

آزمایش های کاربردی شیمی عمومی

۲۰۱

تالیف:

دکتر حسن قاسم نژاد بصری

دکتر مینا حقدادی

دکتر مهشید حمزه لوئیان



۱۳۹۲

سرشناسه	: قاسم‌نژادبصره، حسن، ۱۳۵۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: آزمایش‌های کاربردی شیمی عمومی ۱ و ۲ / مولفان حسن قاسم‌نژادبصره، مینا حقدادی، مهشید حمزه‌لوثیان.
مشخصات نشر	: بابل: کارپی، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۸ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۹۱۳-۰۹-۴ (ریال) ۱۰۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه: ص ۱۳۳.
موضوع	: شیمی — آزمایش‌ها — راهنمای آموزشی (عالی)
شناسه افزوده	: حقدادی، مینا ۱۳۴۸ -
شناسه افزوده	: حمزه‌لوثیان، مهشید ۱۳۵۶ -
رده بندی کده	: ۱۳۹۲ ۴۲۲ / ق QD۴۲۲
رده بندی دیسی	: ۵۴۰ / ۷۸
شماره کتابخانه	: ۳۳۹۲۵۴۵



www.karpi.ir

آزمایش‌های کاربردی شیمی عمومی ۱ و ۲

مولفان:

دکتر حسن قاسم‌نژادبصره

دکتر مینا حقدادی

دکتر مهشید حمزه‌لوثیان

ناشر: کارپی

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۲ / شماره گان: ۱ جلد

ناظر چاپ: جاسم چرم زاده / نشر کارپی

لیتو گرافی: شایگان / چاپ: اندیشه / طراحی: نام

نشانی ناشر: بلوار جانبازان، خیابان تختی غربی، حر ۱۲، ساختمان آیاننا، طبقه سوم

کد پستی ۴۷۴۱۶-۴۷۱۸۷، بابل، ایران

تلفن ۳۲۶۶۱۲۶ - ۰۹۱۱۳۱۱۵۲۳۹

rezacharamzadeh@yahoo.com

مرکز پخش: بزرگراه بابل به قائم شهر، روبروی مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی

واحد بابل، کتابفروشی سیما تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۵۳۳۶۸

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۹۱۳-۰۹-۴

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

هر گونه استفاده از مطالب این اثر به هر شکل، مستلزم کسب اجازه کتبی از مولفان می باشد.

با متخلفین طبق قانون حمایت از حقوق مولفان و مصنفین، مصوب مجلس شورای اسلامی برخورد خواهد شد.

فهرست مطالب

.....	پیشگفتار	۱
.....	مقررات کار در آزمایشگاه	۱
.....	نکات ایمنی	۳
.....	طرز استفاده از مواد شیمیایی	۵
.....	آتش زوری در آزمایشگاه	۶
.....	نشانه های استاندارد برای مواد شیمیایی خطرناک	۹
.....	طرز استفاده از چند ماده آزمایشگاهی	۱۳

بخش اول: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱

.....	آزمایش (۱) محلول سازی	۲۳
.....	آزمایش (۲) تیتر کردن اسید و باز	۳۰
.....	آزمایش (۳) تیتر اسیون اکسیداسیون احیا (I) (منگانه تیتر)	۳۵
.....	آزمایش (۴) تیتر اسیون اکسیداسیون احیا (II) (یدومتري)	۳۹
.....	آزمایش (۵) اندازه گیری مقدار کلرید در آب بروش موهر	۴۴
.....	آزمایش (۶) تعیین سختی آب	۴۷
.....	آزمایش (۷) رنگ سنجی (Colorimetry-Spectrophotometry)	۴۹
.....	آزمایش (۸) تعیین جرم مولکولی از روی نزول نقطه انجماد	۵۴
.....	آزمایش (۹) گرماسنجی	۵۷
.....	آزمایش (۱۰) تعیین عدد آوگادرو به روش الکتروشیمیایی	۶۲

آزمایش (۱۱) مطالعه تغییرات pH هنگام خنثی شدن اسیدها و بازها	۴۵
آزمایش (۱۲) حلالیت	۴۸
آزمایش (۱۳) هیدرولیز	۷۰
آزمایش (۱۴) سینتیک شیمیایی (واکنش ید با استون)	۷۱
آزمایش (۱۵) قانون بقای جرم	۷۷

بخش دوم آزمایشگاه شیمی عمومی ۲

مقدمه	۸۵
شناسائی کاتیونهای گروه اول (گروه نقره)	۸۶
آزمایش (۱) رسوب گیری گروه نقره	۸۷
آزمایش (۲) جدا نمودن سرب از جیوه نقره	۸۷
آزمایش (۳) شناسایی سرب	۸۸
آزمایش (۴) جدا نمودن و شناسایی جیوه و نقره	۸۸
شناسایی کاتیونهای گروه دوم (گروه مس- آرسنیک)	۹۱
آزمایش (۵) رسوبگیری کاتیونهای گروه مس-آرسنیک	۹۱
آزمایش (۶) جدا نمودن گروه فرعی مس از گروه فرعی آرسنیک	۹۲
آزمایش (۷) جدا نمودن و شناسایی جیوه (II)	۹۲
آزمایش (۸) جدا نمودن و شناسایی سرب	۹۴
آزمایش (۹) جدا نمودن و شناسایی بیسموت	۹۵
آزمایش (۱۰) جدا نمودن و شناسایی مس از کادمیوم	۹۶

آزمایش (۱۱) رسوب گیری سولفیدهای آرسنیک ، آنتیموان و قلع	۹۷
آزمایش (۱۲) جدا کردن آرسنیک از قلع و آنتیموان	۹۸
آزمایش (۱۳) شناسایی آرسنیک	۹۸
آزمایش (۱۴) شناسایی قلع و آنتیموان	۹۹
شناسائی کاتیونهای گروه سوم (III) (نیکل ، آلومینیوم)	۱۰۱
آزمایش (۱۵) رسوبگیری گروه کاتیونهای (Al-Ni)	۱۰۱
آزمایش (۱۶) رسوبگیری گروه آلومینیوم (Al, Cr, Fe) از گروه نیکل (Fe, Ni, Mn)	۱۰۲
آزمایش (۱۷) جدا سازی منگنز ، مس ، آهن	۱۰۳
آزمایش (۱۸) جدا سازی منگنز ، آلومینیوم ، کروم و روی	۱۰۵
آزمایش (۱۹) جدا کردن و شناسایی گروه روی	۱۰۶
شناسائی کاتیونهای گروه چهارم (IV)	۱۰۸
آزمایش (۲۰) رسوب گیری کاتیونهای گروه (IV)	۱۰۸
آزمایش (۲۱) انحلال رسوب فسفات ها در استیک اسید ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{H}$)	۱۰۹
آزمایش (۲۲) جدا سازی و شناسایی Ba^{2+}	۱۱۰
آزمایش (۲۳) رسوب دادن Ca^{2+} , Sr^{2+} , Mg^{2+}	۱۱۰
آزمایش (۲۴) جدا سازی و شناسایی Sr^{2+}	۱۱۰
آزمایش (۲۵) جدا سازی و شناسایی Ca^{2+}	۱۱۱
آزمایش (۲۶) شناسایی Mg^{2+}	۱۱۱
شناسائی کاتیونهای گروه پنجم (V)	۱۱۳

۱۱۳	آزمایش (۲۷) شناسائی آونیوم NH_4^+
۱۱۴	آزمایش (۲۸) آماده سازی مجهول اولیه جهت شناسایی سدیم و پتاسیم
۱۱۴	آزمایش (۲۹) شناسایی سدیم و پتاسیم
۱۱۹	آزمایشهای جادویی
۱۱۹	آزمایش (۱) سلام آتشین
۱۲۰	آزمایش (۲) روشن کردن آتش با آب
۱۲۰	آزمایش (۱) شعله های رنگارنگ
۱۲۱	آزمایش (۴) ساخت یک بمب دودزا
۱۲۳	سمیت برخی از مواد شیمیایی
۱۳۳	منابع
۱۳۷	ضمیمه (برخی از جدولهای ضروری)

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱
تقریرات کار در آزمایشگاه	۱
نکات ایمنی	۳
طرز استفاده از مواد شیمیایی	۵
آتش زبری در آزمایشگاه	۶
نشانه های استاندارد برای مواد شیمیایی خطرناک	۹
طرز استفاده از چند وسیله آزمایشگاهی	۱۳

بخش اول: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱

آزمایش (۱) محلول سازی	۲۳
آزمایش (۲) تیتراژ اسید و باز	۳۰
آزمایش (۳) تیتراژ اسیداسیداسیون احیا (I) (منگانه تی)	۳۵
آزمایش (۴) تیتراژ اسیداسیداسیون احیا (II) (یدومتري)	۳۹
آزمایش (۵) اندازه گیری مقدار کلرید در آب بروش موهر	۴۴
آزمایش (۶) تعیین سختی آب	۴۷
آزمایش (۷) رنگ سنجی (Colorimetry-Spectrophotometry)	۴۹
آزمایش (۸) تعیین جرم مولکولی از روی نزول نقطه انجماد	۵۴
آزمایش (۹) گرماسنجی	۵۷
آزمایش (۱۰) تعیین عدد آوگادرو به روش الکتروشیمیایی	۶۲

آزمایش (۱۱) مطالعه تغییرات pH هنگام خنثی شدن اسیدها و بازها ۶۵

آزمایش (۱۲) حلالیت ۶۸

آزمایش (۱۳) هیدرولیز ۷۰

آزمایش (۱۴) سینتیک شیمیایی (واکنش ید با استون) ۷۱

آزمایش (۱۵) قانون بقای جرم ۷۷

بخش دوم آزمایشگاه شیمی عمومی ۲

مقدمه ۸۵

شناسائی کاتیونهای گروه اول (گروه نقره) ۸۶

آزمایش (۱) رسوب گیری گروه نقره ۸۷

آزمایش (۲) جدا نمودن سرب از جیوه نقره ۸۷

آزمایش (۳) شناسایی سرب ۸۸

آزمایش (۴) جدا نمودن و شناسایی جیوه و نقره ۸۸

شناسایی کاتیونهای گروه دوم (گروه مس- آرسنیک) ۹۱

آزمایش (۵) رسوبگیری کاتیونهای گروه مس-آرسنیک ۹۱

آزمایش (۶) جدا نمودن گروه فرعی مس از گروه فرعی آرسنیک ۹۲

آزمایش (۷) جدا نمودن و شناسایی جیوه (II) ۹۲

آزمایش (۸) جدا نمودن و شناسایی سرب ۹۴

آزمایش (۹) جدا نمودن و شناسایی بیسموت ۹۵

آزمایش (۱۰) جدا نمودن و شناسایی مس از کادمیوم ۹۶

آزمایش (۱۱) رسوب گیری سولفیدهای آرسنیک ، آنتیموان و قلع	۹۷
آزمایش (۱۲) جدا کردن آرسنیک از قلع و آنتیموان	۹۸
آزمایش (۱۳) شناسایی آرسنیک	۹۸
آزمایش (۱۴) شناسایی قلع و آنتیموان	۹۹
شناسائی کاتیونهای گروه سوم (III) (نیکل ، آلومینیوم)	۱۰۱
آزمایش (۱۵) رسوبگیری گروه کاتیونهای (Al-Ni)	۱۰۱
آزمایش (۱۶) رسوب کردن گروه آلومینیوم (Al, Cr, Fe) از گروه نیکل (Fe, Ni, Mn)	۱۰۲
آزمایش (۱۷) جدا سازی شناسایی آهن	۱۰۳
آزمایش (۱۸) جدا سازی شناسایی آلومینیوم ، کروم و روی	۱۰۵
آزمایش (۱۹) جدا کردن و شناسایی کروم و روی	۱۰۶
شناسائی کاتیونهای گروه چهارم	۱۰۸
آزمایش (۲۰) رسوب گیری کاتیونهای گروه (IV)	۱۰۸
آزمایش (۲۱) انحلال رسوب فسفات ها در استیک اسید (CH_3COOH)	۱۰۹
آزمایش (۲۲) جدا سازی و شناسایی Ba^{2+}	۱۱۰
آزمایش (۲۳) رسوب دادن Ca^{2+} , Sr^{2+} , Mg^{2+}	۱۱۰
آزمایش (۲۴) جدا سازی و شناسایی Sr^{2+}	۱۱۰
آزمایش (۲۵) جدا سازی و شناسایی Ca^{2+}	۱۱۱
آزمایش (۲۶) شناسایی Mg^{2+}	۱۱۱
شناسائی کاتیونهای گروه پنجم (V)	۱۱۳

آزمایش (۲۷) شناسائی آمونیوم NH_4^+	۱۱۳
آزمایش (۲۸) آماده سازی مجهول اولیه جهت شناسایی سدیم و پتاسیم	۱۱۴
آزمایش (۲۹) شناسایی سدیم و پتاسیم	۱۱۴
آزمایشهای جادویی	۱۱۹
آزمایش (۱) سلام آتشین	۱۱۹
آزمایش (۲) روشن کردن آتش با آب	۱۲۰
آزمایش (۱) شعله های رنگارنگ	۱۲۰
آزمایش (۴) ساخت یک بمب دودزا	۱۲۱
سمیت برخی از موادمعدنی	۱۲۳
منابع	۱۳۳
ضمیمه (برخی از جدولهای ضروری)	۱۳۷

پیشگفتار

سپاس خداوند بزرگ که توفیق عنایت فرمود تا در پیشبرد علمی جامعه خود سهمی ناچیز داشته باشیم. در کتاب آزمایشهای شیمی عمومی ۱ و ۲ که توسط مؤلفین گردآوری و ویرایش شده، سعی و تلاش بر این است که مورد استفاده تمامی دانشجویان شیمی و غیر شیمی قرار گرفته تا بتوانند معلومات آزمایشهای عملی خود را توسعه دهند. هدف اصلی این مجموعه، آشنایی با آزمایشهای متداول و کاربردی در شیمی، و جداسازی کاتیونهای محلول و شناسایی کیفی ترکیبات معدنی بر اساس اطلاعات موجود در آزمایشگاهی می باشد.

این کتاب شامل دو فصل است (آمایشهای : شیمی عمومی ۱ و شیمی عمومی ۲) است که هر فصل آن شامل آزمایشهای مختلف و متداول برای روش انجام آنها می باشد. جهت فراگیری مؤثرتر و سودمندتر این کتاب به دانشجویان عزیز توصیه می شود که ابتدا تئوری و روش هر آزمایش را بخوبی مطالعه نمایند تا با انجام آن هدف هر آزمایش را بهتر درک کنند.

از اساتید و دانشجویان عزیز که نسبت به مطالعه این کتاب جهت گمارده اند خواهشمند است پیشنهادهای اصلاحی خود را برای مؤلفین ارسال نمایند تا در چاپ های بعدی مرتبه اثر داده شود. در پایان لازم می دانیم از تلاش و همکاری صمیمانه ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامیه، تبریک و تهنیت و تمامی همکاران محترم این واحد دانشگاهی که در چاپ و نشر این کتاب همکاری نموده اند تقدیر و تشکر می کنیم.

مؤلفان