

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گزارش کار فعالیت‌های آزمایشگاهی آزمایشگاه شیمی عمومی

رشته صنایع شیمیایی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۴۰۵

شیخ زاده، رابعه

گزارش کار فعالیت‌های آزمایشگاهی آزمایشگاه شیمی عمومی / مؤلفان: رابعه شیخ زاده... [و دیگران].
— تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.
۱۹۶ص. : مصور. — (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۴۰۵)
متون درسی رشته صنایع شیمیایی، زمینه صنعت.
برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت آموزش
و پرورش.
۱. شیمی — آزمایشگاه‌ها. ۲. شیمی — آزمایش‌ها. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون
برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته صنایع شیمیایی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.
ب. عنوان. ج. فروست.

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و
حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
نام کتاب : گزارش کار فعالیت‌های آزمایشگاهی آزمایشگاه شیمی عمومی - ۳۵۸/۱۳
مؤلفان : رابعه شیخ زاده، اعظم صفاری و طیبه کنشلو
اعضای کمیسیون تخصصی : محمد رضا ارشدی، قاسم حاجی قاسمی، ساسان صدراپی نوری، اعظم صفاری، طیبه کنشلو و مرضیه گرد
نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن : ۹- ۸۸۸۳۱۱۶۱ ، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌سایت : www.chap.sch.ir

رسام : نیلوفر شالچی مقدم

صفحه‌آرا : سیده فیروزه هاشمی

طراح جلد : محمد حسن معماری

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

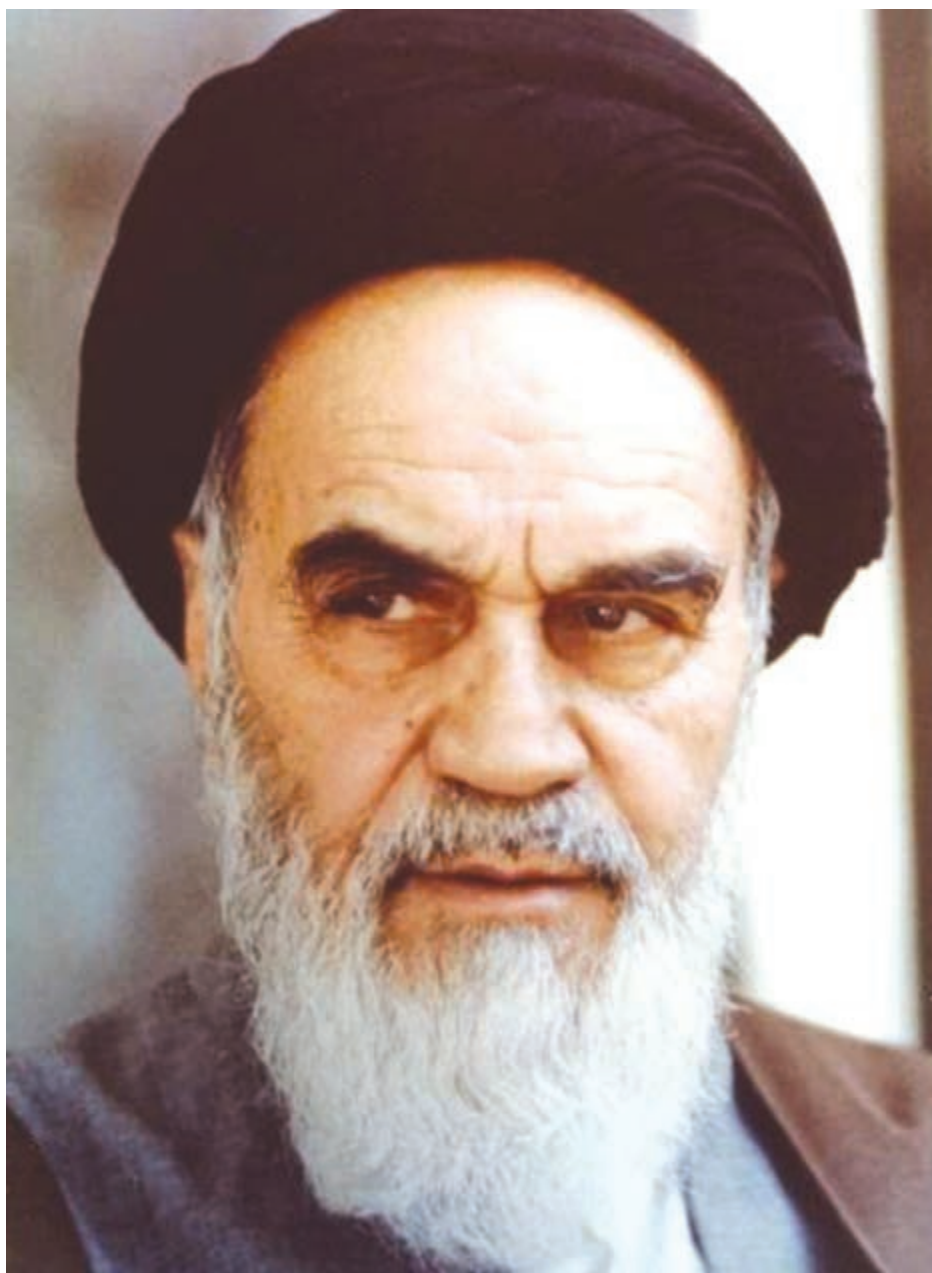
تلفن : ۵- ۴۴۹۸۵۱۶۱ ، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰ ، صندوق پستی : ۱۳۹- ۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ دوم ۱۳۹۳

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۶۲-۵ ISBN 978-964-05-2162-5



شما عزیزان کوشش کنید که از وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از
اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قدس سره الشریف)

فهرست مطالب

مقدمه

- فصل اول : آشنایی با کار در آزمایشگاه ۹
- فصل دوم : ابزارهای آزمایشگاهی ۱۷
- فصل سوم : عملیات ساده‌ی شیشه‌گری ۲۷
- فصل چهارم : آزمایش محلول‌سازی ۳۳
- فصل پنجم : شناساگرهای رنگی اسید و باز ۴۳
- فصل ششم : بررسی خواص شیمیایی برخی عناصر دوره‌ی سوم ۵۳
- فصل هفتم : استوکیومتری ۶۱
- فصل هشتم : تعیین آب تبلور ۶۹
- فصل نهم : تعیین چگالی ۷۵
- فصل دهم : گرانروی ۸۷
- فصل یازدهم : اثر غلظت، دما و کاتالیزگر بر سرعت واکنش ۹۳
- فصل دوازدهم : تعیین گرمای واکنش ۱۰۷
- فصل سیزدهم : تعیین گرمای احتراق ۱۱۹
- فصل چهاردهم : تعیین گرمای انحلال و آب‌پوشی (هیدراتاسیون) ۱۲۵
- فصل پانزدهم : تعیین وزن ملکولی جسم از روی نزول دمای انجماد محلول آن ۱۳۵
- فصل شانزدهم : تعیین درصد اکسیژن در هوا ۱۴۹
- فصل هفدهم : تعیین وزن اتمی منیزیم ۱۵۵
- فصل هجدهم : آشنایی با مفهوم عدد آووگادرو و چگونگی به دست آوردن آن ۱۶۳
- فصل نوزدهم : بررسی قانون بقای ماده ۱۷۱
- فصل بیستم : تعادل شیمیایی ۱۸۳
- فصل بیست و یکم : آزمایش تعیین نقطه‌ی ریزش ۱۹۱

آن چه را که می‌شنوم ، فراموش می‌کنم.
آن چه را که می‌بینم ، به یاد می‌سپارم.
آن چه را که انجام می‌دهم ، درک می‌کنم.

ما نیز بر این باوریم که برای درک مطالب و مفاهیم علمی، کار عملی و انجام دادن آزمایش شرط لازم است ولی شرط کافی نیست. لذا هنرجویان برای درک عمیق مفاهیم، به درگیری هوشمندانه با مفاهیم علمی و تجارب یادگیری نیاز دارند که با برنامه‌ریزی و تدارک آزمایش‌های مناسب می‌توان این امکان را فراهم نمود.

با عنایت به این که یادگیری شیمی فرآیندی پویا ست و به همان اندازه که محتوا در یادگیری مؤثر است روش نیز بر آن تأثیر می‌گذارد و با توجه به این مطلب که ثبت دقیق نتایج کار عملی و نتیجه‌گیری از آن کمک شایانی به افزایش کیفیت یادگیری خواهد داشت. امید است، تدوین کتاب گزارش کار و فعالیت آزمایشگاه شیمی عمومی تأمین کننده‌ی این نیاز باشد و کیفیت یادگیری هنرجویان را افزایش دهد.

در خاتمه یادآور می‌شویم که نقد اصولی یک اثر درحوزه‌ی علمی، عامل اساسی در بهبود و پیشرفت آن خواهد بود. در عین حال، هیچ نوشته و اثری از نا‌رسایی و لغزش بر کنار نمی‌ماند. لذا از کلیه‌ی صاحب نظران و همکاران محترم صمیمانه تقاضا می‌شود نظرات و پیشنهادهای اصلاحی خود را جهت رفع نواقص احتمالی و به منظور تکمیل و پر بار شدن مطالب این کتاب ارائه نمایید.

شیمی یک علم تجربی است و بهترین یادگیری، با استفاده از کارهای عملی صورت می پذیرد. از آن جا که کتاب آزمایشگاه شیمی عمومی با هدف کسب فنون و مهارت‌های عملی و آزمایشگاهی هنرجویان، تدوین شده است، بی شک تحقق کامل آن در حیطه ی عاطفی، به تلاش مستمر و آگاهانه شما همکاران گرامی بستگی دارد. لذا توصیه می‌شود قبل از شروع کار آزمایشگاهی هنرجویان را نسبت به موارد زیر آگاه نمایید:

۱- هنرجویان در هر جلسه ی آزمایشگاهی هر دو جلد کتاب آزمایشگاه شیمی عمومی و کتاب گزارش کار و فعالیت آزمایشگاهی را به همراه داشته باشند.

۲- هنرجویان در هر جلسه ی آزمایشگاهی، یک دفتر یادداشت به همراه داشته باشند تا نتایج آزمایش‌ها و محاسبات مربوط به آن‌ها را به طور موقت در آن درج نمایند و در زمان مناسب برای نوشتن گزارش کار از اطلاعات ثبت شده استفاده نمایند.

۳- هنرجویان را به گروه‌های دو نفری تقسیم کنید و به هر گروه یک شماره اختصاص دهید. پیشنهاد می‌شود اعضای گروه‌ها پس از هر نیمسال تحصیلی تغییر یابند تا هنرجویان بتوانند با افراد مختلف همکاری نمایند.

۴- در ابتدای هر جلسه ی آزمایشگاهی نسبت به تقسیم کار بین اعضای گروه‌ها اقدام نمایید و ضمناً وظایف اعضای گروه را در هر جلسه تغییر دهید. در این صورت هر یک از اعضای گروه در طول مدت این دوره قادر می‌شوند هر یک از وظایف مختلف آزمایشگاهی را شخصاً انجام دهند.

۵- در انتهای هر فصل این کتاب یک فرم ارزش‌یابی که حاوی موارد مختلف ارزیابی دقیق از فعالیت‌های هنرجویان است، درج شده است. گفتنی است این فرم جنبه ی پیشنهادی دارد و هنرآموزان محترم می‌توانند با توجه به صلاح دید خود بعضی از موارد آن را تغییر دهند.

۶- در خاتمه ی هر جلسه فعالیت‌های فردی و گروهی هنرجویان را ارزیابی کنید و نتایج ارزیابی را در کتاب گزارش کار و دفتر ویژه ی خود ثبت نمائید.

۷- از آن جا که هنرجویان در پایان هر جلسه ی کار عملی نمره ای بر مبنای «۲۰» دریافت خواهند نمود، میانگین نمرات کسب شده را می‌توانید به منزله ی نمره پایانی در نظر بگیرید.

۸- با توجه به ارزیابی فعالیت‌های هنرجویان براساس فرم‌های ارزش‌یابی را نسبت به محتوای فرم‌های مذکور آگاه سازید و هم چنین نسبت به رعایت نظم و ترتیب، داشتن روحیه ی مشارکت، علاقه مندی به تحقیق، رعایت نکات ایمنی، مسئولیت‌پذیری و ... آنان را تشویق و ترغیب نمائید.

۹- توصیه می‌شود، پس از ارزیابی فعالیت‌های عملی هنرجویان، نسبت به رفع اشکال و پاسخ به سؤالات هنرجویان در زمان مناسب اقدام نمائید.

۱۰- جهت یادآوری و تأکید بر برخی مهارت‌های تخصصی و تربیتی، پیام‌های مرتبط با موضوع را با زمینه ی رنگی ملاحظه خواهید کرد.

۱۱- در این کتاب مراحل مشاهدات، محاسبات، نتیجه گیری و خطاهای آزمایش غالباً به صورت پرسش مطرح گردیده است.

۱۲- تأکید می‌شود، هنرجویان را با جدیت و دقت نظر بیشتر به رعایت موارد ذکر شده در فرم‌های ارزش‌یابی ملزم سازید تا آن‌ها نیز به نوبه ی خود فعالیت‌های آزمایشگاهی را جدی تر بگیرند.

هنرجوی گرامی، جهت درک بهتر مفاهیم و انجام صحیح آزمایش قبل از شروع کار آزمایشگاهی به موارد زیر توجه نمایید:

۱- در هر جلسه‌ی آزمایشگاهی، کتاب‌های آزمایشگاه شیمی عمومی و کتاب گزارش کار و فعالیت آزمایشگاه شیمی عمومی را حتما همراه داشته باشید و از قبل آن‌ها را مطالعه نمایید .

۲- در هر جلسه‌ی آزمایشگاهی، دفترچه‌ای به همراه داشته باشید و طی انجام آزمایش مشاهدات، نتایج و محاسبات کار خود را در آن ثبت نمایید و در زمان مناسب به کتاب گزارش کار انتقال دهید. (بدیهی است مشاهدات و یادداشت‌های شما در حین آزمایش منحصر به فرد و در نتیجه ارزشمند خواهد بود .)

۳- لازم است تاریخ انجام آزمایش ، شماره‌ی گروه و اسامی اعضای گروه خود را برای هر آزمایش در کتاب گزارش کار خود درج نمایید .

۴- جهت رسم نمودارها در برخی از آزمایش‌ها، نمودار خام در نظر گرفته شده است. از آن، با درجه بندی مناسب، برای رسم نمودار استفاده نمایید .

۵- برای تعدادی از آزمایش‌ها فعالیت‌های فوق برنامه در نظر گرفته شده است. شما می‌توانید با پرداختن به آن‌ها از امتیاز اضافی برخوردار شوید .

۶- همکاری و مشارکت شما برای رسیدن به نتایج مطلوب و کسب امتیاز مناسب ضروری است. لذا در گروه‌های تعیین شده مشارکت فعال داشته باشد و در صورت نیاز راهنمایی‌های لازم را از مربیان آزمایشگاه درخواست نمایید.

۷- در صورتی که برای نوشتن گزارش کار از منبع خاصی استفاده نمودید، نام منبع مورد استفاده (کتاب، مجله، سایت‌های اینترنتی و) را به طور کامل ذکر نمایید.

۸- در صورتی که گزارش کار تکمیل شده ی خود را با تأخیر ارائه دهید از شما نمره کسر می‌شود و در صورت ارائه ندادن گزارش کار، نمره‌ی مربوط به آن جلسه را کسب نخواهید کرد.

فصل اول

آشنایی با کار در آزمایشگاه

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....

۱-۱- هدف آزمایش



۱-۲- جهت آشنایی با کار در آزمایشگاه، چه فعالیت‌هایی را انجام دادید. به طور خلاصه شرح دهید.

جای جعبه‌ی کمک‌های اولیه، کپسول آتش خاموش کن و دوش آب را یاد بگیرید.

۱-۳- پرسش‌ها



۱- حداقل پنج مورد از موارد ایمنی را که در محیط آزمایشگاه باید رعایت نمود، بنویسید.



۲- حداقل چهار مورد از موارد ایمنی کار با مواد شیمیایی را بنویسید.

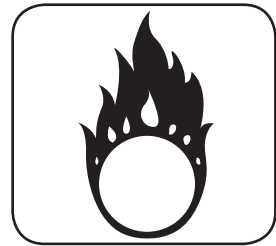
-۱

-۲

-۳

-۴

۳- علائم هشدار دهنده‌ی زیر بیانگر چه پیام‌هایی هستند؟



آزمایشگاه، جای امنی است، به شرط آن که نکته‌های ایمنی را رعایت کنیم و به یاد داشته باشیم که بزرگ‌ترین عامل خطر، بی‌توجهی ماست.

۴- در شکل زیر یکی از هنرجویان مشغول گرم کردن یک محلول شیمیایی است، خطرهای احتمالی این آزمایش را بنویسید.

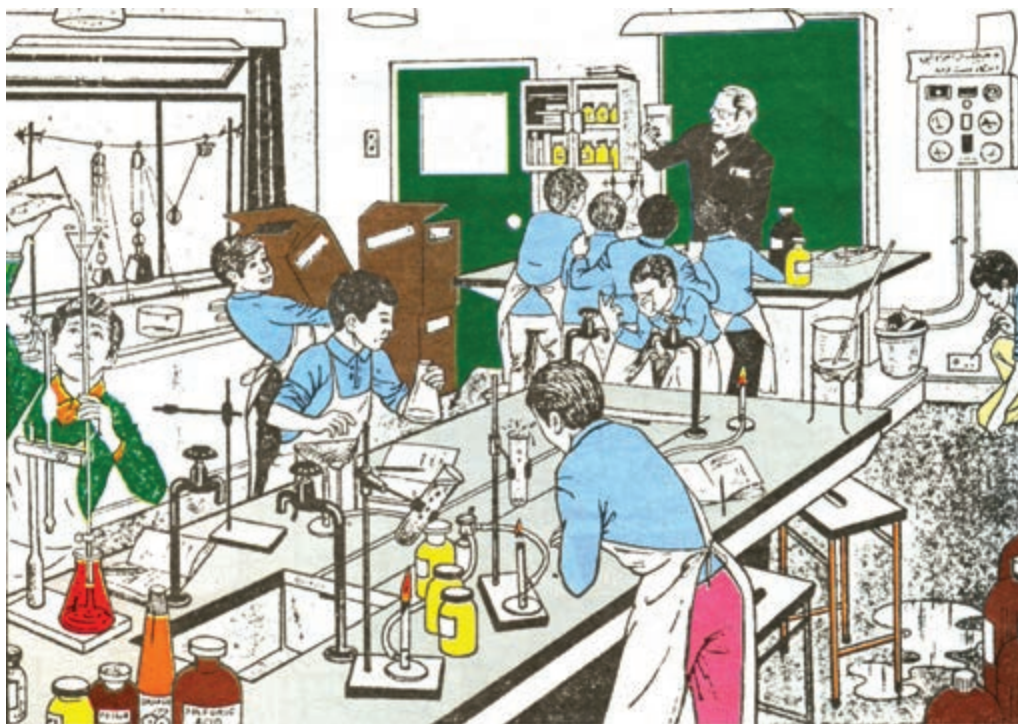


۵- جدول زیر را تکمیل کنید:

جدول ۱-۲- مراقبت‌های اولیه هنگام آتش‌سوزی

	اگر آتش سوزی ایجاد شد.
	اگر لباس کسی آتش گرفت.
۱- سوختگی در اثر گازها:	هرگاه دچار سوختگی بدن شدید.
۲- سوختگی مربوط به قلیاها:	
۳- سوختگی در اثر فنل:	
۴- سوختگی در اثر برم:	

- ۶- به شکل‌های (۱) و (۲) خوب توجه کنید:
- ◆ فهرست موارد خطرناک و حادثه آفرین هر دو شکل را بنویسید.
 - ◆ به آن دسته از نکات ایمنی، که در آزمایشگاه‌های این دو شکل رعایت نشده‌اند، اشاره کنید.



شکل (۱)

۷- عبارتهای زیر را کامل کنید:

۱- خطاهای فردی

۲- خطاهای ابزاری

۸- در اندازه‌گیری یک ظرف شیشه‌ای به کمک یک ترازوی نسبتاً دقیق، شش بار توزین تکرار شده و نتایج زیر حاصل شده است:

۴۵/۹ ، ۴۶ ، ۴۶/۱ ، ۵۰/۵۰ ، ۴۶/۱ ، ۴۶/۲

الف) خطای موجود از چه نوعی است؟

ب) کدام یک از اعداد فوق در محاسبه‌ی میانگین به کار نمی‌رود؟ چرا؟

۹- شکل زیر چند نوع ابزار شیشه‌ای را که برای اندازه‌گیری حجم‌های کم و زیاد به کار می‌روند، نشان می‌دهد. خطای موجود از چه نوعی است و میزان خطای کدام یک کم‌تر است؟





ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل دوم

ابزارهای آزمایشگاهی

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۲-۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۲-۲- روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید.

همه‌ی اعضای گروه باید در کارهای آزمایشگاهی مشارکت فعال داشته باشند.



۱- برای برداشتن یک سانتی‌متر مکعب از مایعی که دارای بخارات سمی است، بهتر است از کدام وسیله‌ی زیر استفاده شود؟ چرا؟

الف (بورت ب) پی‌پت ج) قطره چکان د) استوانه‌ی مدرج

۲- برای حرارت دادن یک مایع ناشناخته (حدود ۱۰۰ میلی‌لیتر) بهتر است از کدام یک از ظرف‌های زیر استفاده کنیم؟ چرا؟

الف (لوله‌ی آزمایش ب) بشر ج) ارلن د) کپسول چینی

۳- برای گرم کردن مایعات از کدام دو ابزار آزمایشگاهی می‌توان استفاده کرد؟



۴) ب و د



۳) ب و ج



۲) الف و د



۱) الف و ج

۴- نحوه‌ی گرم کردن صحیح لوله‌ی آزمایش بر روی شعله را با رسم شکل نمایش دهید.

۵- چرا نباید شعله را به طور ثابت زیر بشر یا ارلن قرار داد؟

۶- ابزارهای شیشه‌ای را، که برای برداشتن مایعات با حجم معین به کار می‌روند، نام ببرید؟

۷- چرا سطح بیرونی بورت باید خشک باشد؟

۸- چرا درجه‌ی صفر بورت در بالای آن قرار دارد؟

۹- چرا زیر بورت معمولاً ارلن قرار می‌دهند؟

۱۰- خطای آزمایشگاهی در پی‌پت حبابدار بیش تر است یا با پی‌پت مدرج؟ چرا؟

۱۱- اگر ماده به صورت پودرنرم باشد چگونه می توان مقدار معینی از آن را (بدون اتلاف) به بالن حجمی منتقل کرد؟

۱۲- دقت اندازه گیری حجم در کدام ابزار با افزایش حجم ابزار بیش تر کاهش می یابد؟

۱- بالن حجمی ۲- بورت ۳- پی پت ۴- استوانه‌ی مدرج

۱۳- کدام ابزار برای برداشتن محلول از بالن حجمی آسان تر و مناسب تر است ؟

پی پت ساده استوانه‌ی مدرج

بورت پی پت حبابدار

همه‌ی مایعات، به جز جیوه، سطح کاو (یعنی فرورفته) دارند که به آن هلال می گویند.
همیشه باید پایین ترین بخش هلال را بخوانیم.

۱۴- شکل زیر یک استوانه‌ی مدرج و یک بورت را نشان می دهد که درون آن ها آب ریخته ایم. حجم آب درون هر یک را به طور دقیق بخوانید.



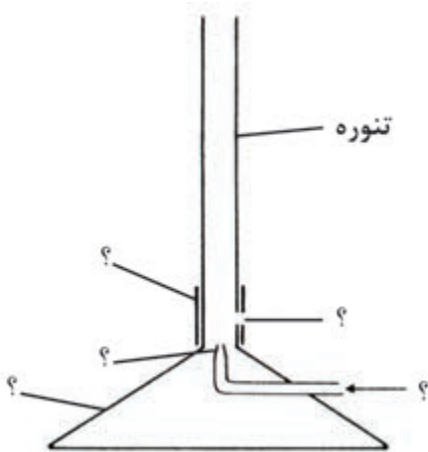
حجم استوانه مدرج :



حجم بورت :

پاسخ به پرسش‌ها، دانش شما را گسترش می‌دهد و بر قدرت تحلیل و ابتکارتان می‌افزاید.

۱۵- شکل رو به رو یک چراغ بونزن را نشان می‌دهد. اجزای آن را با توجه به شکل نام‌گذاری کنید.



۱۶- مراحل روشن کردن چراغ بونزن را بنویسید :

- ۱- _____
- ۲- _____
- ۳- _____
- ۴- _____

۱۷- برای چراغ بونزن امکان دو نوع شعله وجود دارد، ضمن تحقیق درباره‌ی آن، جدول زیر را تکمیل کنید.

شعله‌ی زرد (تابنده)	شعله‌ی آبی (غیر تابنده)
زمانی که دریچه‌ی هوا	زمانی که دریچه‌ی هوا
دارای شکل	دارای شکل

۱۸- چه نکاتی را هنگام کار کردن با ترازو باید رعایت کرد؟

_____ -۱

_____ -۲

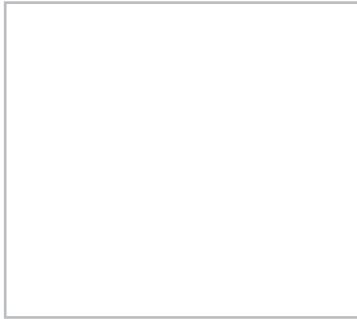
_____ -۳

_____ -۴

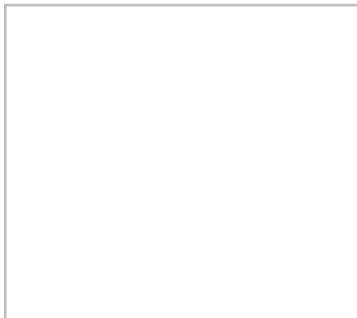
_____ -۵

در آزمایشگاه ، اغلب تغییر جرم ناچیز است و چنانچه کار وزن کردن دقیق نباشد، تغییر وزن قابل تشخیص نخواهد بود.

۱۹- برای جدا کردن رسوب، می توان به روش های زیر عمل کرد. ضمن رسم شکل درباره ی هر یک توضیح دهید.

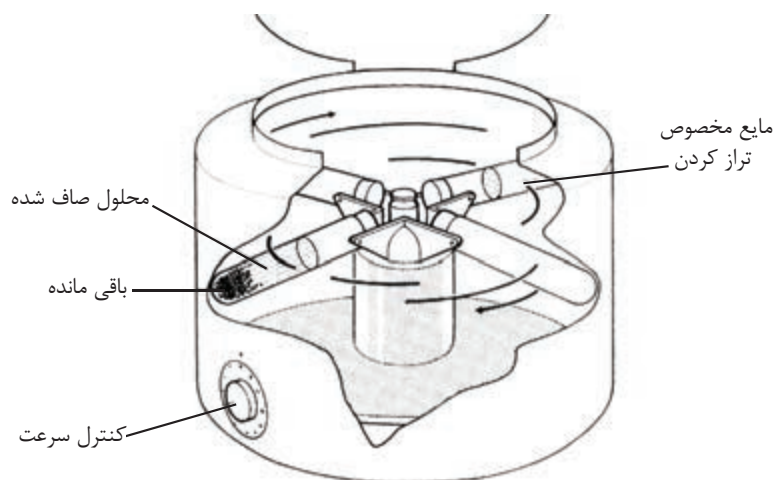


۱- صاف کردن :



۲- سرریز کردن :

۳- سانتریفوژ کردن :



به کمک قیف بوخیز و کاهش فشار ظرف توسط یک دستگاه مکنده می توان عمل صاف کردن را در زمان کم تری انجام داد.





ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل سوم

عملیات ساده شیشه‌گری

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۳-۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

تمام مدتی که در آزمایشگاه کار می‌کنید از عینک ایمنی استفاده کنید.

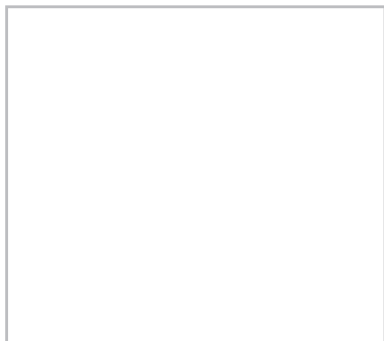
۳-۲- روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید.

خم کردن لوله‌های شیشه‌ای با قطر زیاد و با دیواره‌ی بسیار نازک خطرناک است، زیرا امکان دارد بر اثر شکستن، تکه‌های شیشه به صورت و چشم پرتاب شود. بنابراین حتماً از عینک ایمنی استفاده شود.

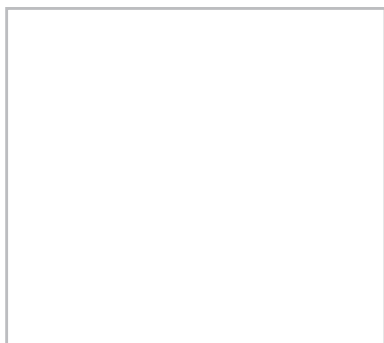
۳-۳- پرسش‌ها



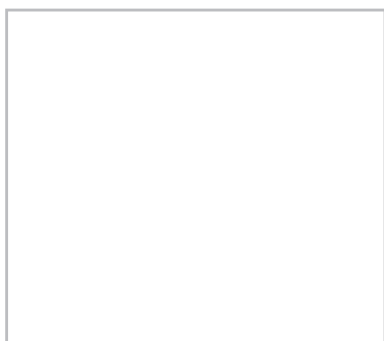
۱- طرز بریدن یک لوله‌ی شیشه‌ای را با رسم شکل شرح دهید.



۲- طرز خم کردن یک لوله شیشه‌ای را با رسم شکل توضیح دهید.

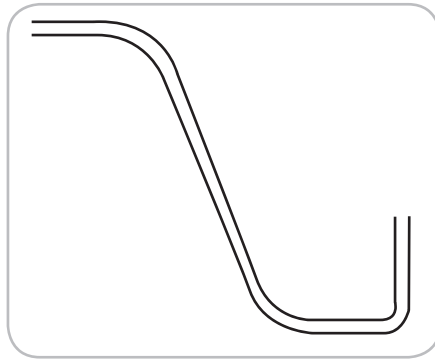


۳- طرز ساخت یک قطره چکان را با رسم شکل شرح دهید.



آنچه در فعالیت گروهی اهمیت بیش‌تری دارد، همکاری بین افراد گروه است.

با استفاده از یک لوله‌ی شیشه‌ای باریک ($D < 1\text{ cm}$) یک رابط آزمایشگاهی به شکل زیر تهیه کنید.



الف) با مراجعه به سایت‌های علمی مرتبط درباره‌ی اجزای سازنده‌ی شیشه تحقیق کنید. (با ذکر منبع).



ب) با مراجعه به سایت‌های علمی مرتبط درباره‌ی انواع شیشه و کاربرد آن‌ها تحقیق کنید. (با ذکر منبع).



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • •			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل چهارم

آزمایش محلول سازی

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۴-۱- وسایل و مواد مورد نیاز


وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۴-۲- آزمایش اول: تهیه‌ی محلول ۰/۱ نرمال هیدروکلریک اسید
 ♦ با توجه به هیدروکلریک اسید غلیظ مورد استفاده، جدول زیر را کامل کنید.

نام اسید	مشخصات	وزن مولکولی (Mw)	درصد وزنی (a)	چگالی (d)

♦ محاسبات مربوط به تهیه‌ی ... میلی لیتر محلول HCl با غلظت ۰/۱ نرمال را بنویسید.

♦ روش تهیهی محلول هیدروکلریک اسید را با استفاده از نتایج محاسبات بنویسید.



در معده ی هر یک از ما، مقداری هیدروکلریک اسید وجود دارد؛ ولی به گونه ای است که به معده آسیب نمی‌رساند و موجب گوارش بهتر غذا می‌شود.

۳-۴- آزمایش دوم: تهیهی محلول ۰/۱ نرمال سدیم هیدروکسید
♦ با توجه به سدیم هیدروکسید مورد استفاده جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۳-۴- مشخصات سدیم هیدروکسید

درجه خلوص	وزن مولکولی	فرمول شیمیایی

♦ محاسبات مربوط به تهیهی ... میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۰/۱ نرمال را بنویسید.

هنگام کار با سدیم هیدروکسید مراقب باشید با پوست شما تماس پیدا نکند.

♦ روش تهیهی محلول را با استفاده از نتایج محاسبات شرح دهید.

♦ روش تهیهی محلول را با استفاده از نتایج محاسبات شرح دهید.

♦ چرا برای تهیهی محلول سدیم هیدروکسید باید از آب مقطر جوشیده استفاده نمود؟

۴-۴ آزمایش سوم: تهیهی محلول ۰/۰۱ نرمال سدیم کربنات

با توجه به سدیم کربنات مورد استفاده جدول زیر را کامل کنید:

جدول ۴-۴ مشخصات سدیم کربنات

درجه خلوص	وزن مولکولی	فرمول شیمیایی

- ◆ محاسبات مربوط به تهیهی ... میلی لیتر محلول سدیم کربنات ۰/۰۱ نرمال را بنویسید.

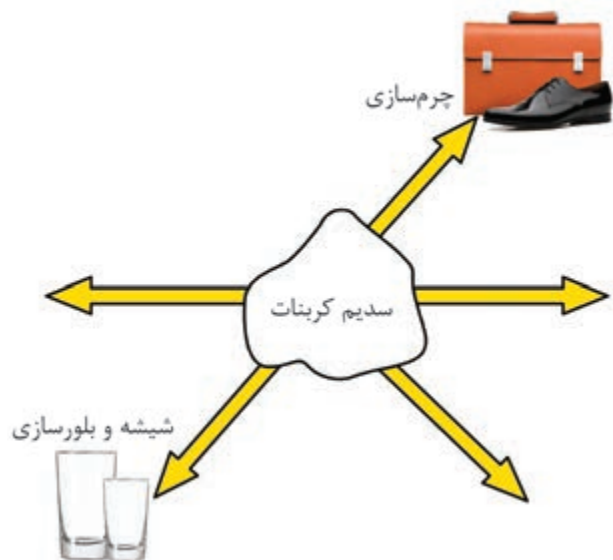
در صورت متبلور بودن نمک جامد، تعداد مولکولهای آب تبلور نیز در محاسبات منظور می گردد.

- ◆ روش تهیهی محلول سدیم کربنات را با توجه به محاسبات بنویسید.

فعالیت



در مورد کاربردهای سدیم کربنات تحقیق کنید.



۱- جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۴-۵- راه‌های بیان غلظت محلول‌ها

اساس	نماد	صورت بیان غلظت
	%	
تعداد مول‌های جسم حل شده در یک لیتر از محلول		
	N	
		مولالیته

۲- مقدار اکی والان گرم را برای سه ماده‌ی محاسبه Na_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 کنید.

۳- روی برچسب سولفوریک اسید آزمایشگاه این مشخصات نوشته شده است:

$d = 1.84 \text{ g/ml}$ $a = 95\%$ _____

الف) نرمالیتی‌ی این اسید چه قدر است؟

ب) تعداد اکی والان گرم‌های موجود در ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول را به دست آورید.

۴- ۲۰ گرم سود در ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول موجود است. مولاریته‌ی این محلول را محاسبه نمایید. در صورتی که همین مقدار سود در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب حل شود، مولاریته‌ی آن را تعیین کنید.

۵- حجم اسید غلیظ لازم برای تهیه‌ی این محلول‌ها را محاسبه نمایید:
الف) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول نرمال نیتریک اسید

$$a = \frac{1}{41} \quad d = 1.43$$

ب) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید

$$a = \frac{1}{36} \quad d = 1.18$$

ج) ۱۰۰ میلی لیتر محلول دسی نرمال هیدروکلریک اسید

$$a = \frac{1}{30} \quad d = \frac{1}{18}$$

۶- برای تهیه ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ نرمال مس (II) سولفات به چند گرم از نمک $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ نیاز داریم؟

۷- چرا غلظت محلول های اسیدی و بازی تهیه شده کاملاً دقیق نیست و چگونه می توان غلظت دقیق این محلول ها را تعیین نمود؟



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل پنجم

شناساگرهای اسید و باز

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



۵-۲ - آزمایش اول: اندازه‌گیری نرمالیت‌های محلول هیدرو کلریک اسید به وسیله‌ی سدیم کربنات

جدول ۵-۱ - وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۵-۲-۱ - محاسبات مربوط به تهیه‌ی محلول‌های لازم را بنویسید.
 ♦ یک لیتر محلول نرمال از هیدروکلریک اسید.

♦ ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم کربنات با نرمالیت‌های ...

۵-۲-۲ - روش انجام آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید.

هریک از هنرجویان باید در فعالیت گروهی آزمایشگاهی مشارکت داشته باشند.

۵-۲-۳ - بر اساس آزمایش انجام شده جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۵-۲- نتایج حاصل از آزمایش

تغییر رنگ محلول در نقطه‌ی هم ارزی	حجم HCl برای خنثا شدن	رنگ محلول بعد از افزایش شناساگر	شناساگر مورد استفاده	N	V(ml)	محلول مورد استفاده
						Na_2CO_3

۵-۲-۴ - با توجه به نتایج جدول بالا نرمالیت‌های هیدروکلریک اسید را تعیین کنید.

۵-۲-۵- واکنش انجام یافته در این آزمایش را بنویسید.



◆ نقش میتل اورانژ در این آزمایش چیست؟

◆ منظور از نقطه‌ی هم ارزی چیست؟

◆ در استفاده از بورت به چه نکاتی باید توجه نمود؟

فعالیت



نیش زنبور عسل اسیدی و نیش زنبور معمولی قلیایی است، تحقیق کنید چگونه می‌توان محل گزیدگی را درمان کرد؟

۳-۵- آزمایش دوم: اندازه‌گیری نرمالیت‌های سدیم هیدروکسید به وسیله‌ی هیدروکلریک اسید با نرمالیت‌ه مشخص

جدول ۳-۵- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱-۳-۵- محاسبات مربوط به تهیه‌ی محلول‌های لازم را بنویسید:
♦ تهیه‌ی میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با نرمالیت‌ه

♦ تهیه‌ی میلی‌لیتر از محلول سدیم هیدروکسید با نرمالیت‌ه

۲-۳-۵- روش انجام آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید.

۳-۳-۵- نتایج آزمایش را در جدول زیر بنویسید.

جدول ۴-۵ نتایج حاصل از آزمایش


محلول مورد استفاده	V(ml)	N	شناساگر مورد استفاده	رنگ محلول با شناساگر	حجم NaOH مصرفی	تغییر رنگ محلول در نقطه‌ی هم ارزی

۴-۳-۵- نرمالیتی محلول سدیم هیدروکسید را محاسبه کنید.

$$N_1 V_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

۵-۳-۵- معادله‌ی واکنش انجام یافته را بنویسید.



۴-۵- پرسش‌ها 

۱- مفهوم pH را توضیح دهید.

۲- بین $[H^+]$ و PH چه رابطه‌ای وجود دارد؟

۸- جدول زیر را کامل کنید.

جدول (۵-۵)

$PH < 7$	$PH > 7$	محدوده PH نام شناساگر
بی رنگ	ارغوانی
.....	تورنسل
.....	میتل اورانژ

۹- در چه صورتی از مخلوط دو یا چند شناساگر در آزمایش استفاده می‌شود؟

۱۰- در استفاده از شناساگرها به چه نکاتی باید توجه نمود؟

۱۱- چه عواملی در آزمایش‌های سنجش حجمی، موجب خطا می‌شوند؟ (حداقل دو مورد)

بررسی کنید چگونه با استفاده از مواد قابل دسترس، می توانید یک شناساگر اسید و باز تهیه کنید.
ضمن انجام آزمایش، عملکرد آن را شرح دهید.

ملاحظات	نمره‌ی کسب شده	حداکثر نمره	عنوان	ردیف
		۳	<p>داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی</p> <hr/> <p>رعایت نکات ایمنی</p> <hr/> <p>نظم در آزمایشگاه</p> <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 	۱
		۲	پیش مطالعه	۲
		۳	اجرای صحیح آزمایش	۳
		۲	میزان همکاری و مشارکت	۴
		۱۰	گزارش کار	۵
		۱	فعالیت‌های ویژه	۶
امضای هنرآموز:		۲۱ نمره	جمع نهایی	۷

فصل ششم

بررسی خواص شیمیایی برخی عناصر دوره‌ی سوم

شماره‌ی گروه:

تاریخ انجام آزمایش:

اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۶-۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

برای برداشتن مواد جامد از اسپاتول استفاده نمایید و مراقب باشید مواد شیمیایی با پوست شما تماس نداشته باشد.

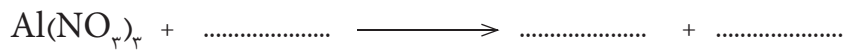
۶-۲- محاسبات مربوط به تهیهی محلول‌های مورد نیاز با غلظت ۰/۵ مولار را بنویسید.

۶-۲-۱- تهیهی محلول NaOH :

۶-۲-۲- تهیه‌ی محلول $Mg(OH)_p$:

۶-۲-۳- تهیه‌ی محلول $Al(OH)_p$:

♦ معادله‌ی واکنش انجام یافته بین آلومینیوم نیترات و محلول آمونیاک را بنویسید.



♦ علت جوشاندن محتویات لوله چیست؟

♦ رسوب تشکیل شده چه نام دارد؟

۶-۲-۴- تهیه‌ی محلول $SiO_p \cdot nH_pO$:

برای تهیه‌ی محلول اسید در زیرهود، اسید غلیظ را به کمک پی‌پت پرکن
بردارید و کم‌کم وارد آب کنید و هم بزنید.

۵-۲-۶- تهیهی محلول H_3PO_4 :

۶-۲-۶- تهیهی محلول H_2SO_4 :

۷-۲-۶- تهیهی محلول $HClO_3$ یا $HClO_4$:

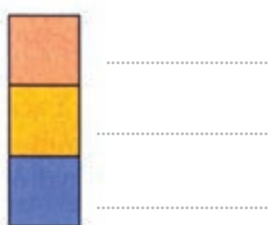
۳-۶ نتایج حاصل از تعیین غلظت تقریبی یون هیدروژن در هر یک از محلول‌ها را در جدول (۲-۶) بنویسید.

جدول (۲-۶) نتایج حاصل از آزمایش

$HClO_3$ یا $HClO_4$	H_2SO_4	H_3PO_4	$Si(OH)_4$	$Al(OH)_3$	$Mg(OH)_2$	NaOH	محلول
							PH
							خاصیت اسیدی یا بازی

۴-۶ با توجه به جدول تناوبی داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:

1	2	13	14	15	16	17	18
Li	Be	B	C	N		F	
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	
Fr	Ra						



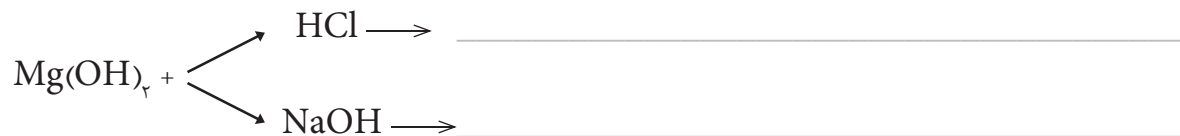
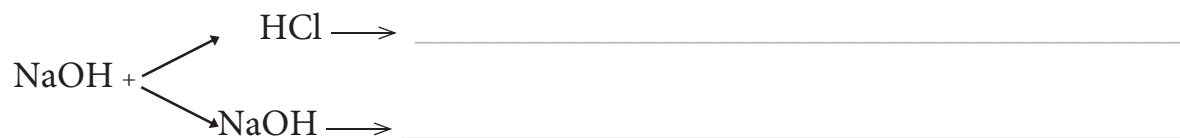
الف) چه ارتباطی میان خاصیت اسیدی و بازی بودن هر یک از محلول ها با موقعیت عنصر مربوط به آن ها در دوره سوم وجود دارد؟

ب) در جای خالی کلمات مناسب قرار دهید.

۵-۶ کدام یک از هیدروکسیدهای تهیه شده کم محلول است؟

۶-۶ روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود در هر قسمت بنویسید.

۶-۷ واکنش های زیر را کامل کنید.



سلامتی همه افراد گروه، به رفتار و انضباط هر یک از آن ها در آزمایشگاه وابسته است .

۶-۸ پرسش ها 

۱- خاصیت آمفوتری چیست؟

۲- کدام یک از هیدروکسیدهای NaOH , Mg(OH)_2 , Al(OH)_3 خاصیت آمفوتری دارند؟

مطالعه کنید و پاسخ دهید.
۱- چند عنصر دیگر نام ببرید که خاصیت آمفوتری داشته باشند.

۲- مواد آمفوتری چه کاربردهایی دارند؟

ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل هفتم

استوکیومتری

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....

۷-۱- آزمایش اول: تعیین تعداد اتم‌های اکسیژن در پتاسیم کلرات

۷-۱-۱- هدف آزمایش

جدول ۷-۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۷-۱-۲- روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بیان کنید.

- ◆ عینک ایمنی فراموش نشود.
- ◆ برای حرارت دادن حتماً از لوله‌ی آزمایش پیرکس استفاده نمایید.
- ◆ شدت گرما به حدی نباشد که خود لوله سرخ شود.

۳-۱-۷- شکل مربوط به آزمایش را رسم نمایید.

♦ واکنش انجام یافته در این آزمایش چیست؟



♦ منگنز دی اکسید در این آزمایش چه نقشی دارد؟

۴-۱-۷- با توجه به آزمایش انجام یافته، جدول (۲-۷) را کامل کنید.

جدول ۲-۷ نتایج حاصل از آزمایش

	جرم بر حسب گرم	نمونه‌ی توزین شده
m_1		لوله‌ی آزمایش خشک + MnO_2
m_2		لوله‌ی آزمایش خشک + KClO_3 + MnO_2
$m_2 - m_1$		وزن پتاسیم کلرات
m_3		وزن لوله ومحتویات آن پس از حرارت دادن
$m_2 - m_3$		وزن اکسیژن از دست داده

۷-۱-۵- محاسبات مربوط به تعیین تعداد اتم‌های اکسیژن در ترکیب پتاسیم کلرات را با استفاده از داده‌های آزمایش بنویسید.

۷-۲- آزمایش دوم: تعیین درصد پتاسیم کلرات در مخلوط پتاسیم کلرات و پتاسیم کلرید.

۷-۲-۱- هدف آزمایش



۷-۲-۲- روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بیان کنید.

۷-۲-۳- با توجه به آزمایش انجام یافته جدول (۷-۳) را کامل کنید.

جدول ۷-۳ نتایج حاصل از آزمایش

	جرم بر حسب گرم	نمونه‌ی توزین شده
m_1		وزن لوله + MnO_2
m_2		وزن لوله + MnO_2 + مخلوط $KCl, KClO_3$
$m_2 - m_1$		وزن مخلوط
m_3		وزن لوله و محتویات آن پس از حرارت دادن
$m_3 - m_2$		وزن اکسیژن خارج شده مربوط به $KClO_3$ در مخلوط

۷-۲-۴- محاسبات مربوط به تعیین درصد پتاسیم کلرات در مخلوط.

◆ محاسبه‌ی پتاسیم کلرات موجود در مخلوط:

◆ محاسبه‌ی درصد پتاسیم کلرات در مخلوط:

مرتب بودن میزکار در حین آزمایش، دقت و سرعت شما را در انجام آزمایش بالا می برد.

۳-۷- پرسش‌ها



۱- در این آزمایش اگر گرما کمتر یا بیش تر از حد لازم باشد، هرکدام چه تأثیری بر نتیجه آزمایش دارد؟

۲- چرا وزن MnO_2 لازم نیست؟

۳- از گرما دادن ۰/۴ گرم $KClO_n$ در مجاورت مقدار کمی منگنز دی اکسید ۰/۱۵۵ گرم اکسیژن به دست می‌آید. تعداد اتم‌های اکسیژن را در فرمول آن مشخص کنید.

۴- از گرما دادن ۴/۵ گرم مخلوط (KCl , $KClO_3$, MnO_2) مقدار ۱/۱۷ گرم اکسیژن خارج می‌شود:

الف) مقدار $KClO_3$ را حساب کنید.

ب (درصد پتاسیم کلرات را در مخلوط به دست آورید.



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل هشتم

تعیین آب تبلور

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

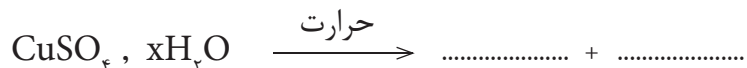
.....



جدول ۸-۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۸-۲- معادله‌ی واکنش داده شده را کامل کنید.



۸-۳- چرا ابتدا بوته‌ی چینی تمیز را باید مدت ۲۰ دقیقه در اتو خشک کرد؟

۸-۴- با توجه به آزمایش انجام یافته جدول (۸-۲) را کامل کنید.

جدول ۸-۲- نتایج حاصل از آزمایش

جرم (گرم)	نمونه‌ی وزن شده
m_1	وزن بوته‌ی چینی خشک
m_2	وزن بوته چینی خشک + مس (II) سولفات
m_3	وزن بوته‌ی خشک + مس (II) سولفات پس از حرارت دادن
$m_2 - m_1$	وزن مس (II) سولفات
$m_2 - m_3$	وزن آب تبخیر شده

۵-۸- محاسبات مربوط به تعیین آب تبلور را انجام دهید.

فعالیت

تحقیق کنید چرا مس (II) سولفات (کات کبود) قبل از حرارت شکل بلوری دارد ولی بر اثر حرارت شکل آن تغییر می‌کند؟



۳-۸- پرسش‌ها

۱- مس (II) سولفات در اثر حرارت دادن چه تغییر رنگی داشت؟

۲- آب تبلور چیست؟

۳- هرگاه آب موجود در مس (II) سولفات کاملاً تبخیر نشود چه اشکالی پیش خواهد آمد؟

۴- اگر دما از 220°C بالاتر رود، احتمال چه واکنشی را پیش بینی می‌کنید؟ در این مورد چه ایرادی در آزمایش و محاسبه‌های انجام یافته، پیش خواهد آمد؟

۵- چند ترکیب شیمیایی نام ببرید که دارای آب تبلور باشند.

از نمونه‌ها و محلول‌های بدون برچسب استفاده نکنید.



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • •			
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل نهم

تعیین چگالی

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:


..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....

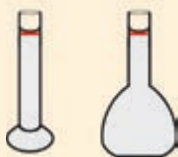
۹-۱- آزمایش اول: تعیین چگالی مایع

۹-۱-۱- هدف آزمایش 

جدول ۹-۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۹-۱-۲- روش اجرای آزمایش همراه با مشاهدات خود را بنویسید.



در اندازه‌گیری مایعات، لبه‌ی پایینی مایع، باید مطابق با خط نشانه قرار داشته باشد.

۳-۱-۹- با توجه به آزمایش انجام یافته جدول (۲-۹) را کامل کنید.

جدول ۲-۹- نتایج حاصل از آزمایش

مقدار کمیت	نمونه
$m_1 = \dots\dots\dots g$	وزن بالن خشک
$m_2 = \dots\dots\dots g$	وزن بالن خشک + مایع
$m_2 - m_1 = \dots\dots\dots g$	وزن مایع
$V = \dots\dots\dots ml$	حجم مایع

۴-۱-۹- با استفاده از نتایج جدول (۲-۹) چگالی مایع مورد آزمایش را به دست آورید.

d= _____

چگالی بر حسب به دست آمده است.

۵-۱-۹- درصد خطای آزمایش را حساب کنید و در مورد علت های ایجاد آن توضیح دهید.

چگالی واقعی مایع = -----

$$\text{درصد خطا} = \frac{\text{مقدار واقعی} - \text{مقدار محاسبه شده}}{\text{مقدار واقعی}} \times 100$$



۱- چگالی را بر حسب چه واحدهایی می‌توان بیان نمود؟

۲- در یک آزمایش نتایج زیر به دست آمده است:

مقدار چگالی اندازه‌گیری شده	۹۵۰/۰	g/cm^3
مقدار واقعی چگالی	۱/۰۰۰	g/cm^3

در این آزمایش چند درصد خطا وجود داشته است؟

۳- چه کاربردهایی برای چگالی مایعات می‌توان بیان نمود؟

۴- چگالی آب از روغن مایع بیشتر است یعنی اگر هردو را در یک ظرف بریزیم، ...







۹-۲-۱- هدف آزمایش 

جدول ۹-۳- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

الف) اندازه گیری چگالی جامدهایی با شکل هندسی منظم
 • روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید.

جدول (۹-۴) فرمول حجم برخی شکل های منظم هندسی

فرمول حجم	شکل هندسی
$V=L^3$	مکعب 
$V=\frac{4}{3}\pi r^3$	کره 
$V=\pi r^2 h$	استوانه 
$V=\pi/3 r^2 h$	مخروط 
$V=0.11785L^3$	چهار وجهی منتظم 
$V=0.4714L^3$	هشت وجهی منتظم 

- محاسبات مربوط به تعیین حجم و چگالی جامد مورد آزمایش را بنویسید.

- ب) اندازه‌گیری چگالی جامدهایی با شکل هندسی نامنظم
- روش اجرای آزمایش را بنویسید.

- با توجه به آزمایش جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۵-۹- نتایج حاصل از آزمایش

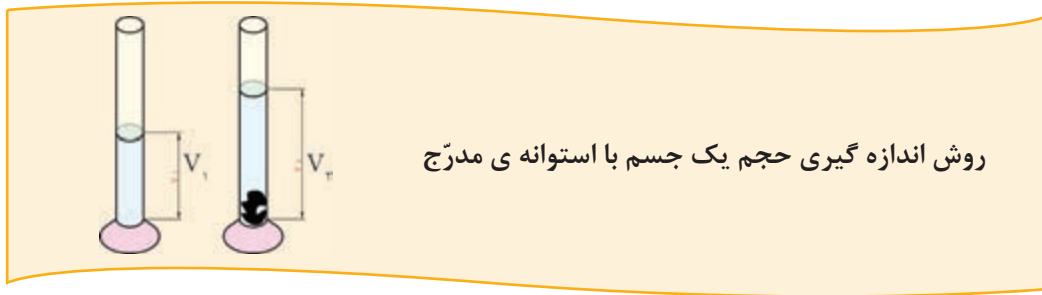
$m_1 = \dots\dots\dots g$	وزن استوانه + حجم معین آب
$m_2 = \dots\dots\dots g$	وزن استوانه + آب پس از اضافه کردن جسم جامد
$V_1 = \dots\dots\dots ml$	حجم آب در استوانه
$V_2 = \dots\dots\dots ml$	حجم آب در استوانه پس از اضافه کردن جسم جامد
$m_1 - m_2 = \dots\dots\dots g$	وزن جسم جامد
$V_1 - V_2 = \dots\dots\dots ml$	حجم آب هم حجم نمونه = حجم نمونه

- چگالی جامد مورد آزمایش را بر حسب g/cm^3 بدست آورید و درصد خطا را حساب کنید.

$d =$ آزمایش $\underline{\hspace{10cm}}$

$d =$ واقعی $\underline{\hspace{10cm}}$

درصد خطا $= \underline{\hspace{10cm}}$



۹-۲-۲ پرسش‌ها

۱- یک گلوله‌ی فلزی به شعاع ۲ سانتی‌متر را وزن کرده‌ایم. اگر وزن آن ۵۰ گرم باشد، چگالی گلوله چه قدر بوده است؟

۲- چگالی شکر را چگونه می‌توان اندازه‌گیری نمود؟

۳- چرا چگالی مایع را در دما و فشار معین گزارش می‌دهند؟

۴- قانون ارشمیدس چیست؟ چه کاربردی دارد؟

سلامتی همه‌ی افراد گروه به رفتار و انضباط هریک از آن‌ها در آزمایشگاه وابسته است.

۹-۳- آزمايش سوم: تعيين چگالي گازها

۹-۳-۱- هدف آزمايش



جدول ۹-۶- وسايل و مواد مورد نياز

مواد مورد نياز	وسايل مورد نياز

۹-۳-۲- روش اجرائي آزمايش را همراه با مشاهدات خود بنويسيد.

۹-۳-۳- با توجه به آزمایش انجام یافته جدول (۹-۶) را کامل کنید.

جدول ۹-۶- نتایج حاصل از آزمایش

مقدار کمیت (g)	نمونه مورد اندازه گیری
$m = \dots\dots\dots$	وزن بالن نیم لیتری + درپوش + بست + آب باقی مانده
$m_1 = \dots\dots\dots$	وزن بالن نیم لیتری + درپوش + بست فلزی + آب باقی مانده + هوا
$m_2 = m_1 - m = \dots\dots\dots$	وزن هوای موجود در بالن نیم لیتری

چگونه حجم هوای موجود در بالن نیم لیتری را می توان تعیین نمود؟

۹-۳-۴- روش تهیهی گاز اکسیژن را شرح دهید.


۹-۳-۵- شکل دستگاه تهیهی اکسیژن را رسم نمایید.

۹-۳-۶- نتایج حاصل از آزمایش قسمت (۴-۳-۹) را در جدول زیر ثبت نمایید.

جدول ۹-۷- نتایج حاصل از آزمایش

مقدار کمیت (g)	نمونه مورد اندازه‌گیری
$m_3 = \dots\dots\dots$	وزن (اکسیژن + درپوش + بالن نیم لیتری)
$m_4 = \dots\dots\dots$	وزن (هوا + درپوش + بالن نیم لیتری)
$m_5 = m_3 - m_4 = \dots\dots\dots$	وزن (بالن خالی + درپوش)
$m_6 = m_5 - m_3 = \dots\dots\dots$	وزن گاز اکسیژن هم حجم هوا

۹-۳-۷- محاسبه‌ی مربوط به چگالی گاز اکسیژن را نسبت به هوا بنویسید.

۹-۳-۸- پرسش‌ها 

۱- دو کاربرد چگالی را بنویسید.

۲- چرا چگالی گاز و مایع در دما و فشار معین گزارش می شود؟

۳- چرا برای تعیین چگالی مواد ابزار اندازه‌گیری باید دقت زیادی داشته باشد؟



ملاحظات	نمره‌ی کسب شده	حداکثر نمره	عنوان	ردیف
		۳	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی رعایت نکات ایمنی نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • •	۱
		۲	پیش مطالعه	۲
		۳	اجرای صحیح آزمایش	۳
		۲	میزان همکاری و مشارکت	۴
		۱۰	گزارش کار	۵
		۱	فعالیت‌های ویژه	۶
امضای هنرآموز:		۲۱ نمره	جمع نهایی	۷

فصل دهم

گرانروی

شماره‌ی گروه:

تاریخ انجام آزمایش:

اسامی اعضای گروه:

.....

.....

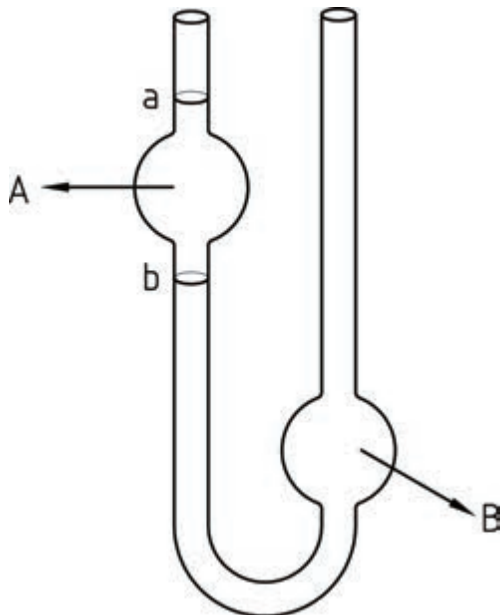
.....



جدول ۱-۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱-۲- روش اجرای آزمایش را با استفاده از شکل دستگاه بنویسید.



- ◆ سعی کنید شرایط آزمایش برای تمام مواد یک سان باشد.
- ◆ پس از هر بار استفاده از ویسکوزی متر، در آن استن بریزید و آن را شست و شو دهید و با هوا خشک کنید.
- ◆ ویسکوزینه را می توان هم برای مایع خالص و هم برای محلول ها به همین روش تعیین کرد.

۳-۱۰- نتایج حاصل از آزمایش را در جدول زیر بنویسید.

جدول ۲-۱۰- نتایج حاصل از آزمایش

آب مقطر	کربن تتراکلرید	محلول نمک طعام	روغن زیتون	مایع کمیت
				t(s)
				d (g/cm ^۳)
				η (poise)

۴-۱۰- محاسبات مربوط به تعیین گرانیوی هر مایع را بنویسید.

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{d_1 \cdot t_1}{d_2 \cdot t_2}$$

◆ کربن تتراکلرید

◆ محلول نمک طعام

◆ روغن زیتون

۱- دو کاربرد گرانروی سیال را در صنعت بنویسید.

۲- چرا با افزایش دما گرانروی مایعات کاهش می‌یابد؟

۳- چنان چه در تعیین گرانروی یک مایع، دما متغیر باشد. چه اشکالی پیش می‌آید؟

۴- گرانروی نسبی و گرانروی مطلق را با ذکر رابطه‌ی مربوط تعریف کنید.

۵- اگر در یک دمای معین حجم معینی از یک سیال مایع در مدت ۱۵۰ ثانیه و در همین شرایط همان حجم آب در ۱۰۰ ثانیه از درون ویسکوزی متر عبور کند. چنان چه چگالی مایع برابر $1/25 \text{ g/ml}$ و گرانروی آب در همان دما برابر ۱ پواز باشد، گرانروی مایع چه قدر است؟

۶- چند مایع با گرانی‌های متفاوت را نام ببرید. سپس نام آن‌ها را در نمودار زیر در محل مناسب قرار دهید.



کارهای آزمایشگاهی را جدی بگیرید.

ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل یازدهم

اثر غلظت، دما و کاتالیزگر بر سرعت واکنش

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....

۱۱-۱-۱- هدف آزمایش



جدول ۱-۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

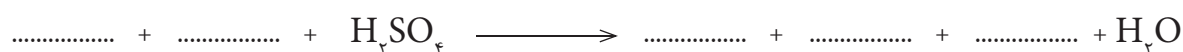
۱۱-۱-۲- تهیه‌ی محلول‌های لازم: مراحل محاسبه و انجام کار را بنویسید.
محلول الف) محلول سدیم سولفیت و نشاسته اسیدی:

از جابه‌جایی ظروف محتوی اسید غلیظ در آزمایشگاه خود داری نمایید.

محلول ب (محلول ۰/۰۲ مولار پتاسیم یدات:

۳-۱-۱۱- روش اجرای آزمایش را بنویسید.

۴-۱-۱۱- واکنش انجام یافته در این آزمایش را بنویسید.



۵-۱-۱۱- نشاسته در این آزمایش چه نقشی دارد؟

۶-۱-۱۱- نتایج به دست آمده از آزمایش را در جدول زیر بنویسید.

جدول ۲-۱۱- نتایج حاصل از آزمایش

شماره‌ی آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶
محلول پتاسیم یدات ۰/۰۲ مولار (ml)						
آب مقطر (ml)						
سدیم سولفیت (ml)						
حجم کل محلول (ml)						
زمان واکنش (s)						

۱۱-۱-۷ - نتیجه‌گیری از این آزمایش را با توجه به مشاهدات و هم چنین جدول (۱۱-۲) بنویسید.

در فصل هفتم کتاب شیمی عمومی با سرعت متوسط واکنش و محاسبه آن آشنا می‌شوید.

۱۱-۲- اثر دما بر سرعت واکنش

۱۱-۲-۱- هدف آزمایش



جدول ۱۱-۳- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱۱-۲-۲- مراحل محاسبه و تهیه‌ی محلول‌های لازم را بنویسید.
♦ محلول ۰/۰۵ مولار تیوسولفات:

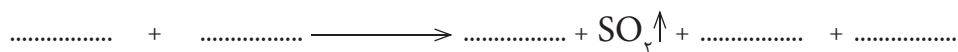
♦ سولفوریک اسید ۳ مولار:

هنگام انجام فعالیت‌های گروهی، هر یک از افراد باید مشارکت داشته باشند.

۱۱-۲-۳- شکل دستگاه آزمایش را رسم نمایید.

۱۱-۲-۴- روش اجرای آزمایش را به همراه مشاهدات خود بنویسید.

۱۱-۲-۵- فرمول واکنش انجام یافته را بنویسید.



۱۱-۲-۶- نتایج آزمایش را در جدول زیر یادداشت نمایید.

جدول ۱۱-۴ نتایج حاصل از آزمایش

۶	۵	۴	۳	۲	۱	شماره‌ی آزمایش
						دما (°C)
						حجم تیو سولفات ۰/۵۰ مولار ml
						حجم سولفوریک اسید ۳ مولار (ml)
						حجم کل (ml)
						زمان کدر شدن (s)

۱۱-۲-۷- زمان لازم برای کدر شدن محلول چه را بظهای با سرعت واکنش در این آزمایش دارد؟

۱۱-۲-۸- دو نمودار یکی دما بر حسب زمان واکنش و دیگری دما بر حسب معکوس زمان واکنش را رسم کنید.

♦ در مورد تأثیر دما بر سرعت واکنش، از این دو نمودار چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۹-۲-۱۱- با توجه به مشاهدات و اطلاعات به دست آمده، چه نتایجی کسب کردید؟

همه‌ی ابزارهای به کار برده شده را پس از شستن و تمیز کردن، در جای خود قرار دهید.

۱۰-۲-۱۱- آیا کدر شدن محلول به طور دقیق قابل تشخیص است؟ چگونه می‌توان امکاناتی فراهم کرد تا تشخیص کدوری در محلول دقیق تر شود؟

۱۱-۲-۱۱- در این آزمایش، از همان لحظه روی هم ریختن دو محلول، واکنش آغاز می‌شود. چرا پیدایش رنگ کدوری در محلول پس از گذشتن یک زمان مناسب اتفاق می‌افتد؟

قبل از شروع آزمایش استفاده از وسایل را تمرین کنید.

۱۱-۳- اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش

۱۱-۳-۱- هدف آزمایش



جدول ۱۱-۵- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱۱-۳-۲- روش کار و مشاهدات خود را در آزمایش اول بنویسید.

→ سیتریک اسید + سدیم بی کربنات

→ آب + سیتریک اسید + سدیم بی کربنات

۱۱-۳-۳- روش کار و مشاهدات خود را در آزمایش دوم بنویسید.

۱۱-۳-۴- واکنش انجام یافته در این آزمایش را بنویسید.



آزمایش‌های مربوط به ید زیر هود انجام گیرد.

۱۱-۳-۵- شکل دستگاه، در آزمایش سوم را رسم کنید.

♦ روش کار و مشاهدات خود را در آزمایش سوم بنویسید.

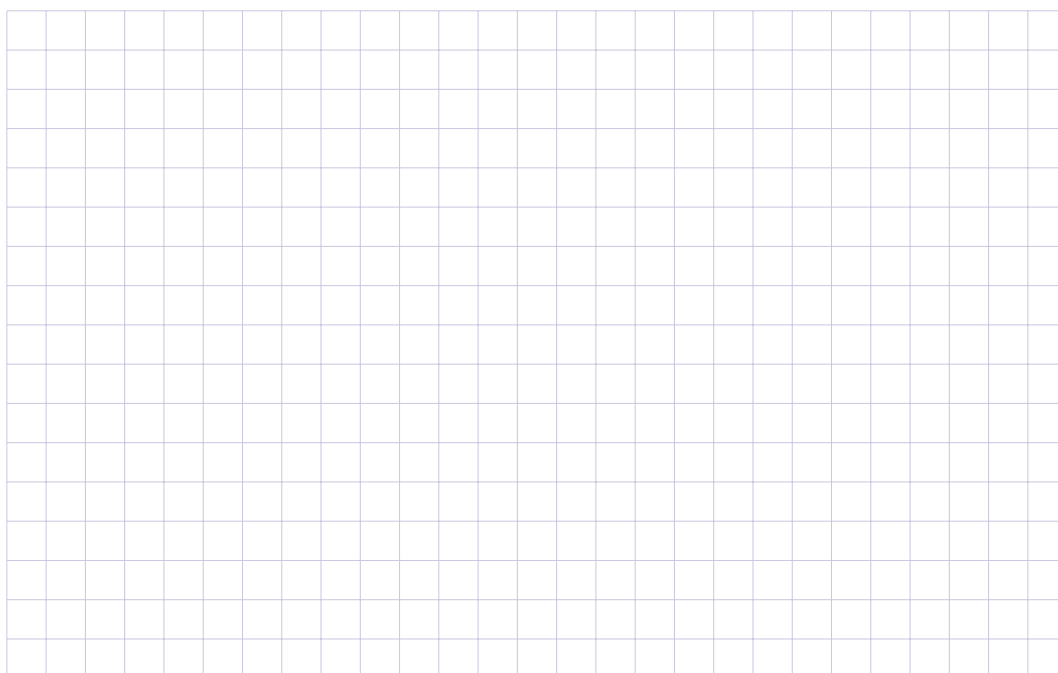
♦ واکنش انجام یافته را بنویسید.

♦ نتایج به دست آمده را در جدول زیر بنویسید.

جدول ۶-۱۱- نتایج آزمایش

زمان (ثانیه)	۰	۵											
اکسیژن تولید شده (میلی لیتر)													

♦ نمودار اکسیژن تولید شده را بر حسب زمان رسم کنید.



۶-۳-۱۱- در هر آزمایش کاتالیزگر را شناسایی کنید و توضیح دهید چه تأثیری در واکنش دارد؟

مطالعه کنید و پاسخ دهید.

۱- آیا مواد دیگری غیر از منگنز دی اکسید می‌توانند سرعت تجزیه شدن آب اکسیژنه را افزایش دهند؟
نام ببرید.

۲- چه عواملی غیر از غلظت، دما و کاتالیزگر در سرعت واکنش تأثیر دارند؟

۳- آزمایشی طراحی کنید که اثر اندازه و سطح مواد به کار رفته را در سرعت واکنش نشان دهد.

۴- تصاویر زیر بیانگر مفهومی در مورد سرعت واکنش هستند. نظر خود را درباره‌ی هر کدام، با یک عبارت علمی بیان کنید.





۵- درباره‌ی عبارت زیر مطالعه کنید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.
«همه‌ی کاتالیزورها سرعت واکنش را افزایش می‌دهند، البته برخی مواد هستند که سرعت واکنش را کم می‌کنند، آن‌ها را بازدارنده می‌گویند.»



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه‌جایی بی‌مورد • مرتب بودن میزکار • • • • •			
۲	پیش‌مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش‌کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع‌نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل دوازدهم

تعیین گرمای واکنش

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



۱۲-۲- آزمایش اول: تعیین گرمای حل شدن سود جامد در آب

جدول ۱-۱۲- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱۲-۲-۱- روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید:

۱۲-۲-۲- بر اساس آزمایش انجام شده جدول زیر را کامل کنید:

جدول ۱۲-۲- نتایج آزمایش

نمونه	کمیت	m (g)	C Cal/g·c
ارلن		$m_1 =$	
آب		$m_2 =$	
سدیم هیدروکسید		$m_3 =$	

در واکنش‌های گرما سنجی، برای کاهش خطا بهتر است از کالری متر استفاده نمود.

۱۲-۲-۳- پرسش‌ها



۱- معادله‌ی واکنش انجام یافته را بنویسید:



۲- چرا با حل شدن سدیم هیدروکسید در آب، دما افزایش می‌یابد؟

۳- چگونگی حل شدن سدیم هیدروکسید جامد در آب را توضیح دهید.

۴- محلول سدیم هیدروکسید دارای چه یون‌هایی است؟

۵- آیا این یون‌ها به صورت آب پوشیده هستند؟ چگونه؟

۶- تغییر دما (Δt) را پیدا کنید.

$$\Delta t = t_r - t_i =$$

۷- گرمای آزاد شده از حل شدن ۱ گرم سود در آب را با استفاده از رابطه‌ی زیر حساب کنید.

$$q_1 = (mc_{\text{آب}} + mc_{\text{سدیم هیدروکسید}} + mc_{\text{ارلن}}) \Delta t_1$$

۸- گرمای حل شدن مولی سدیم هیدروکسید در آب را حساب کنید.

۹- چه خطاهایی در این روش می‌تواند وجود داشته باشد؟ چگونه می‌توان خطاها را کاهش داد؟

همه‌ی اعضای گروه باید در تنظیم گزارش کار مشارکت داشته باشند.

۳-۱۲- آزمایش دوم: « تعیین گرمای حل شدن سدیم هیدروکسید جامد در محلول هیدروکلریک اسید »

جدول ۳-۱۲- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱-۳-۱۲- معادله‌ی واکنش انجام یافته را بنویسید:



۲-۳-۱۲- محاسبات مربوط به تهیه‌ی میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۱ مولار از اسید آزمایشگاهی را بنویسید:

d = _____

a = _____

M = _____

۳-۳-۱۲- با توجه به آزمایش انجام شده، جدول زیر را کامل کنید:

جدول ۴-۱۲- نتایج حاصل از آزمایش

$t_1 =$		°C		دمای محلول اسید اول آزمایش
$t_2 =$		°C		دمای محلول اسید بعد از واکنش با سدیم هیدروکسید
$m_1 =$	g	$C_1 =$	$\frac{\text{Cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$	محلول هیدروکلریک اسید
$m_2 =$	g	$C_2 =$		سدیم هیدروکسید جامد
$m_3 =$	g	$C_3 =$		ارلن

گرمای ویژه‌ی محلول‌ها را $1 \frac{\text{Cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ گرمای ویژه‌ی شیشه را برابر $0.2 \frac{\text{Cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ و چگالی محلول‌ها را تقریباً برابر 1 g/cm^3 در نظر بگیرید.

۴-۳-۱۲- پرسش‌ها 

۱- تغییر دما در این آزمایش (Δt_2) را حساب کنید.

۲- Δt_2 را با Δt_1 در آزمایش اول مقایسه کنید.

۳- گرمای آزاد شده در آزمایش را از این رابطه حساب کنید:

$$q_2 = (m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3) \Delta t_2$$

محلول اسید
سدیم هیدروکسید
ارلن

۴- گرمای حل شدن ۱ مول سدیم هیدروکسید جامد در محلول هیدروکلریک اسید را حساب کنید.

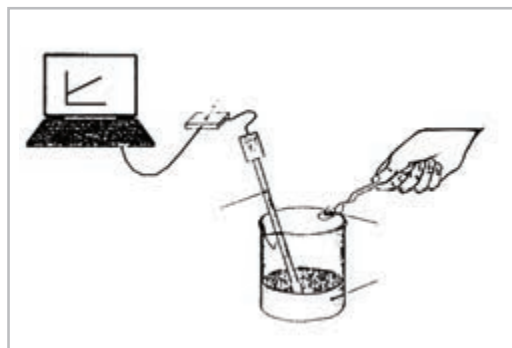
۵- مواردی را که در زندگی روزمره از گرمای واکنش در آن‌ها استفاده شده است، نام ببرید و در هر مورد توضیحات لازم را بیان کنید.
الف- از گرمای آزاد شده از سوختن زغال در پختن نان استفاده می‌شود.



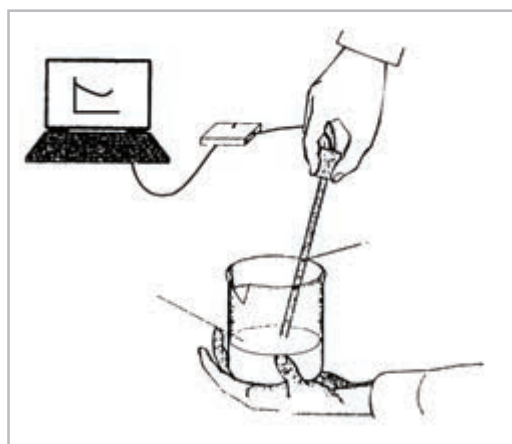
ب - توضیح دهید:

پاسخ به پرسش‌ها دانش شما را گسترش می‌دهد و بر قدرت تحلیل و ابتکار شما می‌افزاید.

۶- با توجه به شکل داده شده، در مورد گرمای واکنش مربوطه توضیح دهید:



(الف)



(ب)

۴-۱۲- آزمایش سوم: « تعیین گرمای خنثا شدن محلول سدیم هیدروکسید با محلول هیدروکلریک اسید »

جدول ۵-۱۲- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱-۴-۱۲- محاسبات مربوط به تهیه ی ---- میلی لیتر سدیم هیدروکسید ۱ مولار را بنویسید.

۲-۴-۱۲- روش اجرای آزمایش را بنویسید.

جدول ۶-۱۲- نتایج حاصل از آزمایش

$t_1 =$	$^{\circ}\text{C}$	دمای محلول اسید در ابتدای آزمایش		
$t_2 =$	$^{\circ}\text{C}$	دمای محلول اسید بعد از واکنش با سدیم هیدروکسید		
$m_1 =$	g	$C_1 =$	$\frac{\text{Cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$	محلول هیدروکلریک اسید
$m_2 =$	g	$C_2 =$	$\frac{\text{Cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$	محلول سدیم هیدروکسید
$m_3 =$	g	$C_3 =$	$\frac{\text{Cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$	ارلن

توجه: اگر دمای اولیه ی محلول های سدیم هیدروکسید و هیدروکلریک اسید یکسان نبود، دمای آن ها را یکسان نمائید.

۱۲-۴-۳- نتایج حاصل از آزمایش را در جدول زیر بنویسید:

۱- معادله‌ی واکنش انجام یافته را بنویسید:

۲- تغییر دما (Δt_p) را حساب کنید:

$$\Delta t_p = t_p - t_1$$

۳- در محلول چه یون‌هایی وجود دارد؟

۴- در ۵۰ ml محلول سدیم هیدروکسید به کار گرفته شده، چند مول سدیم هیدروکسید موجود است؟

۵- در ۵۰ ml اسید به کار گرفته شده، چند مول اسید موجود است؟

۶- گرمای آزاد شده در این واکنش را از رابطه‌ی زیر حساب کنید.

$$q_p = (m_1 c_1 + m_p c_p + m_p c_p) \Delta t_p$$

محلول اسید
محلول سدیم هیدروکسید
ارلن

۷- q_1 , q_2 , q_3 را باهم مقایسه و درباره‌ی آن بحث کنید:

۵-۱۲- نتیجه‌گیری:

نتیجه‌گیری خود را از سه آزمایش اول، دوم و سوم بیان کنید.



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل سیزدهم

تعیین گرمای احتراق

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۱-۱۳- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

همه‌ی اعضای گروه باید در فعالیت‌های آزمایشگاهی مشارکت فعال داشته باشند.


۱۳-۲- شکل دستگاه مربوط به آزمایش انجام شده را رسم نمائید.

۱۳-۳- روش اجرای آزمایش را شرح دهید:

۱۳-۴- با توجه به آزمایش انجام یافته جدول زیر را کامل کنید:

جدول ۱۳-۲- نتایج حاصل از آزمایش

$m_1 =$	g	وزن شمع + در قوطی حلبی
$m_2 =$	g	وزن قوطی خالی
$m_3 =$	g	وزن شمع + در قوطی حلبی بعد از آزمایش
$m_4 =$	g	وزن قوطی حلبی با آب داخل آن
$t_1 =$	°C	دمای اولیه ی آب
$t_2 =$	°C	دمای ثانویه ی آب

۱۳-۵- پرسش‌ها 

۱- تغییر دما را حساب کنید: $\Delta t =$

۲- کاهش وزن شمع چه قدر بوده است؟ $\Delta m =$

۳- مقدار آب مورد آزمایش چند گرم بوده است؟ $\Delta m =$

۴- گرمای حاصل از سوختن شمع را با استفاده از رابطه‌ی زیر حساب کنید:

$$q = (mc + mc)\Delta t$$

قوتی آب

۵- گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم شمع را به دست آورید.

گرمای سوختن ۱ گرم مواد سوختی، کمیتی برای مقایسه‌ی ارزش سوختی آنهاست.



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داستن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میز کار • • • • •			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل چهاردهم

تعیین گرمای انحلال، آب پوشی

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....

۱۴-۱- آزمایش اول: تعیین ارزش آبی گرماسنج

۱۴-۱-۱- هدف آزمایش



جدول ۱-۱۴- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱۴-۱-۲- شکل دستگاه آزمایش (گرماسنج) را رسم نمائید به طوری که قسمت‌های مختلف آن مشخص باشد.

۳-۱-۱۴- روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید:

۴-۱-۱۴- با توجه به آزمایش، جدول زیر را کامل کنید:

جدول ۲-۴- نتایج حاصل از آزمایش

m (g)	t (°C)	نمونه
$m_1 =$	$t_1 =$	آب سرد
$m_2 =$	$t_2 =$	آب گرم
	$T =$	مخلوط بعد از تعادل

۵-۱-۱۴- محاسبات مربوط به تعیین ارزش آبی گرماسنج را بنویسید.

(گرمایی که آب گرم از دست می‌دهد) $q_1 = q_2$ (گرمایی که آب سرد از گرماسنج می‌گیرد)

احساس مسئولیت در گروه و حس همکاری، منجر به نتیجه‌ی بهتر آزمایش می‌شود.



۱- منظور از ارزش آبی گرماسنج چیست؟

۲- چرا در آزمایش‌های گرماسنجی (کالری متری) باید ارزش آبی گرماسنج را داشته باشیم؟

۳- چرا از آب، که ماده‌ی جاذب گرما در کالری متری است استفاده می‌شود؟

۱۴-۲- آزمایش دوم: تعیین گرمای انحلال پتاسیم نیترات

۱۴-۲-۱- هدف آزمایش



جدول ۱۴-۳- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۱۴-۲-۲- روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید.

وزن ماده‌ی جامد + وزن حلال = وزن محلول
گرمای ویژه‌ی محلول تقریباً برابر 1 cal/grc است.

۱۴-۲-۳- کمیت‌های اندازه‌گیری شده در آزمایش را در جدول زیر بنویسید:

جدول ۱۴-۳- نتایج حاصل از آزمایش

وزن نمونه	m (g)	دما	t(°C)
پتاسیم نترات	m _۱ = ۵	دمای اولیه آب	t _۱ =
حلال	m _۲ =	دمای ثانویه آب	t _۲ =
محلول	m _۳ =	اختلاف دما	Δt =

۱۴-۲-۴- گرمای انحلال پتاسیم نترات را حساب کنید.

$$q_1 = [(m \cdot c) + A] \Delta t$$

← گرمای ویژه محلول
← وزن محلول

۱۴-۲-۵- آزمایش فوق را با ۵ گرم سدیم هیدروکسید جامد تکرار کنید و نتایج حاصل از آزمایش را در

جدول زیر بنویسید:

جدول ۱۴-۴- نتایج حاصل از آزمایش سدیم هیدروکسید

وزن نمونه	m (g)	دما	t(°C)
سدیم هیدروکسید	m _۱ = ۵	دمای اولیه آب	t _۱ =
حلال	m _۲ =	دمای ثانویه آب	t _۲ =
محلول	m _۳ =	اختلاف دما	Δt =

۶-۲-۱۴- گرمای انحلال سدیم هیدروکسید را به دست آورید.

توانمندی‌های خود را در موقعیت‌های مناسب بروز دهید.

۷-۲-۱۴- پرسش‌ها



۱- چرا هر چه ذرات جامد ریزتر باشد، سرعت انحلال آن بیش‌تر است؟

۲- چرا به هم زدن و گرما دادن، معمولاً انحلال را سریع‌تر می‌کند؟

۳- گرمای انحلال مولی پتاسیم نیترات و سدیم هیدروکسید را محاسبه کنید:

$$\text{گرمای انحلال مولی } \text{KNO}_3 = q_1 \frac{Mw_{(\text{KNO}_3)}}{5}$$

$$\text{گرمای انحلال مولی } \text{NaOH} =$$



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	<p>داشتهن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی</p> <p>رعایت نکات ایمنی</p> <p>نظم در آزمایشگاه</p> <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 	۳		
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل پانزدهم

تعیین وزن مولکولی جسم از روی نزول دمای انجماد محلول آن

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:


..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....

۱-۱۵- آزمایش اول: تعیین دمای انجماد نفتالین

۱-۱-۱-۱۵- هدف آزمایش 

جدول ۱-۱۵- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

استفاده از لوازم ایمنی (ماسک، دستکش و....) اعتماد به نفس شما را در اجرای آزمایش بالا می‌برد.

۲-۱-۱۵- روش اجرای آزمایش را بنویسید.

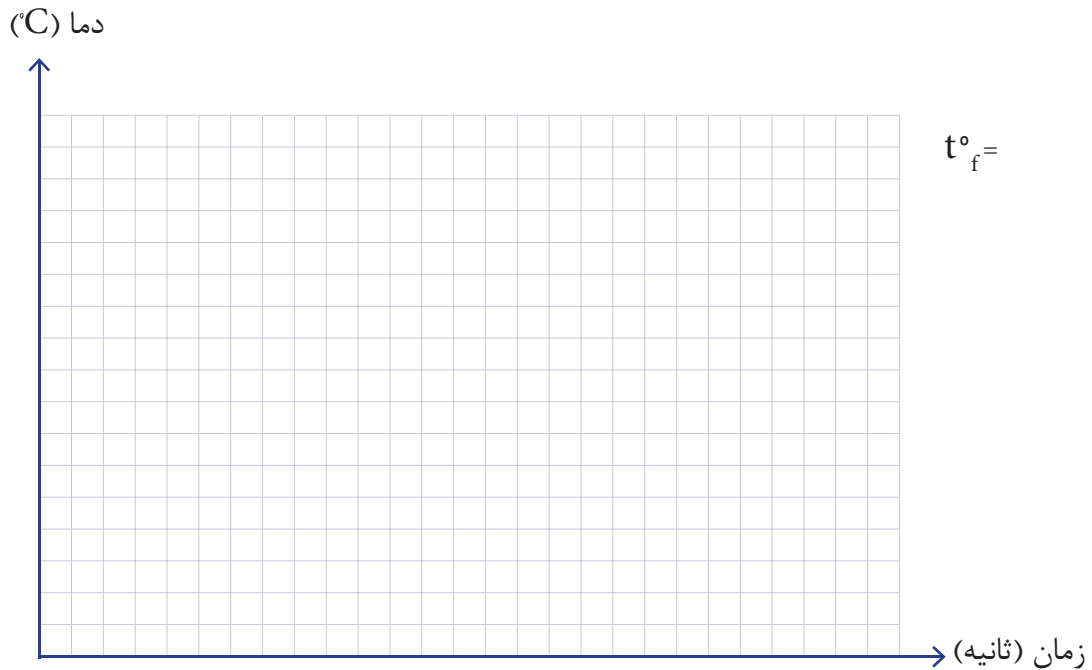
۳-۱-۱۵- شکل دستگاه مربوط به آزمایش را رسم کنید.

۴-۱-۱۵- با توجه به آزمایش انجام شده. جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۲-۱۵- نتایج حاصل از آزمایش

زمان (ثانیه)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰	۱۰۵						
دمای نفتالین (°C)														
ظاهر نمونه														

۵-۱-۱۵- با کمک داده‌های جدول بالا نمودار تغییرات درجه‌ی حرارت را بر حسب زمان رسم و نقطه‌ی انجماد نفتالین را تعیین کنید.



- ♦ لوله‌ی محتوی نفتالین را به طور مستقیم گرم نکنید، زیرا بخار نفتالین آتش گیر است.
- ♦ در پایان آزمایش، دماسنج و لوله‌ی آزمایش را با الکل صنعتی یا استن بشوئید.
- ♦ پس از آزمایش، نفتالین یا مخلوط آن را در دست شویی نریزید.

۱۵-۲- آزمایش دوم: تعیین ثابت نزول دمای انجماد نفتالین

۱-۱۵-۲- هدف آزمایش



۲-۱۵-۲- روش اجرای آزمایش را به همراه مشاهدات خود بنویسید.

یادآوری:

$$\text{مولالیتة} = \frac{1000 \times \text{وزن جسم حل شده}}{\text{وزن حلال} \times \text{وزن مولکولی جسم حل شده}}$$

مولالیتة (m) : تعداد مول‌های جسم حل شده در یک کیلوگرم حلال است.

۳-۲-۱۵- نتایج حاصل از آزمایش را در جدول زیر بنویسید.

جدول ۳-۱۵- نتایج حاصل از آزمایش

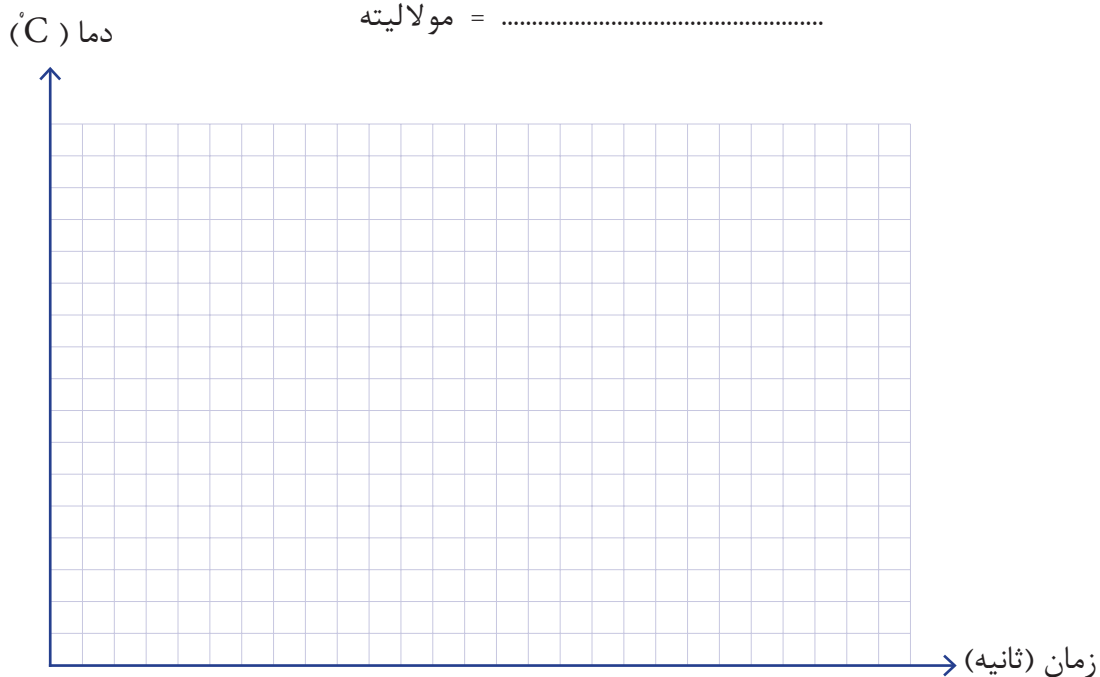
دما (°C) \ زمان (ثانیه)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰	۱۰۵	۱۲۰	۱۳۵	۱۵۰	۱۶۵	۱۸۰	۱۹۵
دمای محلول (۱) ۰/۲ g کامفر در نفتالین														
دمای محلول (۲) ۰/۴ g کامفر در نفتالین														
دمای محلول (۳) ۰/۶ g کامفر در نفتالین														
دمای محلول (۴) ۰/۸ g کامفر در نفتالین														
دمای محلول (۵) ۱ g کامفر در نفتالین														
دمای محلول (۶) ۱/۲ g کامفر در نفتالین														

۴-۲-۱۵- منحنی تغییرات دما را بر حسب زمان برای محلول‌های کامفر در نفتالین رسم نمائید و دمای انجماد محلول کامفر در نفتالین را با کمک نمودار نتیجه‌گیری کنید.

محلول شماره‌ی (۱) $t_f = \dots\dots\dots$ دمای انجماد

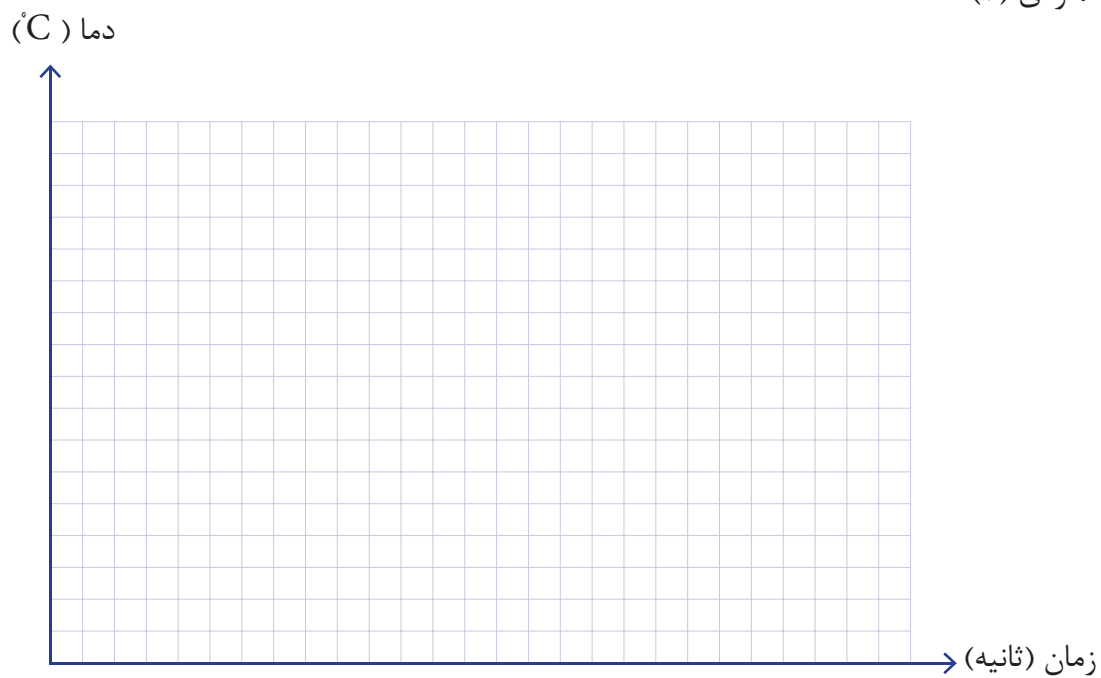
$\Delta t = t_f^0 - t_f = \dots\dots\dots$

مولالیت = $\dots\dots\dots$



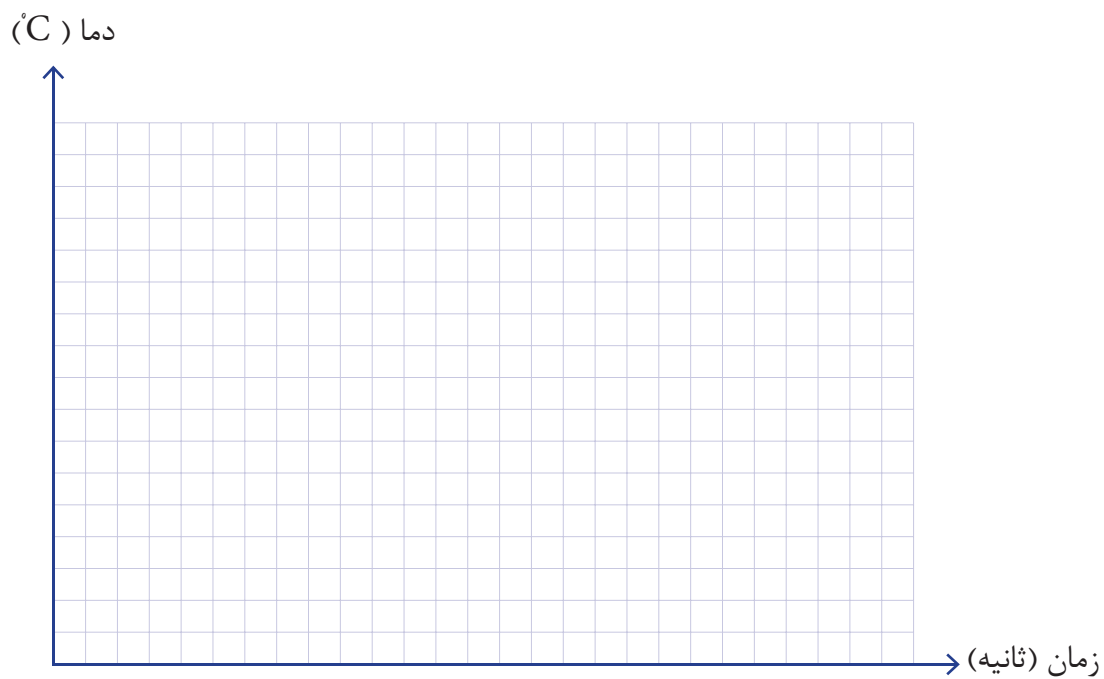
تغییرات دما بر حسب زمان برای محصول شماره (۱)

محلول شماره‌ی (۲)



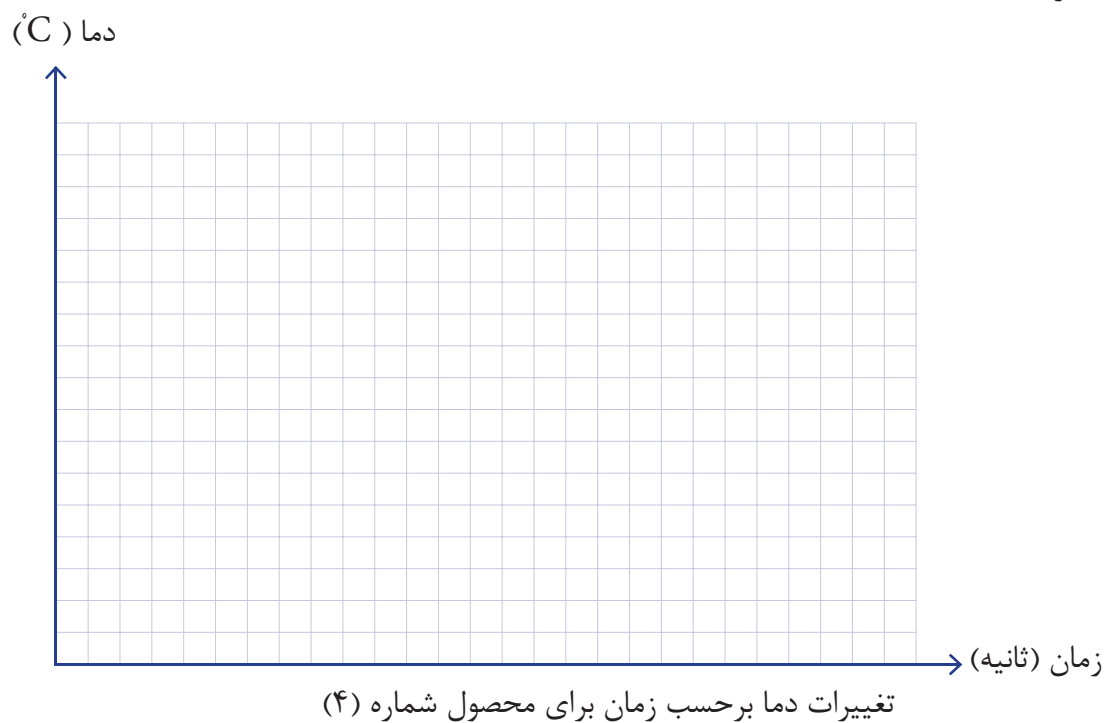
تغییرات دما بر حسب زمان برای محصول شماره (۲)

محلول شماره‌ی (۳)

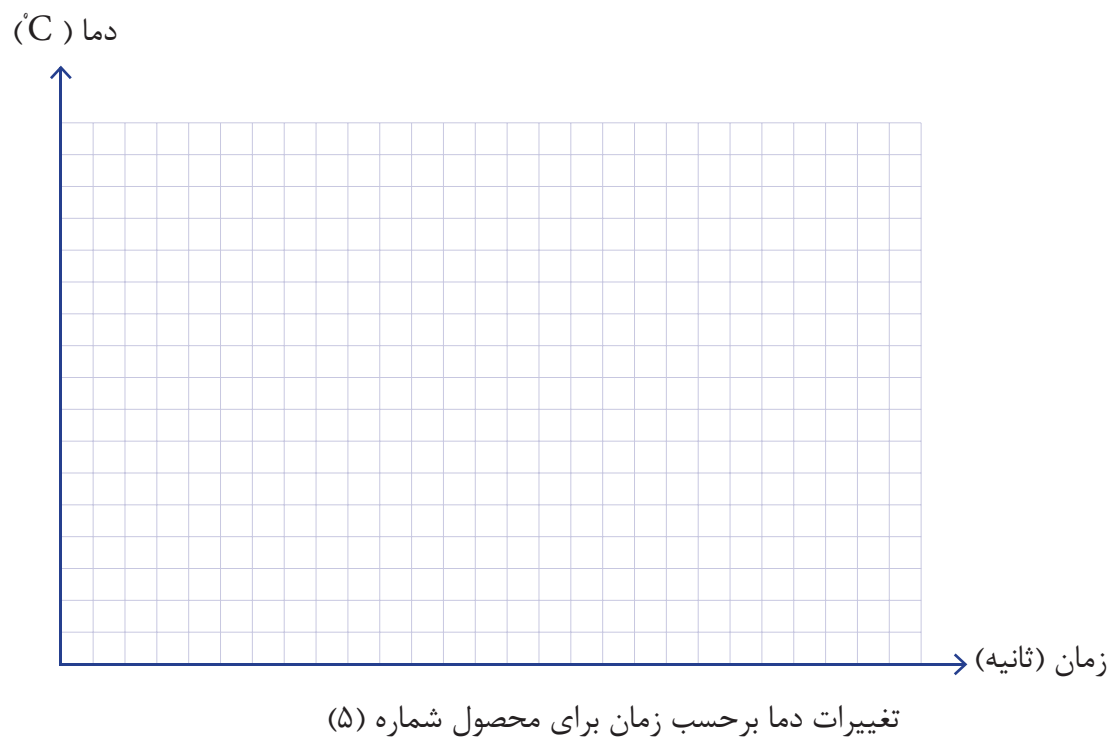


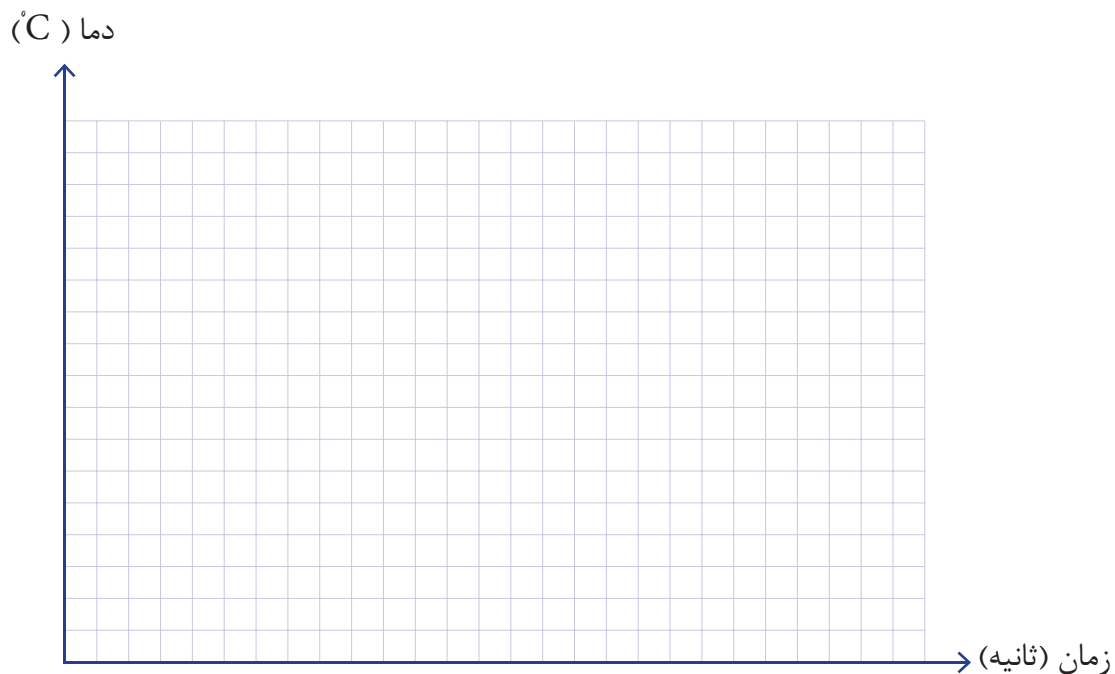
تغییرات دما بر حسب زمان برای محصول شماره (۳)

محلول شماره‌ی (۴)



محلول شماره‌ی (۵)





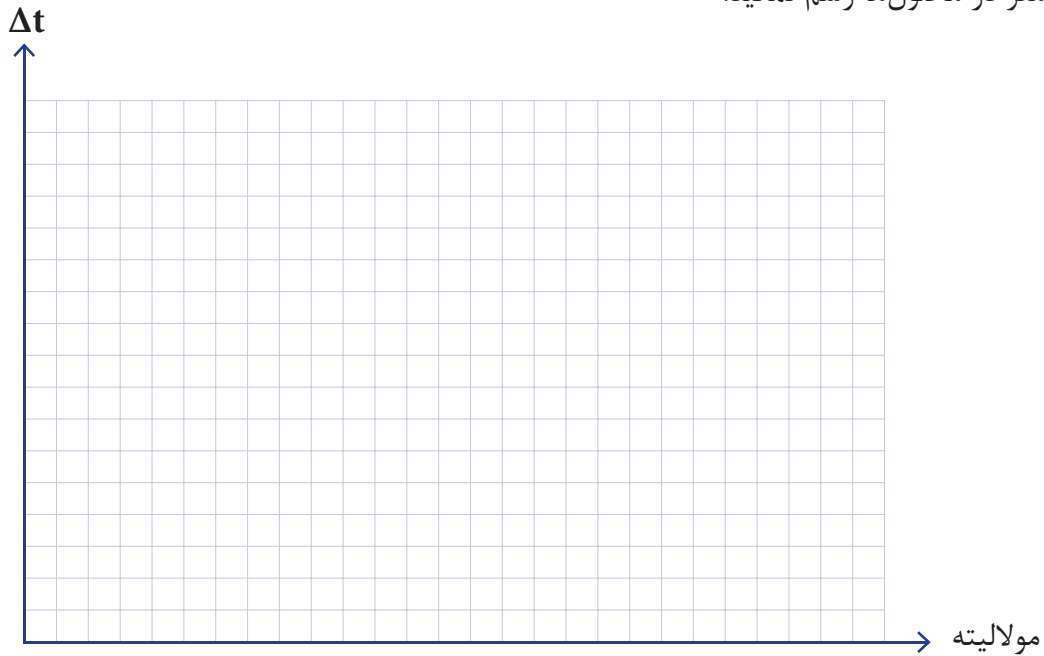
تغییرات دما بر حسب زمان برای محلول شماره (۶)

۵-۲-۱۵- نتایج محاسبات در هر آزمایش را در جدول زیر گزارش نمائید.

جدول ۴-۱۵ نتایج محاسبات

شماره‌ی محلول	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
گرم کامفر	۰	۰/۲	۰/۴	۰/۶	۰/۸	۱	۱/۲
نقطه‌ی انجماد (°C)							
Δt (°C)							
مولالیت							

۱۵-۲-۶- با کمک داده‌های جدول (۴-۱۵) نمودار تغییرات Δt (نزول نقطه‌ی انجماد) را بر حسب مولالیتی کامفر در محلول‌ها رسم نمائید.



در نمودار مولالیت بر حسب نزول نقطه‌ی انجماد ضریب زاویه‌ی خط به دست آمده برابر k_f است.

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{a}{b} = k_f$$

۱۵-۲-۷- با کمک نمودار رسم شده در قسمت (۶-۱۵) مقدار k_f (ثابت نزول دمای انجماد نفتالین) را به دست آورید.

۸-۲-۱۵- از نتایج حاصل از آزمایش‌ها و با کمک اطلاعات جدول (۴-۱۵) چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

۳-۱۵- آزمایش سوم: تعیین وزن مولکولی

۱-۳-۱۵- هدف آزمایش



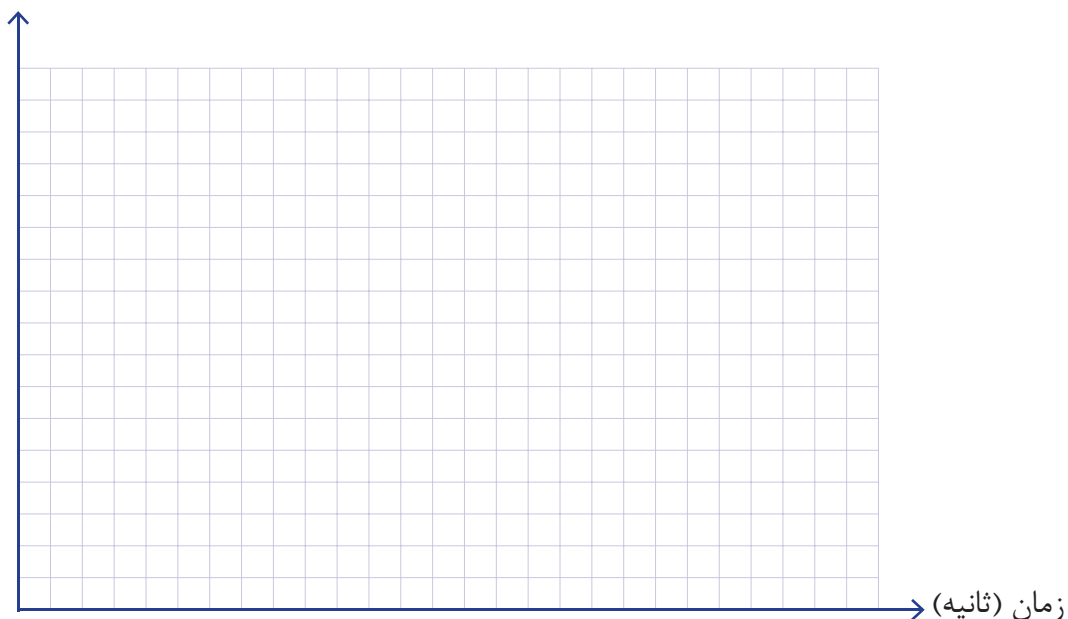
۲-۳-۱۵- روش اجرای آزمایش به همراه مشاهدات خود را بنویسید:

۳-۳-۱۵- نتایج حاصل از آزمایش را در جدول (۵-۱۵) بنویسید.

جدول ۵-۱۵- نتایج حاصل از آزمایش

زمان (ثانیه)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰	۱۰۵	۱۲۰	۱۳۵	۱۵۰	۱۶۵	۱۸۰
دما (°C) محلول... نفتالین													
ظاهر نمونه													

۴-۳-۱۵- با کمک داده‌های جدول بالا منحنی تغییرات دما بر حسب زمان را رسم نمائید. دما (°C)



۵-۳-۱۵- با کمک نمودار رسم شده و اطلاعات قبلی عبارات زیر را تکمیل کنید.

در نفتالین $t_f = \dots\dots\dots$ °C دمای انجماد محلول $t_f = \dots\dots\dots$

$\Delta t = \dots\dots\dots - t_f = \dots\dots\dots$ نزول نقطه‌ی انجماد محلول $\Delta t = \dots\dots\dots$ در نفتالین

۶-۳-۱۵- با استفاده از Δt و مقدار k_f نفتالین وزن مولکولی تجربی k_f (ماده‌ی مورد آزمایش) را به دست آورید.

۱- هنگامی که ماده‌ای غیر الکترولیت و غیر فرّار، در حلالی حل شود چه تغییری در دمای جوش آن ایجاد می‌شود؟

۲- یک مول گلیکول و یک مول گلیسرین در ۱۰۰۰ گرم آب، چه تغییری در دمای انجماد آب به وجود می‌آورند؟ آیا نوع این مواد در این تغییر تأثیر دارند؟ چرا؟

۳- واحد k_f چیست؟

۴- از حل شدن ۳۰ گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) در ۱۰۰۰ گرم آب، دمای انجماد آب $0.31^\circ C$ کاهش می‌یابد. وزن مولکولی گلوکز را محاسبه کنید.

$$k_f = 1.86^\circ C/mol$$

۵- در رادیاتور اتومبیل ۹ لیتر آب ریخته‌اند و به آن ۲ لیتر متانول (CH_3OH) به چگالی $d=0.8 \text{ g/mol}$ اضافه کرده‌اند. پایین‌ترین دمای ممکن که می‌توان اتومبیل را بدون نگرانی از یخ بستن آب رادیاتور در هوای آزاد قرار داد کدام است؟

۶- k_f برای حلال بنزن $5.12 \text{ }^\circ\text{C/mol}$ است. محلولی از ۳ گرم از یک ماده‌ی مجهول در ۱۰۰ گرم بنزن نقطه‌ی انجماد بنزن را 2.56 درجه کاهش می‌دهد. جرم مولکولی ماده‌ی مجهول را تعیین کنید.

ملاحظات	نمره‌ی کسب شده	حداکثر نمره	عنوان	ردیف
		۳	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی رعایت نکات ایمنی نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • •	۱
		۲	پیش مطالعه	۲
		۳	اجرای صحیح آزمایش	۳
		۲	میزان همکاری و مشارکت	۴
		۱۰	گزارش کار	۵
		۱	فعالیت‌های ویژه	۶
امضای هنرآموز:		۲۱ نمره	جمع نهایی	۷

فصل شانزدهم

تعیین درصد اکسیژن در هوا

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۱-۱۶- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

در اندازه گیری حجمی مایعات، از ظروف اندازه گیری با دقت مناسب، استفاده نمائید.

۲-۱۶- روش اجرای آزمایش همراه با مشاهدات خود را بنویسید.

۱۶-۳- با توجه به آزمایش انجام شده جدول زیر را کامل کنید:

جدول ۱۶-۲- نتایج آزمایش

حجم (ml)	نمونه
$v_1 =$ ml	حجم لوله ی آزمایش
$b =$ ml	حجم پیروگالول
$c =$ ml	حجم محلول پتاسیم هیدروکسید
$v_4 =$ ml	حجم هوا در بالای لوله
$v_5 =$ ml	حجم مایع قهوه ای رنگ
$v_6 = v_5 - (b+c) =$ ml	حجم اکسیژن موجود در هوا

مسئولیت های واگذار شده را به طور دقیق اجرا کنید.

۱۶-۴- محاسبات مربوط به تعیین درصد حجم اکسیژن را نسبت به هوا بنویسید.



۱- دو مورد خطای احتمالی در این آزمایش را بنویسید.

۲- در صورتی که مقدار غلظت پیروگالول به اندازه‌ی کافی نباشد، چه اشکالی پیش خواهد آمد؟

۳- در صورتی که حجم مایعات به کار رفته را با یک استوانه‌ی ۵۰ ml اندازه‌گیری کنید، از نظر دقت در اندازه‌گیری چه اشکالی ایجاد می‌شود؟

۴- در این آزمایش، دقت ابزار اندازه‌گیری حجم باید در چه حدی باشد؟ چرا؟

با مراجعه به منابع موجود درباره موضوعات زیر تحقیق کنید:
الف) خواص و کاربردهای پیروگالول

ب) کاربردهای اکسیژن

ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل هفدهم

تعیین وزن اتمی منیزیم

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۱-۱۷- وسایل و مواد مورد نیاز

مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز

۱۷-۲- روش اجرای آزمایش همراه با مشاهدات خود را بنویسید.

۱۷-۳- شکل دستگاه مربوط به آزمایش را رسم کنید:

اتصالات دستگاه باید چنان باشد که گاز از آن ها خارج نشود.

۱۷-۴- واکنش زیر را کامل کنید.



۱۷-۵- با توجه به آزمایش انجام شده جدول زیر را کامل کنید:

جدول ۱۷-۲- نتایج حاصل از آزمایش

$P =$	(mmHg)	فشار محیط آزمایشگاه
$P_{\text{H}_2\text{O}} =$		فشار بخار آب
$h =$	mm	فشار در شرایط استاندارد
$\alpha = \frac{1}{273}$		اختلاف سطح آب استوانه و تشتک

۶-۱۷- با قرار دادن مقادیر عددی لازم، V_{H_2} را در شرایط استاندارد محاسبه کنید.

$$P_{H_2} V_{H_2} = P_{H_2}^{\circ} V_{H_2}^{\circ (1+\alpha t)}$$

$$\left[P - \left(p_{H_2O} + \frac{h}{V_{H_2}} \right) \right] V_{H_2} = P_{H_2}^{\circ} V_{H_2}^{\circ (1+\alpha t)}$$

تعداد مول های منیزیم معادل تعداد مول های هیدروژن است.

۷-۱۷- محاسبات مربوط به تعیین جرم اتمی منیزیم را بنویسید.
الف) محاسبه تعداد مول منیزیم مصرف شده:

ب) محاسبه ی تعداد مول هیدروژن تولیدشده:

ج) محاسبه ی مربوط به جرم اتمی منیزیم:

پاسخ دادن به پرسش‌ها، دانش شما را گسترش می‌دهد و بر قدرت تحلیل و ابتکارتان می‌افزاید.

۱۷-۸ - پرسش‌ها

۱- وزن اتمی منیزیم به دست آمده را با وزن اتمی واقعی منیزیم (۲۴/۳۱) مقایسه کنید و درصد خطا را به دست آورید.

۲- چرا قبل از توزین منیزیم سطح آن را باید سنباده بزنید؟

۳- در صورتی که در ارلن کاملاً مسدود نباشد، در صورت صحیح بودن سایر مراحل آزمایش، آیا وزن اتمی منیزیم از مقدار واقعی آن بیش‌تر خواهد بود یا کم‌تر؟ چرا؟

جدول ۳-۱۷- تغییرات فشار بخار آب در دماهای مختلف

دما °C	فشار mmHg	دما °C	فشار mmHg	دما °C	فشار mmHg	دما °C	فشار mmHg
۰	۴/۶	۱۳	۱۱/۲	۲۶	۲۵/۲	۳۹	۵۲/۴
۱	۴/۹	۱۴	۱۲/۰	۲۷	۲۶/۷	۴۰	۵۵/۳
۲	۵/۳	۱۵	۱۲/۸	۲۸	۲۸/۳	۴۱	۵۸/۳
۳	۵/۷	۱۶	۱۳/۶	۲۹	۳۰/۰	۴۲	۶۱/۵
۴	۶/۱	۱۷	۱۴/۵	۳۰	۳۱/۸	۴۳	۶۴/۸
۵	۶/۵	۱۸	۱۵/۵	۳۱	۳۳/۷	۴۴	۶۸/۳
۶	۷/۰	۱۹	۱۶/۵	۳۲	۳۵/۷	۴۵	۷۱/۹
۷	۷/۵	۲۰	۱۷/۵	۳۳	۳۷/۷	۴۶	۷۵/۷
۸	۸/۰	۲۱	۱۸/۷	۳۴	۳۹/۹	۴۷	۷۹/۶
۹	۸/۶	۲۲	۱۹/۸	۳۵	۴۲/۲	۴۸	۸۳/۷
۱۰	۹/۲	۲۳	۲۱/۱	۳۶	۴۴/۶	۴۹	۸۸/۰
۱۱	۹/۸	۲۴	۲۲/۴	۳۷	۴۷/۱	۵۰	۹۲/۵
۱۲	۱۰/۵	۲۵	۲۳/۸	۳۸	۴۹/۱		

ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه‌جایی بی‌مورد • مرتب بودن میزکار • • • • •			
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل هجدهم

تعیین عدد آووگادرو

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۱-۱۸- وسایل و مواد مورد نیاز

مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز

۱۸-۲- روش اجرای آزمایش را همراه با مشاهدات خود بنویسید.

۱۸-۳- شکل دستگاه را رسم کنید.

۱۸-۴- واکنش انجام یافته در آزمایش را بنویسید.

الکترولیز فرآیندی است که در آن جریان الکتریکی از محلولی شامل یون عبور می کند و با توجه به بار الکترون (کولن $10^{-19} \times 1/6$) می توان عدد آووگادرو را محاسبه نمود.

۱۸-۵- نتایج حاصل از آزمایش را در جدول زیر بنویسید:

جدول ۱۸-۲- نتایج حاصل از آزمایش

وزن آند قبل از الکترولیز.....گرم	کاهش وزن آند.....گرم
وزن آند بعد از الکترولیز.....گرم	افزایش وزن کاتد.....گرم
وزن کاتد قبل از الکترولیز.....گرم	مدت زمان الکترولیز.....ثانیه
وزن کاتد بعد از الکترولیز.....گرم	شدت جریان.....آمپر


آمپر متر به طور سری و ولت متر به طور موازی در مدار قرار می گیرد.

۱۸-۶- محاسبات مربوط به تعیین عدد آووگادرو را بنویسید.

$$\frac{\text{شدت جریان} \times \text{مدت زمان}}{\text{کاهش وزن آند}} = \frac{(q) \text{ مقدار کولن لازم برای یک مول الکترون}}{۳۱/۸}$$

$$N = \frac{(q)}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}}$$

۱۸-۷- مقدار عدد آووگادرو به دست آمده را با مقدار واقعی آن ($۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$) مقایسه کنید و درصد خطای آزمایش را به دست آورید

۱۸-۸- پرسش‌ها 

۱- با چه روش دیگری می توان عدد آووگادرو را به دست آورد؟ یک روش را آزمایش کنید.

۲- در یک آزمایش، جریان پیوسته ای با شدت 0.05 آمپر در مدت $1/75$ ساعت از محلول نقره نیترات عبور می‌کند، اگر وزن نقره‌ی رسوب کرده 0.352 گرم باشد:
الف- چه مقدار بار الکتریکی بر حسب کولن از مدار عبور کرده است؟

ب- چه مقدار بار الکتریکی لازم است تا یک مول نقره رسوب کند؟

ج- با کمک پاسخ قبلی عدد آووگادرو را محاسبه کنید.

۳- بر اساس تئوری، مقدار کاهش وزن آند با افزایش وزن کاتد باید مساوی باشد، اما عملاً چنین نیست. علت این تفاوت را توضیح دهید.

در مورد کاربردهای الکترولیز تحقیق کنید.

ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داستن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میز کار • • • • •			
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل نوزدهم

بررسی قانون بقای ماده

شماره‌ی گروه:

تاریخ انجام آزمایش:

اسامی اعضای گروه:

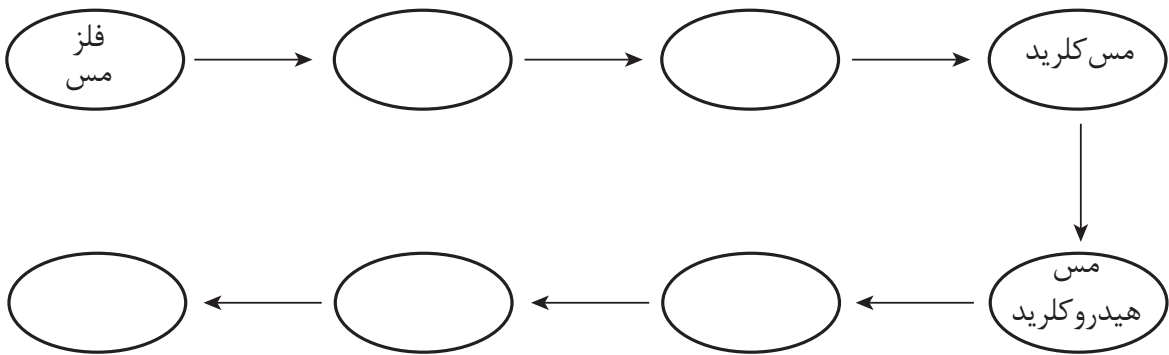
.....

.....

.....



۱۹-۲- نمودار تغییرات انجام شده در آزمایش بر روی فلز مس را کامل کنید:



جدول ۱-۱۹- وسایل و مواد مورد نیاز

مواد مورد نیاز	وسایل مورد نیاز

۳-۱۹- محاسبات مربوط به تهیه‌ی محلول‌های زیر را بنویسید.
الف) تهیه‌ی میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۶ نرمال

ب) تهیه‌ی میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۱ نرمال:

ج) تهیه‌ی میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید ۲ نرمال

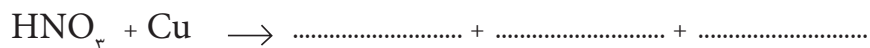
د) تهیه‌ی میلی‌لیتر محلول هیدروکسید اسید ۰/۵ نرمال

ه) تهیه‌ی میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید ۶ نرمال

۱۹-۴-۱- روش اجرای آزمایش همراه با مشاهدات خود را بنویسید.
۱۹-۴-۲- مرحله‌ی اول: تهیه مس (II) نیترات

از واکنش نیتریک اسید با فلز مس اکسیدهای نیتروژن تولید می‌شود. بهتر است آزمایش زیر هود انجام شود.

۱۹-۴-۲- معادله‌ی واکنش اثر نیتریک اسید بر فلز مس را بنویسید:



نام مواد تولید شده: _____

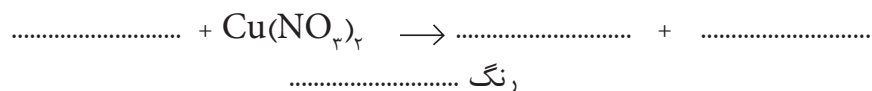
رنگ محلول: _____

نوع واکنش انجام شده: _____

۱۹-۴-۳- چگونه می‌توانید وجود ماده‌ی حاصل را اثبات کنید؟

۱۹-۵-۱ - مرحله‌ی دوم: تبدیل مس (II) نیترات به مس کربنات
روش اجرای آزمایش همراه با مشاهدات خود را بنویسید.

۱۹-۵-۲ - معادله‌ی واکنش انجام شده بین سدیم کربنات و مس (II) نیترات را بنویسید:



نام مواد حاصل:

نوع واکنش:

۱۹-۵-۳ - چرا به محلول سیر شده‌ی مس (II) نیترات، قطره قطره محلول سود ۲ نرمال اضافه می‌کنید؟

۱۹-۵-۴ - چگونه می‌توان محلول سیر شده‌ی سدیم کربنات تهیه نمود؟

۱۹-۵-۵ - کدام یک از مواد حاصل رسوب است؟ رنگ آن چیست؟

۱۹-۵-۶- چگونه می‌توان فهمید که واکنش کامل شده است؟

۱۹-۶- مرحله‌ی سوم: تبدیل مس (II) کربنات به مس (II) کلرید
۱-۱۹-۶- روش اجرای آزمایش همراه با مشاهدات خود را بنویسید.

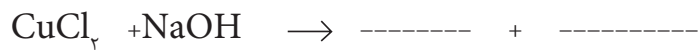
۱۹-۶-۲- واکنش زیر را کامل کرده، نام مواد حاصل، رنگ محلول را مشخص کنید.



۱۹-۶-۳- چرا با اضافه کردن اسید، کف زیادی تولید می‌شود؟

۱۹-۷-۱-۱ روش اجرای آزمایش را بنویسید.
۱۹-۷-۱-۲ مرحله‌ی چهارم: تهیه مس هیدروکسید و مس اکسید

۱۹-۷-۲-۲ واکنش زیر را کامل کنید و رنگ رسوب ایجاد شده را بنویسید.



۱۹-۷-۳-۳ چگونگی تشخیص کامل بودن واکنش را بیان کنید.

صبر و شکیبایی شما در انجام آزمایش به نتیجه‌ی مطلوب منجر خواهد شد.

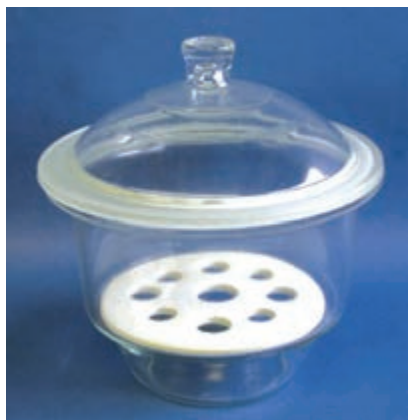
۸-۱۹- مرحله‌ی پنجم: تبدیل مس (II) سولفات به مس فلزی
۱-۸-۱۹- روش اجرای آزمایش همراه با مشاهدات خود را بنویسید.

۲-۸-۱۹- تغییرات ایجاد شده در ظرف محتوی مس (II) اکسید را، بعد از افزودن سولفوریک اسید ۶ نرمال، شرح دهید و رنگ محلول حاصل را بنویسید:



۳-۸-۱۹- علت افزایش فلز روی یا آلومینیوم به محلول حاصل را بیان کنید.

۴-۸-۱۹- توضیح دهید چگونه پایان واکنش را تشخیص می‌دهید:



دسیکاتور وسیله‌ای برای نگهداری مواد به منظور خشک کردن و محفوظ ماندن از جذب رطوبت است.

۵-۸-۱۹- در صورت مصرف زیادی فلز روی، روش حذف آن را بیان کنید.

۶-۸-۱۹- علت بیرنگ شدن محلول را توضیح دهید.

۷-۸-۱۹- چگونه می‌توان اطمینان داشت که در محلول یون مس وجود ندارد؟

مس به مدت طولانی در دمای بالا داخل آون نماند.

۸-۸-۱۹- محاسبات مربوط به تعیین وزن مس خالص را بنویسید.

۹-۱۹- نتیجه‌گیری خود را از پنج مرحله آزمایش انجام شده بیان کنید.

۱- با توجه به مقدار مس به دست آمده، وزن هریک از ترکیبات مس را که تهیه کرده‌اید و معلوم کنید. چنان چه فرض کنیم که در هر مرحله، ماده‌ی تهیه شده در حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر موجود باشد در مورد هر یک از مواد محلول، غلظت را بر حسب گرم بر لیتر محاسبه نمائید.

۲- در دو لوله‌ی آزمایش، به ترتیب در حدود ۵ میلی‌لیتر از محلول بی‌رنگ پتاسیم یدید و در حدود ۵ میلی‌لیتر از محلول بی‌رنگ سرب نیترات بریزید. اکنون این دو لوله‌ی آزمایش را درون بشر قرار دهید و این مجموعه را دقیقاً وزن کنید. اکنون لوله‌های آزمایش را خارج کنید و محلول‌ها را داخل بشر بریزید. این دو محلول بر هم اثر می‌کنند و رسوب سرب یدید تشکیل می‌دهد. در این حالت بشر و رسوب موجود در آن را همراه با دو لوله‌ی آزمایش وزن کنید. چنان چه این آزمایش را از نظر وزن کردن و انتخاب ابزار لازم، با دقت انجام داده باشید، وزن بشر و مواد به کار رفته قبل و بعد از آزمایش یک سان خواهد بود. با توجه به مطلب داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

♦ معادله‌ی واکنش پتاسیم یدید با سرب نیترات را بنویسید.

◆ ماده‌ی به دست آمده چه رنگی دارد؟

◆ لوله‌ی محتوی ماده‌ی به دست آمده را گرم کنید. آیا این ماده در آب حل می‌شود؟

◆ محلول به دست آمده را زیر آب سرد بگیرید. چه مشاهده می‌کنید؟

◆ چگونه با کمک این آزمایش می‌توانید قانون بقای ماده را نتیجه بگیرید؟

ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میز کار • • • • •			
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل بیستم

تعادل های شیمیایی

..... شماره ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۱-۲۰- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

ترکیبات سیانور سمّی است، هنگام آزمایش از دستکش و ماسک استفاده کنید.

۲-۲۰- تهیه‌ی محلول‌های مورد نیاز:

الف) محاسبات مربوط به تهیه‌ی میلی لیتر محلول آهن (III) نیترات را بنویسید.

ب) محاسبات مربوط به تهیه‌ی میلی لیتر محلول پتاسیم تیوسیاناتات ۰/۰۰۲ مولار را بنویسید.

۳-۲۰- روش اجرای آزمایش را به همراه مشاهدات خود بنویسید.

کلیه نکات ایمنی را در این آزمایش رعایت نمائید و از تماس مستقیم با مواد خودداری کنید.
بعد از پایان آزمایش، میز کار و لوازم آزمایش را با رعایت نکات ایمنی تمیز کنید.

۴-۲۰- ضمن نوشتن معادله‌ی واکنش تعادلی انجام شده، اساس اندازه‌گیری در آزمایش را توضیح دهید.

۵-۲۰- جدول زیر را با کمک نتایج آزمایش کامل کنید:

جدول ۲-۲۰- نتایج حاصل از آزمایش

ارتفاع مایع استاندارد مقایسه شده (cm)	ارتفاع مایع (cm)	لوله‌ی آزمایش
		لوله‌ی شماره ۲
		لوله‌ی شماره ۳
		لوله‌ی شماره ۴
		لوله‌ی شماره ۵
		لوله‌ی شماره ۶

غلظت FeSCN^{2+} را در لوله‌ها از رابطه‌ی زیر می‌توان به دست آورد:

$$\frac{\text{غلظت } \text{FeSCN}^{2+} \text{ در نمونه‌ی استاندارد}}{\text{ارتفاع مایع در لوله}} = \frac{\text{ارتفاع مایع در نمونه‌ی استاندارد}}{\text{غلظت } \text{FeSCN}^{2+} \text{ در لوله‌ی آزمایش مورد نظر}}$$

۶-۲۰- محاسبات مربوط به تعیین غلظت Fe^{3+} و SCN^{-} و غلظت‌های در حال تعادل در لوله‌های آزمایش شماره‌ی ۲ تا ۶، هم‌چنین ثابت تعادل را در هر مورد بنویسید.

مرتب بودن میز کار در حین آزمایش، دقت و سرعت شما را در انجام آزمایش افزایش می دهد.

۷-۲۰- با توجه به محاسبات قسمت (۶-۲۰) جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۳-۲۰- غلظت های مواد

غلظت های در حال تعادل شیمیایی				غلظت های اولیه		لوله ی آزمایش
K	[SCN ⁻]	[Fe ^{۳+}]	[FeSCN ^{۲+}]	[SCN ⁻]	[Fe ^{۳+}]	
-	-	-	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۱	لوله ی آزمایش شماره ۱
						لوله ی آزمایش شماره ۲
						لوله ی آزمایش شماره ۳
						لوله ی آزمایش شماره ۴
						لوله ی آزمایش شماره ۵
						لوله ی آزمایش شماره ۶

۸-۲۰- نتیجه‌گیری خود را از آزمایش انجام یافته بنویسید.

قبل از ترک آزمایشگاه حتماً دست‌های خود را بشوئید.

۹-۲۰- پرسش‌ها



۱- رنگ سنجی (کلریمتری) چیست؟

۲- درچه مواردی می‌توان از روش رنگ سنجی استفاده نمود؟

۳- چه ارتباطی میان غلظت مواد رنگین و رنگ محلول وجود دارد؟

۴- واکنش دیگری را مثال بزنید که در آن بتوان، از روش رنگ سنجی استفاده نمود؟

۵- دقت مقادیر K به دست آمده در این روش چه قدر است؟ توضیح دهید.



ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه <ul style="list-style-type: none"> • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میزکار • • • • • 			
موارد انضباطی				
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

فصل بیست و یکم

تعیین نقطه‌ی ریزش

..... شماره‌ی گروه:

..... تاریخ انجام آزمایش:

..... اسامی اعضای گروه:

.....

.....

.....



جدول ۱-۲۱- وسایل و مواد مورد نیاز

وسایل مورد نیاز	مواد مورد نیاز

۲-۲۱- روش اجرای آزمایش را بنویسید.

استفاده از وسایل و تجهیزات مناسب شما را به هدف مورد نظر نزدیک تر می کند.

۳-۲۱- شکل دستگاه آزمایش را رسم کنید:

۴-۲۱- نتایج حاصل از آزمایش بر روی چند نمونه گریس را در جدول زیر یادداشت کنید.

جدول ۲-۲۱- نتایج حاصل از آزمایش

نام ماده	نقطه‌ی ریزش

۵-۲۱- نقطه‌ی ریزش به‌دست آمده در آزمایش را با هم مقایسه نمائید و از آن نتیجه‌گیری کنید.



۱- نقش روغن‌های روان کننده چیست؟

۲- علت استفاده از روغن مخصوص برای کاربردهای ویژه چیست؟

۳- تأثیر دما را بر نقطه ریزش مواد بیان کنید.

۴- تعیین نقطه‌ی ریزش از نظر کاربرد چه اهمیتی دارد؟





ردیف	عنوان	حداکثر نمره	نمره‌ی کسب شده	ملاحظات
۱	داشتن روپوش آزمایشگاهی ولوازم ایمنی	۳		
	رعایت نکات ایمنی			
	نظم در آزمایشگاه • حضور به موقع • جابه جایی بی مورد • مرتب بودن میز کار • • • • •			
۲	پیش مطالعه	۲		
۳	اجرای صحیح آزمایش	۳		
۴	میزان همکاری و مشارکت	۲		
۵	گزارش کار	۱۰		
۶	فعالیت‌های ویژه	۱		
۷	جمع نهایی	۲۱ نمره		امضای هنرآموز:

۱- آزمایشگاه شیمی برای دانش‌آموزان دوره‌ی دبیرستان، محمدرضا ملاردی ، غلامحسین لطیفی
انتشارات مدرسه چ ۵، ۱۳۸۴

۲- آموزش شیمی عمومی عملی، ناهید شاه حسینی، محسن صرافین، انتشارات دانشگاه تهران،
چ ۳، ۱۳۸۵

۳- آزمایشگاه شیمی عمومی ۱، دکتر عباس جانزاده و همکاران، ناشر جهاد دانشگاهی، تابستان ۸۶

۴- آزمایشگاه شیمی عمومی، محمدرزمجو، تهران دانشگاه صنعتی امیر کبیر مرکز نشر، چ ۴، ۱۳۸۶

۵- آزمایشگاه شیمی عمومی ، دکتر منصور عابدینی و همکاران ، شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی
ایران ، ۱۳۸۹

۶- آزمایش های شیمی ۱ ، دکتر حسین آقایی و همکاران، شرکت چاپ و نشر ایران، ۱۳۷۱

۷- مهارت های پایه شیمی / مؤلف باب مک دوئل، مترجم احمد خرم‌آبادی‌زاد - تهران: انتشارات
مدرسه، ۱۳۸۰

۸- chemistry:molecules,matter,and change۴-the di:/Loretta Jones,peter
Atkins.۱۹۹۹

۹- chemistry for you,Lawrie Ryan, second Edition,۲۰۰۱

