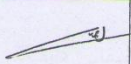
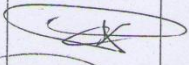
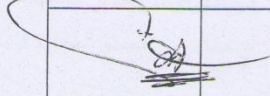
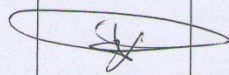


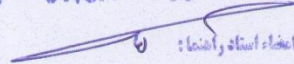


تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

خانم زهرا غلامی پایان نامه ۶ واحدی خود را با عنوان بررسی پوشش دهی همزمان
آنتی ژن های اصلی و فرعی روی سطح سلول قرمز خون با PEG های فعال شده
در تاریخ ۱۳۹۱/۶/۲۹ ارائه کردند.

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده، پذیرش آنرا
برای اخذ درجه کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی پیشنهاد می کنند.

امضا	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	عضو هیات داوران
	استادیار	دکتر سمیره هاشمی نجف آبادی	استاد راهنما
	دانشیار	دکتر مسعود سلیمانی	استاد مشاور
	استاد	دکتر ابراهیم واشقانی فراهانی	استاد ناظر
	دانشیار	دکتر سعید کاویانی	استاد ناظر
	استاد	دکتر ابراهیم واشقانی فراهانی	مدیر گروه (یا نماینده گروه تخصصی)

این نسخه به عنوان نسخه نهایی پایان نامه / ارائه صورت تأیید است
اعضای استاد راهنما: 

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

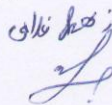
ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه / رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود. **ماده ۴-** ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می‌شود.

نام و نام خانوادگی

امضاء



آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته _____ است که در سال _____ در دانشکده _____ دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر _____، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر _____ و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر _____ از آن

دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده رابه عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

دانشجوی رشته

ماده ۶: اینجانب _____
مقطع _____

تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: _____

تاریخ و امضا: _____



دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده مهندسی شیمی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد
مهندسی شیمی-زیست پزشکی

بررسی پوشش دهی همزمان آنتی ژن های اصلی و فرعی روی سطح
سلول قرمز خون با PEG های فعال شده

زهرا غلامی

استاد راهنما:

دکتر سمیره هاشمی نجف آبادی

استاد مشاور:

دکتر مسعود سلیمانی

سپاس بی کران سپروردگار یکتار که هستی مان بخشید

و

به طریق علم و دانش را، نمونه‌مان شد

و

به هم‌نشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود

و

خوشه‌چینی از علم و معرفت را روزمان ساخت.

بانهایت احترام تقدیم به پدر و مادر عزیزم؛

خدای را سپاس بیکران که مراد پدر و مادری مهربان و صبور، بخشید تا در سایه‌ی آرامش ناشی از وجود نازنیشان بی‌سایم و با حمایت عاشقانه خانواده‌ی خواستنی در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم.

تقدیم به خواهر عزیزم؛

به پاس نگاه پر از برق شوق و زیبایی حضورش در کنارم، که خشکی‌های این راه را به امید و روشنی راه تبدیل کرد و همواره بهترین همراه و پشتیبان من است.

و روح پاک برادر عزیزم؛

به پاس از خودگذشتگی شجاعانه و به یادماندنی‌اش که آرامش، سلامتی و امنیت را بر ایمن به ارمغان آورد.

و آموزگارانی که علاوه بر علوم مادی، خوب و بد زندگی را برایم معنا کردند.

پاس بی کران از استادان کراتقدر

دکتر سمیره هاشمی نجف آبادی و دکتر مسعود سلیمانی

که آگاهی روز افزون دانشجویان و ارتقای سطح فکری آنان مرهون تلاش ها و زحمات
چنین اساتیدی است که معلم و دانش و تخصص خود را، صمیمانه و بی دریغ به جویندگان هدیه می
کنند

چکیده

پاسخ سامانه ایمنی میزبان در برابر آنتی‌ژن‌های گروه‌های خونی دهنده به عنوان مشکل مهم انتقال خون به خصوص برای بیماران نیازمند به دریافت مکرر خون (مانند افراد مبتلا به تالاسمی) مطرح است. یک روش پیشنهادی برای حل این مشکل، پوشش‌دهی آنتی‌ژن‌های سطح سلول قرمز خون با اتصال کووالانسی پلی اتیلن گلیکول فعال شده است. هدف از این مطالعه، به‌دست آوردن شرایط بهینه پوشش‌دهی همزمان آنتی‌ژن‌های اصلی و فرعی با متوکسی پلی اتیلن گلیکول فعال شده با سوکسینیمیدیل والرات و سوکسینیمیدیل کربنات، به صورت مجزا، در وزن‌های ملکولی ۲۰-۱۰ KDa است. میزان مهار انعقاد سلول‌های قرمز خون توسط پادتن‌های اصلی و فرعی گروه‌های خونی، به عنوان معیاری برای ارزیابی کمی پوشش‌دهی سطح سلول‌ها با پلیمر در نظر گرفته شد. همچنین، شکل ظاهری سلول‌های قرمز خون با میکروسکوپ الکترونی (SEM) ارزیابی شد. علاوه بر این، به منظور بررسی پاسخ سامانه ایمنی میزبان، پیوند سلول‌های قرمز خون پگیله شده بین دو گونه موشی متفاوت (Balb/c و C57Bl/6) انجام شد. نتایج نشان دادند که به کار بردن غلظت‌ها و وزن‌های ملکولی بالاتر پلیمر، پوشش‌دهی بهتری ایجاد می‌کند. محاسبات آماری به همراه نتایج SEM نشان دادند که شرایط بهینه واکنش برای پوشش‌دهی همزمان آنتی‌ژن‌ها با mPEG-SVA و mPEG-SC به ترتیب عبارتند از: (وزن ملکولی: ۱۹/۱۲ و ۱۹ کیلو دالتون؛ غلظت: ۱۷/۲۱ و ۱۹/۸). نتایج حاصل از آنالیزهای درون تنی نیز نشان دادند که واکنش‌های ایمنی در برابر سلول‌های قرمز خون پگیله شده به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته است، به گونه‌ای که سطح عوامل بیوشیمیایی مربوطه در سرم خون میزبان بعد از گذشت ۲۴ ساعت از دریافت سلول‌های قرمز خون، در سطح نرمال باقی مانده است.

کلمات کلیدی: سلول قرمز خون، پادتن، متوکسی پلی اتیلن گلیکول، سوکسینیمیدیل والرات،

سوکسینیمیدیل کربنات، پگیلاسیون

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

- ۱-۱ مهندسی بافت ۲
- ۲-۱ تاریخچه ۳
- ۳-۱ سلول درمانی و انتقال سلول‌های قرمز خون ۴
- ۴-۱ اهداف پژوهش ۵
- ۵-۱ ترتیب نگارش پایان نامه ۶

فصل دوم: مروری بر ادبیات موضوع

- ۱-۲ مهندسی بافت ۹
- ۲-۲ سلول درمانی ۱۰
- ۳-۲ خون ۱۲
- ۱-۳-۲ خون سازی ۱۳
- ۲-۳-۲ سلول‌های خونی ۱۴
- ۱-۲-۳-۲ سلول‌های سفید خون ۱۵
- ۱-۱-۲-۳-۲ گرانولوسیت‌ها ۱۵

- ۱۶ آگرانولوسیت‌ها ۲-۱-۲-۳-۲
- ۱۶ پلاکت‌ها ۲-۲-۳-۲
- ۱۷ سلول‌های قرمز خون ۳-۲-۳-۲
- ۱۸ غشای سلول‌های قرمز خون ۱-۳-۲-۳-۲
- ۱۹ ترکیبات غشای سلول قرمز خون ۱-۱-۳-۲-۳-۲
- ۲۱ تغییر شکل یافتن برگشت پذیر سلول‌های قرمز خون ۲-۳-۲-۳-۲
- ۲۲ آنتی‌ژن‌ها و پادتن‌های سلول قرمز خون ۴-۲
- ۲۳ آنتی‌ژن‌های سلول قرمز خون ۱-۴-۲
- ۲۴ پادتن‌ها ۲-۴-۲
- ۲۷ واکنش‌های بین آنتی‌ژن و پادتن ۳-۴-۲
- ۲۹ گروه‌های خونی ۵-۲
- ۳۰ سامانه گروه خونی ABO ۱-۵-۲
- ۳۱ آنتی‌ژن‌های سامانه گروه خونی ABO ۱-۱-۵-۲
- ۳۱ پادتن‌های سامانه گروه خونی ABO ۲-۱-۵-۲
- ۳۲ سامانه گروه خونی Rh ۲-۵-۲
- ۳۳ آنتی‌ژن‌های سامانه گروه خونی Rh ۱-۲-۵-۲
- ۳۳ پادتن‌های سامانه گروه خونی Rh ۲-۲-۵-۲
- ۳۳ سایر گروه‌های خونی ۳-۵-۲
- ۳۴ سامانه گروه خونی Kell ۱-۳-۵-۲
- ۳۴ آنتی‌ژن‌های سامانه گروه خونی Kell ۱-۱-۳-۵-۲

- ۳۴ ۲-۱-۳-۵-۲ پادتن‌های سامانه گروه خونی Kell
- ۳۵ ۶-۲ بیماری تالاسمی
- ۳۶ ۱-۶-۲ درمان بیماری تالاسمی
- ۳۷ ۱-۱-۶-۲ تزریق خون به بیمار و مشکلات آن
- ۳۹ ۲-۱-۶-۲ تزریق گروه خونی عمومی به بیمار
- ۴۰ ۷-۲ اصلاح پروتئین‌ها با پلی اتیلن گلیکول
- ۴۱ ۱-۷-۲ خصوصیات پلی اتیلن گلیکول
- ۴۴ ۲-۷-۲ فواید پگیلاسیون پروتئین‌ها
- ۴۶ ۳-۷-۲ اتصال PEG به پروتئین
- ۴۶ ۱-۳-۷-۲ مکان‌های مناسب برای برقراری اتصال
- ۴۷ ۲-۳-۷-۲ فعال سازی PEG
- ۵۱ ۴-۷-۲ پگیلاسیون سلول‌ها
- ۵۳ ۱-۴-۷-۲ پگیلاسیون سلول‌های قرمز خون
- ۵۴ ۱-۱-۴-۷-۲ فواید RBCهای پوشش داده شده در طب انتقال خون

فصل سوم: مواد و روشها

- ۵۷ ۱-۳ مواد
- ۵۸ ۲-۳ روش‌ها
- ۵۸ ۱-۲-۳ فعال سازی mPEG با سوکسینیمیدیل کربنات

- ۵۸ ۱-۱-۲-۳ خشک کردن حلال‌ها
- ۵۹ ۲-۱-۲-۳ خشک کردن mPEG
- ۳-۱-۲-۳ واکنش‌های فعال‌سازی mPEG توسط دی‌سوکسینیمیدیل‌کربنات و خالص‌سازی
محصول..... ۶۰
- ۴-۱-۲-۳ بررسی فعال‌شدن mPEG یا SC ۶۰
- ۲-۲-۳ تهیه سلول‌های قرمز خون انسانی ۶۱
- ۳-۲-۳ تهیه سلول‌های قرمز خون موشی ۶۱
- ۴-۲-۳ تهیه سرم خون موشی و بررسی خواص بیوشیمیایی آن ۶۲
- ۵-۲-۳ واکنش اتصال mPEG فعال‌شده به RBC ۶۲
- ۶-۲-۳ بررسی زنده بودن سلول‌های قرمز خون ۶۳
- ۷-۲-۳ بررسی واکنش ایمنی RBC با پادتن‌های گروه خونی ۶۳
- ۱-۷-۲-۳ شمارش سلول‌های آزاد منعقد نشده ۶۳
- ۸-۲-۳ بررسی تغییر شکل‌پذیری RBC با میکروسکوپ الکترونی ۶۵
- ۳-۳ بررسی پاسخ سامانه ایمنی نسبت به RBC های تزریق شده در شرایط دون تنی ۶۵
- ۴-۳ طراحی آزمایش‌ها ۶۶
- ۱-۴-۳ واکنش RBC انسانی با mPEG-SVA ۶۶
- ۱-۱-۴-۳ طراحی فاکتوریل کامل در پوشش دهی با mPEG-SVA ۶۷
- ۲-۱-۴-۳ طراحی CCD در پوشش دهی با mPEG-SVA ۶۸
- ۲-۴-۳ واکنش RBC انسانی با mPEG-SC ۷۰
- ۱-۲-۴-۳ طراحی CCD به منظور پوشش دهی با mPEG-SC ۷۰

فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۱-۴ ارزیابی پلیمر فعال شده با mPEG ۷۳
- ۲-۴ واکنش RBC انسانی با mPEG-SVA به منظور پوشش دهی آنتی‌ژن‌های فرعی Kell ۷۵
- ۱-۲-۴ طراحی فاکتوریل کامل در پوشش دهی با mPEG-SVA ۷۵
- ۲-۲-۴ طراحی CCD و تعیین شرایط بهینه برای پوشش دهی آنتی ژن Kell با mPEG-SVA ۷۹
- ۳-۲-۴ طراحی CCD و تعیین شرایط بهینه برای پوشش‌دهی آنتی‌ژن‌های Rh(D) و A با mPEG-SVA ۸۵
- ۴-۲-۴ مقایسه پوشش دهی آنتی ژن‌های Kell، A و Rh(D) و شرایط بهینه برای پوشش دهی همزمان آنها با mPEG-SVA ۸۹
- ۳-۴ واکنش RBC انسانی با mPEG-SC ۹۰
- ۱-۳-۴ طراحی CCD و تعیین شرایط بهینه برای پوشش‌دهی آنتی‌ژن‌های Rh(D)، A و Kell با mPEG-SC ۹۰
- ۴-۴ مقایسه دو فعال کننده SVA و SC در پگیلاسیون سلول های قرمز خون ۹۵
- ۵-۴ بررسی شکل ظاهری RBC بامیکروسکوپ الکترونی ۹۶
- ۶-۴ بررسی پاسخ سامانه ایمنی میزبان نسبت به RBC های تزریق شده در شرایط درون تنی ۱۰۰
- ۷-۴ مقایسه نتایج به دست آمده از این مطالعه با نتایج سایر پژوهشگران ۱۰۲

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادها

۱-۵ نتیجه گیری ۱۰۶

۲-۵ پیشنهادها ۱۰۷

فهرست منابع ۱۰۸

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- گروه‌های خونی و آنتی ژن‌های مربوطه.....	۲۳
جدول ۲-۲- سامانه A، B و O.....	۳۱
جدول ۳-۲- داروهای تولید شده به شیوه پیگلاسیون.....	۴۱
جدول ۱-۳- فهرست مواد مصرفی به همراه فرمول شیمیایی و شرکت سازنده آن‌ها.....	۵۷
جدول ۲-۳- متغیرهای آزمایش و سطوح انتخابی برای طراحی فاکتوریل کامل به منظور پوشش دادن آنتی ژن Kell با mPEG-SVA.....	۶۷
جدول ۳-۳- طراحی فاکتوریل کامل، با ۳ متغیر در ۲ سطح برای پوشش دادن آنتی ژن Kell با mPEG-SVA.....	۶۷
جدول ۴-۳- متغیرهای آزمایش و سطوح انتخابی برای طراحی CCD، به منظور پوشش دهی آنتی ژن Kell با mPEG-SVA.....	۶۸
جدول ۵-۳- متغیرهای آزمایش و سطوح انتخابی برای طراحی CCD، به منظور پوشش دهی آنتی ژن‌های Rh(D) و A با mPEG-SVA.....	۶۸
جدول ۶-۳- طراحی CCD، با ۳ متغیر در ۵ سطح، برای پوشش دهی آنتی ژن Kell، با mPEG-SVA.....	۶۹
جدول ۷-۳- طراحی CCD، با ۲ متغیر در ۵ سطح، برای پوشش دهی آنتی ژن‌های Rh(D) و A با mPEG-SVA.....	۶۹

- جدول ۳-۸- متغیرهای آزمایش و سطوح انتخابی برای طراحی CCD، به منظور پوشش دهی آنتی‌ژن‌های Kell، Rh(D) و A با mPEG-SC ۷۱
- جدول ۳-۹- طراحی CCD، با ۲ متغیر در ۵ سطح، برای پوشش دهی آنتی‌ژن‌های Kell، Rh(D) و A با mPEG-SC ۷۱
- جدول ۴-۱- نتایج طراحی فاکتوریل کامل بر اساس تعداد سلول‌های آزاد شمارش شده پس از پگیلاسیون با mPEG-SVA و واکنش با پادتن Kell ۷۶
- جدول ۴-۲- آنالیز واریانس (ANOVA) برای عوامل مؤثر بر واکنش پگیلاسیون RBC ها با mPEG-SVA ۷۷
- جدول ۴-۳- درصد سهم هر عامل بر واکنش پگیلاسیون RBC ها با mPEG-SVA ۷۸
- جدول ۴-۴- طراحی CCD برای پوشش دهی آنتی‌ژن Kell با mPEG-SVA و نتایج حاصل از شمارش سلول‌های آزاد ۷۹
- جدول ۴-۵- آنالیز واریانس عوامل مؤثر در واکنش پگیلاسیون با mPEG-SVA برای پوشش دهی آنتی‌ژن Kell ۸۰
- جدول ۴-۶- مقادیر آماری مربوط به طراحی CCD برای پوشش دهی آنتی‌ژن Kell با mPEG-SVA ۸۱
- جدول ۴-۷- شرایط بهینه برای پوشش دهی آنتی‌ژن Kell با mPEG-SVA ۸۵
- جدول ۴-۸- طراحی CCD برای پگیلاسیون RBC ها به منظور پوشش دهی آنتی‌ژن‌های A و Rh(D) با mPEG-SVA و نتایج حاصل از شمارش سلول‌های آزاد پس از واکنش با پادتن‌های مربوطه ۸۶

- جدول ۴-۹- آنالیز واریانس عوامل مؤثر بر واکنش پگیلاسیون RBC با mPEG-SVA برای پوشش دهی آنتی‌ژن‌های (Rh(D) و A) ۸۶
- جدول ۴-۱۰- مقادیر آماری داده‌های مربوط به CCD برای پوشش دهی آنتی‌ژن‌های A و Rh(D) با mPEG-SVA ۸۷
- جدول ۴-۱۱- شرایط بهینه برای پوشش دهی همزمان آنتی‌ژن‌های Rh(D) و A روی سطح RBC، توسط mPEG-SVA ۸۹
- جدول ۴-۱۲- فراوانی آنتی‌ژن‌های گروه‌های خونی روی سطح RBCها ۹۰
- جدول ۴-۱۳- طراحی CCD برای پگیلاسیون RBC به منظور پوشش دهی آنتی‌ژن‌های Kell، Rh(D) و mPEG-SC با A و نتایج حاصل از شمارش سلول‌های آزاد ۹۰
- جدول ۴-۱۴- آنالیز واریانس عوامل مؤثر در واکنش پگیلاسیون RBC با mPEG-SC برای پوشش دهی آنتی‌ژن‌های Kell و Rh(D) ۹۲
- جدول ۴-۱۵- آنالیز واریانس عوامل مؤثر در واکنش پگیلاسیون RBC با mPEG-SC برای پوشش دهی آنتی‌ژن‌های A ۹۲
- جدول ۴-۱۶- مقادیر آماری مربوط به CCD برای پوشش دهی آنتی‌ژن‌های Kell، Rh(D) و A با mPEG-SC ۹۳
- جدول ۴-۱۷- شرایط بهینه پگیلاسیون RBC به منظور پوشش دهی آنتی‌ژن‌های Kell، Rh(D) و A با mPEG-SC ۹۵
- جدول ۴-۱۸- اثر دو فعال‌کننده SVA و SC بر پگیلاسیون سلول‌های قرمز خون ۹۵
- جدول ۴-۱۹- مقایسه نتایج به دست آمده از این پژوهش با سایر پژوهش‌گران ۱۰۴

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- تصویر شماتیک غشای سلول قرمز	۱۹
شکل ۲-۲- اشکال مختلف سلول‌های قرمز خون	۲۱
شکل ۳-۲- حضور آنتی‌ژن‌های A، B، و Rh(D) روی سطح سلول قرمز	۲۴
شکل ۴-۲- نمایی از پادتن‌ها	۲۵
شکل ۵-۲- IgM ملکول بزرگی است و به آسانی می‌تواند بین سلول‌های قرمز پل بزند و آنها را به هم متصل نماید	۲۶
شکل ۶-۲- IgG به علت کوچک بودن نمی‌تواند بین سلول‌های قرمز پل بزند و آنها را به هم متصل نماید	۲۷
شکل ۷-۲- نمایی از اتصال پادتن به آنتی‌ژن‌های گروه‌های اصلی خون	۲۸
شکل ۸-۲- اتصال PEG به پروتئین و اصلاح خواص آن	۴۵
شکل ۹-۲- سیانوریک کلرید و فعال سازی PEG با سیانوریک کلرید	۴۸
شکل ۱۰-۲- mPEG ₂ - کلرو تری آزین	۴۸
شکل ۱۱-۲- ساختمان چتری شکل PEG شاخه ای، ظرفیت بالاتری در دور کردن ملکول‌ها و سلول‌ها در مقایسه با نوع خطی آن در همان اندازه دارد	۵۰
شکل ۱۲-۲- ایجاد ممانعت فضایی، توسط PEG هیدراته شده	۵۲
شکل ۱۳-۲- اثر پوشش دهی آنتی‌ژن‌های RBC با PEG	۵۴
شکل ۱-۳- سامانه خشک کردن حلال‌ها	۵۹

- شکل ۴-۱- نمودار FTIR، mPEG. در دو وزن مولکولی ۱۰ و ۲۰ کیلو دالتون ۷۴
- شکل ۴-۲- نمودار تعیین سهم عوامل تأثیر گذار بر واکنش پگیلاسیون ۷۸
- شکل ۴-۳- نمودار احتمال نرمال مقادیر باقی مانده بر اساس نتایج حاصل از آزمایش‌ها برای پوشش دهی آنتی ژن Kell با فعال کننده SVA ۸۲
- شکل ۴-۴- نمودار سه بعدی اثر عوامل اصلی فرآیند پگیلاسیون سلول های قرمز خون بری پوشش دهی آنتی ژن Kell، توسط mPEG-SVA، بر تعداد سلول های آزاد شمارش شده ۸۳
- شکل ۴-۵- ممانعت از جذب پروتئین توسط پلیمر، با افزایش دانسیته سطحی یا کاهش فاصله بین زنجیره ها (d) به حداکثر مقدار می رسد ۸۴
- شکل ۴-۶- نمودار سه بعدی اثر عوامل اصلی فرآیند پگیلاسیون سلول های قرمز خون، توسط mPEG-SVA، بر تعداد سلول های آزاد شمارش شده ۸۸
- شکل ۴-۷- نمودار سه بعدی اثر عوامل اصلی فرآیند پگیلاسیون سلول های قرمز خون با mPEG-SC، بر تعداد سلول های آزاد شمارش شده. ۹۴
- شکل ۴-۸- بررسی شکل ظاهری سلول های قرمز خون نرمال بدون پوشش پلیمری، با میکروسکوپ الکترونی ۹۶
- شکل ۴-۹- بررسی شکل ظاهری سلول های قرمز خون انسانی پوشش داده شده توسط mPEG-SVA با وزن ملکولی KDa ۱۹/۱۲ و غلظت ۱۷/۲۱ mg/mL با میکروسکوپ الکترونی ۹۷
- شکل ۴-۱۰- بررسی شکل ظاهری سلول های قرمز خون انسانی پوشش داده شده توسط mPEG-SVA با وزن ملکولی KDa ۱۹/۱۲ و غلظت ۱۴/۵ mg/mL با میکروسکوپ الکترونی ۹۸