

## فهرست

### فصل اول: آمار در شیمی

- ۱-۱- ارزیابی اعتبار داده های تجزیه ای..... ۱
- ۲-۱- کاربردهای آمار..... ۹
- ۳-۱- انتشار خطاها در محاسبات جبری..... ۱۶
- ۴-۱- قرارداد ارقام بامعنی..... ۱۸
- ۵-۱- تست های طبقه بندی شده..... ۲۱

### فصل دوم: اسیدها، بازها، نمک ها و تعادل های هم زمان

- ۱-۲- تعریف اسیدها و بازها..... ۳۲
- ۲-۲- اسیدها..... ۳۵
- ۳-۲- بازها..... ۳۸
- ۴-۲- نمک ها..... ۳۹
- ۵-۲- بافرها (تامپون ها) یا محلول های مقاوم..... ۴۳
- ۶-۲- تیتراسیون های اسیدی - بازی..... ۴۶
- ۷-۲- تیتراسیون های اسیدی - بازی در حلال های غیر آبیکی..... ۴۹
- ۸-۲- تست های طبقه بندی شده..... ۵۱

### فصل سوم: رسوب ها و واکنش های رسوبی

- ۱-۳- رسوب..... ۷۰
- ۲-۳- اثر پارامترهای محیط روی حلالیت رسوب..... ۷۱
- ۳-۳- تیتراسیون های رسوبی..... ۷۷
- ۴-۳- شناساگرها در تیتراسیون های رسوبی..... ۷۷
- ۵-۳- تست های طبقه بندی شده..... ۸۱

## فصل چهارم: گراویمتری (وزن سنجی)

- ۹۴-۱-۴ انواع رسوب ها.....
- ۹۵-۲-۴ پارامترهای مؤثر بر اندازه ذرات یک رسوب در حال تشکیل.....
- ۹۵-۳-۴ فوق اشباع نسبی.....
- ۹۶-۴-۴ مراحل تشکیل یک رسوب.....
- ۹۸-۵-۴ لخته شدن رسوب های کلوییدی.....
- ۹۸-۶-۴ ناخالصی های کریستالی.....
- ۹۹-۷-۴ تکنیک رسوب گیری از محیط هموزن.....
- ۱۰۰-۸-۴ تست های طبقه بندی شده.....

## فصل پنجم: کمپلکس ها و کمپلکسومتری

- ۱۰۳-۱-۵ تعریف کمپلکس.....
- ۱۰۳-۲-۵ تعریف کمپلکسومتری.....
- ۱۰۴-۳-۵ شلاتها (کلیت ها).....
- ۱۰۵-۴-۵ تیتراسیون های شلاتومتری.....
- ۱۰۵-۵-۵ اثر pH محیط روی تیتراسیون های شلاتومتری.....
- ۱۰۷-۶-۵ اثر واکنش جانبی تشکیل کمپلکس بر تیتراسیون های شلاتومتری.....
- ۱۰۸-۷-۵ اندیکاتورها در تیتراسیون های شلاتومتری.....
- ۱۰۹-۸-۵ انواع روش های تیتراسیون کمپلکسومتری.....
- ۱۱۲-۹-۵ تست های طبقه بندی شده.....

## قسمت دوم: الکتروشیمی

### فصل اول: مقدمه ای بر الکتروشیمی

- ۱-۱- انواع پیل ها..... ۱۲۱
- ۲-۱- ماهیت پتانسیل الکتروود..... ۱۲۳
- ۳-۱- الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE)..... ۱۲۳
- ۴-۱- قرارداد پتانسیل الکتروود..... ۱۲۳
- ۵-۱- قرارداد پتانسیل الکتروود استاندارد..... ۱۲۴
- ۶-۱- پارامترهای مؤثر بر پتانسیل یک الکتروود..... ۱۲۴
- ۱-۶-۱- اثر تشکیل شدن یک رسوب بر پتانسیل الکتروود..... ۱۲۵
- ۲-۶-۱- اثر تفکیک شدن اسیدها بر پتانسیل الکتروود پلاتین..... ۱۲۶
- ۳-۶-۱- اثر تشکیل شدن یک کمپلکس بر پتانسیل الکتروود..... ۱۲۷
- ۷-۱- محدودیت های پتانسیل الکتروود استاندارد..... ۱۲۸
- ۸-۱- پتانسیل فرمال یا مشروط..... ۱۲۸
- ۹-۱- نمودار لاتیمر..... ۱۲۸
- ۱۰-۱- تست های طبقه بندی شده..... ۱۳۰

### فصل دوم: پتانسیومتری

- ۱-۲- الکتروودهای مرجع..... ۱۴۱
- ۲-۲- الکتروودهای شناساگر..... ۱۴۳
- ۱-۲-۲- الکتروود شناساگر فلزی..... ۱۴۳
- ۲-۲-۲- الکتروود شناساگر غشایی..... ۱۴۵
- ۳-۲- پتانسیل اتصال مایع..... ۱۴۵
- ۴-۲- پتانسیل مرزی..... ۱۴۶

- ۱۴۷.....۱-۲-۲-۲-۲ الکترودهای شیشه ای
- ۱۵۰.....۲-۲-۲-۲-۲ الکترودهای غشاء جامد
- ۱۵۰.....۳-۲-۲-۲-۲ الکترودهای غشاء مایع
- ۱۵۱.....۴-۲-۲-۲-۲ الکترودهای گازسنج
- ۱۵۱.....۵-۲-۲-۲-۲ الکترودهای آنزیمی یا بیوسنسورها
- ۱۵۲.....۵-۲-۲-۲-۲ ضریب گزینش پذیری
- ۱۵۲.....۶-۲-۲-۲-۲ روش های پتانسیومتری
- ۱۵۲.....۱-۶-۲-۲-۲ پتانسیومتری مستقیم
- ۱۵۳.....۱-۱-۶-۲-۲ استفاده از نمونه استاندارد
- ۱۵۴.....۲-۱-۶-۲-۲ استفاده از منحنی کالیبراسیون
- ۱۵۶.....۲-۶-۲-۲-۲ روش پتانسیومتری غیر مستقیم یا تیتراسیون های پتانسیومتری
- ۱۵۸.....۷-۲-۲-۲-۲ عوامل مؤثر بر تیزی یا شیب منحنی های تیتراسیون پتانسیومتری
- ۱۵۸.....۸-۲-۲-۲-۲ تشخیص نقطه پایانی در منحنی های تیتراسیون پتانسیومتری
- ۱۶۰.....۹-۲-۲-۲-۲ تعیین ثابت تعادل واکنش اکسیداسیون و احیاء با استفاده از پتانسیل های الکترودی استاندارد
- ۱۶۰.....۱۰-۲-۲-۲-۲ تعیین پتانسیل الکترودی در نقطه اکی والان
- ۱۶۱.....۱۱-۲-۲-۲-۲ شناساگرهای شیمیایی برای تیتراسیون های اکسیداسیون و احیاء
- ۱۶۳.....۱۲-۲-۲-۲-۲ تست های طبقه بندی شده

### فصل سوم: عبور شدت جریان از سلول های الکتروشیمیایی

- ۱۷۵.....۱-۳-۱-۳ پتانسیل اهمی یا افت IR
- ۱۷۶.....۲-۳-۲-۳-۳ پلاریزاسیون غلظتی
- ۱۷۸.....۳-۳-۳-۳-۳ پلاریزاسیون جنبشی، سینتیکی یا اضافه ولتاژ
- ۱۷۹.....۴-۳-۴-۳-۳ نمودارهای شدت جریان- پتانسیل

۳-۵- تست های طبقه بندی شده..... ۱۸۱

### فصل چهارم: الکترو گراویمتری یا الکترولیز

۴-۱- الکترولیز با پتانسیل سل ثابت..... ۱۸۳

۴-۲- الکترولیز با شدت جریان ثابت..... ۱۸۵

۴-۳- الکترولیز با پتانسیل کنترل شده یا پتانسیل الکتروود ثابت..... ۱۸۵

۴-۴- مدار الکتریکی..... ۱۸۶

۴-۵- روش های تشخیص نقطه پایانی..... ۱۸۶

۴-۶- تست های طبقه بندی شده..... ۱۸۸

### فصل پنجم: کولومتری

۵-۱- روش های اندازه گیری کولومتری..... ۱۹۲

۵-۱-۱- کولومتری با شدت جریان ثابت یا تیتراسیون کولومتری..... ۱۹۲

۵-۱-۱-۱- روش های تشخیص نقطه پایانی در کولومتری با شدت جریان ثابت..... ۱۹۳

۵-۱-۲- کولومتری با پتانسیل سل کنترل شده یا پتانسیل الکتروود ثابت..... ۱۹۵

۵-۱-۲-۱- روش های تعیین مقدار Q در روش کولومتری با شدت جریان متغیر..... ۱۹۶

۵-۲- کاربرد های کولومتری..... ۱۹۷

۵-۳- تست های طبقه بندی شده..... ۱۹۸

### فصل ششم: پلاروگرافی یا ولتامتری

۶-۱- اندازه گیری های کمی در پلاروگرافی..... ۲۰۵

۶-۲- آنالیز کیفی در پلاروگرافی..... ۲۰۷

۶-۳- مزیت های DME..... ۲۰۸

۶-۴- نوسانات در منحنی پلاروگرافی..... ۲۰۸

۶-۵- جریان باقی مانده..... ۲۰۹

- ۶-۶- اثر اکسیژن حل شده در محلول در روش پلاروگرافی..... ۲۰۹
- ۶-۷- شدت جریان غیر عادی یا ماکزیمم در پلاروگرافی..... ۲۱۰
- ۶-۸- پیشرفت های پلاروگرافی..... ۲۱۰
- ۶-۹- تست های طبقه بندی شده..... ۲۱۵

### فصل هفتم: تیتراسیون های آمپرومتری

- ۷-۱- مقدمه..... ۲۲۲
- ۷-۲- منحنی های تیتراسیون آمپرومتری..... ۲۲۲
- ۷-۲-۱- وقتی که فقط تیتراشونده گونه الکتروفعال باشد..... ۲۲۳
- ۷-۲-۲- وقتی که فقط تیترانت الکتروفعال باشد..... ۲۲۳
- ۷-۲-۳- وقتی که تیترانت و تیتراشونده به صورت گونه الکتروفعال عمل کنند..... ۲۲۳
- ۷-۳- مزایای آمپرومتری..... ۲۲۴
- ۷-۴- تست های طبقه بندی شده فصل آمپرومتری..... ۲۲۶

### فصل هشتم: آمپرومتری با دو الکتروود شناساگر قابل پلاریزه یا بی آمپرومتری

- ۸-۱- مقدمه..... ۲۲۹
- ۸-۲- منحنی های تیتراسیون بی آمپرومتری..... ۲۲۹
- ۸-۲-۱- وقتی که تیترانت و تیتراشونده هر دو دارای سیستم برگشت پذیر باشند..... ۲۲۹
- ۸-۲-۲- وقتی که فقط تیتراشونده یا تیترانت دارای سیستم برگشت پذیر باشند..... ۲۳۱
- ۸-۲-۳- وقتی که تیترانت دارای سیستم برگشت پذیر باشد..... ۲۳۲
- ۸-۳- تست های طبقه بندی شده..... ۲۳۳

## قسمت سوم: آنالیز دستگاهی

### فصل اول: طیف سنجی مرئی - ماوراء بنفش

- ۱-۱- اسپکتروفتومتری..... ۲۳۶
- ۲-۱- برانگیختگی الکترونی..... ۲۳۶
- ۳-۱- اصول طیف سنجی جذبی..... ۲۳۷
- ۴-۱- تأثیر حلال بر طیف سنجی UV - Vis..... ۲۳۸
- ۵-۱- اصول دستگاهی..... ۲۳۹
- ۱-۵-۱- منبع تابش..... ۲۴۰
- ۲-۵-۱- منوکروماتور..... ۲۴۰
- ۳-۵-۱- شکاف یک منوکروماتور..... ۲۴۴
- ۴-۵-۱- دکتورها..... ۲۴۴
- ۶-۱- کاربردهای اسپکتروفتومتری..... ۲۴۶
- ۷-۱- نقطه ایزوسبستیک..... ۲۴۸
- ۸-۱- تست های طبقه بندی شده..... ۲۴۹

### فصل دوم: طیف سنجی مادون قرمز

- ۱-۲- مادون قرمز نزدیک..... ۲۶۲
- ۲-۲- مادون قرمز دور..... ۲۶۳
- ۳-۲- مادون قرمز میانی..... ۲۶۳
- ۴-۲- ترکیبات فعال در IR..... ۲۶۳
- ۵-۲- تئوری IR..... ۲۶۵
- ۶-۲- دستگاه IR..... ۲۶۶
- ۱-۶-۲- منابع تابش در IR..... ۲۶۶

- ۲۶۷.....۲-۶-۲- منوکروماتور.....
- ۲۶۷.....۳-۶-۲- دتکتورها.....
- ۲۶۹.....۷-۲- نمونه ها در روش IR.....
- ۲۷۰.....۸-۲- طیف IR.....
- ۲۷۱.....۹-۲- تست های طبقه بندی شده.....

### فصل سوم: روش طیف سنجی تبدیل فوریه

- ۲۷۶.....۱-۳- روش های پاشیده Dispersive.....
- ۲۷۶.....۲-۳- روش های غیر پاشیده Non Dispersive.....
- ۲۷۶.....۳-۳- تداخل سنج مایکلسون.....
- ۲۷۷.....۴-۳- مزایای روش FT.....
- ۲۷۷.....۵-۳- دستگاه FTIR.....
- ۲۷۸.....۶-۳- تست های طبقه بندی شده.....

### فصل چهارم: اسپکتروسکوپی اتمی

- ۲۸۱.....۱-۴- روش های اتمی کردن نمونه.....
- ۲۸۱.....۱-۱-۴- استفاده از شعله.....
- ۲۸۲.....۲-۱-۴- کوره گرافیتی.....
- ۲۸۴.....۳-۱-۴- پلاسما.....
- ۲۸۵.....۴-۱-۴- قوس الکتریکی.....
- ۲۸۵.....۵-۱-۴- جرقه الکتریکی.....
- ۲۸۶.....۲-۴- منشأ طیف های اتمی.....
- ۲۸۷.....۳-۴- قانون بولتزمن.....
- ۲۸۷.....۴-۴- اصول دستگاهی.....



- ۲۸۷.....۱-۴-۴- دستگاه جذب اتمی.....
- ۲۸۹.....۲-۴-۴- دستگاه فلورسانس اتمی.....
- ۲۹۰.....۵-۴- مزاحمت ها.....
- ۲۹۲.....۶-۴- حساسیت و حد تشخیص در روش های اسپکتروسکوپی اتمی.....
- ۲۹۳.....۷-۴- اندازه گیری کمی در روش های اسپکتروسکوپی اتمی.....
- ۲۹۵.....۸-۴- کاربرد تکنیک های خاص برای افزایش حساسیت اندازه گیری.....
- ۲۹۶.....۹-۴- اثر نوع حلال در اسپکتروسکوپی اتمی.....
- ۲۹۷.....۱۰-۴- تست های طبقه بندی شده.....

### فصل پنجم: کروماتوگرافی

- ۳۰۷.....۱-۵- کروماتوگرافی کاغذی.....
- ۳۰۸.....۲-۵- کروماتوگرافی جذب سطحی.....
- ۳۰۸.....۳-۵- کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC).....
- ۳۰۸.....۱-۳-۵- مخزن ها و سیستم حلال.....
- ۳۰۹.....۲-۳-۵- پمپ ها.....
- ۳۰۹.....۳-۳-۵- پیش ستون.....
- ۳۰۹.....۴-۳-۵- تزریق نمونه.....
- ۳۱۰.....۵-۳-۵- ستون تجزیه ای.....
- ۳۱۰.....۶-۳-۵- دتکتورها.....
- ۳۱۱.....۴-۵- کروماتوگرافی مایع - مایع.....
- ۳۱۱.....۵-۵- کروماتوگرافی گازی.....
- ۳۱۱.....۱-۵-۵- گاز حامل.....
- ۳۱۱.....۲-۵-۵- تزریق نمونه.....

- ۳۱۲..... ۳-۵-۵- ستون تجزیه ای
- ۳۱۲..... ۴-۵-۵- دکتورها
- ۳۱۳..... ۶-۵- آنالیز کیفی و کمی در کروماتوگرافی
- ۳۱۵..... ۷-۵- تئوری کروماتوگرافی
- ۳۱۵..... ۱-۷-۵- نظریه بشقابک های تئوری
- ۳۱۶..... ۲-۷-۵- نظریه سینتیکی یا سرعت یا نظریه وان دیمیتر
- ۳۱۷..... ۸-۵- شکل پیک های کروماتوگرافی
- ۳۱۷..... ۹-۵- تعیین انحراف معیار با استفاده از پهنای پیک
- ۳۱۸..... ۱۰-۵- ضریب ظرفیت
- ۳۱۸..... ۱۱-۵- قدرت تفکیک
- ۳۱۹..... ۱۲-۵- کروماتوگرافی تبادل یونی
- ۳۲۰..... ۱۳-۵- کروماتوگرافی ژلی
- ۳۲۱..... ۱۴-۵- کروماتوگرافی لایه نازک
- ۳۲۱..... ۱۵-۵- کروماتوگرافی فوق بحرانی (S.C.F.C)
- ۳۲۲..... ۱۶-۵- تست های طبقه بندی شده

#### فصل ششم: استخراج مایع - مایع

- ۳۳۰..... ۱-۶- مقدمه
- ۳۳۰..... ۲-۶- اصول
- ۳۳۱..... ۳-۶- کامل شدن عمل استخراج پس از چند مرحله
- ۳۳۳..... ۴-۶- تست های طبقه بندی شده