

بسم الرحمن الرحيم

بافرها

اصول، مفاهیم و کاربردها

نوشته :

دکتر علیرضا شفاعتی

دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

شفاعتی، علیرضا، ۱۳۴۲ -	
بافرها، اصول، مفاهیم و کاربردها/تألیف علیرضا شفاعتی: [برای] مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.	
تهران: علوم دارویی، ۱۳۸۴.	
۱۴۸ ص	
ISBN: 964-92383-5-2:	
فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.	
۱. محلول‌های بافر. ۲. زیست شیمی. الف. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید بهشتی.	
مرکز تحقیقات علوم دارویی.	
ب. عنوان.	
۵۷۲/۳۶۱ QP ۵۱۹/۹/م۳۲	۷ش
کتابخانه ملی ایران	۴۹۴-۸۴م



انتشارات علوم دارویی

نام کتاب: بافرها، اصول، مفاهیم و کاربردها

نویسندگان: دکتر علیرضا شفاعتی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: تابستان ۱۳۸۴

تیراژ: ۲۰۰۰

چاپ و صحافی: مؤسسه اندیشه

طرح روی جلد: دکتر علیرضا شفاعتی

شابک: ۹۶۴-۹۲۳۸۳-۵-۲

بهاء: ۲۲۰۰ تومان

آدرس: تهران، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۴۸۸۷

تلفن: ۷۳۴۳۰۲۴

این کتاب با سرمایه‌گذاری مرکز تحقیقات علوم دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به چاپ رسیده است و کلیه حقوق این اثر متعلق به آن مرکز می‌باشد.

الف

پیشگفتار

فصل اول : تعادل

- ۱-۱ تعادل در واکنش‌های شیمیایی ۲
 ۱-۲ ثابت تعادل ۳
 ۱-۳ تغییر شرایط و اثر آن بر تعادل ۹

فصل دوم : محلول‌های حاوی الکترولیت‌ها

- ۲-۱- الکترولیت‌ها ۱۴
 ۲-۲ فعالیت و ضریب فعالیت ۱۶
 ۲-۳ نقش آب ۱۸
 ۲-۴ تفکیک آب به یون‌ها، ماهیت اسیدها و بازها ۱۹
 ۲-۵ pH ۲۱
 ۲-۶ اسیدها و بازهای قوی ۲۴
 ۲-۷ اسیدهای ضعیف ۲۵
 ۲-۷-۱ مولکول‌هایی که یک پروتون قابل یونیزه شدن دارند ۲۵
 ۲-۷-۲ آنیون‌هایی که یک پروتون قابل یونیزه شدن دارند ۲۶
 ۲-۷-۳ کاتیون‌ها ۲۶
 ۲-۸ تفاوت‌های بین اسیدهای قوی و ضعیف ۲۷
 ۲-۹ K_a و اهمیت آن ۲۸
 ۲-۱۰ کاربرد K_a در محاسبات ۳۰
 ۲-۱۱ بازهای ضعیف ۳۲
 ۲-۱۲ آنیون‌ها بازهای ضعیف هستند ۳۳
 ۲-۱۳ تعریف K_b ۳۴
 ۲-۱۴ رابطه K_a و K_b ۳۶
 ۲-۱۵ خاصیت اسیدی یا بازی نمک‌ها ۳۷
 ۲-۱۵-۱ یون‌های خنثی ۳۷
 ۲-۱۵-۲ یون‌های قلیایی ۳۸

- ۳۹ ۲-۱۵-۳ یون‌های اسیدی
- ۳۹ ۲-۱۵-۴ یون‌هایی که هم خاصیت اسیدی و هم خاصیت بازی دارند
- ۴۱ ۲-۱۶ فرضیه‌های عمومی اسیدها و بازها
- ۴۲ ۲-۱۶-۱ فرضیهٔ برونستد-لوری (Bronsted-Lowry theory)
- ۴۴ ۲-۱۶-۱ فرضیهٔ لوئیس (Lewis theory)
- ۴۶ ۲-۱۷ واکنش اسیدها و بازها

فصل سوم : بافرها

- ۵۰ ۳-۱- مقدمه
- ۵۱ ۳-۲ اهمیت بافرها
- ۵۲ ۳-۳ بافرها در طبیعت
- ۵۳ ۳-۴ جنبه‌های نظری اثر بافری
- ۵۳ ۳-۴-۱ تعادل در سیستم‌های بافری
- ۵۹ ۳-۴-۲ قدرت یونی Ionic Strength
- ۶۳ ۳-۴-۳ عوامل مؤثر بر pH بافر
- ۶۴ ۳-۴-۴ ظرفیت بافر (Buffer capacity)
- ۶۸ ۳-۴-۴-۱ ظرفیت در مخلوط بافرها
- ۶۹ ۳-۴-۴-۲ محاسبهٔ ظرفیت یک بافر
- ۷۱ ۳-۴-۴-۳ بیشترین ظرفیت یک بافر
- ۷۱ ۳-۴-۴-۴ عوامل مؤثر بر ظرفیت یک بافر
- ۷۲ ۳-۵ بافرهای وسیع‌الطیف (Universal Buffers)
- ۷۳ ۳-۶ بافرهای کاذب (Pseudo Buffers)
- ۷۴ ۳-۷ خودبافر (Self Buffers)
- ۷۵ ۳-۸ آمفولیت‌ها و ترکیب دو یونی (Zwitterions)
- ۷۵ ۳-۹ داروها در نقش بافر

فصل چهارم : کاربرد بافرها در داروسازی

- ۷۹ ۴-۱ pH و فرمولاسیون
- ۸۲ ۴-۱-۱ بافرها در فرمولاسیون قرص‌ها و کپسول‌ها
- ۸۲ ۴-۱-۲ بافرها در فرآورده‌های چشمی
- ۸۴ ۴-۱-۳ بافرها در فرآورده‌های تزریقی

۸۴	۴-۱-۴ بافرها در کرم و پمادها
۸۵	۴-۱-۵ عوامل مؤثر در انتخاب بافر برای یک فرمولاسیون دارویی
۸۵	۴-۱-۶ بافرهای ایزوتونیک
۸۷	۴-۲ کاربرد بافرها در پژوهش و آنالیز
۸۷	۴-۲-۱ بافرها در بیوشیمی و بیولوژی
۸۹	۴-۲-۲ بافرها در اسپکتروسکوپی
۸۹	۴-۲-۳ کاربرد بافرها در روش‌های جداسازی
۸۹	۴-۲-۳-۱ کروماتوگرافی مایع با کارکرد عالی (HPLC)
۹۶	۴-۲-۳-۲ کاپیلاری الکتروفورز (CE)
۹۹	۴-۲-۴ بافرها در روش‌های تیتراسیون کمپلکسومتری
۱۰۰	۴-۲-۵ بافرها برای مطالعات رزنانس مغناطیسی پروتون
۱۰۰	۴-۲-۶ بافرها در استخراج مواد با کمک حلال‌ها
۱۰۱	۴-۳ بافرها با کاربرد ویژه
۱۰۱	۴-۳-۱ بافرهای فرار
۱۰۳	۴-۴ بافرها با کاربردهای متفرقه

فصل پنجم: نکات عملی در تهیه بافرها

۱۰۶	۵-۱ انتخاب یک بافر مناسب
۱۰۶	۵-۱-۱ دامنه pH
۱۰۷	۵-۱-۲ محلولیت
۱۰۷	۵-۱-۳ اثر یون
۱۰۹	۵-۱-۴ اثر دما
۱۱۰	۵-۱-۵ پایداری بافر
۱۱۰	۵-۱-۶ تداخل با سایر اجزای سیستم
۱۱۰	۵-۱-۷ خلوص
۱۱۲	۵-۱-۸ سایر موارد
۱۱۳	۵-۲ تهیه بافرها
۱۱۲	۵-۲-۱ روش‌های ساختن بافرها
۱۱۶	۵-۲-۲ نکاتی که در تهیه بافر باید به آن توجه کرد

به نام خداوند جان و خرد

پیشگفتار

یکی از مباحث مهم که در رشته‌های مختلف شیمی و علوم بیولوژیک و طبیعتاً در یکی از نقاط تلاقی آنها یعنی علوم دارویی بسیار کاربرد دارد، موضوع بافرهاست. کنترل pH در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی و بویژه بیوشیمیایی اهمیت دارد. در زمینه داروسازی موضوع کنترل pH یکی از مباحث مهم در فرمولاسیون و پایداری سیستم‌های دارورسان، در فارماکوکینتیک داروها و نیز در بحث کنترل‌های تجزیه‌ای (استخراج و آنالیز) بر روی مواد اولیه و فرآورده‌های دارویی است.

علیرغم اهمیت موضوع، اطلاعات نظری و کاربردی مربوط به بافرها در منابع مختلف پراکنده هستند و یک منبع، بویژه به زبان فارسی، که بتوان این اطلاعات را به آسانی از آن استخراج کرد، در دسترس نمی‌باشد. از این رو کتاب حاضر که در برگیرنده حداقل اطلاعات لازم در مورد اصول و کاربردهای بافرها در زمینه‌های گوناگون علوم دارویی است، به همکاران و دانشجویان محترم تقدیم می‌گردد.

در این کتاب ابتدا مبانی نظری مربوط به بافرها از جمله تعادل و مفاهیم اسید و باز و مفهوم بافر در طول فصل‌های یک تا سه کتاب مورد بحث قرار گرفته‌اند. در فصل چهارم کاربردهای مختلف بافرها در علوم دارویی به اختصار معرفی شده‌اند. برخی از نکات عملی که برای ساخت بافرها ممکن است مورد نیاز باشند، در اختیار خوانندگان محترم قرار داده شده‌اند. در پایان کتاب، جداول بسیار با ارزشی حاوی تعدادی از بافرهای پیشنهادی با ویژگی‌های خاص، به ویژه از نظر دامنه pH و ترکیبات موجود در آنها ارائه شده‌اند. البته این

جداول باید به عنوان راهنما مورد استفاده قرار گیرند و مطابق با نیاز تغییرات لازم بر روی آنها داده شود.

در پایان امیدوارم این تلاش مورد استفاده اساتید، همکاران و دانشجویان گرامی، نه فقط در رشته داروسازی، بلکه سایر علاقه‌مندان در رشته‌های شیمی و علوم پزشکی و بیولوژیک قرار گیرد. همچنین از همه خوانندگان محترم تقاضا دارم در صورت مشاهده هر گونه نقص یا اشکال یا داشتن هر گونه پیشنهاد، بنده را از نظرات خود بهره‌مند سازند. همچنین برخورد لازم می‌دانم از آقای بهداد فرخ نژاد که در تایپ این مجموعه زحمات زیادی را متقبل شدند، صمیمانه تشکر نمایم.

دکتر علیرضا شفاعتی

دکتر علیرضا شفاعتی

دانشیار گروه شیمی دارویی دانشکده داروسازی

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تلفاکس : ۵-۸۷۷۳۵۲۱ داخلی ۲۲۰

پست الکترونیک : ashafaati@yahoo.com

نشانی : تهران، صندوق پستی : ۶۱۵۳-۱۴۱۵۵