

بنام خدا  
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه  
دانشکده داروسازی  
قالب نگارش طرح درس

مخاطبان: دانشجویان صنایع غذایی، دانشکده بهداشت	عنوان درس: شیمی تجزیه عملی
درس پیش نیاز: شیمی تجزیه نظری	تعداد و نوع واحد: ۲ واحد عملی
ساعت مشاوره: چهارشنبه ۲-۱۲	زمان ارائه درس: نیمسال اول ۹۵-۹۶، دو شنبه ۱۰-۱۲
	مدرس: دکتر الهام ارکان

**هدف کلی درس:**

آشنائی دانشجویان با روشهای مختلف عملی به منظور تعیین مقدار مواد شیمیایی در نمونه های حقیقی.

**اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)**

۱. تعیین وزنی سولفات در نمونه های مجهول - کپسول روی سولفات
۲. تعیین مقدار  $Mg^{2+}$  به روش تیتراسیون کمپلکسومتری
۳. تعیین یون  $Ca^{2+}$  به روش تیتراسیون برگشتی
۴. تعیین یون هالید به روش تیتراسیون رسوبی توسط نترات نقره
۵. تهیه محلول استاندارد اسید و باز
۶. تعیین مقدار کربنات در قرص لیتیم کربنات
۷. اندازه گیری اسید بوریک به عنوان یک اسید ضعیف به روش تیتراسیون برگشتی
۸. تعیین یدید و ید در مخلوط آبی توسط پتاسیم یدات
۹. تعیین آهن در نمونه مجهول قرص فرسولفات توسط تیتراسیون کرومتری
۱۰. اندازه گیری آسپرین در مخلوط حلال های آب و اتانول
۱۱. اندازه گیری کلسیم و منیزیم در یک محلول (اندازه گیری سختی آب)
۱۲. اندازه گیری آسکوربیک اسید در نمونه قرص ویتامین ث
۱۳. اندازه گیری کلر به روش موهر و فاجانس
۱۴. تعیین رطوبت نمونه نمک طعام
۱۵. pH متری و رسم منحنی تیتراسیون توسط آن

## اهداف ویژه رفتاری به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

### جلسه اول

**هدف کلی:** تعیین وزنی سولفات در نمونه های مجهول - کپسول روی سولفات

### اهداف ویژه:

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد.

- ۱-۱- انواع روشهای تجزیه وزنی را بشناسد.
- ۲-۱- شرایط تهیه یک رسوب مناسب را بداند.
- ۳-۱- مراحل مختلف وزن سنجی را انجام دهد.
- ۴-۱- نمونه کپسول را آماده سازی و تعیین مقدار کند.

### جلسه دوم

**هدف کلی:** تعیین مقدار  $Mg^{2+}$  به روش تیتراسیون کمپلکسومتری

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

- ۱-۲- شرایط واکنشهای تیتراسیون کمپلکسومتری را بداند.
- ۲-۲- واکنشگرهای تشکیل کمپلکس را بشناسد.
- ۳-۲- شرایط تیتراسیون با EDTA را بشناسد.
- ۴-۲- مقدار یون منیزیم را در نمونه مجهول به روش تیتراسیون مستقیم تعیین کند.

### جلسه سوم

**هدف کلی:** تعیین یون  $Ca^{2+}$  به روش تیتراسیون برگشتی

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

- ۱-۳- تفاوت تیتراسیون مستقیم و برگشتی را بداند.
- ۲-۳- انواع تیتراسیون های EDTA را بشناسد.
- ۳-۳- نمونه مجهول کلسیم را آماده کند.
- ۴-۳- مقدار یون کلسیم را در نمونه مجهول اندازه گیری کمی کند.

## جلسه چهارم

**هدف کلی:** تعیین یون هالید به روش تیتراسیون رسوبی توسط نیترات نقره

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

- ۱-۴- شرایط تیتراسیون های آرژینومتری را بداند.
- ۲-۴- روش های مختلف تعیین نقطه پایانی را در تیتراسیون با نیترات نقره بشناسد.
- ۳-۴- تعیین نقطه پایان به روش موهر را بشناسد.
- ۴-۴- تعیین نقطه پایان به روش فاجانز را بشناسد.
- ۵-۴- تعیین نقطه پایان به روش ولهارد را بداند.
- ۶-۴- میزان نمونه را در مجهول به روش موهر و فاجانز اندازه گیری کمی کند.
- ۷-۴- درصد یون هالید را در نمونه با این دو روش گزارش دهد.
- ۸-۴- انحراف استاندارد هر دو نتیجه را محاسبه نماید.

## جلسه پنجم

**هدف کلی:** تهیه محلول استاندارد اسید و باز

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

- ۱-۵- محلولهای استاندارد را بشناسند.
- ۲-۵- ویژگیهای محلولهای استاندارد را بداند.
- ۳-۵- تعیین نقطه پایان در این تیتراسیونها به دو روش بصری و پتانسیومتری را بداند.
- ۴-۵- نمونه اسید و باز را به روش تیتراسیون با نقطه پایانی بصری در حضور شناساگر متناسب استاندارد نماید.

## جلسه ششم

**هدف کلی:** تعیین مقدار کربنات در قرص لیتیم کربنات

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

- ۱-۶- تیتراسیونهای خنثی شدن را بشناسد.
- ۲-۶- دلیل استفاده از شناسگر مورد نیاز در این آزمایش را بداند.
- ۳-۶- محدوده تغییر رنگ شناساگر را متناسب با pH واکنش انداه گیری کند.
- ۴-۶- نوع شناساگر را براساس شرایط واکنش تعیین کند.
- ۵-۶- قرص لیتیم کربنات را آماده سازی کند و توسط تیتراسیون اندازه گیری کمی کند.

### جلسه هفتم

**هدف کلی:** اندازه گیری اسید بوریک به عنوان یک اسید ضعیف به روش تیتراسیون برگشتی

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

- ۱-۷- شرایط استفاده از تیتراسیون برگشتی را بداند.
- ۲-۷- روش افزایش قدرت اسید بوریک با الکل را بداند.
- ۳-۷- دلیل استفاده از گلیسرول را بداند.
- ۴-۷- عوامل ایجاد خطا در تیتراسیون اسید بوریک را بداند.

### جلسه هشتم

**هدف کلی:** تعیین یدید و ید در مخلوط آبی توسط پتاسیم یدات

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

- ۱-۸- تیتراسیون های اکسید و احیا را بشناسد.
- ۲-۸- روش موازنه واکنشهای اکسید و احیا را بداند.
- ۳-۸- کاربرد تیتراسیون های اکسید احیا را بشناسد.
- ۴-۸- شناساگرهای اکسید و احیا را بشناسد.
- ۵-۸- تیتراسیون های یدومتری را بداند.
- ۶-۸- معرف چسب نشاسته را بشناسد و نحوه استفاده از آن در تیتراسیون یدومتری را بداند.
- ۷-۸- نمونه مجهول را آماده سازی و تعیین مقدار کند.

### جلسه نهم

**هدف کلی:** تعیین آهن در نمونه مجهول قرص فرسولفات توسط تیتراسیون کرومیمتری

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

- ۱-۹- منحنی های تیتراسیون اکسید احیا رسم کند
- ۲-۹- مکانیسم عمل شناساگرهای اکسید احیا را بداند.
- ۳-۹- عملکرد تیتراسیون منگانومتری را بشناسد
- ۴-۹- نمونه مجهول را آماده سازی و توسط پرمنگنات تیتر نماید.

### جلسه دهم

**هدف کلی:** اندازه گیری آسپرین در مخلوط حلال های آب و اتانول

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱-۱۰- آسپرین به عنوان یک اسید ضعیف بشناسد.

۱۰-۲-  $pK_a$  آسپرین را محاسبه کند.

۱۰-۳- مکانیسم واکنش اسید سالیسیک با باز را بداند.

۱۰-۴- نمونه قرص آسپرین را آماده سازی کند.

۱۰-۵- محتوای اسید را در قرص محاسبه کند.

### جلسه یازدهم

**هدف کلی:** اندازه گیری کلسیم و منیزیم در یک محلول (اندازه گیری سختی آب)

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱۱-۱- تعریف سختی آب را بداند.

۱۱-۲- چند نمونه مختلف آب چاه و آب شهری را نمونه برداری کند.

۱۱-۳- آب دوبار تقطیر به عنوان نمونه شاهد در نظر گرفته شود.

۱۱-۴- یون کلسیم و منیزیم را در نمونه های مخلف آب اندازه گیری کند.

### جلسه دوازدهم

**هدف کلی:** اندازه گیری آسکوربیک اسید در نمونه قرص ویتامین ث

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱۱-۱- نمونه گیری یکنواخت و هموزن انجام دهد.

۱۲-۲- نمونه قرص را آماده سازی کند.

۱۲-۳- محتوای اسید را در نمونه قرص محاسبه و گزارش دهد.

### جلسه سیزدهم

**هدف کلی:** اندازه گیری کلر به روش موهر

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱۳-۱- شناساگر موهر را بشناسد.

۱۳-۲- نحوه عملکرد شناساگر موهر را بداند.

۱۳-۳- نمونه را آماده سازی کند.

۱۳-۴- محتوای کلر را در نمونه محاسبه و گزارش دهد.

### جلسه چهاردهم

**هدف کلی:** اندازه گیری کلر به روش فاجانس

#### اهداف ویژه:

- در پایان دانشجو قادر باشد
- ۱-۱۴ شناساگر فاجانس را بشناسد.
  - ۲-۱۴ نحوه عملکرد شناساگر فاجانس را بداند.
  - ۳-۱۴ نمونه مجهول را آماده سازی کند.
  - ۴-۱۴ محتوای کلر را در نمونه مجهول محاسبه و گزارش دهد.

### جلسه پانزدهم

**هدف کلی:** اندازه گیری رطوبت نمونه نمک طعام

#### اهداف ویژه:

- در پایان دانشجو قادر باشد
- ۱-۱۴ اهمیت اندازه گیری رطوبت در انواع نمونه ها را بداند.
  - ۲-۱۴ چند نمونه نمک طعام خوراکی و تجاری را نمونه برداری کند.
  - ۳-۱۴ نمونه مجهول را آماده سازی کند.
  - ۴-۱۴ رطوبت را در نمونه مجهول محاسبه و گزارش دهد.

#### منابع:

- ۱- شیمی عمومی ۱ و ۲، چارلز مور تیمر، ترجمه عیسی یاوری، ویرایش ششم، تهران، ۱۳۸۸
- ۲- شیمی تجزیه اسکوگ وست هالر ترجمه سید مهدی پور مرتضوی، محسن در بهشتی
- ۳- مجله شیمیدانان
- 4- Vogel, Vogel' s Text book of Quantitative Inorganic Analysis.4th ed.

### روش تدریس :

- سخنرانی در مورد آزمایش مورد نظر و مکانیسم عمل
- سخنرانی در مورد نحوه انجام آزمایش مورد نظر
- پرسش و پاسخ
- انجام آزمایشها در چند گروه مجزا به صورت عملی

### رسانه های کمک آموزشی:

وایت برد، ابزارشیشه ای موجود در آزمایشگاه از جمله بورت جهت تیتراسیون  
دستگاه های مورد نیاز هر آزمایش مانند ترازو، pH متر و .....

### سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	نمره	روش آزمون	آزمون
		۱	سؤالات شفاهی	فعالیت های کلاسی
		۳	دقت و صحت در اندازه گیری	نحوه انجام آزمایش
		۴	نتایج کمی گزارش شده از مجهول	گزارش کار هر آزمایش
		۱۲	تشریحی	آزمون پایان ترم

### مقررات درس و انتظارات از دانشجو :

با توجه به اهمیت رعایت دقت در انجام آزمایشات و رعایت ایمنی در انجام هر آزمایش دانشجویان باید نکات ذیل را رعایت نمایند.

- ۱- حضور منظم و دقیق در کلاس
- ۲- شرکت همه اعضا یک گروه در انجام آزمایش
- ۳- رجوع به منابع معرفی شده به منظور تهیه گزارش کار
- ۴- ارائه منظم و کامل گزارش کار در تاریخ تعیین شده
- ۵- انجام محاسبات دقیق و ارائه نتایج کمی در گزارش کار

## جدول زمانبندی برنامه :

روز و ساعت جلسه: دوشنبه ۱۰

۱۲ -

جلسه	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس	وسیله کمک آموزشی
۱	تعیین وزنی سولفات در نمونه های مجهول - کپسول روی سولفات	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۲	تعیین مقدار $Mg^{2+}$ به روش تیتراسیون کمپلکسومتری	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۳	تعیین یون $Ca^{2+}$ به روش تیتراسیون برگشتی	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۴	تعیین یون هالید به روش تیتراسیون رسوبی توسط نیترات نقره	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۵	تهیه محلول استاندارد اسید و باز	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۶	تعیین مقدار کربنات در قرص لیتیم کربنات	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۷	اندازه گیری اسید بوریک به عنوان یک اسید ضعیف به روش تیتراسیون برگشتی	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۸	تعیین یدید و ید در مخلوط آبی توسط پتاسیم یدات	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۹	تعیین آهن در نمونه مجهول قرص فروسولفات توسط تیتراسیون کرومیمتری	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۱۰	اندازه گیری آسپرین در مخلوط حلال های آب و اتانول	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی
۱۱	اندازه گیری کلسیم و منیزیم در یک محلول ( اندازه گیری سختی آب )	دکتر ارکان	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی



وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	دکتر ارکان	اندازه گیری آسکوربیک اسید در نمونه قرص ویتامین ث	۱۲
وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	دکتر ارکان	اندازه گیری کلر به روش موهر	۱۳
وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	دکتر ارکان	اندازه گیری کلر به روش فاجانس	۱۴
وایت برد ابزارهای آزمایشگاهی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، انجام آزمایش عملی	دکتر ارکان	تعیین رطوبت نمونه نمک طعام	۱۵