

به نام خدا

## مجموعه سؤالات چهار گزینه‌ای

## میکروبیولوژی آب و فاضلاب

ویژه آزمون‌های ورود به دوره کارشناسی ارشد و PhD

### برگرفته از کتاب بیتون

( ترجمه حسین میرهندی و مهناز نیک آئین )

نویسندگان:

دکتر مهدی صادقی ( استادیار دانشگاه علوم پزشکی گلستان )

مهندس فرزانه ویسی ( کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط )

دکتر منصور قادرپوری ( دکتری بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی )



URL: [www.khaniran.com](http://www.khaniran.com)

سرشناسه: صادقی، مهدی، ۱۳۵۸ -  
عنوان و نام پدیدآور: مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای میکروبیولوژی آب و فاضلاب برگرفته از کتاب بیتون  
... / نویسندگان مهدی صادقی، فرزانه ویسی، منصور قادرپوری.  
مشخصات نشر: تهران: خانیران: آوای قلم، ۱۳۹۴.  
مشخصات ظاهری: ۱۱۶ص. شابک: 978-600-7988-05-3 وضعیت فهرست نویسی: فیپا  
یادداشت: کتاب حاضر، مجموعه آزمون‌هایی است که براساس کتاب میکروبیولوژی فاضلاب تالیف گابریل  
بیتون نگاشته شده است.  
موضوع: میکرب‌شناسی بهداشتی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)  
موضوع: فاضلاب -- میکرب‌شناسی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)  
موضوع: آب -- میکرب‌شناسی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)  
شناسه افزوده: ویسی، فرزانه، ۱۳۶۳ - شناسه افزوده: قادرپوری، منصور  
شناسه افزوده: بیتون، گابریل. میکروبیولوژی فاضلاب  
رده بندی کنگره: ۱۳۹۴ ۹۵۶م۹/ب QR۴۸ رده بندی دیویی: ۶۲۸/۳۰۱۵۷۹  
شماره کتابشناسی ملی: ۳۹۸۴۹۵۷

### نام کتاب: مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای میکروبیولوژی آب و فاضلاب

مؤلف: مهدی صادقی، فرزانه ویسی، منصور قادرپوری چاپ اول: پاییز ۹۴  
ناشر: انتشارات خانیران قیمت: ۷۵۰۰۰ ریال  
ناشر همکار: انتشارات آوای قلم تیراژ: ۳۰۰ نسخه  
ISBN: 978-600-7988-05-3 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۸۸-۰۵-۳

دفتر تولید و پخش: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصرت - کوچه  
باغ‌نو - کوچه داوودآبادی شرقی - پلاک ۴ - طبقه اول همراه: ۰۹۱۲۱۹۹۹۱۲۰ (مدیر فروش)  
تلفن: ۶۶۹۵۰۷۷۲-۶۶۹۶۵۳۹۶-۶۶۹۵۰۷۷۲-۶۶۴۱۳۲۷۰ (کد تهران ۰۲۱) تلفکس: ۶۶۹۵۰۷۷۲

فروشگاه اینترنتی: [www.khaniranshop.com](http://www.khaniranshop.com)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.  
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست مطالب

### فصل اول: دنیای میکروب‌ها

- ۱-۱- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۸  
۲-۱- پاسخنامه تشریحی ..... ۱۱

### فصل دوم: متابولیسم و رشد میکروبی

- ۱-۲- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۲۰  
۲-۲- پاسخنامه تشریحی ..... ۲۳

### فصل سوم: نقش میکروارگانیسم‌ها در چرخه‌های زیست زمین شناسی

- ۱-۳- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۳۰  
۲-۳- پاسخنامه تشریحی ..... ۳۵

### فصل چهارم: پاتوژن‌ها و انگل‌های موجود در فاضلاب خانگی

- ۱-۴- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۴۶  
۲-۴- پاسخنامه تشریحی ..... ۴۷

### فصل پنجم: شاخص‌های میکروبی آلودگی مدفوعی

- ۱-۵- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۵۲  
۲-۵- پاسخنامه تشریحی ..... ۵۴

### فصل ششم: گندزدایی آب و فاضلاب

- ۱-۶- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۵۸  
۲-۶- پاسخنامه تشریحی ..... ۶۰

### فصل هفتم: مقدمه‌ای بر تصفیه فاضلاب و لجن فعال

- ۱-۷- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۶۸  
۲-۷- پاسخنامه تشریحی ..... ۷۱

### فصل هشتم: ورم کردن و کف کردن در واحدهای لجن فعال

- ۱-۸- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۸۲  
۲-۸- پاسخنامه تشریحی ..... ۸۶

### فصل نهم: فرایندهای مبتنی بر رشد میکروبی چسبیده

- ۱-۹- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۹۸  
۲-۹- پاسخنامه تشریحی ..... ۹۹

### فصل دهم: سایر موارد

- ۱-۱۰- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ..... ۱۰۴  
۲-۱۰- پاسخنامه تشریحی ..... ۱۰۷

## تقدیم به

### انسان‌هایی که

### به فردایی بهتر

### می‌اندیشند.

#### مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند، علم است. علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روی است که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار کتاب که نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان است، پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقاء پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود. در پایان از همه عزیزانی که در نگارش این کتاب از همفکری آنها بهره‌مند بوده به خصوص **دکتر مهدی صادقی** تشکر می‌نمایم. همچنین از آقایان **مهندس علی محمد خانی** و **مهندس نیما نوروزی** که در تولید و چاپ کتاب تلاش زیادی کردند سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزو مندیم.

#### محمدرضا خانی

#### مدیر مسئول انتشارات خانیران

\* جهت اطلاع از میزان تخفیف و نحوه همکاری، کتابفروشی‌ها و مراکز و مؤسسات محترم می‌توانند از طریق تماس تلفنی یا مکاتبه با آدرس این مرکز اطلاعات لازم را کسب نمایند.  
\* خرید جزئی به یکی از روش‌های زیر امکان‌پذیر است: مراجعه حضوری، تماس تلفنی با شماره‌های زیر، خرید آنلاین از طریق سایت [www.khaniranshop.com](http://www.khaniranshop.com) و یا مکاتبه با آدرس دفتر انتشارات.  
میدان انقلاب-خیابان کارگر شمالی-خیابان نصرت-کوچه باغ نو-کوچه داوودآبادی شرقی-پلاک ۴-طبقه اول  
تلفن: ۶۶۹۶۵۳۹۶-۶۶۹۵۰۷۷۲-۶۶۴۱۳۲۷۰ (کد تهران ۰۲۱)  
 حساب سیبا ۰۳۴۳۵۶۲۷۶۳۰۰۳ و شماره کارت ۶۰۳۷۹۹۱۸۰۴۱۰۲۰۸۹ - بانک ملی - به نام علی محمد خانی  
 حساب ۳۳۰۸۲۷۸۳۹۳ و شماره کارت ۶۱۰۴۳۳۷۹۶۹۸۱۵۱۸۰ - بانک ملت - به نام علی محمد خانی

به نام خداوند لوح و قلم

حقیقت‌نگار وجود و عدم

خدایی که داننده رازهاست

نخستین سرآغاز آغازهاست

میکروبیولوژی دانشی است که درباره میکروارگانیسم‌ها یا جانداران بسیار ریز بحث و گفتگو می‌کند. در واقع میکروبیولوژی علم شناسایی موجودات ریز ذره‌بینی است. علم میکروبیولوژی از سال ۱۶۷۴ هنگامی که آنتوان لوون هوک، با عدسی شیشه‌ای خود دنیایی از موجودات ریز را در قطره آب برکه مشاهده کرد. در اواخر قرن ۱۷ نظریه تولید خودبه‌خودی یا خلق‌الساعه (به وجود آمدن خودبه‌خودی میکروب‌ها) مورد بحث قرار گرفت. دو دانشمند دنیای علم که به کنار گذاشتن نظریه خلق‌الساعه کمک شایانی کردند شیمیدان فرانسوی به نام پاستور و پزشک انگلیسی به نام تیندال بود. پس از ارائه نتایج مطالعات این دو دانشمند پیشرفت چشمگیری در علم میکروبیولوژی به وجود آمد و در سال‌های اخیر به دلیل فراهم شدن لوازم و تجهیزات جدید و دقیق علم میکروبیولوژی خیلی سریع در زمینه‌های مختلف از جمله پزشکی، کشاورزی، مواد غذایی، بهداشتی، آب و فاضلاب و ... پیشرفت کرده است. ارتباط میکروبیولوژی با سایر علوم میکروبیولوژی یک علم کاربردی است که با بسیاری از شاخه‌های علوم رابطه نزدیک دارد. از جمله می‌توان به ژنتیک، پزشکی، زیست‌شناسی سلولی، انگل‌شناسی، قارچ‌شناسی پزشکی، بیوشیمی و گیاه‌پزشکی اشاره کرد.

میکروبیولوژی آب و فاضلاب شاخه‌ای از علم میکروبیولوژی است که به بررسی میکروارگانیسم‌های مختلف در منابع آب، فاضلاب و تصفیه فاضلاب می‌پردازد. روش متداول و اقتصادی تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی استفاده از فرآیندهای بیولوژیکی است. تصفیه بیولوژیکی مهم‌ترین مرحله سیستم‌های تصفیه را تشکیل می‌دهد. سیستم‌های تصفیه بیولوژیکی سیستم‌های زنده بوده و متکی به جمعیت‌های ناهمگون میکروب‌ها می‌باشند. در این سیستم‌ها مخلوط میکروارگانیسم‌ها مواد آلی را تجزیه نموده و از محلول جدا می‌نمایند. هدف عمده فرآیندهای تصفیه بیولوژیکی تبدیل و یا حذف مواد آلی به سایر محصولات می‌باشد، به طوری که محصولات تولیدشده بر ضرر بوده و یا قابل جداسازی باشند. آنچه مهم است آن است که در کلیه فرآیندهای بیولوژیکی نقش اصلی و حیاتی را میکروارگانیسم‌ها بر عهده دارند. در سیستم‌های تصفیه انواع متنوعی از میکروارگانیسم فعالیت دارند، هر چند که از میان آن‌ها نقش اصلی بر عهده باکتری‌هاست. یکی از محصولات بسیار مهم تولیدشده در فرآیندهای بیولوژیکی رشد میکروبی یا تولید سلول‌های اضافی

است. چنانچه این سلول‌ها که در جریان حذف مواد آلی تولید می‌شوند از محلول جداسازی نگردند عمل تصفیه انجام نشده است. در این کتاب سؤالات چهارگزینه‌ای به همراه جواب تشریحی در خصوص میکروبیولوژی فاضلاب با استفاده از کتاب میکروبیولوژی فاضلاب نوشته گابریل بیتون جهت استفاده مقاطع تحصیلات تکمیلی دانشجویان مهندسی بهداشت محیط و مهندسی محیط زیست تهیه شده است. اگرچه تلاش بر این بوده است که این مجموعه به صورت کامل ارائه شود اما ممکن است عاری از ایراد و اشکال نباشد بنابراین پذیرای پیشنهادات و انتقادات تمامی دانشجویان، اساتید و همکاران در خصوص نقایص این کتاب می‌باشیم. امید است که این مجموعه بتواند کمک‌کننده تمامی دانشجویان مهندسی بهداشت محیط و مهندسی محیط زیست در پیشبرد برنامه‌های آموزشی آن‌ها باشد.

در پایان از استاد گرامی جناب آقای دکتر محمدرضا خانی مدیریت انتشارات خانیران به دلیل حمایت و چاپ این مجموعه تشکر و قدردانی می‌شود.

**مؤلفین**