

فیزیولوژی پزشکی

برای رشته‌های پرستاری و مامایی، دندانپزشکی، پیراپزشکی

دکتر پروین بابایی

دانشیار گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی گیلان

آیذین بدن آزا

دانشجوی کارشناسی موسیقی



کتاب ارجمند

مورشناسه: بابایی، پروین، -
عنوان و نام پدیدآور: فیزیولوژی پزشکی برای رشته‌های پرستاری، مامایی، دندانپزشکی، پیراپزشکی / مؤلفان پروین بابایی،
آیدین بدن‌آوا.
مشخصات نشر: تهران: کتاب ارجمند: ارجمند: نسل فردا، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری: ۲۸۰ ص.، وزیری.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۰-۱۳۶-۹
وضعیت فهرست‌نویسی: فبا
موضوع: فیزیولوژی پزشکی، انسان - فیزیولوژی
شناسه افزوده: بدن‌آوا، آیدین
رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۰ ۹ف۲ب/۵۶/۳۶/۵۶
رده‌بندی دیویی: ۶۱۲
شماره کتابشناسی ملی: ۲۴۸۰۱۳۶



دکتر پروین بابایی، آیدین بدن‌آرا
فیزیولوژی پزشکی برای رشته‌های پرستاری و مامایی، دندانپزشکی، پیراپزشکی

فروست: ۲۵۹

ناشر: کتاب ارجمند (با همکاری ارجمند و نسل فردا)

چاپ اول، ۱۱۰۰ نسخه ۱۳۹۰

صفحه‌آرایی: محمدی، طراح جلد: احسان ارجمند

چاپ: سلطان صحافی: نوین، بها: ۷۹۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۰-۱۲۶-۹

www.arjmandpub.com

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۶۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف، ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

مرکز پخش: انتشارات ارجمند

دفتر مرکزی: تهران بلوار کشاورز، بین خ کارگر و ۱۶ آذر، پلاک ۲۹۲، تلفن: ۸۸۹۷۷۰۰۲

شعبه اصفهان: خیابان چهارباغ بالا، پاساژ هزارجریب، تلفن: ۰۳۱۱-۳۲۸۱۵۷۵

شعبه مشهد: خ تقی آباد، خ احمدآباد، پاساژ امیر، کتاب دانشجو، تلفن: ۰۵۱۱-۸۴۴۱۰۱۶

شعبه بابل: خ گنج افروز، پاساژ گنج افروز، تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۲۷۷۶۴

شعبه رشت: خ نامجو، رویروی ورزشگاه عضدی، تلفن: ۰۱۳۱-۳۲۳۲۸۷۶

شعبه ساری: بلوار خزر، خ دریا، مجتمع علوم پزشکی - کتب پزشکی ارجمند تلفن: ۰۹۱۱۳۱۷۴۰۰۹

مقدمه مولف

شناسایی مکانیسم‌ها و چگونگی عملکرد دستگاه‌های بدن در قالب علم فیزیولوژی، اساس و پایه رشته‌های پزشکی و پیراپزشکی است. جهت ارائه هر چه بهتر درس فیزیولوژی لزوم مطابقت و تناسب کتاب با اهداف آموزشی و طول دوره تحصیلی بسیار مهم است. در سالهای اخیر متأسفانه کمبود منابع جامع و کامل فارسی درس فیزیولوژی جهت آموزش دانشجویان رشته‌های مختلف پیراپزشکی و دندانپزشکی موجب گرایش این دسته از دانشجویان به جزوات ناقص کلاسی گشته است.

جهت تدوین این اثر از آخرین چاپهای منابع غنی چون فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، گانونگ و برن و لوی به صورت فشرده استفاده شده است. طرح موردی از اختلال در ابتدای هر فصل به منظور تأکید بر ارتباط و اهمیت درس فیزیولوژی در تشخیص سلامتی است.

امید است این مجموعه بتواند در رفع نیاز دانشجویان رشته‌های دندانپزشکی، مامایی، پرستاری و پیراپزشکی مفید واقع گردد.

دکتر پروین بابایی
دانشیار گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی گیلان

فهرست مطالب

فصل اول : فیزیولوژی سلول..... ۱۱	۱۱
اهداف اختصاصی..... ۱۱	۱۱
سازمان‌بندی عملی بدن انسان و کنترل محیط داخلی..... ۱۲	۱۲
مایع خارج و داخل سلولی..... ۱۲	۱۲
تنظیم سیستم‌های کنترلی..... ۱۴	۱۴
سازمان‌بندی سلول..... ۱۵	۱۵
غشای سلولی..... ۱۵	۱۵
انتقال مواد از غشاء سلول..... ۱۸	۱۸
انتشار..... ۱۸	۱۸
انتشار مواد از بخش چربی غشاء..... ۱۹	۱۹
انتشار از منافذ و یا کانال‌ها..... ۲۰	۲۰
انتشار تسهیل شده..... ۲۱	۲۱
انتقال فعال..... ۲۳	۲۳
پمپ سدیم پتاسیم..... ۲۳	۲۳
انتقال فعال ثانویه..... ۲۴	۲۴
انتقال فعال از صفحات سلولی..... ۲۵	۲۵
اسمز..... ۲۶	۲۶
فشار اسمزی مایع خارج سلولی و مایع داخل سلولی..... ۲۷	۲۷
پتانسیل‌های الکتریکی..... ۲۷	۲۷
پتانسیل استراحت..... ۲۷	۲۷
پتانسیل عمل و ایمپالس عصبی..... ۲۹	۲۹
مرحله تحریک ناپذیری..... ۳۲	۳۲
سرعت هدایت امواج..... ۳۳	۳۳
جمع پذیری..... ۳۴	۳۴
نقش یون‌ها در پتانسیل عمل..... ۳۴	۳۴
ریتم‌سیسته..... ۳۴	۳۴
پیوندگاه عصب-عضله..... ۳۵	۳۵
انتقال ایمپالس در پیوندگاه عصبی عضلانی..... ۳۵	۳۵
داروهای موثر بر انتقال عصبی عضلانی..... ۳۷	۳۷
پتانسیل عمل عضله..... ۳۸	۳۸
ساختار عضله اسکلتی..... ۳۹	۳۹
تشریح فیزیولوژیک عضله اسکلتی..... ۳۹	۳۹
میوفیبریل‌ها، فیلامان‌های اکتین و میوزین..... ۳۹	۳۹
مکانیسم مولکولی انقباض عضلانی..... ۴۲	۴۲
اثر طول اولیه سارکومر بر نیروی انقباض..... ۴۳	۴۳
انقباض در واحدهای حرکتی..... ۴۴	۴۴
انقباض ایزومتریک و ایزوتونیک..... ۴۶	۴۶
منابع انرژی..... ۴۷	۴۷
خستگی عضلانی..... ۴۷	۴۷
آتروفی و هیپرتروفی..... ۴۸	۴۸
عضلات صاف..... ۴۸	۴۸
انواع عضله صاف..... ۴۸	۴۸
پتانسیل عمل در عضله صاف احشائی..... ۵۰	۵۰
پیدایش خودبخودی پتانسیل عمل..... ۵۰	۵۰
روند انقباضی در عضله صاف..... ۵۱	۵۱
چفت شدن..... ۵۱	۵۱
فصل دوم : قلب..... ۵۵	۵۵
اهداف اختصاصی..... ۵۵	۵۵
قلب..... ۵۵	۵۵
تشریح فیزیولوژیک عضله قلبی..... ۵۶	۵۶
وقایع الکتریکی قلب..... ۵۶	۵۶
امپالس یونی مراحل گوناگون پتانسیل عمل..... ۵۷	۵۷
تحریک ریتمیک قلب..... ۵۹	۵۹
گره سینوسی..... ۵۹	۵۹
ریتم‌سیسته و علت آن..... ۵۹	۵۹
انتقال ایمپالس از گره سینوسی به تمام دهلیز و بطن‌ها..... ۶۰	۶۰
رابطه تحریک-انقباض..... ۶۲	۶۲
مدت زمان انقباض..... ۶۲	۶۲
دریچه‌های قلبی..... ۶۲	۶۲
دوره قلبی..... ۶۳	۶۳
صداهای قلب..... ۶۴	۶۴
مکانیسم‌های تنظیم حجم خون تلمبه شده..... ۶۶	۶۶
به‌وسیله قلب..... ۶۶	۶۶
اثر یون‌ها و دما بر قلب..... ۶۶	۶۶
الکتروکاردیوگرام..... ۶۷	۶۷
مشخصات الکتروکاردیوگرام طبیعی..... ۶۷	۶۷

اهداف اختصاصی.....	۸۷	روش‌های ثبت الکتروکاردیوگرام.....	۶۹
خون.....	۸۷	۱. سه اشتقاق دو قطبی استاندارد اندام‌ها.....	۶۹
گلبول‌های قرمز.....	۸۸	۲. اشتقاق سینه‌ای (جلوی قلبی).....	۷۰
هموگلوبین.....	۸۹	۳. اشتقاق تقویت شده یک قطبی اندام‌ها.....	۷۱
آنمی.....	۹۰	فصل سوم : گردش خون.....	۷۳
از دست دادن خون.....	۹۰	اهداف اختصاصی.....	۷۳
لیز گلبول‌های سرخ (همولیتیک).....	۹۰	بخش‌های عملی گردش خون.....	۷۳
پلی‌سیتی.....	۹۰	حجم و فشار خون در بخش‌های مختلف.....	۷۴
گلبول‌های سفید.....	۹۱	تئوری پایه عمل دستگاه گردش خون.....	۷۴
انواع گلبول‌های سفید خون.....	۹۱	روابط میان فشار، جریان و مقاومت.....	۷۵
تولید گلبولهای سفید خون.....	۹۲	فشار خون.....	۷۶
اعمال گلبولهای سفید خون.....	۹۲	مقاومت.....	۷۶
فاگوسیتوز.....	۹۲	کنداکتانس.....	۷۶
التهاب و نقش نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها.....	۹۲	اثر ویسکوزیته و فشار بر مقدار جریان خون.....	۷۷
انوزینوفیل‌ها.....	۹۳	فشار سیستولیک، دیاستولیک، فشار متوسط.....	۷۸
بازوفیل‌ها.....	۹۳	شریانی و فشار نبض.....	۷۸
لنفوسیت‌ها.....	۹۴	روش پالینی اندازه‌گیری فشار سیستولی و.....	۷۸
آگرانولوسیتوز.....	۹۴	دیاستولی.....	۷۸
لوسمی.....	۹۴	فشار متوسط شریانی.....	۷۹
انعقاد خون.....	۹۵	تبادلات مواد در مویرگ‌ها.....	۷۹
مکانیسم انعقاد خون.....	۹۶	برآیند نیروها.....	۸۰
مکانیسم خارجی برای آغاز لخته شدن.....	۹۸	تجزیه و تحلیل نیروها در انتهای سیاهرگی.....	۸۰
فاکتورهای ضد انعقاد خون.....	۹۹	مویرگ.....	۸۰
فصل پنجم : تنفس.....	۱۰۱	برآیند نیروها.....	۸۰
اهداف اختصاصی.....	۱۰۱	تعادل استارلینگ.....	۸۱
آناتومی ریه.....	۱۰۳	کنترل موضعی جریان خون.....	۸۱
گردش خون و اعصاب ریوی.....	۱۰۴	خود تنظیمی جریان خون.....	۸۲
تهویه ریوی.....	۱۰۴	تنظیم هومورال جریان خون.....	۸۲
فشار جنب و فشار هوای حبابچه‌ای.....	۱۰۵	عوامل موثر بر انقباض و انبساط عروق.....	۸۲
کار تنفسی.....	۱۰۶	تنظیم عصبی گردش خون.....	۸۳
حجم‌های ریوی.....	۱۰۷	نقش سیستم عصبی در کنترل سریع فشار.....	۸۴
ظرفیت‌های ریوی.....	۱۰۷	شریانی.....	۸۴
حجم تنفسی در دقیقه.....	۱۰۷	رفلکس بارورسپتوری (رفلکس سینوس.....	۸۴
تهویه حبابچه‌ای.....	۱۰۸	کاروتید).....	۸۴
نسبت تهویه به جریان خون.....	۱۰۹	گیرنده‌های شیمیایی آئورتی و کاروتیدی.....	۸۶
انتشار گازها بین فاز گازی و فاز محلول در.....	۱۱۱	فصل چهارم : خون.....	۸۷

انتقال اکسیژن در خون.....	۱۱۲	تنظیم ترشح انسولین.....	۱۴۲
انتقال کربن دی‌اکسید در خون.....	۱۱۳	عملکرد انسولین.....	۱۴۴
تنظیم تنفس.....	۱۱۴	اثرات متابولیکی انسولین.....	۱۴۵
کنترل ارادی تنفس.....	۱۱۵	گلوکاگون و دیگر هورمونهای موثر بر افزایش قند خون.....	۱۴۵
ناحیه شیمیایی مرکز تنفسی.....	۱۱۵	بیماریهای تنظیم قند خون.....	۱۴۶
گیرنده‌های شیمیایی محیطی کنترل فعالیت تنفسی.....	۱۱۵	دیابت نوع ۱ : نقص انسولین (دیابت وابسته به انسولین).....	۱۴۶
فصل ششم: غدد درون ریز.....	۱۱۷	دیابت نوع ۲ (غیر وابسته به انسولین).....	۱۴۶
اهداف اختصاصی.....	۱۱۷	مشکلات کوتاه‌مدت و طولانی مدت دیابت.....	۱۴۷
انواع هورمون‌ها.....	۱۱۸	فیزیوپاتولوژی تشخیص دیابت.....	۱۴۷
الگوهای ترشحی.....	۱۲۱	دارو درمانی دیابت.....	۱۴۷
انتقال هورمون‌ها در خون.....	۱۲۱	غده پاراتیروئید.....	۱۴۸
مکانیسم‌های متفاوت فعالیت هورمون‌ها.....	۱۲۱	اعمال هورمون پاراتیروئید.....	۱۴۹
تغییرات هورمونی در طول روز.....	۱۲۵	ویتامین D.....	۱۵۰
تنظیم ترشح هورمون‌ها.....	۱۲۵	تنظیم فسفات سرم.....	۱۵۲
سرنوشت هورمون‌ها.....	۱۲۵	کمبود هورمون پاراتیروئید.....	۱۵۳
هیپوتالاموس و هیپوفیز.....	۱۲۵	کلسی‌تونین.....	۱۵۳
هورمون‌های هیپوفیز خلفی.....	۱۲۶	هورمونهای جنسی مردانه.....	۱۵۳
اوکسی‌توسین.....	۱۲۶	تعیین و تفکیک جنسیت.....	۱۵۳
واژوپرسین.....	۱۲۷	اندام جنسی مرد.....	۱۵۴
هورمون‌های هیپوفیز قدامی.....	۱۲۸	اسپرماتوژنز.....	۱۵۴
هورمون رشد.....	۱۲۸	کنترل هورمونی عملکرد بیضه.....	۱۵۷
اختلالات هورمون رشد.....	۱۳۰	اعمال تستوسترون.....	۱۵۸
پرولاکتین.....	۱۳۰	اختلالات تولید مثلی در مردان.....	۱۵۸
غدد فوق کلیه.....	۱۳۱	هورمونهای جنسی زنانه.....	۱۵۹
آلدوسترون.....	۱۳۲	هورمون‌های تخمدانی.....	۱۶۰
کورتیزول.....	۱۳۴	چرخه قاعدگی.....	۱۶۱
اختلالات استروئیدهای فوق کلیه.....	۱۳۵	مرحله فولیکولی (تکثری).....	۱۶۲
افزایش بیش از حد مینرالوکورتیکوئید (سندرم کان).....	۱۳۵	مرحله لوتئالی (ترشحی).....	۱۶۲
نارسایی فوق کلیه.....	۱۳۵	تنظیم هورمونی زن.....	۱۶۲
غده تیروئید.....	۱۳۷	اعمال استروژن.....	۱۶۴
سنتر هورمون‌های تیروئیدی.....	۱۳۸	یائسگی.....	۱۶۴
عملکرد هورمون‌های تیروئیدی.....	۱۴۰	فصل هفتم : سیستم عصبی.....	۱۶۷
اثرات بیش از حد ترشح هورمون تیروئید.....	۱۴۰	اهداف اختصاصی.....	۱۶۷
هیپوتیروئیدی.....	۱۴۲	بافت عصبی.....	۱۶۸
انسولین و تنظیم گلوکز پلاسما.....	۱۴۲	تحریک سیناپسی.....	۱۷۰

۲۰۱	خطاهای انکسار	۱۷۱	مهار سیناپسی
۲۰۱	تیزی یا حدت بینایی	۱۷۱	ویژگی انتقال سیناپسی
۲۰۲	درک عمق	۱۷۲	مدارهای عصبی
۲۰۲	سیستم مایع داخل چشمی		احساسهای پیکری و تفسیر سیگنالهای حسی
۲۰۳	عملکرد گیرنده‌ای و عصبی شبکه	۱۷۳	در مغز
۲۰۴	فتوشیمی دید	۱۷۳	گیرنده‌های حسی
۲۰۶	تطابق به نور و تاریکی	۱۷۴	تشریح دستگاه انتقال حسی پیکری
۲۰۷	دید رنگی	۱۷۴	مسیر پشتی
۲۰۷	عملکرد عصبی شبکه	۱۷۶	مسیر قدامی جانبی
۲۰۹	مسیرهای بینایی	۱۷۷	دستگاه پشتی
۲۰۹	قشر بینایی	۱۷۸	دستگاه قدامی
۲۱۰	کولیکولوس‌های فوقانی	۱۷۸	قشر پیکر شناس
۲۱۰	میدان بینایی	۱۷۹	درد
۲۱۰	حرکات چشم و کنترل آن	۱۸۰	کنترل فیدبک درد بوسیله مغز
۲۱۱	حرکات تثبیتی چشم‌ها	۱۸۰	درد احشائی
۲۱۱	حرکات پرشی یا ساداک	۱۸۳	محرک درد احشائی
۲۱۲	حرکت تعقیبی	۱۸۳	اعمال حرکتی نخاع و بصل النخاع
۲۱۲	کنترل مردمک چشم	۱۸۴	اعمال حرکتی ساقه مغز و تنه دماغی
۲۱۲	حس شنوایی	۱۸۵	تشریح دستگاه دهلیزی
۲۱۳	حلزون	۱۸۶	عقده‌های قاعده‌ای
۲۱۵	پتانسیل داخل حلزونی	۱۸۷	عمل قشر حرکتی
۲۱۵	تعیین فرکانس و شدت صوت	۱۸۹	مخچه
۲۱۶	مکانیزم‌های مرکزی شنوایی	۱۹۰	مدارهای نورونی مخچه
۲۱۶	قشر شنوایی	۱۹۱	سیستم لیمبیک
۲۱۸	تعیین جهت صوت	۱۹۱	هیپوکمپ
۲۱۸	حس چشایی	۱۹۱	حافظه
	انتقال سیگنال‌های چشایی به سیستم اعصاب	۱۹۴	مکانیسم سلولی حافظه
۲۱۹	مرکزی	۱۹۴	تخصصی بودن نیمکره‌ها
۲۲۰	تطابق چشایی	۱۹۵	خواب و بیداری
۲۲۱	حس بویایی	۱۹۵	امواج مغزی
۲۲۲	تطابق بویایی	۱۹۷	دستگاه عصبی خودکار
۲۲۲	حواس اولیه بویایی		اثرات دستگاههای سمپاتیک و پاراسمپاتیک بر
۲۲۲	انتقال سیگنال‌های بویایی	۱۹۹	اعضاء مختلف بدن
۲۲۲	سیسم بویایی بسیار قدیمی	۱۹۹	سیستم عصبی: حواس ویژه
۲۲۳	کنترل مرکز گریز در پیاز بویایی	۱۹۹	حس بینایی
		۲۰۰	اپتیک چشم
۲۲۵	فصل هشتم: کلیه	۲۰۰	تطابق
۲۲۵	اهداف اختصاصی	۲۰۱	قطر مردمک

فصل نهم : دستگاه گوارش.....	۲۵۵
اهداف اختصاصی.....	۲۵۵
دستگاه گوارش.....	۲۵۵
تشریح فیزیولوژیک دستگاه معدی- روده‌ای.....	۲۵۶
سیستم عصبی داخلی.....	۲۵۷
انواع ناقله‌های عصبی روده.....	۲۵۸
تنظیم هورمونی دستگاه گوارش.....	۲۵۸
تنظیم هورمونی اشتها.....	۲۵۸
حرکات معدی- روده‌ای.....	۲۶۰
حرکات پیش برنده (پرستالتیسیم).....	۲۶۱
حرکات مخلوط کننده.....	۲۶۱
بلع.....	۲۶۱
اعمال حرکتی معده.....	۲۶۴
عمل انباری معده.....	۲۶۴
مخلوط شدن در معده و تشکیل کیموس.....	۲۶۴
تنظیم تخلیه معده.....	۲۶۴
حرکات روده کوچک.....	۲۶۵
تخلیه محتویات روده در دریچه ایلئوسکال.....	۲۶۵
حرکات کولون.....	۲۶۶
اجابت مزاج.....	۲۶۶
ترشحات معدی- روده‌ای.....	۲۶۶
بزاق.....	۲۶۷
ترشحات معده.....	۲۶۸
تنظیم ترشح معدی.....	۲۶۹
مراحل ترشح معدی.....	۲۷۰
ترشح لوزالمعده.....	۲۷۱
ترشح کبد و صفرا.....	۲۷۱
تخلیه کیسه صفرا.....	۲۷۲
ترشح روده کوچک.....	۲۷۲
ترشحات روده بزرگ.....	۲۷۳
هضم و جذب.....	۲۷۴
جذب منوساکاریدها.....	۲۷۴
جذب محصولات نهایی گوارش چربی.....	۲۷۶
جذب یون‌ها و ویتامین‌ها.....	۲۷۶
منابع مورد استفاده.....	۲۷۷

آناتومی کلیه.....	۲۲۶
فرایندهای تشکیل ادرار.....	۲۲۹
میزان فیلتراسیون گلومرولی (GFR).....	۲۳۰
کسر تصفیه.....	۲۳۰
نیروهای موافق فیلتراسیون (میلی متر جیوه).....	۲۳۱
نیروهای مخالف فیلتراسیون (میلی متر جیوه).....	۲۳۱
مکانیسم خود تنظیمی GFR و مقدار جریان خون کلیوی.....	۲۳۲
باز جذب مواد در توبول‌های کلیوی.....	۲۳۳
باز جذب سدیم.....	۲۳۵
باز جذب گلوکز.....	۲۳۶
ترشح یون هیدروژن.....	۲۳۷
تنظیم باز جذب توبولی.....	۲۳۸
تعادل گلومرولی توبولی.....	۲۳۸
عوامل تعیین کننده نیروهای فیزیکی مویرگی دور توبولی.....	۲۳۹
اثر فشار شریانی بر برون ده ادراری.....	۲۴۰
کنترل هورمونی باز جذب توبولی.....	۲۴۰
آلدوسترون.....	۲۴۰
آنژیو تانسین ۲.....	۲۴۰
هورمون ضد ادراری (ADH).....	۲۴۱
پپتید ناتریوتیک دهلیزی.....	۲۴۱
هورمون پاراتیروئید.....	۲۴۱
مکانیسم تغلیظ ادرار و تغییرات اسمولاریته در نقاط مختلف توبول.....	۲۴۱
مکانیسم دفع ادرار غلیظ و رقیق.....	۲۴۲
حجم اجباری ادرار.....	۲۴۳
مکانیسم جریانهای مخالف.....	۲۴۳
مراحل ایجاد فضای هیپراسموتیک.....	۲۴۳
نقش توبول انتهایی و مجرای جمع کننده در دفع یک ادرار غلیظ.....	۲۴۴
نقش گردش مجدد اوره در تغلیظ ادرار.....	۲۴۵
مکانیسم دفع ادرار.....	۲۴۶
رفلکس ادرار کردن.....	۲۴۷
مهار یا تسهیل ادرار کردن توسط مغز.....	۲۴۸
عمل ارادی ادرار کردن.....	۲۴۹
تنظیم کلیوی اسید باز.....	۲۴۹
بافرهای شیمیایی اسید و باز.....	۲۴۹