

بسم الله الرحمن الرحيم



آشنایی مقدماتی با
شیمی عمومی عملی

شناسایی کیفی

کاتیونها و آنیونهای معدنی



تألیف : سید حسن کاظمی ریابی



سرشناسه	: کاظمی ریابی ، سید مسن ، ۱۳۵۲
عنوان و نام پدیدآور	: آشنایی مقدماتی با شیمی عمومی عملی و شناسایی کیفی کاتیونها و آنیونهای معدنی / نویسنده سیدمسن کاظمی ریابی
مشفصات نشر	: تهران: رهپویان فرد، ۱۳۹۰
مشفصات ظاهری	: ۱۲۰ ص.: مصور، جدول، نمودار
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۲۰۷-۱-۷
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا
موضوع	: شیمی - آزمایش ها- راهنمای آموزش عالی
رده بندی دیویی	: ۵۴۰/۷۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۶۸۰۷۴۰

انتشارات رهپویان فرد

تهران - نارمک میدان ۲۱ - کوی جاوید پلاک ۶

۰۹۱۲۱۹۵۸۷۱۸-۰۲۱۷۷۸۰۳۶۱۸

E-mail: info@fanouse.net

www.fanouse.net

مروفپینی و صفمه آرایی : مولف

طراح جلد : ناهید بهمدی

چاپ : هنر

نوبت چاپ : اول - ۱۰۰۰ نسخه

قیمت : ۵۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۹۲۲۰۷ - ۱ - ۷

حق چاپ برای مولف محفوظ است

سال چاپ ۱۳۹۱

بنام خدا

همانگونه که در سرفصل آزمایشگاه شیمی عمومی ۱ بیان شده است، هدف از گذراندن این درس، فراگرفتن اصول کار در آزمایشگاه شیمی و کسب تجربیات مقدماتی در زمینه شیمی می باشد. تنوع رشته (شیمی، زیست شاسی، زمین شناسی، فیزیک، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک، مهندسی متالورژی، مهندسی اتومکانیک، مهندسی منابع طبیعی و...) دانشجویانی که کسب این مهارت برای آنها ضروری است، ایجاب می کند برنامه ریزی تدریس، اولاً: شامل مقدماتی مفید و کاربردی برای آشنایی ابتدایی دانشجو بوده و ثانياً: ساده، روان و دقیق ابعاد مختلف کار عملی را بیان نماید تا از سردرگمی و اشتباه وی جلوگیری شود. فصل اول (که در سال ۱۳۸۲ به لطف و عنایت خداوند بزرگ و بهره گیری از تجربیات اساتید محترم برای اولین بار تنظیم گردید) برآورد این هدف را در نظر دارد.

فصل دوم (که برای اولین بار در سال ۱۳۸۳ تنظیم گردید) به آزمایشگاه شیمی عمومی ۲ می پردازد. هدف از گذراندن این درس، فرا گرفتن اصولی تجزیه کیفی معدنی می باشد. آشنایی عملی زود هنگام دانشجویان شیمی با شیمی توصیفی عناصر (که متأسفانه طی سالهای بعدی تحصیل تکرار نمی شود) ایجاب می کند، برنامه ریزی تدریس شامل توضیحات علمی کافی جهت توجیه رخداد های شیمیایی اتفاق افتاده باشد تا درک عمیقی از مفاهیم تئوری شیمی بدست آید. در این راستا مجموعه حاضر - با اصلاحات و ویرایش جدید - پس از ۱۸ ترم تدریس این دروس در دانشگاه فردوسی مشهد جهت استفاده دانشجویان عزیز تقدیم می گردد. انتظار می رود همکاران گرامی و دانشجویان عزیز با ارائه پیشنهادات سازنده، اینجانب را سرافراز نمایند.

سید حسن کاظمی

(بهار ۱۳۹۱)

فهرست

صفحه

عنوان

فصل اول

۱	پیشگفتار
۵	وسایل عمومی
۷	بررسی قانون بقای جرم
۱۳	تعیین عدد آووگادرو
۱۷	بررسی قوانین گازها
۲۱	کاربرد قوانین گازها
۲۴	تعیین تغییر آنتالپی خنثی شدن کلریدریک اسید با آمونیاک
۲۹	تیتراسیون اسید-باز
۳۵	بررسی سرعت واکنشهای شیمیایی
۴۰	الکترولیز سولفوریک اسید
۴۳	تجزیه وزنی مس (II) اکسید
۴۷	کروماتوگرافی کاغذی

فصل دوم

۵۱	پیشگفتار
۵۳	وسایل عمومی
۵۴	نکات ایمنی و تکنیکهای آزمایشگاهی
۵۷	شناسایی کاتیونهای گروه یک
۵۷	رسوبگیری گروه یک
۶۱	جدا نمودن سرب از نقره و جیوه
۶۲	تشخیص سرب
۶۲	جدانمودن و تشخیص نقره از جیوه I
۶۵	شناسایی کاتیونهای گروه دو
۶۵	رسوبگیری گروه II

۶۹	جداکردن زیر گروه IIA از IIB
۷۲	جداسازی و شناسایی سرب
۷۴	جداسازی و شناسایی بیسموت
۷۶	شناسایی مس و کادمیوم
۷۸	رسوبگیری سولفید کاتیونهای IIB
۷۹	جداکردن جیوه و آرسنیک از آنتیمون و قلع
۷۹	جداکردن آرسنیک از جیوه و شناسایی آن
۸۰	شناسایی جیوه II
۸۳	شناسایی آنتیمون و قلع
۸۴	شناسایی کاتیونهای گروه سه
۸۴	رسوبگیری کاتیونهای گروه III
۸۷	جداکردن زیر گروه IIA از IIB
۸۸	محلول سازی کاتیونهای III A
۸۹	شناسایی آهن
۹۰	شناسایی کبالت
۹۱	شناسایی نیکل
۹۱	شناسایی منگنز
۹۲	جداکردن و شناسایی آلومینیوم
۹۴	جداکردن و شناسایی کرم و روی
۹۶	شناسایی کاتیونهای گروه چهار
۹۶	رسوبگیری کاتیونهای گروه IV
۹۷	جداسازی و شناسایی باریوم
۹۸	جداسازی و شناسایی استرونیوم
۹۹	شناسایی کلسیم
۱۰۰	شناسایی کاتیونهای گروه پنج
۱۰۰	شناسایی منیزیم
۱۰۱	شناسایی سدیم و پتاسیم
۱۰۳	شناسایی آمونیوم

۱۰۴	شناسایی آنیونها
۱۰۴	شناسایی سولفیت
۱۰۵	شناسایی کربنات
۱۰۶	شناسایی سولفات
۱۰۶	شناسایی اکزالات
۱۰۷	شناسایی فسفات
۱۰۷	شناسایی برات
۱۰۸	شناسایی یدید
۱۰۸	شناسایی برمید
۱۰۹	شناسایی کلرید
۱۱۰	شناسایی نیتريت
۱۱۰	شناسایی نیترات
۱۱۲	منابع

پیشگفتار فصل اول

بسیاری از مفاهیم نظری در علوم تجربی (فیزیک، شیمی، زمین‌شناسی، زیست‌شناسی و...) ریشه در مشاهده‌ی آزمایشگاهی پدیده‌ها و برهم‌کنش مواد و عناصر بر یکدیگر دارد. با نگرشی به تاریخ علوم تجربی، می‌توان دریافت که اهمیت فراوان آزمایش و تجربه باعث شده‌است که بیشتر وقت دانشمندان و محققین برجسته، در آزمایشگاه‌ها، صرف پژوهش گردد. دانشی که اکنون در اختیار ماست حاصل اندازه‌گیری‌های طاقت‌فرسا، تلاش مستمر و فراوان برای یافتن پاسخ سؤالات و روشن نمودن تاریکی‌هاست.

با این همه آزمایش و تجربه زمانی ارزشمند و لذت بخش خواهد بود که به نکاتی چند که زیربنای کار آزمایشگاهی بوده و رعایت آنها در تمام مواقع از ساده‌ترین آزمایشها تا پیچیده‌ترین آنها، کاملاً ضرورت دارد توجه نماییم:

نظافت:

رعایت نظافت در آزمایشگاه و ضمن کار با وسایل مختلف الزامی است. در غیر اینصورت باعث خطای آزمایش و گاهی اوقات به نتیجه نرسیدن آن می‌شود، بنابراین قبل از شروع آزمایش، از تمیز بودن وسایل کار اطمینان حاصل کنید. بهتراست همیشه دستمال تمیزی همراه داشته باشید. در صورت نیاز ظروف آزمایش را ابتدا با آب معمولی و مواد شوینده کاملاً تمیز نموده، سپس با مقدار کمی آب مقطر شستشو دهید (در جلساتی که می‌بایست از آب مقطر استفاده شود، قبل از شروع کار یک آبفشان را برای مصرف خود پر از آب مقطر نمایید). در پایان هر آزمایش میز کار و وسایل استفاده شده را کاملاً تمیز نموده، سپس تحویل دهید.

نظم و ترتیب:

حضور به موقع در آزمایشگاه و اطلاع از توضیحات اولیه که قبل از انجام آزمایش بیان می‌شود، بسیار بااهمیت می‌باشد. ضروری است فقط وسایل کار خود را، آنهم مرتب و منظم روی میز آزمایش قرار دهید.

فصل اول-----۲

چنانچه وسایلی روی میز وجود دارد که به کار شما مربوط نمی‌شود، از دست زدن به آنها خودداری نمایید. ضمناً وسایل و موادی که باید مشترکاً بکار برده شوند را بعد از استفاده فوراً به جای خود بازگردانید تا موجب سردرگمی دیگران نشود. هنگام کار با صحبت‌های متفرقه، مانع آزمایش دیگران و مختل شدن نظم آزمایشگاه نشوید.

نکات ایمنی:

در آزمایشگاه‌های شیمی غالباً وسایل و ظروف شیشه‌ای ظریف و گرانبه‌ایست و گرانقیمت مورد استفاده قرار می‌گیرد لذا ضمن کار با آنها دقت کافی داشته باشید. چون این وسایل متعلق به دوره خاصی نیست و باید سال‌های متمادی مورد استفاده قرار گیرد، در نگهداری آنها کمال دقت را بکار ببرید. بدیهی است چنانچه وسیله‌ای در اثر بی‌احتیاطی خراب یا شکسته شود، دانشجو موظف است مشابه آن را تهیه و تحویل آزمایشگاه دهد.

دربند و ورود به آزمایشگاه با محل و طرز استفاده تجهیزات ایمنی نظیر جعبه کمک‌های اولیه خروجی اضطراری، شیر اصلی گاز، فیوز برق و کپسول آتش‌نشانی آشنا شوید، تا در صورت لزوم بتوانید بدون اتلاف وقت شخصاً از آنها استفاده کنید. کار با مواد شیمیایی را محتاطانه انجام دهید زیرا بعضی از آنها مانند اسیدسولفوریک و سود، خورنده و برخی نظیر اتر و استن قابل اشتعال و یا مانند هیدروژن قابل انفجار می‌باشند. ممکن است گروهی هم مانند دی‌اکسید نیتروژن سمی باشند (آزمایش باید در زیر هود انجام گیرد). بنابراین از لمس کردن، بوییدن و چشیدن مواد شیمیایی خودداری نمایید. در صورت تماس با مواد شیمیایی موضع تماس را با آب فراوان یا ماده شستشو دهنده مناسب بشوئید.

از حرارت دادن و ضربه زدن به مواد قابل انفجار بدون در نظر گرفتن تمهیدات لازم جداً خودداری کنید. از دست زدن به وسایل شیشه‌ای که حرارت داده‌اید یا قراردادن آنها در جای سرد بپرهیزید. محل سوختگی‌ها را به هیچ وجه با آب نشوئید و از پماد سوختگی استفاده نمایید. در آزمایشگاه برای خاموش کردن آتش شدید، با حفظ خونسردی از کپسول آتش‌نشانی استفاده نمایید (هیچگاه از آب استفاده نکنید).