

آزمایش ۱: کسب مهارت در آزمایشگاه

هدف: افزایش مهارت در استفاده از ابزارهای آزمایشگاه

ابزار و مواد مورد نیاز:

ترازو- وزنه های استاندارد (۵۰ و ۱۰۰ و ۲۰۰ گرمی)- استوانه مدرج- پیپت ساده- پیپت پرکن- بشر کوچک - جا لوله - لوله آزمایش- ماشین حساب - سوهان- لوله شیشه ای- عینک- چراغ گاز- دستکش

مقدمه: در این آزمایش ها پرسش هایی مطرح کرده ایم که با تلاش در جهت پاسخ به آنها مهارت های مورد نیاز کسب خواهد شد. به دقت به انجام موارد خواسته شده بپردازید و در استفاده درست از ابزارها از مربی آزمایشگاه کمک بگیرید .

شرح آزمایش :

الف- ترازوی آزمایشگاه را بردارید و وزنه هایی را که مربی در اختیار شما می گذارد وزن کنید حال به کمک اعدادی که مربی به شما می دهد جدول زیر را کامل کنید .

شماره	دقت	جرم تجربی (مشاهده شده)	جرم واقعی (پذیرفته شده)	جرم واقعی / (جرم واقعی - جرم تجربی) = خطای نسبی
۱				
۲				
۳				
۴				

حال نمونه‌ها را با گروه‌های دیگر مبادله کنید و جرم‌های تجربی به دست آمده توسط آنها را برای خود در جدول زیر ثبت کنید اعداد به دست آمده توسط گروه‌ها را روی تخته ثبت کنید تا در معرض دید سایر گروه‌ها قرار گیرد.

جرم/گروه	جرم ۱	جرم ۲	جرم ۳	جرم ۴	۴/مجموع = میانگین
گروه ۱					
گروه ۲					
گروه ۳					
گروه ۴					

سؤال ۱- با توجه به جرم واقعی نمونه مربوط به گروهتان و نیز میانگین به دست آمده برای آن و نیز جرم‌های تجربی به دست آمده توسط سایر گروه‌ها فرق واژه دقت و صحت را که از ویژگی‌های مهم اندازه‌گیری هستند را با کمک مربی بیان کنید.

ب- با کمک استوانه مدرج‌های مختلف به ترتیب ۱۰ و ۱۵ و ۲۵ و ۲۰ میلی لیتر آب بردارید و بعد از تنظیم آب داخل استوانه تائید سایر اعضای گروه را کسب کنید.

سؤال ۲- با رسم شکل ساده‌ای طرز درست خواندن عدد استوانه مدرج را نمایش دهید.
ج- با کمک پیپت ساده و البته با استفاده از پیپت پرکن ۲ میلی لیتر آب از بشر بردارید و به لوله آزمایش منتقل کنید.

سؤال ۳- با رسم شکل ساده‌ای طرز درست خواندن عدد پیپت را نمایش دهید.

سؤال ۴- روش استفاده از پیپت پرکن را شرح دهید.




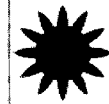
سؤال ۵- تفاوت ابزارهای داده شده را در موارد خواسته شده بیان کنید.

الف- پیپت ساده و پیپت حبابدار از لحاظ میزان برداشتن محلول

ب- استوانه مدرج و بشر مدرج از لحاظ دقت

ج- استوانه مدرج و پیپت ساده از لحاظ دقت

سؤال ۶- علائم هشدار دهنده روی مواد شیمیایی داده شده توسط مربی را بررسی کنید و مفهوم هر یک را در جدول زیر وارد کنید .

شکل				
معنی				

چ- با کمک مربی خود لوله های شیشه ای باریک را خم کنید- از آنها قطره چکان و لوله بسازید .

سؤال ۷- با رسم شکل ساده ای یک خم خوب و یک خم بد را نمایش دهید .

سؤال ۸- با کمک مربی آزمایشگاه به سوالات زیر پاسخ دهید :

الف- با مشاهده نخستین نشانه های آتش سوزی ناشی از اتصال برق در آزمایشگاه چه کنیم؟

ب- اگر دست دانش آموزی با اجسام داغ در آزمایشگاه سوختگی سطحی پیدا کند بهترین کار چیست؟

ج- کمی اسید یا باز روی دست دانش آموز بی احتیاطی ریخته چه اقداماتی باید انجام دهیم؟

د- کمی اسید یا باز در چشم دانش آموز بی احتیاطی رفته چه کار کنیم ؟

آزمایش ۲: مطالعه پایستگی جرم (قانون بقای جرم) و شناسایی مجهول

هدف : آشنایی با روش شناسایی یون های موجود در محلول ها و مطالعه قانون بقای جرم

ابزار و مواد مورد نیاز:

بشر کوچک (۲ عدد) - همزن - آیفشان پلاستیکی - قطره چکان - جالوله - لوله آزمایش (۸ تا) - پتاسیم یدید - سرب (II) نیترات - برچسب - سود - آهن (III) کلرید - پتاسیم کرومات - نقره نیترات - سدیم سولفات - باریم کلرید - ترازو (۰/۱) - پتاسیم نیترات - کاغذ ذ - کاغذ صافی - ارلن - قیف ساده

مقدمه : در یک واکنش شیمیائی اتم ها از بین نمی روند بوجود هم نمی آیند بلکه با نو آرائی مولکول های تازه ای ولی با همان اتم ها حاصل می شود. اگر چنانچه با غلظت بالائی از برخی کاتیون ها در محلول ها سر و کار داشته باشیم قادریم با آزمایش های اختصاصی وجود آنها را در محلول ها نشان دهیم باید بدانید شناسائی کاتیون ها در مقیاس بسیار کم با روش های دستگاهی صورت می پذیرد مثلاً ولتامتری و پلاروگرافی و جذب اتمی از آن جمله است .

شرح آزمایش :

الف- پایستگی جرم: کمی پتاسیم یدید (در حدود ۰/۳ گرم) در بشر کوچکی و در حداقل آب حل کنید در بشر دیگری سرب(II) نیترات (تقریباً به همان اندازه) و در حداقل آب حل کنید حجم محتویات بشرها را با کمک آیفشان تقریباً مساوی کنید حال بشرها را روی ترازو گذاشته و مجموع جرم آنها را در جدول زیر ثبت کنید اکنون محتویات یک بشر را در دیگری خالی کنید و ضمن مشاهده واکنش بین آنها بشر دوم را کنار بشر اول گذاشته و جرم مجموعه را مجدداً معلوم کنید و عدد به دست آمده را در جدول زیر ثبت کنید :

نتیجه گیری	جرم بشرها و مواد فراورده	جرم بشرها و مواد اولیه	آزمایش
			۱

سؤال - معادله سرب (II) نیترات و پتاسیم یدید را بنویسید رنگ محلول اولیه و رنگ فراورده های حاصل را زیر معادله مشخص کنید از کجا فهمیدید کدام فراورده چه رنگی است؟

ب- شناسایی مجهول: هشت لوله آزمایش تمیز در جالوله گذاشته و بر چسب بزنید روی برچسب ها فرمول شیمیایی مواد زیر را بنویسید .



مقادیر کم ولی تقریباً مساوی (در حدود ۰/۳ گرم) از هر یک از مواد فوق الذکر را با کمک کاغذهایی که به شکل وی در آورده اید در لوله های آزمایش منتقل کنید اگر نمونه های موجود در آزمایشگاه مدرسه شما محلول است حدود ۲ میلی لیتر از هر یک بردارید و به لوله ها منتقل کنید حال با کمک آبفشان و تکان دادن لوله ها نمونه های جامد را در حداقل آب حل کنید رنگ محلول های تهیه شده را در جدول زیر وارد کنید :

KI	$Pb(NO_3)_2$	NaOH	$FeCl_3$	K_2CrO_4	$AgNO_3$	Na_2SO_4	$BaCl_2$
رنگ							

الف- شناسایی یون سرب: محتویات لوله حاوی پتاسیم یدید را به محتویات لوله سرب (II) نیترات اضافه کنید و رنگ رسوب ایجاد شده را ثبت کنید حال جدول زیر را کامل کنید:

ماده	سرب (II) نیترات	پتاسیم یدید	رنگ رسوب	معادله واکنش
رنگ				

ب- شناسایی یون آهن: محتویات لوله حاوی سدیم هیدروکسید را به محتویات لوله آهن (III) کلرید اضافه کنید و رنگ رسوب ایجاد شده را ثبت کنید حال جدول زیر را کامل کنید :

ماده	آهن (III) کلرید	سدیم هیدروکسید	رنگ رسوب	معادله واکنش
رنگ				

ب- شناسایی یون باریم: محتویات لوله حاوی سدیم سولفات را به محتویات لوله باریم کلرید اضافه کنید و رنگ رسوب ایجاد شده را ثبت کنید حال جدول زیر را کامل کنید :

ماده	باریم کلرید	سدیم سولفات	رنگ رسوب	معادله واکنش
رنگ				

ب- شناسایی یون نقره : محتویات لوله حاوی پتاسیم کرومات را به محتویات لوله نقره نیترات اضافه کنید و رنگ رسوب ایجاد شده را ثبت کنید از آنجا که محلول پتاسیم کرومات و رسوب حاصل هم رنگ اند لذا بهتر است رسوب ایجاد شده را از روی صافی عبور دهید تا تشکیل آن را مشاهده کنید برای این کار قیف ساده ای را روی ارلن بگذارید حال کاغذ صافی را دو بار تا کرده روی قیف قرار دهید و محلول را از صافی عبور دهید حال جدول زیر را کامل کنید :

ماده	پتاسیم کرومات	نقره نیترات	رنگ رسوب	معادله واکنش
رنگ				

سؤال با کمک مربی آزمایشگاه جدول زیر را کامل کنید :

یون	محلول در آب	یون	نامحلول
NO_3^-		S^{2-}	
CH_3COO^-		PO_4^{3-}	
ClO_3^-		CO_3^{2-}	
Br^-		SO_3^{2-}	
Cl^-		OH^-	
SO_4^{2-}			
I^-			

آزمایش ۳ - آشنایی با انواع واکنش‌های شیمیایی

هدف: بررسی سوختن - ترکیب شدن - تجزیه شدن - جانشینی ساده - جانشینی دوگانه

ابزار و مواد مورد نیاز:

پنس - نوار منیزیم - چراغ گاز - شیشه مربا - سیم نازک مسی - درب مقوایی - وازلین - فویل آلومینیومی - کبریت - آمونیوم دی کرومات - هاون چینی - کات کبود - لوله آزمایش - جالوله - سرب (II) نیترات - پتاسیم یدید - شیشه ساعت - سرب (II) یدید - ذغال چوب - تورنسل - سه پایه - توری نسوز - بشر (۲تا) - هم زن - آبفشان - ارلن کوچک (۲تا) - آمونیاک - جوهر نمک

مقدمه: در کتاب درسی واکنش‌های شیمیایی را به ترکیب شدن تجزیه شدن سوختن جابه جایی یگانه و دوگانه دسته بندی کرده اند به همین منظور بر آنیم تا با هر یک از این واکنش‌ها آشنا شویم .

سوختن: واکنشی است که در آن یک ماده به سرعت با اکسیژن ترکیب شده و طی آن مقدار زیادی انرژی به صورت گرما و نور (و گاهی صدا) آزاد می شود.

تجزیه: واکنشی است که در آن یک ماده به دو یا چند ماده ساده تر تبدیل می شود
جابه جایی یگانه: واکنشی است که در آن یک عنصر یا یون جایگزین عنصر یا یونی دیگر در یک ترکیب می شود.

واکنش جابه جایی دوگانه: واکنشی است که در آن جای دو عنصر در دو ترکیب با هم عوض می شود.

واکنش تجزیه: واکنشی است که در آن ماده با صرف انرژی به مواد ساده تر تبدیل می شود.

شرح آزمایش:

الف- تکه ای کوچک نوار منیزیم را با پنس گرفته و به شعله گاز نزدیک کنید به محض روشن شدن آن را از شعله دور کنید و مشاهده خود را بنویسید .

مشاهده:

حال تکه دیگری را به سیم مسی ببندید و بلافاصله بعد از شعله ور شدن وارد شیشه مربا کرده درب ضخیم مقوایی آن را که قبلاً خیس و آغشته به وازلین کرده اید بگذارید دقت کنید نوار منیزیم شعله ور به دیواره شیشه مربا نخورد مشاهده خود را یادداشت نمایید .

مشاهده:

سؤال ۱- آیا نوار منیزیم در شیشه مربا به خوبی نوار منیزیمی که در هوا شعله ور کردید تا آخر می سوزد علت چیست؟

سؤال ۲- واکنش شعله ور شدن منیزیم از چه نوعی است؟ ویژگی های مهم این نوع واکنش ها چیست؟

ب- کمی آمونیوم دی کرومات را در هاون چینی ریخته و بسابید تا پودر شود پودر حاصل را به صورت تپه کوچکی روی فویل آلومینیومی در آورید هم زمان با شعله ور کردن تپه دی کرومات شیشه مربا را روی آن طوری قرار دهید که مطمئن شوید هوا به دی کرومات شعله ور شده نمی رسد حال مشاهدات خود را بنویسید .

مشاهده:

سؤال ۳- رنگ ماده اولیه و خاکستر باقیمانده را بنویسید.

سؤال ۴- آیا با وجود ممانعت از رسیدن اکسیژن به آمونیوم دی کرومات شعله ور شده واکنش تا انتها پیش می رود؟ از این مشاهده چه نتیجه ای می گیرید؟

سؤال ۵- وضعیت دیواره داخلی شیشه مربا احتمال ایجاد چه ماده ای را بشارت می دهد؟

سؤال ۶- دو فراورده از سه فراورده واکنش را با جواب دادن به سوال های ۳ و ۵ معلوم کردید با کمک مربی و شواهد مشاهده شده فراورده سوم را معلوم کنید معادله واکنش را نوشته موازنه کنید.

ج- در بشر کوچکی کمی کات کبود بریزید و با کمک هم زن در حداقل آب حل کنید رنگ محلول را یادداشت کنید محتویات بشر را دو قسمت مساوی کنید تکه کوچکی از فویل آلومینیومی را به صورت نواری در آورده و داخل یکی از بشرها بگذارید حال بشر محتوی آلومینیوم راروی سه پایه دارای توری نسوز گذاشته حرارت دهید و مشاهدات خود را بعد از چند دقیقه حرارت دادن بنویسید.
مشاهده:

سؤال ۷- آیا با گذشت زمان محلول حاوی آلومینیوم نسبت به محلول کات کبود دیگر تغییر رنگ داده است؟ توضیح دهید.

سؤال ۸- چگونه به ایجاد ذرات مس در محلول حاوی نوار آلومینیوم پی بردید؟ معادله واکنش را بنویسید و نوع واکنش را مشخص کنید.

د- کمی سرب (II) نیترات و پتاسیم یدید در دو لوله آزمایش به طور جداگانه با کمک کاغذهایی که به شکل وی در آورده اید بریزید سپس با کمک آیفشان و با تکان دادن لوله ها آنها را در حداقل آب حل کنید.

آرام آرام لوله محتوی پتاسیم یدید را به لوله محتوی سرب (II) نیترات بیافزایید و مشاهدات خود را بنویسید.

کمی سرب (II) یدید را با قاشقک برداشته روی شیشه ساعت منتقل کنید و رنگ آن را با رنگ رسوب مشاهده شده مقایسه کنید.

سؤال ۹- معادله واکنش را بنویسید و نوع واکنش را مشخص کنید.

سؤال ۱۰- راهی پیشنهاد کنید تا نشان دهد پتاسیم نیترات نیز ایجاد شده است؟

چ- در دو ارلن کمی جوهر نمک و کمی آمونیاک بریزید (در هر یک دو میلی لیتر) حال یکی از ارلن ها را وارونه روی دیگری قرار دهید طوری که محتویات آنها واکنش دهند حال مشاهدات خود را بنویسید.

مشاهده:

سؤال ۱۱- معادله واکنش را بنویسید و نوع واکنش را مشخص کنید.

آزمایش ۴- واکنش دهنده محدود کننده و اضافی

هدف: آشنایی با استوکیومتری واکنش‌ها

ابزار و مواد مورد نیاز:

تکه آلومینیومی-کات کبود-ترازو-کاغذ-شیشه ساعت-آب آفشان - بشر کوچک-

هم زن- توری نسوز- سه پایه- چراغ گاز- ارلن- قیف ساده- برچسب

مقدمه: به واکنش دهنده ای که مقدار آن کمتر از مقدار استوکیومتری است و در جریان واکنش زود تر به مصرف می‌رسد و پیشرفت واکنش را با محدودیت روبرو می‌کند، واکنش دهنده «محدود کننده» می‌گویند. واکنش دهنده دیگر که به مقدار بیشتری در ظرف واکنش وجود دارد و پس از پایان واکنش مقداری از آن در ظرف باقی می‌ماند «واکنش دهنده اضافی» می‌گویند.

شرح آزمایش:

جرم تکه آلومینیومی را با کمک ترازو به دقت مشخص کنید $2/5$ گرم کات کبود را با کمک شیشه ساعت وزن کنید یک برگ کاغذ صافی از مربی آزمایشگاه بگیرید و جرمش را معلوم کنید حال یافته‌های خود را به جدول زیر منتقل کنید:

ملاحظات	جرم کاغذ صافی	جرم کات کبود	جرم تکه آلومینیومی	ردیف
				۱

سؤال ۱- چگونه کات کبود را وزن کردید روش انجام آن را شرح دهید.

کات کبود را در حداقل آب حل کنید. توری نسوز را روی سه پایه قرار دهید و چراغ گاز را بعد از روشن کردن زیر آن قرار دهید حال بشر محتوی محلول کات کبود را روی توری نسوز گذاشته و گرم کنید تکه آلومینیومی را داخل بشر در حال گرم شدن بگذارید حرارت دادن را ادامه دهید و تغییرات رنگ محلول را ثبت کنید.

سؤال ۲- تغییرات رنگ محلول اولیه در اثر حرارت حکایت از مصرف کدام ماده در واکنش می‌کند؟

سؤال ۳- نام ذرات ایجاد شده روی تکه آلومینیومی چیست؟ چطور شناسایی کردید؟

سؤال ۴- معادله واکنش را بنویسید و رنگ مواد را زیر معادله شیمیایی بنویسید.

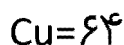
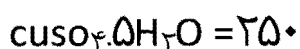
بعد از اطمینان از کامل شدن واکنش بین مواد شرکت کننده در واکنش، زیر گاز را خاموش کنید و بعد از سرد شدن محلول آن را صاف کنید. برای این کار قیف ساده ای را روی ارلن گذاشته کاغذ صافی را روی آن بگذارید و محلول را از صافی عبور دهید.

سؤال ۵- چطور دانستید واکنش کامل شده است؟

با کمک هم زن و آبفشان تمام رسوب را شستشو داده روی کاغذ صافی منتقل کنید حال کاغذ صافی را برای چند دقیقه ای روی توری نسوز قرار دهید و تا خشک شدن آن صبر کنید در این فاصله جرم تکه آلومینیومی را با کمک ترازو معین کنید یافته های خود را به جدول زیر منتقل کنید :

جرم رسوب	جرم کاغذ صافی	جرم تکه آلومینیومی در پایان	جرم رسوب + کاغذ صافی	ردیف
				۱

سؤال ۶- با محاسبه نشان دهید که جرم مس تولید شده با جرم کات کبود مصرفی توافق دارد یا خیر؟



سؤال ۷- واکنش دهنده محدود کننده و اضافی را در آزمایش بالا معلوم کنید و توضیح دهید چرا برای محاسبه فراورده باید از عدد محدود کننده استفاده کرد؟

آزمایش ۵: واکنش گرماگیر و گرماده

هدف: - آشنایی با برخی واکنش‌های گرماگیر و گرماده

- آشنایی با برخی انحلال‌های گرماده و گرماگیر

ابزار و مواد مورد نیاز:

منگنز (II) اکسید - آب - بشر - دماسنج - آمونیوم نیترات - هم‌زن - لوله - جالوله - پیپت

مدرج - سولفوریک اسید - جوش شیرین - جوهر لیمو

مقدمه: آن دسته از واکنش‌هایی که در آن‌ها گرما تولید می‌شود را واکنش‌های گرماده می‌گویند.

آن دسته از واکنش‌هایی که برای انجام آن‌ها گرما جذب می‌شود، به عنوان واکنش‌های گرماگیر تعریف می‌شوند.

شرح آزمایش:

الف- در یک بشر کوچک کمی منگنز (II) اکسید بریزید کمی آب به آن اضافه کنید تا حدی که مخزن دماسنج زیر آب قرار گیرد. دمای آب را یادداشت کنید. در بشر کوچک دیگری حدود دو میلی لیتر آب اکسیژنه بریزید حال آب اکسیژنه را به محتویات بشر دارای دماسنج اضافه کنید و تغییرات دما را در جدول زیر ثبت کنید:

نام ماده	دمای اولیه	دمای ثانویه	نوع انحلال
آب اکسیژنه			

سؤال ۱- معادله واکنش را با کمک مربی آزمایشگاه بنویسید و راهی برای شناسایی گاز حاصل بیان کنید.

ب- در بشر کوچکی کمی آب بریزید آن قدر که مخزن دماسنج زیر آب قرار گیرد دمای آب را یادداشت کنید کمی آمونیوم نیترات راروی کاغذ بریزید و آن را به بشر دارای دماسنج منتقل کنید با تکان دادن بشر آمونیوم نیترات را در آب حل کنید و تغییرات دما را در جدول زیر ثبت کنید:

نام ماده	دمای اولیه	دمای ثانویه	نوع انحلال
آمونیوم نیترات			

سؤال ۲- علت تغییر دما را براساس انرژی لازم برای گسستن شبکه بلور و انرژی حاصل از آب پوشی یون‌ها توضیح دهید.

ج- در یک لوله آزمایش تا کمتر از نصف لوله آب بریزید دمای آب را یادداشت کنید. حال با کمک پیت مدرج چند قطره سولفوریک اسید به آن بیافزایید و تغییرات دما را در جدول زیر ثبت کنید :

نام ماده	دمای اولیه	دمای ثانویه	نوع انحلال
سولفوریک اسید			

د- در دو بشر کوچک کمی جوش شیرین و جوهر لیمو حل کنید کمی صبر کنید تا محتویات دو بشر هم دما شوند دمای یکی از محلول‌ها را با کمک دماسنج معلوم کنید حال محتویات بشر دوم را به آن منتقل کرده تغییرات دما را در جدول زیر ثبت کنید :

نام ماده	دمای اولیه	دمای ثانویه	نوع انحلال
جوش شیرین + جوهر لیمو			

سؤال ۳- معادله واکنش را با کمک مربی بنویسید .

سؤال ۴- راهی برای شناسایی گاز حاصل بیان کنید .

فعالیت : در مورد کاربرد واکنش گرماگیر و گرماده در پزشکی گزارشی تهیه کرده در آزمایشگاه ارائه کنید.

آزمایش ۶- یافتن ظرفیت گرمایی مولی

هدف: - آشنایی با روش یافتن ارزش آبی (ظرفیت گرمایی گرماسنج)

- آشنایی با روش یافتن ظرفیت گرمایی مولی

ابزار و مواد مورد نیاز:

گرماسنج لیوانی- استوانه مدرج- آب- سه پایه- توری نسوز- چراغ گاز- بشر -
دماسنج- کبریت

مقدمه: هرگاه ظرفیت ویژه یک ماده را داشته باشیم به سادگی با ضرب آن در جرم مولی می توان ظرفیت گرمایی مولی را یافت. لازمه یافتن ظرفیت گرمایی ویژه در آزمایشگاه یافتن ارزش آبی گرماسنج است.

شرح آزمایش : یافتن ارزش آبی (ظرفیت گرمایی گرماسنج) :

با کمک استوانه مدرج ۵۰ میلی لیتر آب داخل گرماسنج بریزید کمی صبر کنید تا سامانه هم دما شود حال دما را ثبت کنید این دما را (t_1) بنامید.

بشر بزرگی بردارید و تا نیمه آب کنید و آن را روی توری نسوزی که روی سه پایه قرار دارد بگذارید و چراغ گاز زیر آن را روشن کنید صبر کنید تا آب گرم شود (۵۰ تا ۶۰ درجه کافی است) به سرعت ۵۰ میلی لیتر از آب گرم را داخل استوانه مدرج بریزید و دما (t_1) را یادداشت کرده بلافاصله آن را به گرماسنج منتقل کنید . درب گرماسنج را بگذارید حال شروع به هم زدن محتویات آن کنید برای این کار بهتر است کالریمتر را روی میز آزمایشگاه مدتی در جهت عقربه ساعت و کمی در خلاف جهت آن حرکت دهید یا آنکه از هم زن گرماسنج کمک بگیرید حال دمای ثانویه (t_2) یادداشت کنید حال صبر کنید تا دماسنج روی عددثابتی قرارگیرد این عدد دمای تعادل است آن را به همراه سایر یافته ها در جدول زیر ثبت کنید:

شماره	دمای اولیه (t_1)	دمای آب گرم (t_2)	دمای تعادل (T)
۱			

سؤال ۱- برای محاسبه انرژی گرمایی (Q) از چه رابطه‌ای کمک می‌گیرید فرمول را نوشته اجزا و یكاهای آن‌ها را معلوم کنید.

سؤال ۲- به نظر شما چه رابطه‌ای بین دماهای جدول بالا وجود دارد؟ اکنون می‌توانید با کمک استدلال زیر و عدد گذاری در آن ارزش آبی را محاسبه کنید. راهنمایی: ظرفیت ویژه آب و چگالی آن به قرار زیر است:

$$C = \text{cal/gr.c} \quad D = \text{gr/ml}$$

گرمایی که گرماسنج می‌گیرد + گرمایی که آب اولیه می‌گیرد =
گرمایی که آب گرم از دست می‌دهد

$$50 \text{ gr} \times \text{Cal/gr.C} \times (t_2 - T) = 50 \text{ gr} \times \text{Cal/gr.C} \times (T - t_1) + A \times (T - t_1)$$

$$A = \frac{50 \cdot (t_2 - T - T + t_1)}{T - t_1} = \frac{50 \cdot (t_2 - 2T + t_1)}{T - t_1}$$

آزمایش را دوباره تکرار کنید و یافته‌های قبلی و جدید خود را در جدول زیر قرار دهید :

شماره	دمای اولیه (t_1)	دمای آب گرم (t_2)	دمای تعادل (T)	A	ارزش آبی میانگین
۱					$A = \frac{A_1 + A_2}{2}$
۲					

سؤال ۳- ارزش آبی (ظرفیت گرمایی) گرماسنج را با کمک مربی تعریف کنید و واحدی برای آن بیان کنید

ب- یافتن ظرفیت مولی آب: آزمایش را مطابق روش بالا تکرار کنید و در استدلالی که منجر به محاسبه ظرفیت گرمایی گرماسنج شد این بار ظرفیت ویژه آب را مجهول خود بدانید و مطابق زیر به محاسبه پردازید:

$$C = \frac{A(T - t_1)}{50(t_1 + t_2 - 2T)}$$

سؤال ۴- ظرفیت گرمایی ویژه را با کمک مربی تعریف کنید و واحدی برای آن در نظر بگیرید

آزمایش را دوباره تکرار کنید و یافته‌های قبلی و جدید خود را در جدول زیر قرار دهید:

شماره	دمای اولیه (t_1)	آب گرم (t_2)	دمای تعادل (T)	A	C	C میانگین
۱						$C = \frac{C_1 + C_2}{2}$
۲						

حال با کمک رابطه زیر به محاسبه ظرفیت گرمایی مولی آب پردازید: $H_2O = 18$

جرم مولی آب × ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی مولی

آزمایش ۷- تعیین آنتالپی واکنش خنثی شدن اسید و باز و استفاده از قانون هس

هدف: ۱- آشنایی با روش اندازه گیری آنتالپی خنثی شدن

۲- استفاده از قانون هس جهت یافتن آنتالپی انحلال

ابزار و مواد مورد نیاز:

لیوان یکبار مصرف بزرگ (۲ تا) - یونولیت- دماسنج- ترازو(با دقت ۰/۱ گرم) شیشه ساعت- قاشقک- جوهر نمک ۲ مولار- سدیم هیدروکسید

مقدمه: گرمای واکنش در فشار ثابت را آنتالپی واکنش گویند. برای محاسبه آنتالپی واکنش گرماسنج لیوانی لازم است.

شرح آزمایش:

ابتدا لازم است گرماسنج ساده ای بسازیم برای این کار : لیوان های یکبار مصرف بزرگ را داخل هم بگذارید برای آن ها درب یونولیتی بسازید دماسنجی را با دقت از یونولیت عبور داده وارد لیوان ها کنید از مربی آزمایشگاه ۵۰ میلی لیتر جوهر نمک ۲ مولار بگیرید حال جوهر نمک را داخل گرماسنج بریزید. درب یونولیتی آن را گذاشته بعد از اندکی دمای اولیه (t_1) را ثبت کنید حال با کمک ترازو ۲ گرم سدیم هیدروکسید وزن کرده داخل گرماسنج منتقل کنید و به سرعت درب یونولیتی آن را گذاشته بعد از کمی که دما تثبیت شد دمای ثانویه (t_2) را یادداشت کنید :

شماره	دمای اولیه (t_1)	دمای ثانویه (t_2)	ملاحظات
۱			

سؤال ۱- با کمک داده های زیر و این که از گرمای مبادله شده با محیط صرف نظر می

کنیم گرمای واکنش را حساب کنید: $D = 1 \text{ gr/ml}$ $C = 4/2 \text{ j/gr.c}$

سؤال ۲- آنتالپی واکنش را با کمک جواب سوال ۱ و این که جرم مولی سدیم هیدروکسید ۴۰ گرم بر مول است بیابید .

سؤال ۳- معادله نمادی واکنش را بنویسید.

لیوان گرماسنج را خالی کرده آن را بشویید از مربی آزمایشگاه ۵۰ میلی لیتر سدیم هیدروکسید ۲ مولار و ۵۰ میلی لیتر جوهر نمک ۲ مولار بگیرید حال جوهر نمک را داخل گرماسنج بریزید و دمای اولیه را ثبت کنید حال محلول سدیم هیدروکسید را به آن اضافه کنید درب گرماسنج را به سرعت بگذارید و در حالیکه درب یونولیتی را می فشارید بعد از کمی که دما تثبیت شد دمای ثانویه (t_2) را یادداشت کنید :

شماره	دمای اولیه (t_1)	دمای ثانویه (t_2)	ملاحظات
۱			

سؤال ۴- با کمک داده های زیر و این که از گرمای مبادله شده با محیط صرف نظر

کنیم گرمای واکنش را حساب کنید $D = 1 \text{ gr/ml}$ $C = 4/2 \text{ j/gr.c}$

سؤال ۵- آنتالپی واکنش را با کمک یافته های سوال قبلی به دست آورید .

سؤال ۶- معادله نمادی واکنش را بنویسید و جواب را با معادله نمادی واکنش سؤال سوم مقایسه کنید.

سؤال ۷- با کمک یافته های آزمایش اول و دوم و با کمک قانون هس آنتالپی انحلال سدیم هیدروکسید را بیابید.

آزمایش ۸- اندازه گیری گرمای انحلال پتاسیم نترات

هدف: آشنایی با روش اندازه گیری گرمای انحلال

ابزار و مواد مورد نیاز:

پتاسیم نترات- استوانه مدرج- ترازو- شیشه ساعت - آب مقطر- گرماسنج

مقدمه: به گرمای آزاد شده یا جذب شده که به هنگام حل شدن کامل یک مول ماده در حجم زیادی از یک حلال مبادله می شود گرمای انحلال می گویند.

شرح آزمایش:

در آزمایش قبل با چگونگی تعیین ظرفیت گرمایی گرماسنج آشنا شدید از مری آزمایشگاه همان گرماسنجی را که ارزش آبی آن را مشخص کرده اید بگیرید ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر با کمک استوانه مدرج به آن منتقل کنید دمای آب گرماسنج را پس از یکی دو دقیقه ثبت کنید با کمک ترازو و با استفاده از شیشه ساعت ۵/۱ گرم پتاسیم نترات وزن کنید پتاسیم نترات را به گرماسنج منتقل کرده به سرعت درب آن را ببندید حال شروع به هم زدن محتویات آن کنید برای این کار بهتر است کالریمتر را روی میز آزمایشگاه مدتی در جهت عقربه ساعت و کمی در خلاف جهت آن حرکت دهید یا آنکه از هم زن گرماسنج کمک بگیرید حال دمای ثانویه (t_2) را یادداشت کنید. اکنون جدول زیر را کامل کنید:

شماره	t_1	t_2	جرم	A	ملاحظات
۱					$C_{H_2O} = 4/18 \text{ j/gr.c}$ $C_{KNO_3} = 1/06 \text{ j/gr.c}$

با استفاده از استدلال زیر به محاسبه گرمای انحلال بپردازید:

گرمایی که نمک می گیرد+ گرمایی که آب می دهد + گرمایی که گرماسنج از دست می دهد = Q

$$Q = A(t_r - t_1) + m_1c_1(t_r - t_1) + m_2c_2(t_r - t_1) = (A + m_1c_1 + m_2c_2)(t_r - t_1)$$

سؤال ۱- چرا باید هنگام عدد گذاری به یکاهای ارزش آبی و ظرفیت ویژه توجه کنیم؟ اکنون آماده اید تا اعداد سایر گروه ها را از آنها گرفته در جدول زیر قرار دهید و با میانگین گرفتن از آنها گرمای انحلال ۵/۱ گرم پتاسیم نترات بر حسب ژول را مشخص کنید :

شماره	گرمای انحلال	میانگین
۱		$Q = \frac{q_1 + q_2 + q_3 + q_4}{4} =$
۲		
۳		
۴		

سؤال ۲- با توجه به جرم مولی پتاسیم نترات گرمای انحلال آن را بر حسب ژول بر مول

گزارش کنید $KNO_3 = 101 \text{ gr/mol}$

سؤال ۳- گرمای انحلال پتاسیم نترات به دست آورده شده را با کمک مربی آزمایشگاه با مقدار ثبت شده در مراجع علمی مقایسه کرده علت تفاوت یافته خود را با توجه به خطاهای آزمایش توضیح دهید.

آزمایش ۹- انحلال پذیری در حلال آلی و آبی

هدف: آشنایی با حلال ها و حل شونده های قطبی و نا قطبی

ابزار و مواد مورد نیاز:

ید- لیتیم کلرید - نفتالن- بشر- تولوئن- کربن تترا کلرید- آب مقطر- اتانول- بوتانول-

لوله آزمایش (۸تا) - جالوله- آبفشان- پیپت مدرج (۲تا) پیپت پرکن

مقدمه: در شیمی می گویند همجنس هم جنس را در خود حل می کند. مواد قطبی و

یونی در حلال های قطبی و مواد ناقطبی در حلال های نا قطبی حل می شوند.

شرح آزمایش:

الف_ در دو لوله آزمایش به طور جداگانه (حدود ۳ میلی لیتر) در اولی آب مقطر و در

دیگری کربن تترا کلرید بریزید آن ها را در جالوله قرار دهید و به هر یک از لوله ها یک

دانه (خیلی کم) ید اضافه کنید لوله ها را با روش درستی که از مربی می آموزید تکان

داده سعی در حل کردن ید داخل لوله ها نمایید. حال مشاهدات خود را در جدول زیر

وارد کنید:

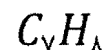
نتیجه	نوع حلال	نوع حل شونده	انحلال نسبی	رنگ ایجاد شده	حل شونده/حلال
					I_2/CCL_4
					$\text{I}_2/\text{H}_2\text{O}$

حال آزمایش را با تولوئن تکرار کنید یعنی به جای آب تولوئن در لوله ریخته کمی ید

به آن بیافزایید حال مشاهدات خود را در جدول زیر وارد کنید:

نتیجه	نوع حلال	نوع حل شونده	انحلال نسبی	رنگ ایجاد شده	حل شونده/حلال
					$I_0 C_0H_0$

توجه: فرمول تولوئن به قرار زیر است که شامل حلقه بنزنی و یک گروه متیل می باشد.



ب- در دو لوله آزمایش به طور جداگانه (حدود ۳ میلی لیتر) در اولی آب مقطر و در دیگری تولوئن بریزید ، آن ها را در جالوله قرار دهید و به هر یک از لوله ها کمی لیتیم کلرید اضافه کنید لوله ها را با روش درست تکان داده سعی در حل کردن لیتیم کلرید داخل لوله ها نمایید حال مشاهدات خود را در جدول زیر وارد کنید :

نتیجه	نوع حلال	نوع حل شونده	انحلال نسبی	رنگ ایجاد شده	حل شونده/حلال
					$LiCl C_0H_0$
					$LiCl / H_2O$

ج- در دو لوله آزمایش به طور جداگانه (حدود ۳ میلی لیتر) در اولی آب مقطر و در دیگری تولوئن بریزید آن ها را در جالوله قرار دهید و به هر یک از لوله ها کمی نفتالن اضافه کنید لوله ها را با روش درست تکان داده سعی در حل کردن نفتالن داخل لوله ها نمائید حال مشاهدات خود را در جدول زیر وارد کنید:

نتیجه	نوع حلال	نوع حل شونده	انحلال نسبی	رنگ ایجاد شده	حل شونده/حلال
					$C_{10}H_8 C_0H_0$
					$C_{10}H_8 / H_2O$

توجه: فرمول نفتالن به قرار زیر است که شامل دو حلقه بنزنی می باشد. $C_{10}H_8$

د- در دو لوله آزمایش به طور جداگانه (با کمک پیپت و حدود ۲ میلی لیتر) در اولی اتانول و در دیگری بوتانول بریزید آن ها را در جالوله قرار دهید و به هر یک از لوله ها کمی آب (با کمک پیپت و حدود ۳ میلی لیتر) اضافه کنید لوله ها را با روش درست تکان دهید حال مشاهدات خود را در جدول زیر وارد کنید :

نتیجه	نوع حلال	فرمول مولکولی حل شونده	انحلال نسبی	حل شونده	حلال
				اتانول	آب
				بوتانول	آب

سؤال ۱- یک حلال قطبی و دو حلال ناقطبی به کار رفته در آزمایش های خود را نام ببرید.

سؤال ۲- دو حل شونده ناقطبی و یک حل شونده یونی به کار رفته در آزمایش های خود را نام ببرید.

سؤال ۳- اتانول را گاهی حلال و گاهی حل شونده می نامیم به نظر شما چرا در آزمایش آخر (بخش د) آن را حل شونده نامیدیم؟

سؤال ۴- علت حل شدن اتانول در آب را با کمک پیوندهای هیدروژنی شرح دهید و با توجه به مطالب کتاب درسی معلوم کنید در مجموع قطبی است یا ناقطبی؟

آزمایش ۱۰- اندازه گیری درصد خلوص با سنجش حجمی

هدف: آشنایی با روش تعیین درصد خلوص اسیدها

ابزار و مواد مورد نیاز:

سرکه - سدیم هیدروکسید - میله - پایه - گیره بورت - بورت - ارلن - شناساگر فنل فتالئین - پیپت مدرج - پیپت پرکن - ترازو - شیشه ساعت - آب مقطر - آبفشان - هم زن - بشر - بالن پیمانه ای (۱۰۰) - قیف ساده

مقدمه: به فرایند تعیین غلظت یک ماده در یک محلول که با افزودن واکنشگری با غلظت معلوم به آن صورت می گیرد سنجش حجمی نامیده می شود. در هر سنجش حجمی از شناساگر مناسب که با تغییر رنگ نقطه پایانی را نشان می دهد استفاده می شود.

شرح آزمایش:

۴ گرم سدیم هیدروکسید نسبتاً خالص را روی شیشه ساعت وزن کنید سدیم هیدروکسید را به بشر منتقل کنید شیشه ساعت را با اندکی آب شستشو داده و آب حاصل از شستشو را به بشر محتوی سدیم هیدروکسید اضافه کنید حال سعی کنید محتویات بشر را با افزودن آب مقطر در حداقل آب حل کنید محتویات بشر را با کمک هم زن و یا قیف ساده به بالن پیمانه ای انتقال داده بالن را تا خط نشانه آب کنید .

سؤال ۱- غلظت مولی سدیم هیدروکسید تهیه شده را با فرض خالص بودن سدیم هیدروکسید به کار برده شده حساب کنید؟

سؤال ۲- به برچسب سدیم هیدروکسید موجود در آزمایشگاه توجه کنید و با توجه به آن حساب کنید چند گرم سدیم هیدروکسید ناخالص برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر سدیم هیدروکسید ۰/۱ مولار لازم است؟

میله و پایه و گیره بورت را استوار کنید حال بورت را با احتیاط به گیره بورت وصل کنید ابتدا با آب شیر بورت را امتحان کنید تا از روان بودن و عدم نشتی آن مطمئن شوید توجه کنید اگر شیر بورت خیلی سفت باشد امکان شکستن بورت وجود دارد محلول سدیم هیدروکسید ۰/۱ مولار تهیه شده را با احتیاط به بورت انتقال دهید برای این کار بهتر است از بشر کوچکی استفاده شود حال صفر بورت را تنظیم کنید برای این کار کافی است کمی شیر را باز کنید تا مقداری محلول خارج شود داخل ارلن چندقطره فنل فتالئین بریزید و با کمک پیپت ۱۰ میلی لیتر سرکه به آن اضافه کنید از پیپت پرکن برای برداشتن سرکه استفاده شود ارلن را زیر بورت قرار دهید و قطره قطره از بورت سدیم هیدروکسید داخل ارلن افزوده و ضمن این کار محتویات ارلن را به هم بزنید افزودن سدیم هیدروکسید را تا ایجاد رنگ ارغوانی پایدار ادامه دهید.

سؤال ۳- از کجا فهمیدید که اسید و باز کاملاً خنثی شده اند؟
با توجه به یافته های خود جدول زیر را کامل کنید :

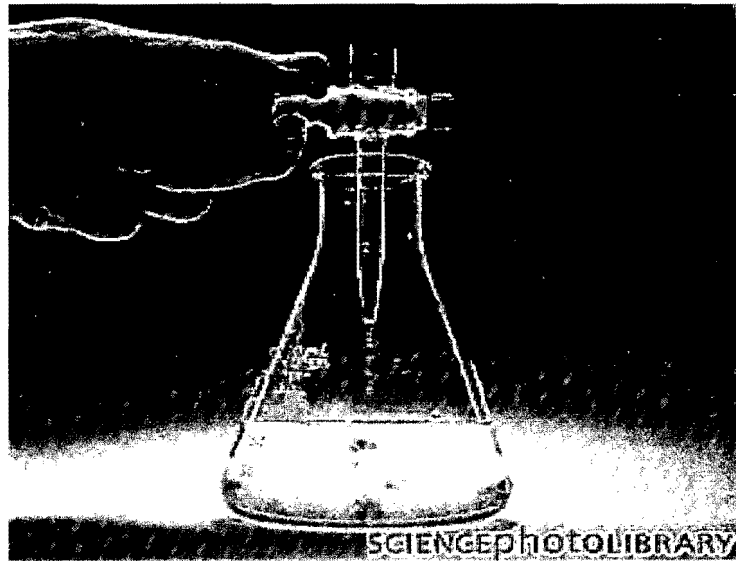
غلظت سرکه بر حسب مول بر لیتر	رنگ شناساگر در پایان	حجم باز مصرفی	غلظت باز	حجم سرکه مصرفی	رنگ شناساگر در آغاز

سؤال ۴- چگونه غلظت سرکه در جدول بالا را حساب کردید؟ توضیح دهید.

سؤال ۵- از روی مولاریته سرکه مقدار گرم سرکه خالص موجود در ۱۰ میلی لیتر آن را حساب کنید. $\text{CH}_3\text{COOH} = 60 \text{ gr/mol}$

سؤال ۶- معادله واکنش انجام گرفته شده را بنویسید .

سؤال ۷- درصد خلوص سرکه (استیک اسید) را در نمونه طبیعی داده شده حساب کنید .



آزمایش ۱۱ - محلول سازی

هدف: تهیه محلول با درصد جرمی معین و به کار بردن آن برای تهیه محلول یک مولار و یک مولال نمک طعام

ابزار و مواد مورد نیاز:

نمک طعام نسبتاً خالص - ترازو - بشر (۴ عدد) - پیپت مدرج - پیپت پرکن - بالن پیمانه ای - آبفشان

مقدمه: در آزمایشگاه لازم است بتوانیم محلول هایی با غلظت معین را از مایعات جامدات و یا محلول هایی با غلظت مشخص تهیه کنیم.

شرح آزمایش:

با کمک ترازو بشر را وزن کنید جرم بشر را در جدول زیر وارد کنید با افزودن نمک به بشر روی ترازو ۱۵ گرم نمک وزن کنید. حال ۸۵ گرم آب را با کمک آبفشان به محتویات بشر که روی ترازو قرار دارد بیافزایید بشر را برداشته و با کمک هم زن نمک طعام را در آب داخل بشر حل کنید .

حال جدول را کامل کنید:

جرم بشر	جرم نمک	جرم آب	درصد جرمی نمک طعام

سؤال ۱- توضیح دهید چگونه با ترازوی یک کفه ای آزمایشگاه جرم نمک و آب افزوده شده مشخص شد.

بشر کوچک دیگری بردارید و وزن کنید ۳۹ گرم از محلول ۱۵٪ جرمی تهیه شده را با کمک پیپت به بشر کوچک روی ترازو منتقل کنید حال محتویات بشر را با کمک قیف ساده یا همزن به بالن پیمانه ای ۱۰۰ میلی لیتری منتقل کنید . با کمک آفشان بالن را تا خط نشانه به حجم برسانید.

سؤال ۲- با انتقال ۳۹ گرم از محلول ۱۵٪ جرمی تهیه شده به بالن ۱۰۰ و به حجم رساندن آن شما محلول ۱_ مولار تهیه کردید محاسبات انجام شده را بنویسید .

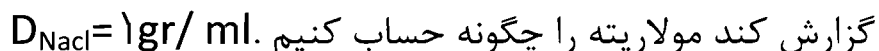
۲۰ گرم از محلول ۱۵٪ جرمی تهیه شده را بردارید برای این کار بشر کوچکی را وزن کنید و ۲۰ گرم به وزنه های روی ترازو اضافه کنید آنقدر محلول به بشر بیا فزایید تا دوباره تعادل ترازو برقرار شود .

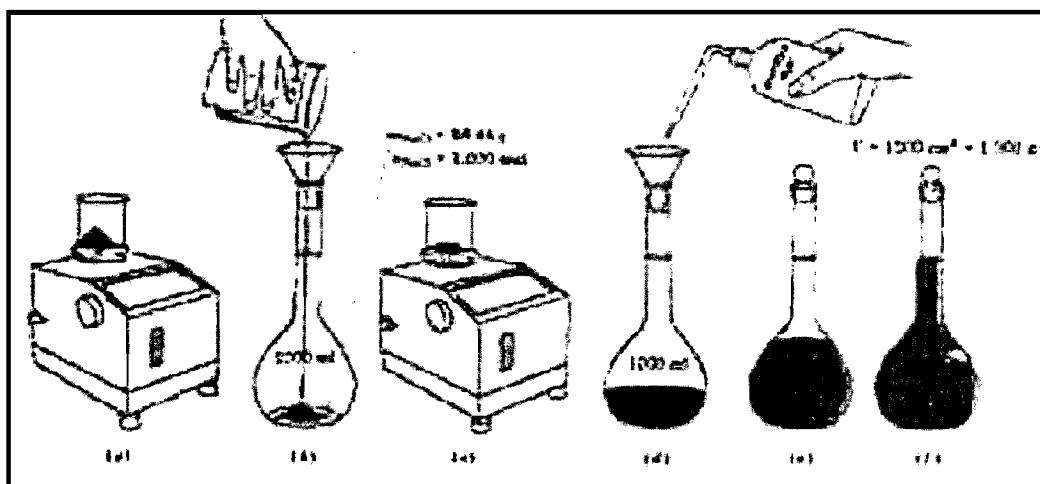


سؤال ۳- حال به محلول روی ترازو ۳۴ گرم آب اضافه کنید تا محلول یک مولال تهیه شود .

سؤال ۴- با محاسبه نشان دهید که چطور فهمیدیم باید ۳۴ گرم آب اضافه شود تا محلول یک مولال نمک طعام تهیه شود .

سؤال ۵- دانش آموزی می خواهد غلظت محلول یک مولال تهیه شده را برحسب مولار گزارش کند مولاریته را چگونه حساب کنیم.





آزمایش ۱۲- تعیین درصد جرمی پتاسیم کلرات در مخلوط آن با پتاسیم کلرید

هدف: آشنایی با تعیین درصد جرمی عناصر در برخی ترکیبات

ابزار و مواد مورد نیاز:

پتاسیم کلرید- پتاسیم کلرات- ترازو (با دقت ۰/۰۱ گرم)- شیشه ساعت- لوله آزمایش- منگنز(II) اکسید

مقدمه: درصد جرمی راهی برای معرفی غلظت یک عنصر در یک ترکیب یا یک جزء در یک مخلوط است و به صورت تقسیم جرم آن جزء بر جرم کل مخلوط ضربدر صد محاسبه می شود .

شرح آزمایش :

با کمک ترازو ۱/۵۰ گرم پتاسیم کلرید و ۱/۲۵ گرم پتاسیم کلرات وزن کرده سپس آن ها را با هم مخلوط کنید لوله آزمایش تمیز و خشکی را برداشته کمی منگنز(II) اکسید در آن بریزید و به دقت وزن کنید حال مخلوط پتاسیم کلرید و پتاسیم کلرات را به محتویات لوله اضافه کنید .

با کمک پایه میله و گیره بالن لوله را استوار کنید لازم است لوله را طوری متصل کنید که با زاویه ۴۵ درجه به گیره متصل شود حال محتویات لوله را حرارت دهید تا جایی که مطمئن شوید گازی خارج نمی شود اجازه دهید لوله سرد شود و محتویات آن را به دقت وزن کنید اکنون جدول زیر را کامل کنید :

جرم اکسیژن خارج شده	جرم لوله و محتویات آن بعد از حرارت	جرم لوله و منگنز (II) اکسید	جرم پتاسیم کلرات	جرم پتاسیم کلرید	آزمایش
					۱

سؤال ۱- چگونه جرم اکسیژن خارج شده را به دست آوردید؟

سؤال ۲- معادله واکنش را بنویسید منگنز (II) اکسید- در این واکنش چه نقشی دارد؟

سؤال ۳- از روی جرم اکسیژن خارج شده (نه از روی جرم پتاسیم کلرات وزن شده) چگونه جرم پتاسیم کلرات مصرفی را پیدا کردید؟

سؤال ۴- از روی جرم پتاسیم کلرات و مجموع جرم های مخلوط پتاسیم کلرید و پتاسیم کلرات درصد جرمی پتاسیم کلرات را بیابید یافته خود را با درصد جرمی پتاسیم کلرات به کار رفته مقایسه کنید.

آزمایش ۱۳ - اندازه گیری دمای جوش مایعات

هدف: تعیین نقطه جوش متانول و اتانول به روش میکرو

ابزار و مواد مورد نیاز:

متانول - اتانول - لوله موئین- لوله آزمایش- کش- دماسنج- گیره لوله- پایه- میله- شاخک گیره - بشر- توری نسوز- سه پایه- چراغ بونزن- پیپت - پیپت پرکن- چراغ گاز- سیم نازک- هم زن

مقدمه: دمایی که در آن فشار بخار یک مایع برابر با فشار خارجی اطراف مایع می شود دمای جوش نامیده می شود. بنابراین دمای جوش به فشار اتمسفر وابسته است.

شرح آزمایش :

ابتدا یک سر لوله موئین را با چرخاندن روی شعله چراغ گاز ببندید حال لوله موئین را از سر باز آن داخل لوله آزمایش وارد کنید لوله را با کمک کش کنار مخزن دماسنج ببندید طوری که مخزن دماسنج در انتهای لوله قرار گیرد دماسنج را با کمک پایه- میله شاخک گیره و گیره بالن و سیم نازکی که در دسترس دارید آویزان کنید حدود سه میلی لیتر متانول با کمک پیپت وارد لوله کنید حال بشر مناسبی را تا نیمه آب کنید و روی سه پایه و توری نسوز بگذارید با پایین آوردن گیره مخزن دماسنج را وارد آب بشر کنید با روشن کردن چراغ گاز شروع به گرم کردن آب کنید گرم کردن آب را آنقدر ادامه دهید تا جریان ثابتی از حباب های مایع از انتهای باز لوله بیرون بیاید.

توجه: بهتر است در مراحل کار با هم زن آب را گاه گاهی هم بزنید تا آب در همه جای بشر هم دما شود حال گرم کردن بشر را متوقف کنید همین که بیرون آمدن حباب های مایع قطع شد دمای آب را ثبت کنید این دما دمای جوش الکل است .

سؤال ۱- با کمک مربی دمای جوش گزارش شده برای متانول در کتاب های علمی را پیدا کنید و با کمک رابطه زیر درصد خطا را بیابید.

دمای گزارش شده / (| دمای مشاهده شده - دمای گزارش شده |) = خطای نسبی

$$100 \times \text{خطای نسبی} = \text{خطای نسبی} \%$$

آزمایش را با اتانول و مایع مجهولی که مربی در اختیار شما می‌گذرد تکرار کنید.

مایع	دمای جوش مشاهده شده	دمای جوش گزارش شده	درصد خطا
متانول			
اتانول			
مایع مجهول			

سؤال ۲- چرا دمایی را که هنگام توقف جریان حباب‌ها خواندید را به عنوان دمای جوش ثبت کردید؟

سؤال ۳- چگونه می‌توان دمای جوش مایعی که دمای جوش آن از ۱۰۰ درجه بیشتر است را تعیین کرد؟

سؤال ۴- چگونه از دمای جوش برای شناسایی یک مایع ناشناخته می‌توان بهره جست؟

سؤال ۵- دلایل اختلاف بین دمای جوش گزارش شده و دمای جوش مشاهده شده را بیان کنید.

آزمایش ۱۴ - تهیه کلوئید و سوسپانسیون

هدف: ۱- آشنایی با روش تهیه کلوئید و سوسپانسیون و مقایسه خواص محلول حقیقی با آنها
۲- مطالعه اثر تیندال

ابزار و مواد مورد نیاز:

هم زن - لوله (۳ تا) - قیف ساده (۳ تا) کاغذ صافی- بالن حجمی ۱۰۰ سی سی (۳ تا)
چراغ قوه- بشر ۲۵۰ سی سی (۴ تا) چراغ گاز - سه پایه - توری نسوز- زاج سفید-
گوگرد - الکل- سدیم هیدروکسید- آهن (III) کلرید- استوانه مدرج- سدیم
تیو سولفات- جوهر نمک- مقوا- قیچی- نمک طعام- ارلن (۳ تا)

شرح آزمایش: ابتدا لازم است محلول های زیر تهیه شود:

الف- ۱۰۰ میلی لیتر آهن (III) کلرید و ۰/۱ مولار: با توجه به اطلاعات روی ظرف
محتوی آن و با کمک ترازو ۰/۱ مول وزن کرده به بشر منتقل کنید و بعد از حل کردن
در حداقل آب در بالن ۱۰۰ محلول را تا خط نشانه به حجم برسانید.

ب- ۱۰۰ میلی لیتر سدیم هیدروکسید و ۰/۱ مولار: با توجه به اطلاعات روی ظرف
محتوی آن و با کمک ترازو ۰/۱ مول وزن کرده به بشر منتقل کنید و بعد از حل کردن
در حداقل آب در بالن ۱۰۰ محلول را تا خط نشانه به حجم برسانید.

پ- ۱۰۰ میلی لیتر نمک طعام و ۰/۱ مولار: با توجه به اطلاعات روی ظرف محتوی آن
و با کمک ترازو ۰/۱ مول وزن کرده به بشر منتقل کنید و بعد از حل کردن در حداقل
آب در بالن ۱۰۰ محلول را تا خط نشانه به حجم برسانید.

توجه ۱: آهن (III) کلرید بی آب موجب سوزش پوست می شود و با آب جوهر نمک
تولید می کند دقت کنید با دستتان تماس پیدا نکند.

توجه ۲: الکل آتش گیر است دقت کنید باشعله تماس پیدا نکند.

تهیه کلوئید گوگرد : ۱۰ گرم گوگرد را داخل بشر کوچکی بریزید و ۱۰ میلی لیتر الکل را با کمک استوانه مدرج به آن اضافه کنید روی سه پایه کمی آب داخل بشر بزرگتری گرم کنید حال بشر کوچک حاوی گوگرد و الکل را داخل بشر در حال گرم شدن بگذارید تا گوگرد در الکل حل شود حال در بشر دیگری آب سرد بریزید و محلول تهیه شده را در آن خالی کنید تا کلوئید آماده شود.

توجه : کلوئید گوگرد را می توان با اضافه کردن چند میلی لیتر جوهر نمک در ۱۰۰ میلی لیتر سدیم تیو سولفات نیز تهیه کرد

تهیه سوسپانسیون آهن (III) کلرید: ۵۰ ml سدیم هیدروکسید را به ۵۰ ml آهن (III) کلرید داخل یک بشر اضافه کنید .

تهیه کلوئید آهن (III) کلرید: ۵۰ cc آهن (III) کلرید داخل یک بشر اضافه کنید و به آن ۵۰ cc آب گرم اضافه کنید .

مطالعه اثر تیندال : باریکه ای از نور چراغ قوه را از شکاف کوچکی از مقوا عبور داده و از بشر محتوی کلوئید گوگرد و سوسپانسیون آهن (III) کلرید و محلول نمک طعام عبور دهید حال چراغ آزمایشگاه را خاموش کنید و معلوم بودن یا معلوم نبودن مسیر نور در نمونه ها را بررسی کنید حال جدول زیر را کامل کنید:

نمونه	کلوئید گوگرد	سوسپانسیون آهن(III) کلرید	محلول نمک طعام
مشخص بودن مسیر نور (معلوم نامعلوم)			

مطالعه عبور از کاغذ صافی : روی هر یک از ارلن ها قیف ساده ای قرار داده کاغذ صافی را آماده کرده روی آن ها قرار دهید و کمی از نمونه های باقی مانده را صاف کنید نتایج را در جدول زیر وارد کنید .