابع کتابی، نیروی متخصص، محدودیت زمانی و حجیم بودن نوع کار اشاره نمود. امید می‌رود که اصطلاحنامه در دست تدوین که بیش از یک گام اولیه در این حوزه چیز دیگری نیست به همت و یاری و با نقطه نظرات اندیشمندان این دیار، راه تکامل و توسعه را بی‌پیماید و از نقائص آن کاسته گردد.

• طراحی نرم افزار

بر اساس ساختار درختی ترسیم شده، توسط یکی از متخصصان برنامه‌نویسی نرم‌افزاری طراحی گردید که می‌توان ساختار درختی را به عنوان ورودی به آن وارد نمود و ساختارهای متفاوت اصطلاحنامه‌ای را به صورت خروجی از آن دریافت کرد (پیوست‌های شماره ۴ و ۵). ضمن این که هنگام ورود اطلاعات نیز می‌توان ساختار درختی را به شکل ترسیمی بروی نمایشگر مشاهده نمود. با وجود این نرم‌افزار، دیگر نیازی به تبدیل ساختار درختی به ساختار خطی بروی بروی کاغذ وجود ندارد، بلکه می‌توان ساختار درختی (خورشیدی) را مستقیماً وارد نرم‌افزار نمود. توضیحات بیشتر در مورد نرم افزار و همچنین در مورد جزئیات ساختار اصطلاحنامه در گزارش کلی طرح آورده خواهد شد.

پی‌نوشت‌ها

× اصطلاحنامه شیمی بخشی از طرح پژوهشی «اصطلاحنامه جامع علوم پایه» مصوب شورای پژوهش‌های علمی کشور است

- 1) Chemical Abstracts Service
- 2) International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)
- 3) Chemical Names
- 4) Concepts (non - noun)
- 5) Transliteration
- 6) Transcription
- 7) International Phonetic Alphabet
- 8) Class name
- 9) Trivial name
- 10) Trade name
- 11) Systematic name

- 12) Functional groups
- 13) Arrangement of Atoms
- 14) Position of Substituents
- 15) Position of Bonds
- 16) Molecular Symmetry
- 17) Stereochemistry
- 18) Isomeric Forms
- 19) Structural Formula
- 20) Molecular Formula
- 21) Chemical Registry Numbers
- 22) Configuration
- 23) Abbreviations
- 24) Acronyms

مراجع

۱. ابراهیم‌زاده، حسن و همکاران. (۱۳۷۱) واژه‌نامه زیست‌شناسی، تهران: انتشارات علوی.
۲. اتحادیه بین‌المللی شیمی محض و کاربردی «ایوپاک». (۱۳۶۴) نامگذاری در شیمی معدنی، ترجمه منصور عابدینی و همکاران، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۳. اتحادیه بین‌المللی شیمی محض و کاربردی «ایوپاک». (۱۳۷۳) نامگذاری در شیمی آلی، ترجمه شروین اسفندیاری و همکاران، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۴. سرویس چکیده نامه‌های شیمی، انجمن شیمی آمریکا، (۱۳۷۵) راهنمای استفاده از چکیده‌نامه‌های شیمی. ترجمه مسعود حسن‌پور، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۵. آقابخشی، علی. (۱۳۷۲) نمایه‌سازی هم‌آ، تهران: مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران.
۶. آقاپور مقدم، سیدرضا. (۱۳۶۳) فرهنگ مصور شیمی، تهران: انتشارات اطلس.
۷. انجمن سلطنتی شیمی، گروه فنون آموزشی. (۱۳۷۰) روش استفاده از چکیده‌نامه‌های شیمی. ترجمه مسعود حسن‌پور، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۸. باکستون، اندرو. و هاپکینسون، آلن. (۱۳۷۷) راهنمای کاربرد و آموزش نظام بازیابی اطلاعات CDS/ISIS، ترجمه علی‌اکبر پورسرباز، تبریز: نعمتی.
۹. پارکر، س.پ. (۱۳۷۹) فرهنگ تشریحی علوم مهندسی مک گروهیل، ترجمه محمد رضا افضل، تهران: دانشیار.
۱۰. پورجوادی، علی. (۱۳۷۰) واژه‌نامه شیمی، ویرایش سوم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۱۱. پورجوادی، علی. (۱۳۷۹) واژگان شیمی و مهندسی شیمی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۱۲. حریری، مهر انگیز. (۱۳۶۱) اصطلاحنامه در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات، اطلاع‌رسانی، نشریه فنی مرکز اسناد و مدارک علمی، شماره ۱ و ۲، دوره ۶، ۶۰-۶۷.
۱۳. حق‌شناس، علی‌محمد. (۱۳۷۴) آواشناسی، تهران: انتشارات آگاه.
۱۴. راولی، جنیفر. (۱۳۷۴) نمایه‌سازی و چکیده‌نویسی، ترجمه دکتر جعفر مهرداد، تهران: سازمان مدارک فرهنگی انقلاب اسلامی.
۱۵. رجبی، تقی. و غریبی، حسین. (۱۳۷۸) اطلاعات علمی شیمی و مهندسی شیمی ایران، جلد اول (پایان نامه‌ها)، تهران: مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران.
۱۶. رجبی، تقی. و همکاران (۱۳۷۹) بررسی اطلاعات علمی شیمی و مهندسی شیمی ایران، گزارش طرح پژوهش، تهران: مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران.

۱۷. رهادوست، فاطمه. (۱۳۷۲) سرعنوانهای موضوعی پزشکی، تهران: دانشگاه علوم پزشکی ایران.
۱۸. سلطانیپور، زهرا. (۱۳۷۴) واژگان متالورژی (مواد)، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۱۹. سمائی، سید مهدی. و رجبی، تقی. مشکلات یکسان نویسی اسامی ترکیبهای شیمیایی آلی در زبان فارسی، نخستین نخستین هم اندیشی مسائل واژه‌گزینی و اصطلاح‌شناسی، تهران: فرهنگستان زبان و ادب فارسی.
۲۰. شارپ، دیوید ویلیام آرتور. (۱۳۷۵) فرهنگ شیمی، ترجمه عیسی یآوری، تهران: انتشارات فاطمی.
۲۱. صدیق‌بهبزادی، ماندانا. (۱۳۷۵) شیوه‌نامه ضبط اعلام انگلیسی در فارسی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۲۲. گروه فیزیک. (۱۳۷۰) واژه‌نامه فیزیک، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۲۳. مرکز نشر دانشگاهی. شیوه‌نامه، ویرایش دوم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۲۴. منصوری، رضا و همکاران (۱۳۷۳) واژه‌نامه علوم و تکنولوژی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۲۵. مولا پرست، فیروزه. (۱۳۶۳) اصطلاح‌شناسی و کاربرد آن در فعالیتهای اطلاع‌رسانی، نشریه فنی مرکز اسناد و مدارک علمی، شماره ۱، دوره ۸، ۹ - ۴۶.
۲۶. نجفی، ابوالحسن. (۱۳۷۰) غلط نویسیم، چاپ چهارم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۲۷. یاحقی، محمدجعفر. و ناصح، محمدمهدی. (۱۳۷۱) راهنمای نگارش و ویرایش، مشهد: مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.
۲۸. یونسکو. (۱۳۷۷) اصطلاحنامه نما، ترجمه ملوک‌السادات بهشتی، جلد اول و دوم، ویرایش دوم، تهران: مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران.

29. Aitchison, J. and Gilchrist, A. (2000) *Thesaurus Construction and use (a practical Manual)*, 4 ed, London: Aslib.
30. Ash, I. and Ash, M. (1992) *Industrial Chemical Thesaurus*, Second edition, Volume 1 & 2, VCH.
31. Ash, I. and Ash, M. (1994) *Gardner's Chemical Synonyms and Trade Names*, tenth edition, Gower Publishing limited.
32. Bottle, R.T. and Rowland, J.F.B. (1993) *Information Sources in chemistry*, Bowker - Saur Ltd.
33. Cotton, F.A & Wilkinson, G. (1987) *Basic Inorganic Chemistry*, Second ed., John Willy & Sons.
34. Crystal, D. (1992) *An Encyclopedic Dictionary of Language and Languages*, Blackwell.
35. DEAN, J.A. (1985) *Lange's Handbook of Chemistry*, thirteenth edition, McGraw-Hill Book Company.
36. Felber, H. (1984) *Terminology Manual*, General Information program and UNISIST, International Information Center for Terminology, Paris: UNESCO: Infoterm.
37. Grant, J. (1972) *HACKH'S Chemical Dictionary*, McGraw-Hill Book Company.
38. Hamped, C.A. & Hawley, G.G. (1982) *Glossary of Chemical Term*, Second edition, VNR.
39. Hornby, A.S. (1996) *Oxford Advanced Learner's dictionary*, fifth ed., oxford university press.
40. AOD *Thesaurus Annotated Hierarchy chemical substances by structure Z*

ZH14.2, <http://etoh.niaaa.nih.gov/AODVol1/aodhnz.htm> .

41. AOD Thesaurus Quick Hierarchy chemical substances by structure Z ZY4 ,
<http://etoh.niaaa.nih.gov/AODVol1/aodhqz.htm> .

42. International Atomic Energy Agency, (1996) INIS Thesaurus, Vienna.

43. Levine, I.N (1988) Physical Chemistry, Third ed., McGraw-Hill Book Company.

44. Morrison, R.T. & Boyd, R.N. (1983) Organic Chemistry, Fourth ed., Allyn & Bacon, Inc.

45. NIH Publication, (1988) Medical Subject Headings.

46. Parker, S.P. (1984) McGraw-Hill dictionary of chemistry, McGraw-Hill Book Company.

47. Rhodes, P.H. (1995) The Organic Chemist's Desk Reference, Chapman & hall.

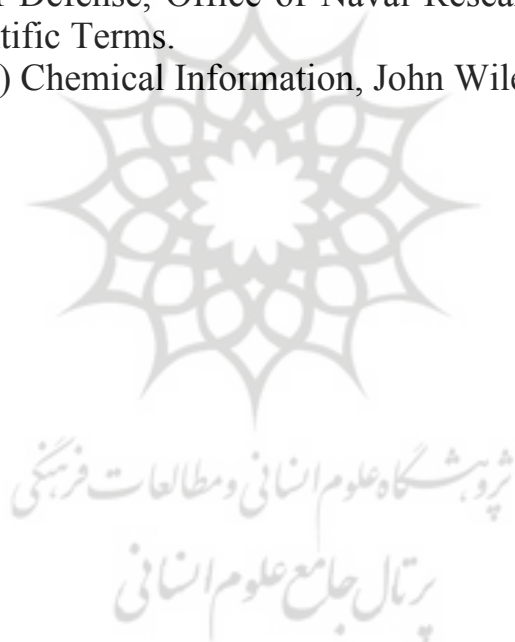
48. Royal Society of chemistry, (1994) Further advances In chemical Information.

49. SHARP, D.W.A. (1983) The Penguin dictionary of chemistry, penguin books.

50. Skoog, D.A. (1985) Principles of Instrumental Analysis, Third ed., Saunders College Publishing.

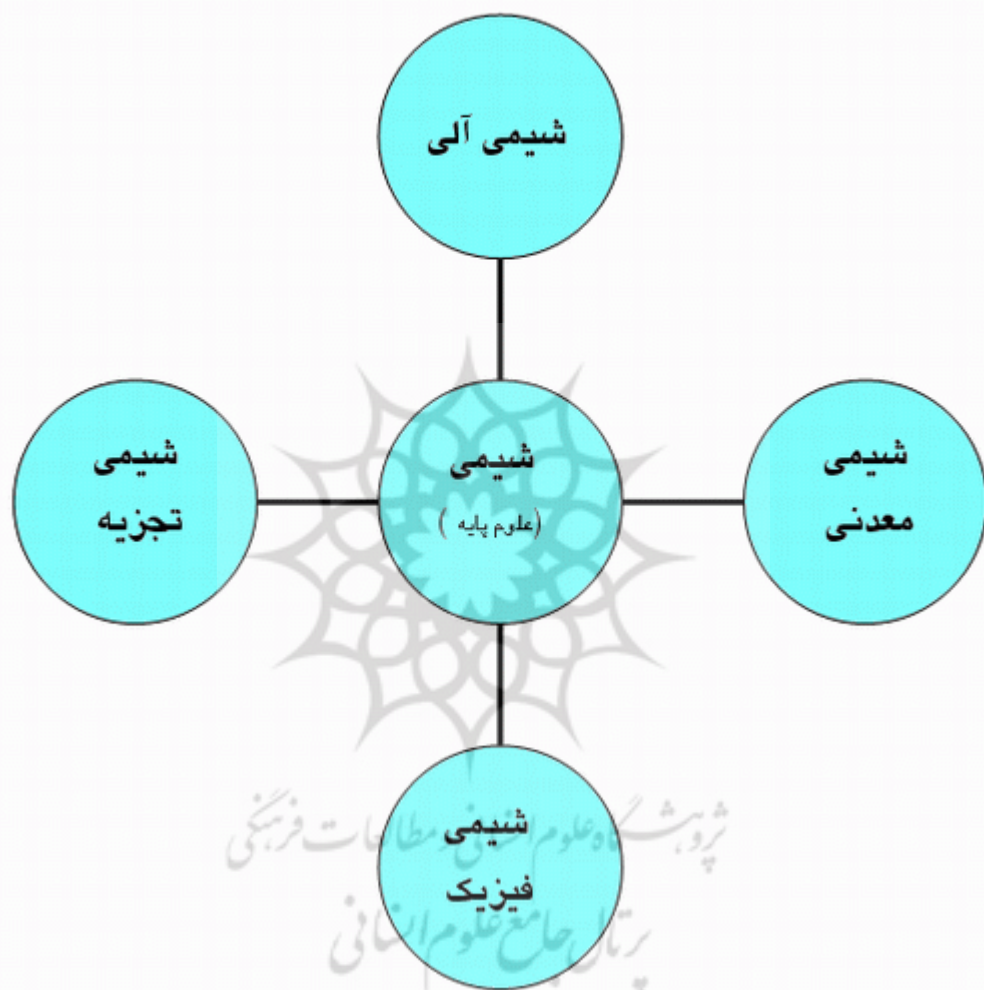
51. US Department of Defense, Office of Naval Research, (1967) Thesaurus of Engineering and Scientific Terms.

52. Wolman, Y. (1988) Chemical Information, John Wiley & Sons.

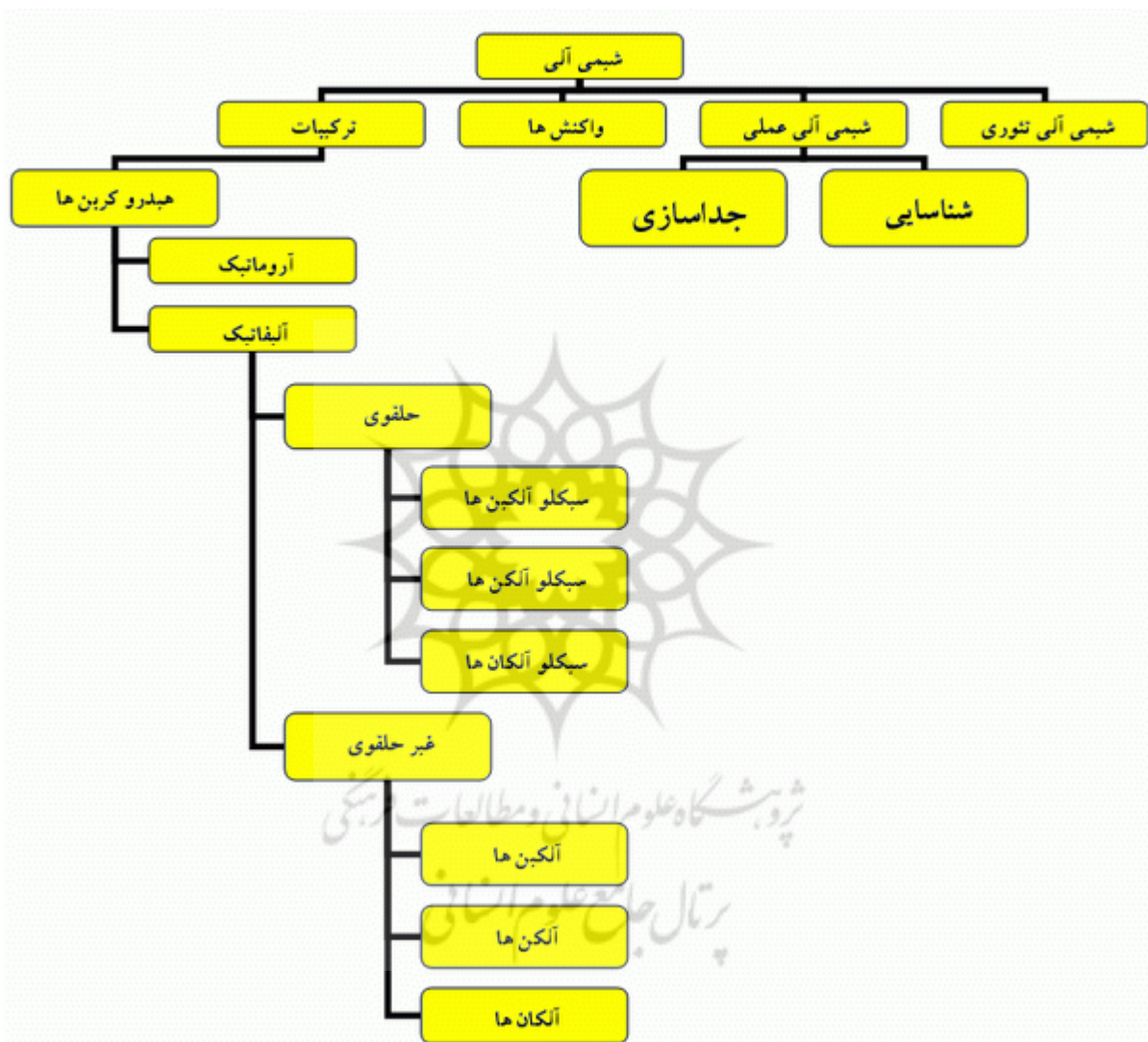


پیوست ۱ گرایشهای اصلی رشته شیمی

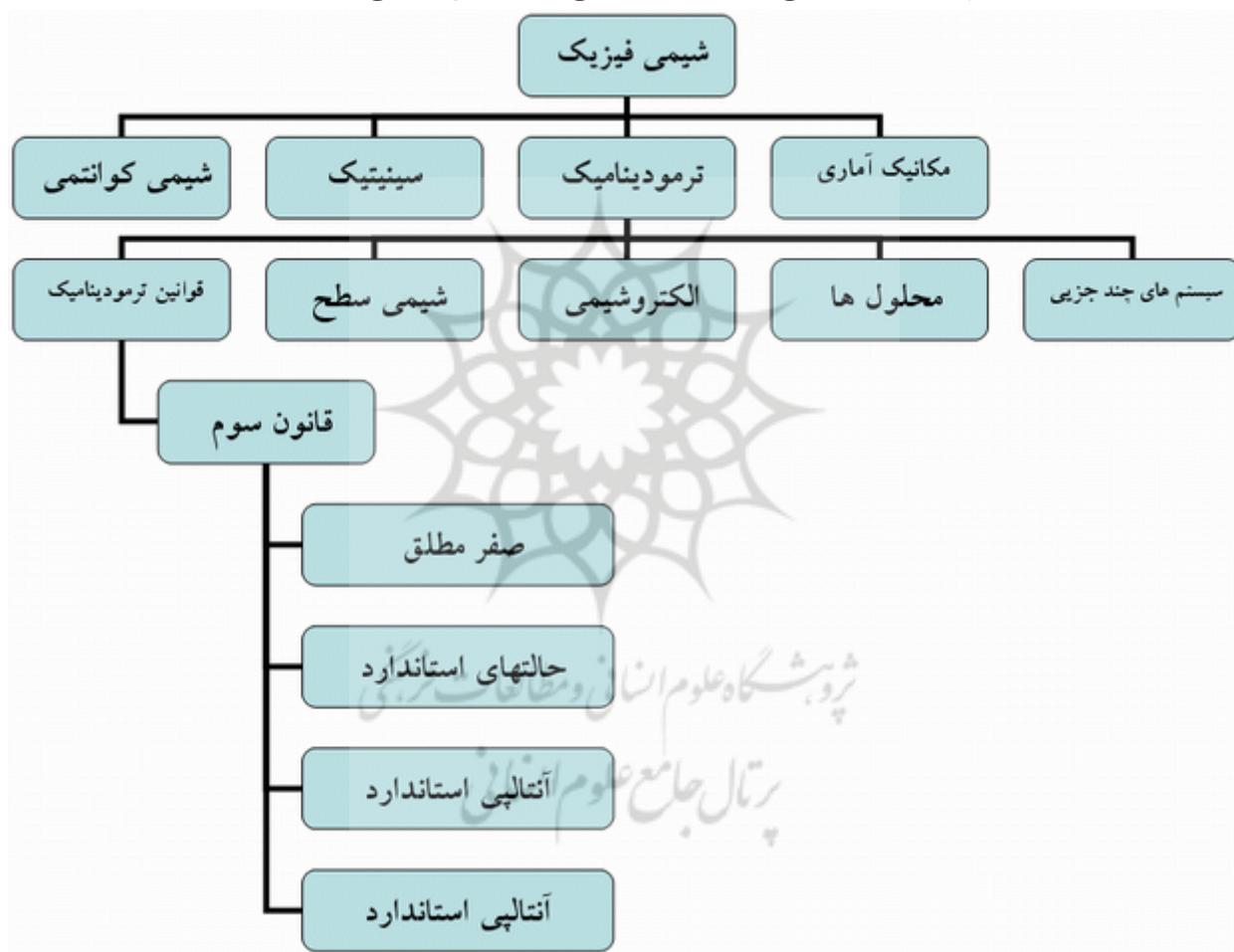
پیوست ۱
گرایش های اصلی رشته شیمی



پیوست ۲ بخشی از ساختار درختی در گرایش شیمی آلی



پیوست ۳ بخشی از ساختار درختی در گرایش شیمی فیزیک



پیوست شماره ۴

نمونه ای از ساختار سلسله مراتبی (در شاخه شیمی فیزیک)

. شیمی

.. شیمی فیزیک

... ترمودینامیک

.... قوانین ترمودینامیک

..... قانون اول

..... آنتالپی

..... انرژی داخلی

..... تابع حالت

..... ظرفیت گرمایی

..... گاز کامل

..... گرما

..... قانون دوم

..... آنتروپی

..... تعادل

..... انرژی آزاد گیبس

..... انرژی آزاد هلمهولتز

..... پتانسیل شیمیایی

..... تعادل فاز

..... تبدیل فاز

..... تعادل فاز یک جزئی

..... معادله کلایپرون

..... ثابت تعادل

..... فوگاسیته

..... موتور گرمایی

..... اصل کارنو

..... قانون سوم

..... آنتالپی استاندارد تشکیل

..... آنتالپی استاندارد واکنش

..... حالت استاندارد

..... صفر مطلق



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

پیوست شماره ۵

نمونه ای از نمایه الفبایی (در شاخه شیمی آلی)

پیتیدها

ا.ع پروتیدها

پروپيونات ها

ا.ع استرها

ا.و کربوکسیلیک اسیدها

ا.و نمکهای آلی

پروتئین ها

ا.ع پروتیدها

پروتیدها

ا.ع ترکیبات طبیعی

ا.خ آمینواسیدها

ا.خ آنزیم ها

ا.خ پپتیدها

ا.خ پروتئین ها

ا.خ کوآنزیم ها

پلی آمین ها

ا.ع آمین ها

پلی ترپن ها

ا.ع ترپن ها

پلی ساکاریدها

ا.ع کربوهیدرات ها

ا.خ آمیلوپکتین

ا.خ آمیلوز

ا.خ دکستران ها

ا.خ سلولز

ا.خ سیکلودکسترین ها

ا.خ کسیلان ها

ا.خ گلیکوژن

ا.خ نشاسته

پورین ها

ا.ع ترکیبات آلی نیتروژن

ا.و ترکیبات ناجور حلقه

پیران ها

ا.ع ترکیبات ناجور حلقه



شپوشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

پیریدین ها

- ا.ع ترکیبات ناجور حلقه
- ا.و ترکیبات آلی نیتروژن

دی ان ها

- ا.ع آلکن ها
- ا.خ دی ان های مجزا
- ا.خ دی ان های مزدوج
- ا.خ دی ان های همجوار

کربوکسیلیک اسیدها

- ا.ع ترکیبات آلی
- ا.خ بنزوئیک اسیدها
- ا.خ بنزیلیک اسیدها

گلوکوز

- ا.ع آلدوهگوزها

گلیسرول ها

- ا.ع الکل ها

گلیسریدها

- ا.ع استرها
- ا.و اسیدهای چرب
- ا.و گلیسرول ها

