

بسم الله الرحمن الرحيم

بیوشیمی عملی

برای دانشجویان رشته های پزشکی، پیراپزشکی و زیست شناسی

الهه پورعزیزی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

مژگان شیرازی

کارشناس ارشد بیوشیمی



کار عملی و آزمایشگاهی یک بخش عمده و مهم دوران تحصیلی دانشجویان است و در واقع تکمیل کننده قسمت نظری آموزش است، لیکن به علت عدم آشنایی دانشجویان با روش صحیح کار در آزمایشگاه، یادگیری کامل نمی شود و موجب فراموشی نتایج آزمایش ها می شود. ایجاد تحول در روش آموزش آزمایشگاهی بیوشیمی یک نیاز است. آموزش آزمایشگاهی بیوشیمی برای بالا بردن قدرت اعتماد به نفس، پروراندن قدرت ابداع و ابتکار در مسایل علمی، تحقیقی و به منظور آشنایی با روش های پیشرفته تحقیق و آخرین دستاورد های علمی صورت می گیرد.

ارائه منابعی آموزشی که در آن با شرح اصول و روشهای آزمایش یادگیری دانشجویان را تکمیل کند از مقدمات کار عملی است. در این کتاب سعی شده تا با بیان اصول و روش هر آزمایش، به شرح آزمایش بپردازد تا دانشجویان علاقه مندی و دقت بیشتری در آزمایشگاه حاضر شوند. آموزش عملی بیوشیمی یا بیوشیمی آزمایشگاهی برای درک عمیق تر ماهیت بیوشیمی از اهمیت بالایی برخوردار است. برای مثال ضروری است دانشجویان به طور عمده فاکتورهای بیوشیمیایی را اندازه گیری نمایند و تغییرات نتایج خود را توجیه و تفسیر نمایند. روش صحیح آموزش آزمایشگاهی و اهمیت دادن به آن برای پرورش توان تحقیقاتی برای آینده دانشجویان بسیار با اهمیت است.

آزمایش هایی که در این کتاب آمده است شامل دو قسمت آزمایش های کیفی بیومولکول ها و آزمایش های بالینی می باشد. در بخشی از این کتاب به آزمایش های سنجش قند ها، چربی ها، اسیدهای آمینه و پروتئین ها پرداخته شده و در بخشی دیگر، آزمایش های ادرار و خون ارائه شده است. اگرچه امروزه روش های جدید باعث سهولت و سرعت عمل و استفاده کمتر از نمونه و معرف شده است، لیکن در این کتاب روشهای قدیمی با سبک آموزشی بیان شده است. این کتاب بر مبنای سرفصل محبوب رشته های بیوشیمی، پزشکی، مامایی و زیست شناسی تنظیم گردیده است و می تواند مورد استفاده دانشجویان این رشته ها و سایر علاقمندان قرار گیرد.

الهه پورعزیزی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

مژگان شیرازی

کارشناس ارشد بیوشیمی

فهرست موضوعات

صفحه

۱	مقدمه
۲	فصل ۱: اصطلاحات محلول سازی و آشنایی با برخی وسایل آزمایشگاهی
۲	۱-۱- مقدمه
۳	۱-۲- انواع حالات بیان غلظت
۵	۱-۳- آشنایی با برخی وسایل آزمایشگاهی
۱۲	فصل ۲: آزمایش های تشخیص کیفی قندها
۱۲	۲-۱- مقدمه
۱۳	۲-۲- واکنش های تشخیص کیفی قندها
۱۳	۲-۲-۱- آزمایش هایی که بر اساس تشکیل حلقه ی فورفورال طراحی شده اند
۱۶	۲-۲-۲- آزمایش هایی که بر اساس ت احیا کنندگی قندها عمل می کنند
۱۹	۲-۲-۳- آزمایش تشخیص پلی ساکاریدها
۲۱	فصل ۳: تشخیص کیفی قند محلول
۲۱	۳-۱- مقدمه
۲۲	فصل ۴: تعیین غلظت قند مجهول به روش بازایکت کمتی
۲۲	۴-۱- مقدمه
۲۳	۴-۲- روش انجام آزمایش
۲۵	فصل ۵: آزمایش های تشخیص کیفی لیپیدها
۲۵	۵-۱- مقدمه
۲۶	۵-۲- آزمایش های بررسی خواص فیزیکی لیپیدها
۲۶	۵-۲-۱- بررسی حلالیت
۲۷	۵-۲-۲- بررسی امولسیون پایدار و ناپایدار
۲۷	۵-۳- آزمایش های بررسی خواص شیمیایی لیپیدها
۲۷	۵-۳-۱- واکنش هیدرولیز قلیایی (واکنش صابونی شدن)
۲۸	۵-۳-۲- واکنش اسیدهای چرب غیر اشباع با هالوژن ها (هالوژناسیون)
۲۸	۵-۳-۳- اکسایش اسیدهای چرب غیر اشباع
۲۹	۵-۳-۴- شناسایی الکل گلیسرول در ترکیب یک تری آسید گلیسرول

فصل ۶: آزمایش های تشخیص کیفی اسیدهای آمینه

۳۱

۳۱

۳۲

۳۳

۳۳

۳۳

۳۴

۳۵

۳۶

۳۶

۳۷

۳۸

۳۹

۳۹

۳۹

۳۹

۳۹

۴۰

۴۲

۴۲

۴۲

۴۲

۴۳

۴۶

۵۱

۵۵

۵۵

۵۶

۵۷

۵۸

۶-۱- مقدمه

۶-۲- اهمیت پزشکی اسیدهای آمینه

۶-۳- آزمایش های تشخیص کیفی اسیدهای آمینه

۶-۳-۱- بررسی حلالیت اسیدهای آمینه

۶-۳-۲- تست نین هیدرین

۶-۳-۳- تست گزانتوپروتئیک

۶-۳-۴- تست سولفور

۶-۳-۵- تست میلون

۶-۳-۶- تست هابز کول

۶-۳-۷- تست پانول

۶-۳-۸- تست ساکاوچی

فصل ۷: تعیین غلظت اسید آمینه ی مجهول

۷-۱- مقدمه

۷-۲- روش رنگ سنجی (کالریمتری)

۷-۳- روش ونس لایک

۷-۴- روش تیتراسیون فرمل یا سورنسن

۷-۵- روش انجام آزمایش

فصل ۸: آزمایش های کامل ادرار

۸-۱- مقدمه

۸-۲- جمع آوری ادرار

۸-۳- آزمایش های کامل ادرار

۸-۳-۱- خواص ظاهری ادرار

۸-۳-۲- خواص فیزیکی ادرار

۸-۳-۳- خواص شیمیایی ادرار

۸-۳-۴- خواص میکروسکوپی ادرار

فصل ۹- آزمایش های تشخیص کیفی پروتئین ها

۹-۱- مقدمه

۹-۲- اثر حلال های آلی بر پروتئین ها

۹-۳- دناتوره کردن پروتئین ها

۹-۳-۱- واکنش های رنگی

۵۹	۹-۳-۲- واکنش های رسوبی
۶۰	۹-۳-۳- واکنش های انعقادی
۶۲	فصل ۱۰- تعیین pH ایزوالکتریک (pH_I) کازئین
۶۲	۱۰-۱- مقدمه
۶۳	۱۰-۲- روش انجام آزمایش
۶۴	فصل ۱۱- تکنیک فتومتری شعله
۶۴	۱۱-۱- مقدمه
۶۴	۱۱-۲- اساس کار فتومتری شعله
۶۵	۱۱-۳- اجزای دستگاه فتومتری شعله
۶۶	۱۱-۴- محلول های لازم برای کار با دستگاه فتومتری شعله
۶۶	۱۱-۵- طرز کار دستگاه فتومتری شعله
۶۶	۱۱-۶- نحوه ی محاسبه غلظت پروتئین و پتاسیم محلول مورد نظر (سرم خون)
۶۸	فصل ۱۲- تکنیک الکتروفورز
۶۸	۱۲-۱- مقدمه
۶۹	۱۲-۲- الکتروفورز کاغذی
۶۹	۱۲-۳- الکتروفورز روی نوار استات سلولز
۷۰	۱۲-۴- الکتروفورز ژلی
۷۰	۱۲-۵- الکتروفورز روی ژل پلی آکریل آمید (PAGE)
۷۲	۱۲-۶- الکتروفورز SDS-PAGE
۷۳	فصل ۱۳- کروماتوگرافی کاغذی اسیدهای آمینه
۷۳	۱۳-۱- مقدمه
۷۳	۱۳-۲- روش کروماتوگرافی کاغذی اسیدهای آمینه
۷۷	فصل ۱۴- آشنایی با روش خونگیری
۷۷	۱۴-۱- مقدمه
۷۷	۱۴-۲- خون شریانی (سرخرگی)
۷۸	۱۴-۳- خون حاصل از سوراخ کردن پوست (خون مویرگی)
۸۰	۱۴-۴- خون وریدی (سیاهرگی)
۸۳	۱۴-۵- تهیه ی سرم و پلاسما
۸۳	۱۴-۶- مواد ضدانعقاد
۸۶	۱۴-۷- تغییرات فاکتورهای خونی بعد از خونگیری

فصل ۱۵- اسپکتروفتومتری

۸۸

۸۸

۱۵-۱- مقدمه

۸۸

۱۵-۲- اساس اسپکتروفتومتری

۸۹

۱۵-۳- اجزای دستگاه اسپکتروفتومتر

۹۲

۱۵-۴- انواع اندازه گیری به وسیله ی اسپکتروفتومتر

۹۲

۱۵-۵- قوانین اسپکتروفتومتری

۹۵

۱۵-۶- کاربرد قانون بیر-لامبرت

۹۶

۱۵-۷- تعیین طول موج ماکزیمم (λ_{max})

۹۷

۱۵-۸- تعیین غلظت یک محلول مجهول

۹۹

فصل ۱۶- اندازه گیری قند خون

۹۹

۱۶-۱- مقدمه

۹۹

۱۶-۲- مقادیر طبیعی گلوکز خون

۱۰۰

۱۶-۳- تغییرات فیزیوپاتیک گلوکز خون و ادرار

۱۰۰

۱۶-۳-۱- تغییرات گلوکز در خون

۱۰۱

۱۶-۳-۲- تغییرات گلوکز در ادرار

۱۰۲

۱۶-۴- تست های تشخیصی مهم قند خون

۱۰۳

۱۶-۵- روش های اندازه گیری قند خون

۱۰۶

۱۶-۶- روش انجام آزمایش

۱۰۷

فصل ۱۷- اندازه گیری اوره ی سرم خون

۱۰۷

۱۷-۱- مقدمه

۱۰۸

۱۷-۲- تبدیل اوره ی خون به (BUN)

۱۰۹

۱۷-۳- مقادیر طبیعی اوره ی خون و BUN

۱۰۹

۱۷-۴- تغییرات پاتولوژیک اوره ی خون

۱۱۰

۱۷-۵- روش های اندازه گیری اوره ی خون

۱۱۲

۱۷-۶- روش انجام آزمایش

۱۱۴

فصل ۱۸- اندازه گیری اسید اوریک سرم خون

۱۱۴

۱۸-۱- مقدمه

۱۱۵

۱۸-۲- مقادیر طبیعی اسید اوریک خون و ادرار

۱۱۵

۱۸-۳- اهمیت بالینی

۱۱۶

۱۸-۴- روش های اندازه گیری اسید اوریک

۱۱۶

۱۸-۵- روش انجام آزمایش

۱۱۸	فصل ۱۹- اندازه گیری کلسیم سرم خون
۱۱۸	۱۹-۱- مقدمه
۱۱۹	۱۹-۲- مقادیر طبیعی کلسیم سرم خون
۱۱۹	۱۹-۳- اهمیت بالینی
۱۲۰	۱۹-۴- اصول انجام آزمایش
۱۲۰	۱۹-۵- روش انجام آزمایش
۱۲۱	فصل ۲۰- اندازه گیری فعالیت آنزیم آلکالن فسفاتاز (ALP) سرم خون
۱۲۱	۲۰-۱- مقدمه
۱۲۲	۲۰-۲- مقادیر طبیعی فعالیت آلکالن فسفاتاز
۱۲۲	۲۰-۳- اهمیت بالینی
۱۲۳	۲۰-۴- اصول انجام آزمایش
۱۲۳	۲۰-۵- روش انجام آزمایش
۱۲۵	فصل ۲۱- تعیین بلظت کراتینین سرم خون
۱۲۵	۲۱-۱- مقدمه
۱۲۶	۲۱-۲- تفاوت کراتین و کراتین
۱۲۶	۲۱-۳- مقادیر طبیعی کراتینین خون و ادرار
۱۲۶	۲۱-۴- اهمیت بالینی
۱۲۷	۲۱-۵- اصول انجام آزمایش
۱۲۷	۲۱-۶- روش انجام آزمایش
۱۲۹	فصل ۲۲- اندازه گیری تری گلیسرید سرم خون
۱۲۹	۲۲-۱- مقدمه
۱۳۱	۲۲-۲- مقادیر طبیعی تری آسید گلیسرول (تری گلیسرید)
۱۳۱	۲۲-۳- اهمیت بالینی
۱۳۲	۲۲-۴- اصول انجام آزمایش
۱۳۳	۲۲-۵- روش انجام آزمایش
۱۳۴	فصل ۲۳- اندازه گیری کلسترول سرم خون
۱۳۴	۲۳-۱- مقدمه
۱۳۶	۲۳-۲- مقادیر طبیعی کلسترول
۱۳۶	۲۳-۳- اهمیت بالینی
۱۳۶	۲۳-۴- اصول انجام آزمایش
۱۳۷	۲۳-۵- روش انجام آزمایش

۱۳۹	فصل ۲۴- اندازه گیری آهن سرم خون
۱۳۹	۲۴-۱- مقدمه
۱۴۰	۲۴-۲- ظرفیت تام اتصال به آهن (TIBC)
۱۴۱	۲۴-۳- مقادیر طبیعی آهن سرم
۱۴۱	۲۴-۴- اهمیت بالینی
۱۴۱	۲۴-۵- اصول انجام آزمایش
۱۴۲	۲۴-۶- روش انجام آزمایش
۱۴۳	فصل ۲۵- اندازه گیری HDL-کلسترول سرم خون
۱۴۳	۲۵-۱- مقدمه
۱۴۳	۲۵-۲- مقادیر طبیعی HDL سرم خون
۱۴۳	۲۵-۳- اهمیت بالینی
۱۴۳	۲۵-۴- اصول انجام آزمایش
۱۴۴	۲۵-۵- روش انجام آزمایش
۱۴۵	فصل ۲۶- شاخص های موجود در آزمایش خون
۱۵۱	فهرست منابع

مقدمه

- لازم است دانشجویان در آزمایشگاه بیوشیمی به نکات زیر توجه داشته باشند:
۱. در هنگام ورود به آزمایشگاه، همیشه روپوش سفید مخصوص آزمایشگاه همراه داشته باشید.
 ۲. از قرار دادن کیف و وسایل خود روی میز کار اجتناب نمایید.
 ۳. در هنگام انجام کار عملی در آزمایشگاه، هر گروه باید پشت میز کار خود قرار گیرد.
 ۴. پس از اتمام کار و اعلام نتیجه، هر گروه موظف است تا میز کار خود مرتب نماید.
 ۵. آزمایشاتی که تولید مواد یا بخارات و گازهای سمی می نمایند را حتماً در زیر هود انجام دهید.
 ۶. در شیشه‌ای اثر و محلول‌های قابل اشتعال و فرار را هیچ‌گاه باز نگذارید.
 ۷. دهانه‌ی لوله‌ی در حال جوش را هیچ‌گاه به سمت خودتان یا دیگران نگیرید.
 ۸. اثر محلول‌های قلیایی روی نقاط مختلف بدن را با محلول اسید بوریک بی اثر کنید.
 ۹. اگر محلول اسیدی به دهان یا بدن‌تان رسید، فوراً آن را با کربنات سدیم یا آب آهک بی اثر نمایید.