

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تاریخ مختصر شیمی

مؤلفان: دکتر محمد رضا ملاردی
سیّد رضا آقا پور مقدم

سرشناسه : ملاردی، محمدرضا، (۱۳۱۳ -)
 عنوان و نام پدیدآور : تاریخ مختصر شیمی/ مؤلفان محمدرضا ملاردی، سیدرضا آقاپورمقدم، [برای وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی].
 مشخصات نشر : تهران: مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)، ۱۳۹۵.
 مشخصات ظاهری : ۵۳۰ ص.: مصور.
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۰۸-۱۰۹۹-۶
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : چاپ قبلی: مدرسه، ۱۳۷۹ (۵۳۶ ص.).
 یادداشت : واژه‌نامه.
 یادداشت : نمایه.
 موضوع : شیمی - تاریخ
 موضوع : Chemistry - History
 شناسه افزوده : آقاپور مقدم، سیدرضا، (۱۳۱۲ -)
 شناسه افزوده : سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
 شناسه افزوده : سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)
 رده بندی کنگره : ۱۳۹۵ ۲۷۴/۱۱ QD
 رده بندی دیویی : ۵۴۰/۹
 شماره کتابشناسی ملی : ۴۲۲۰۴۱۸



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
 وزارت آموزش و پرورش

تاریخ مختصر شیمی

مؤلفان: دکتر محمدرضا ملاردی، سیدرضا آقاپور مقدم
 طراح گرافیک: علی ابوالحسنی
 چاپ اول: ۱۳۹۶
 تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
 لیتوگرافی چاپ و صحافی از: چاپ موژان
 قیمت: ۳۵۰۰۰۰ ریال
 حق چاپ محفوظ است

ISBN 978-964-08-1099-6

نشانی: تهران: خیابان سپهبد قرنی، پل کریمخان زند، کوچه‌ی شهید محمود حقیقت‌طلب، شماره ۸
 تلفن: ۸۸۸۰۰۳۲۴-۹ دورنویس (فاکس): ۸۸۹۰۳۸۰۹



MadresehPub



MadresehPub



www.enma.ir

فهرست

۹	پیش‌گفتار
۱۳	فصل اوّل: آشنایی با صنایع شیمیایی دوره باستان
۱۵	۱-۱- اشاراتی کوتاه به سابقه تاریخی صنایع شیمیایی
۲۴	۱-۸- آشنایی با قوم‌های متدّن دوران باستان
۳۱	فصل دوم: آغاز فعالیت‌های علمی نظری در شیمی
۳۳	۲-۲- نظریه‌های علمی - فلسفی یونان باستان درباره ماده و خواص آن
۴۱	۲-۷- زندگی‌نامه فلاسفه یونان باستان
۴۵	فصل سوم: دوره کیمیاگری قدیم
۴۷	۳-۱- کیمیاگری پیش از اسلام
۴۹	۳-۲- کیمیاگری در مصر باستان
۵۱	۳-۳- زیربنای نظری کیمیایران در امکان تبدیل عنصرها و تهیه اکسید
۵۳	۳-۴- نقش کاهنان در صنایع و کیمیاگری
۵۴	۳-۵- نقدی بر کیمیاگری در مصر
۵۸	۳-۶- باورهای فیلسوفان هند باستان درباره ماده کیمیاگری در هند باستان
۵۹	۳-۷- باورهای فیلسوفان چین باستان درباره ماده - کیمیاگری در چین باستان
۶۱	فصل چهارم: دوره کیمیاگری نوپا
۶۳	۴-۱- کیمیاگری در جهان اسلام
۶۶	۴-۲- کیمیایران نامدار جهان اسلام

۹۷	فصل پنجم: صنایع شیمیایی در جهان اسلام
۹۹	۵-۱ صنعت قندسازی
۱۰۰	۵-۲ صنعت تهیه کاغذ
۱۰۱	۵-۳ شیمی پزشکی و داروسازی
۱۰۲	۵-۴ صنعت تهیه بوراکس
۱۰۴	۵-۵ سفال سازی و کاشی کاری
۱۰۷	۵-۶ استخراج کانها و تهیه فلزها
۱۱۰	۵-۷ صنعت تهیه باروت و مواد منفجره
۱۱۱	۵-۸ نفت و قیر
۱۱۴	۵-۹ تاریخچه دگرگونی های نفتی
۱۱۷	۵-۱۰ تاریخچه صنعت پتروشیمی (شیمی نفت)
۱۲۰	۵-۱۱ پیشرفت و گسترش صنعت پتروشیمی
۱۲۳	فصل ششم: کیمیاگری در اروپا
۱۲۵	۶-۱ انتقال کیمیاگری به اروپای سده های میانی (قرون وسطایی)
۱۳۲	۶-۲ نقدی بر کیمیاگری در اروپای سده های میانی (قرون وسطایی)
۱۳۳	۶-۳ دوران جدید، دگرگون شدن کیمیاگری در اروپا
۱۵۱	فصل هفتم: پیدایی نظریه فلوژیستون و کشف گازها
۱۵۳	۷-۱ پیدایی نظریه فلوژیستون (فلوجیستون)
۱۵۴	۷-۲ چگونگی توجه برخی از فرایندهای شیمیایی...
۱۵۷	۷-۳ نقدی بر نظریه فلوژیستون
۱۵۷	۷-۴ کشف گازها

۱۷۷ فصل هشتم: نظریه آنتی فلورِیستون - کشف قانون‌ها...

۱۸۶ ۸-۵ کشف قانون‌های مربوط به ترکیب عنصرها با یکدیگر

۱۹۸ ۸-۱۰ تعیین فرمول شیمیایی ترکیب‌ها

۲۰۳ فصل نهم: پیدایی نظریه‌های دوگانگی یا نظریه الکتروشیمیایی

۲۰۵ ۹-۱ تاریخچه سلول الکتروشیمیایی

۲۰۹ ۹-۶ کشف یخده همپاری (ایزومری)

۲۱۹ ۹-۱۳ نظریه مولکولی گتس

۲۲۴ ۹-۱۶ سینتیک (کینتیک) شیمیایی

۲۲۷ ۹-۱۷ گرمایشیمی (ترموشیمی)

۲۳۱ ۹-۱۹ فوتوشیمی (نورشیمی)

۲۳۷ فصل دهم: آغاز شیمی آلی نو

۲۴۰ ۱۰-۲ آغاز نظریه پردازی درباره ساختار و واکنش مواد آلی

۲۴۴ ۱۰-۳ پیدایی نظریه ظرفیت، ساختار مواد آلی

۲۶۱ ۱۰-۴ گسترش شیمی آلی - ساخت (سنتز) مواد آلی

۲۷۹ فصل یازدهم: تاریخچه طبقه‌بندی عنصرها

۲۸۶ ۱۱-۲ کشف قانون تناوبی

۲۹۶ ۱۱-۵ تاریخچه تعیین نشانه‌های شیمیایی عنصرها

۳۰۳ فصل دوازدهم: تاریخچه کشف ساختار اتم - پیوندهای شیمیایی

۳۰۵ ۱۲-۱ کشف ذره‌های بنیادی

۳۲۹ فصل سیزدهم: چگونگی کشف ساخت (سنتز) و نام‌گذاری عنصرهای شیمیایی

۳۳۱ ۱۳-۱ پیدایی مفهوم آغازی عنصر

۳۳۲ ۱۳-۲ عنصرهای هشتگانه قدیمی

۳۳۶ ۱۳-۳ پیدایی مفهوم نو برای عنصرها

۳۳۷ ۱۳-۴ دیرین‌ترین عنصرها

۳۳۳ ۱۳-۵ عنصرهایی که توسط کیمیاگران اروپایی در سده‌های میانی...

۳۳۹ ۱۳-۶ عنصرهایی که در دوران رواج نظریه فلوژیستون...

۳۴۴ ۱۳-۷ عنصرهایی که در ده سال پایانی سده هجدهم کشف شدند

۳۴۶ ۱۳-۸ عنصرهایی که در چهار سال آغازی سده نوزدهم کشف شدند

۳۴۸ ۱۳-۹ فلزهایی که با افزایش برق‌کافت توسط دیوی کشف شدند

۳۵۰ ۱۳-۱۰ عنصرهایی که در زمان دهی کشف شدند

۳۵۳ ۱۳-۱۱ عنصرهایی که پس از در دست دیوی و پیش از نوآوری...

۳۵۵ ۱۳-۱۲ نخستین فلزهایی که به روش الکترولیز کشف شدند

۳۵۷ ۱۳-۱۳ عنصرهایی که در ۲۵ سال پایانی سده نوزدهم کشف شده‌اند

۳۶۱ ۱۳-۱۴ داستان کشف گازهای نجیب

۳۶۴ ۱۳-۱۵ عنصرهایی که در سده بیستم کشف شدند

۳۶۷ ۱۳-۱۶ عنصرهای ساخت (سنتز)ی پیش از اورانیم

۳۶۹ ۱۳-۱۷ عنصرهای سنتزی پس از اورانیم

۳۸۳ فصل چهاردهم: تاریخچه زیست‌شیمی

۳۸۷ ۱۴-۲ گاهشماری زیست‌شیمی

۴۰۷ فصل پانزدهم: گیاشیمی، فیتوشیمی، شیمی گیاهی

۴۱۰ ۱۵-۳ تأثیر عنصرهای موجود در خاک در رشد گیاهان

۴۱۱ ۱۵-۴ کودهای طبیعی کامل‌کننده خاک

- ۴۱۱ ۱۵-۵ چند اصلاح کننده خاک برای تنظیم pH
- ۴۱۱ ۱۵-۶ بخش بندی عناصرها از نگاه فراوانی در گیاهان
- ۴۱۴ ۱۵-۸ نشانه های کمبود عناصرهای غذایی
- ۴۱۶ ۱۵-۹ اندوخته انرژی در گیاه سبز
- ۴۱۷ ۱۵-۱۰ نور ساخت، فتوسنتز

۴۲۱ فصل شانزدهم: شیمی صوت (ی)، صوت شیمی

- ۴۲۳ ۱۶-۱ موج های فراصوت
- ۴۲۴ ۱۶-۲ موج های فراصوت پدید
- ۴۲۶ ۱۶-۳ موج های فراصوت هم پدید
- ۴۲۷ ۱۶-۴ صوت شیمی و شیمی صوت (سنتز)
- ۴۳۲ ۱۶-۵ کاربردهای فراصوت در شیمی
- ۴۳۲ ۱۶-۶ اثرهای صوت شیمیایی

۴۳۵ فصل هفدهم: تاریخچه نوبل و برندگان جایزه های آ

- ۴۳۷ ۱۷-۱ زندگی نامه نوبل
- ۴۴۰ ۱۷-۲ چگونگی گزینش برندگان جایزه های نوبل در شیمی
- ۴۴۳ ۱۷-۴ سال شمار برندگان جایزه نوبل در شیمی

۴۶۹ فصل هجدهم: شیمی سبز و شیمی نانو

- ۴۷۱ ۱۸-۱ اصل های شیمی سبز
- ۴۷۳ ۱۸-۲ چالش علمی شیمی سبز
- ۴۷۶ ۱۸-۶ روش های تولید نانو ذره ها
- ۴۷۸ ۱۸-۹ تولید گردهای نانو بلوری توریم اکسید
- ۴۸۴ ۱۸-۱۲ تولید نانو ذره های ZnS و CdS

۴۸۶	۱۸-۱۳ فرایند مکانیکی - شیمیایی (Mcp)
۴۸۷	۱۸-۱۴ نانوذره‌های روی اکسید
۴۸۸	۱۸-۱۵ کاربرد نانوذره‌ها در لاستیک
۴۸۸	۱۸-۱۶ حسگرهای نانو
۴۹۱	نمایه
۵۱۳	پیوست‌ها
۵۳۳	کتاب‌نامه

www.ketab.ir

پیش‌گفتار

شیوه‌های اندیشیدن و اصطلاح‌های دربرگیرنده هنر هم سودمندند. در آموزش علم شیمی، بایستی جنبه تاریخ را در نظر گرفت. تاریخ تنها آموزنده نیست، سازنده هم هست و دو نمای آینده را نیز تا اندازه‌ای نشان می‌دهد.

تاریخ آینه عبرت است، بنابراین هر پژوهنده بایستی به آن اعتماد و به بررسی و پژوهش در آن بپردازد. از این رو مرور بر تاریخ و آشنایی با سیر تکامل دانش بشری، برای دانش‌پژوهان ضروری است، زیرا پرده ابهام از روی بسیاری از واقعیت‌ها برمی‌دارد، راستی‌های بسیاری را آشکار می‌سازد و پژوهندگان را با فراز و نشیب‌ها و جهش‌ها در سیر تکامل دانش و فناوری‌ها آشنا می‌کند. چه بسا چراغی فراراه پژوهندگان، فناوران و نوآوران برای گشودن گره‌ها برمی‌افروزد و بر توان و کارایی‌های آن‌ها می‌افزاید. آشنایی با تاریخ علم شیمی شادی‌بخش است زیرا پیش‌روی منظره‌ای از زنجیره بی‌پایان پیروزی‌ها، اندیشه انسان را نمایان می‌سازد. پیروزی‌هایی که با شکست‌ها،

خنثی نشده است، یعنی بدون فرومایگی، پستی، سنگدلی و ... است و در عین حال به ما کمک می‌کند که بدبینی را به دور افکنیم، این پیروزی‌ها هر اندازه هم بزرگ باشد، تاریخ‌دان هنگام‌شناس، هنوز انتظار پیروزی‌های بیش‌تر و بزرگ‌تری را دارد. آیا کار هر شیمی‌دان، کامیابی را شایسته جایگزینی برجسته‌ترین دنبال می‌کند؟ تاریخ‌نشان می‌دهد که نظریه‌پردازی‌ها در شیمی به ظاهر کامل و جامع، همیشه جز پله‌ای برای رسیدن به نظریه‌ای بهتر نبوده است و نظریه‌های نو، همان‌هایی هستند که یکی پس از دیگری را به دانه می‌شوند، چنان‌چه گویی جایی برایشان نیست، مانند نظریه اتمی دالتون، نظریه یونش و ...

علم شیمی هم‌اکنون چنان گسترده و شاخه‌شاخه شده است مانند شیمی آلی، شیمی کانی، شیمی فیزیک، شیمی سبز، شیمی تجزیه، شیمی نفت، زیست‌شیمی، نانوشیمی، شیمی هسته‌ای و ... که یک فرد به تنهایی توانایی فراگیری و درک آن‌ها را ندارد. این مسئله، افزایش نیاز به ارزیابی‌های شیمی، تحلیل‌های تاریخی، بررسی‌های فلسفی و ... را نشان می‌دهد.

تاریخ علم شیمی از سرگذشت شیمی‌دان‌ها و دگرگونی‌های علمی وابستگی و پیایی بودن آن‌ها با یک‌دیگر سخن می‌گوید، گمان می‌رود که اهمیت تاریخ علم به ویژه تاریخ علم شیمی تا اندازه‌ای ناشناخته مانده است. شاید این موضوع از آن جهت باشد که ارزش و اهمیت آن در آموزش شیمی به خوبی روشن نشده است.

علم شیمی ساکن و ایستا نیست و پویایی دارد. چنان‌که در گذشته بوده است، دامنه آن همواره در حال گسترش است. از این رو، به تدوین تاریخ علم شیمی و یادگیری آن نیاز است تا آیندگان با چگونگی پیشرفت و سیر تکاملی این علم آشنا شوند و بیاموزند که روش کار شیمی‌دان‌ها در پیگیری مشاهدات و دیداری‌های این علم چگونه بوده است و گروهی از آن‌ها تا چه اندازه‌ای خود را وقف این علم کردند تا جایی که شماری از آن‌ها جان و مال خود را در این راه گذاشتند و برخی از آن‌ها چه نیکو گفته‌اند، برای

نمونه:

دانش نباید در اختیار ستمگران قرار گیرد، اگر روزی چنین شود، فاجعه‌ای بزرگ پیش می‌آید. «جابر»

جهان امروز از نداشتن دارویی رنج می‌برد که پرهیز و اخلاق نام دارد. «ماری کوری»
 هر اندازه در تاریخ علم شیمی، موشکافی بیشتری بشود، به سیر اندیشه و تکامل آن در دوران گذشته فزون‌تر پی برده می‌شود و بهره‌گیری‌هایی که برای بهبود وضع زندگی بشر از این علم شده است، روشن‌تر می‌شود. سیمای شگفت‌آور دیگر تاریخ علم شیمی این است که فهم ما را دربارهٔ خودرایی علم می‌افزاید. به ما کمک می‌کند تا با اندیشه‌های شیمی‌دان‌ها آشنا شویم.

گفتنی است که تاریخ علم شیمی، مهارت‌های روش علمی را فزونی می‌دهد و چیستان‌ها را روشن می‌کند و از دانشوارهای کار می‌کاهد، سرانجام می‌توان گفت که بررسی تاریخ شیمی، تحلیل روشن‌تری از پدیده‌های اقتصادی، سیاسی، نظامی و ... ارائه می‌دهد. لینوس پائولینگ چنین گفته است:

«هر چند در جهان امروز، حتی رابطهٔ جهانی (بین جهانی) زیر تأثیر شیمی است.»

مؤلفان