ایمنی زیستی

ایمنی کار با نمونه های میکروبی

ایمنی کار با نمونه های میکروبی

اشتباهات فردی

روشهای نامناسب آزمایشگاهی

جابجایی نامناسب نمونه ها

استفاده نادرست از وسایل آزمایشگاه

ظروف نگهداری نمونه ها

جابجا کردن نمونه ها

کار با نمونه های میکروبیولوژیک

اجتناب از بلع یا آلوده شدن پوست و چشم با نمونه های میکروبی

جلوگیری از تزریق مواد آلوده به بدن

بازکردن آمپولهای حاوی مواد لیوفیلیزه

نگهداری آمپولهای محتوی مواد عفونی

ظروف نگهداری نمونه ها

قرارگیری نمونه در ظروف شیشه ای و پلاستیکی مناسب و سالم

لزوم بسته شدن درب ظروف

تمیز بودن جداره خارجی ظروف

درج نام و مشخصات نمونه و کاربر.. بر روی ظروف

نگهداری برگه اطلاعات در پوشش های مقاوم به آب... عدم چسباندن روی ظرف

جابجا کردن نمونه ها

قرار دادن ظرف حاوی نمونه در محفظه دیگر

پلاستیکی، مقاوم در برابر ترکیبات شیمیایی و قابل اتوکلاو

کار با نمونه های میکروبیولوژیک

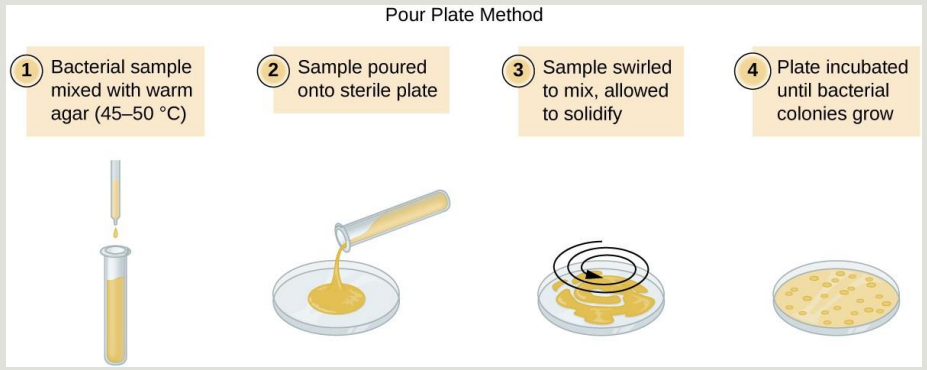
استفاده از لوپ کشت باکتری با قطر ۲ تا ۳ میلی متر و بسته بودن حلقه جهت منع چکه کردن قطرات

دقت در خشک کردن نمونه روی لام و توجه به عدم تشکیل آئروسل

لزوم ضدعفونی نمونه های کشت باکتری در ساولن ۱۰ ٪ یا اتوکلاو کردن هنگام دور ریختن

ضدعفونی کردن سطوح کار پس از اتمام آزمایش

پوشیدن سطح میز با لایه جاذب



اجتناب از بلع یا آلوده شدن پوست و چشم با نمونه های میکروبی

استفاده از پوشش مناسب هنگام کار با نمونه های میکروبی

پوشش دستکش ها روی مچ آستین روپوش

منع تماس دست با دهان و چشمها

منع مصرف مواد غذایی و نوشیدنی

استفاده از عینک و ماسک در صورت محتمل بودن پرتاب ذرات به اطراف

جلوگیری از تزریق مواد آلوده به بدن

جایگزین کردن ابزار شیشه ای با ابزار پلاستیکی

لزوم دقت در هنگام کار با سوزن، سرنگ و پیپت پاستور

استفاده از سوزن و وسایل نوک تیز در موقع ضرورت

دور ریختن اجسام تیز و برنده در محفظه های مخصوص مقاوم

بازکردن آمپولهای حاوی مواد لیوفیلیزه

لیوفیلیزه... مواد یخ زده خشک... باز کردن زیر هود بیولوژیک

هنگام باز کردن آمپولها

۱. ضدعفونی کردن سطح خارجی آمپول

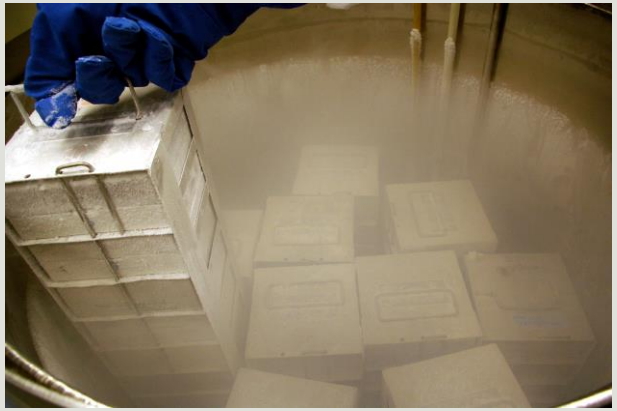
۲. قرارگیری آمپول در پنبه آغشته به الکل هنگام باز کردن

۳. برداشتن سرپوش به آرامی و یا با استفاده از پنس

۴. افزودن مایع به آمپول به آرامی... منع ایجاد کف

نگهداری آمپولهای محتوی مواد عفونی

- منع قرار دادن در مایع نیتروژن در تانک ازت
- تاکید بر قرارگیری نمونه در بخش گازی تانک یا فریزرهای خیلی سرد و یخ خشک
- استفاده از محافظ چشم و دست
- لزوم ضدعفونی سطح خارجی آمپولها هنگام استفاده

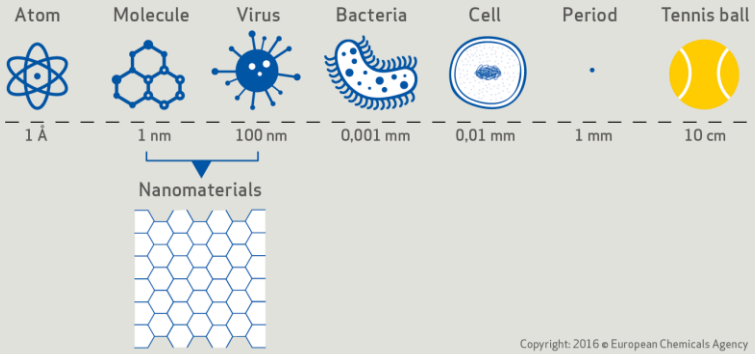


ایمنی کار با نانومواد

- ۱ تا ۱۰۰ نانومتر

- اندازه ذرات، شکل، بزرگی سطح، بار، ویژگیهای شیمیایی، حلالیت، توانایی تولید اکسیدانت ها و ...

- تمرکز تا به حال روی سمیت کوتاه مدت نانومواد در کشت سلولی
- اطلاعات معدود در مورد اثرات درازمدت نانومواد بر موجودات زنده و محیط زیست



چه زمانی افراد درمعرض نانومواد قرار می گیرند؟

۱- کار با نانومواد در حالت مایع بدون استفاده از لوازم حفاظت شخصی مناسب مثلاً دستکش.

۲- کار با نانومواد در حالت مایع و در طی ریختن، مخلوط کردن یا هنگام لرزش و تکان های شدید مایع حاوی نانومواد

۳- تولید نانومواد در فاز گازی در سیستم های غیربسته

۴- دست ورزی مانند وزن کردن، مخلوط کردن، اسپری کردن پودرها

۵- تعمیر و نگهداری دستگاههایی که برای تولید نانومواد استفاده می شوند.

۶- پاک کردن و نظافت فضاهای کار با نانومواد ونیز دفع زباله ها

۷- انجام فعالیت های مکانیکی بر روی نانومواد که باعث تولید ائرو سل های نانو مواد می شود.

اثرات زیست محیطی

- اندازه، زیست تجزیه ناپذیری و پایداری.. احتمال انتشار در طبیعت و تجمع در بدن موجودات زنده
- لزوم بررسی احتمال و راه ورود مواد به طبیعت
- توانایی محدود در تشخیص نانومواد وارد شده به طبیعت
- ریه، پوست و گوارش... سدهای مهم نفوذ نانوذرات
- نکته مهم... قابلیت تغییر خطرات نانومواد... زیست سازگار و ایمن

اقدامات ایمنی در کار با نانومواد: کنترل مهندسی و حفاظت شخصی

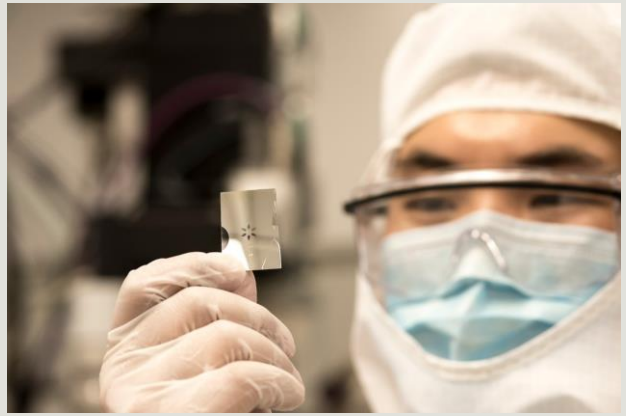
- طراحی محیط کار.. لزوم ایجاد فضای بافر یا شستشوی بدن و تعویض لباس
- اتاق کار با نانومواد دارای فشار هوای منفی باشد.. توجه به ناکارامد بودن فیلتر هپا
- کنترل کارایی فیلتر هپا
- انجام دست ورزی ها در زیر هود شیمیایی با سیستم تهویه مناسب
- منع چرخش هوای فیلتر شده و استفاده از هود لامینار افقی

- نظافت محیط کار با دستمال مرطوب
- نگهداری نانومواد در ظروف دربسته
- جابجایی نانومواد در ظروف دربسته
- نصب علائم هشدار دهنده و لوازم حفاظت فردی مورد نیاز در محل ورودی
- لزوم برچسب زدن نانومواد روی ظروف
- آگاهی کاربر از کار با نانومواد و خطرات احتمالی

- حداقل رساندن تماس با پوست
- استفاده از کفش های جلوبسته و کاور کفش
- استفاده از روپوش بلند و دستکش نیتریل
- تعویض پی در پی دستکش ها- دفع دستکشها در کیسه پلاستیکی
- شستشوی دست ها تا بازو پس از اتمام کار
- منع مصرف مواد غذایی و نوشیدنی

پوشش های حفاظت فردی

- فقدان اطلاعات کافی درباره پوشش های حفاظتی مناسب
- نانوذرات بسته به جنس الیاف و اندازه ذرات توانایی عبور از لباس دارند



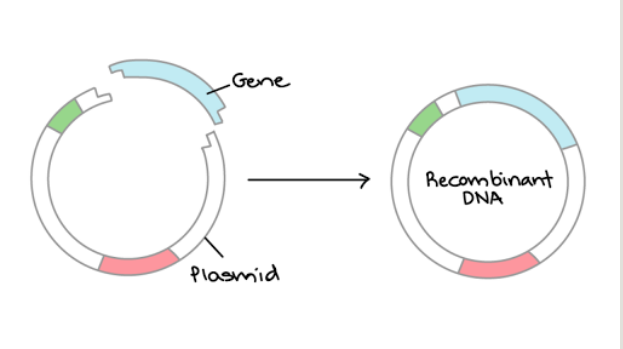
ماسک های تنفسی

- فعالیت بالای نانومواد در مقایسه با ذرات بزرگتر

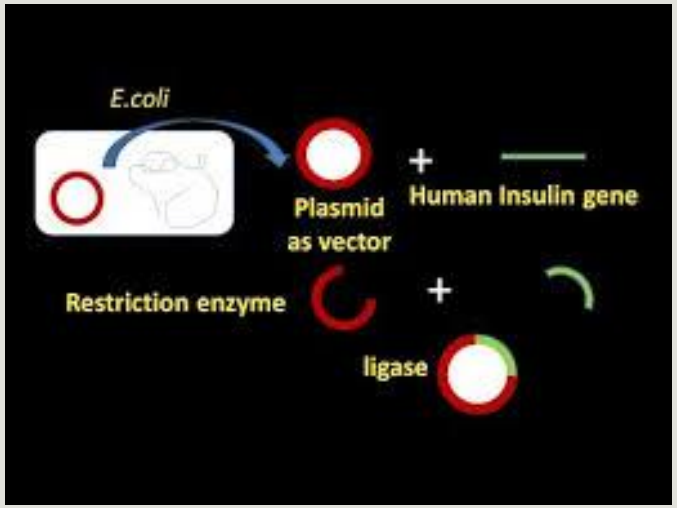
تمیز کردن فضای کار و دفع زباله های حاوی نانومواد

- استفاده از روشهای استاندارد پاک کردن آلودگی های پودری
- استفاده از دستگاههای مکنده مجهز به فیلتر هپا
- پاک کردن سطوح با دستمال مرطوب
- مرطوب کردن پودر قبل از جمع آوری
- منع استفاده از جریان فشرده هوا

ایمنی کار با سایر نمونه ها و DNA نوترکیب



- استفاده امن نمونه ها در آزمایشگاه
- ظروف نمونه
- نقل و انتقال نمونه داخل موسسات
- دریافت نمونه ها
- بازکردن بسته ها



جداکردن سرم

- کارکنان آموزش دیده
- دستکش و محافظ
- ضرورت پیپت کردن به جای ریختن خون
- بهتر است کار زیر هود انجام شود

جمع آوری، برچسب زنی و انتقال نمونه

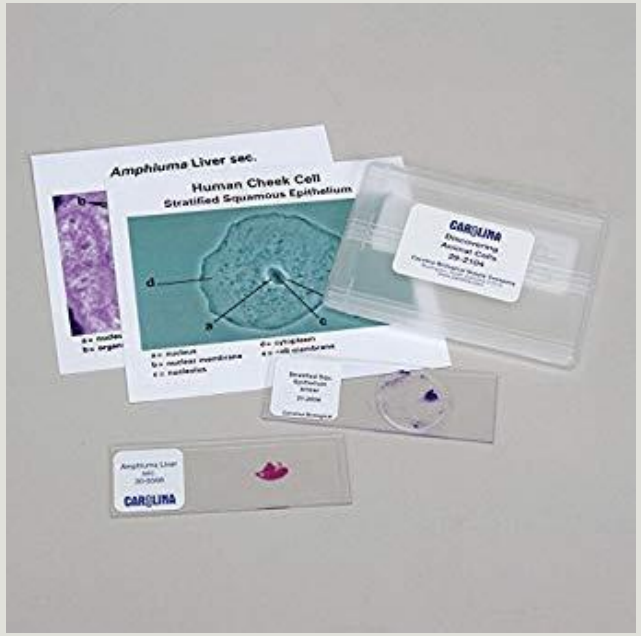
- ضرورت استفاده از دستگاههای وکیوم دار به جای سرنگ و سوزن
- انتقال در ظروف خاص
- قرار دادن فرمهای درخواست در پاکت های ضد آب
- باز کردن نمونه ها توسط افراد خاص

بازکردن لوله های نمونه و مندرجات نمونه برداری

- باز شدن زیر هود بیولوژیک
- ضرورت استفاده از دستکش و عینک و ماسک
- ضرورت استفاده از پیش بند پلاستیکی
- برداشتن سرپوش توسط گاز استریل جهت اجتناب از پراش نمونه

فیلم ها و لام ها برای مشاهدات میکروسکوپی

- جابجایی توسط پنس به دلیل منع کشته شدن میکروارگانیسم های نمونه ها روی لامها توسط فیکساسیون
- ضدعفونی و اتوکلاو کردن لامها

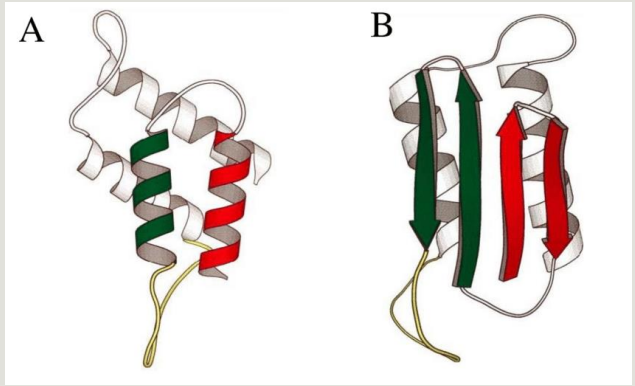


بافت ها

- استفاده از فرمالین به عنوان فیکساتیو
- اجتناب از برش بافت منجمد
- ضرورت ضدعفونی کردن وسایل

ایمنی کار با پریون

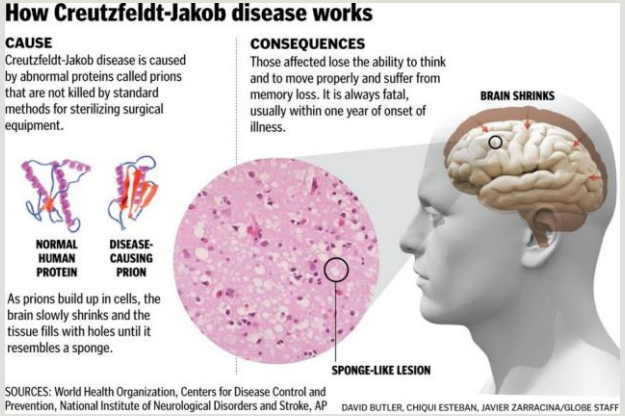
- انسفالوپاتی اسفنجی قابل انتقال یا TSE
- انسفالوپاتی اسفنجی در گاو و گوساله
- بیماری جاکوب کرتوزفلد یا CJD.... قابلیت انتقال به انسان
- بیماری بی خوابی مهلک ارثی
- اسکراپی در گوسفند



- غلظت بالای پریون در سیستم عصبی مرکزی.. طحال، تیموس و ریه.. ماهیچه اسکلتی

ایمنی کار با پریون

- تاکید بر استفاده از وسایل یکبار مصرف
- تاکید بر منع از بین رفتن پریون ها توسط فرایند ضدعفونی کردن و استریلیزاسیون آزمایشگاه



احتیاطات کار با پریون

۱- استفاده از وسایل اختصاصی شدیداً توصیه می‌گردد، یعنی نبایستی وسایل با سایر آزمایشگاه‌ها مشترک باشند.
۲- لباس‌های محافظت کننده آزمایشگاهی یک‌بار مصرف (روپوش‌ها و پیش‌بندها) و دستکش باید پوشیده شوند (دستکش‌های با شبکه فولادی بین دستکش لاستیکی برای پاتولوژیست‌ها).
۳- استفاده از ابزار پلاستیکی یک‌بار مصرف، که بتوان آن‌را پس از استفاده به‌صورت زباله خشک دور انداخت، شدیداً توصیه می‌شود.
۴- پراسسورهای بافتی با توجه به مشکلات ضدعفونی نبایستی استفاده شوند بلکه از شیشه‌های آزمایشگاهی (پلاستیک) به جای آن باید استفاده شود.

احتیاطات کار با پریون

۵- کلیه این کارها باید در هود بیولوژیک انجام شوند.

۶- دقت زیاد بایستی به کار گرفته شود تا از تولید ذرات معلق، بلع و آسیب‌های جلدی اجتناب شود.

۷- بافت‌های تثبیت شده با فرمالین بایستی هنوز به‌عنوان عامل عفونی در نظر گرفته شوند. حتی بعد از اینکه به مدت طولانی در معرض فرمالین قرار گرفته باشند.

۸- نمونه‌های هیستولوژیکال محتوی پریون‌ها به صورت اصولی، بعد از قرار گرفتن در معرض اسید فرمیک ۹۶ درصد به مدت یک‌ساعت غیر فعال شوند.

۹- زباله‌های محل کار، شامل دستکش‌های یکبار مصرف، روپوش‌ها و پیش‌بندها، بایستی با استفاده از بخار استریلیزه کننده قابل نفوذ در حرارت ۱۳۷-۱۳۴ درجه سانتی‌گراد به مدت یک‌دور ۱۸ دقیقه‌ای یا ۶ دور متوالی ۳ دقیقه‌ای اتوکلاو شوند و متعاقب آن سوزانده شوند.

احتیاطات کار با پریون

۱۰- وسایل غیریک‌بار مصرف از قبیل دستکش‌های دارای شبکه فولادی، باید ضدعفونی شوند.

۱۱- مایعات عفونی آلوده شده با پریون‌ها بایستی با هیپوکلرایت سدیم محتوی کلراین با غلظت نهایی ۲۰ گرم در لیتر (۲ درصد) به مدت یک‌ساعت آمیخته شود.

۱۲- پروسه بخار دهی پارافرمالدهید باعث کم‌شدن تیتر پریون نمی‌شود. پریون‌ها در مقابل اشعه ماورای بنفش مقاوم هستند. به هرحال، باید کابینت‌ها توسط متدهای استاندارد (از قبیل گاز فرمالدهید) ضدعفونی شوند تا سایر عوامل بیماری‌زا را که ممکن است حضور داشته باشند غیر فعال کند.

۱۳- هود بیولوژیک آلوده به پریون و سایر سطوح آلوده را می‌توان با هیپوکلرایت سدیم محتوی کلراین ۲۰ گرم در لیتر (۲ درصد) به مدت یک‌ساعت ضد عفونی نمود.

احتیاطات کار با پریون

۱۴- فیلترهای هوای با کارآیی بالا (HEPA) بایستی در درجه حرارت حداقل ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد سوزانده شوند و سپس دور انداخته شوند. توصیه شده پیش از عمل سوزاندن موارد زیر رعایت شود:

الف) اسپری کردن طرف مصرف شده فیلتر با فیکساتور مو، قبل از جابه‌جایی.

ب) « درکیسه گذاشتن» فیلترها در حین جابه‌جایی.

پ) انتقال فیلتر HEPA از محفظه به گونه‌ای که بخش‌های غیر قابل دسترس آن آلوده نشود.

۱۵- وسایل بایستی قبل از عمل اتوکلاو نمودن در هیپوکلرایت سدیم محتوی کلراین ۲۰ گرم در لیتر (۲ درصد) برای یک ساعت قرار گیرند و سپس خوب با آب شسته شوند.

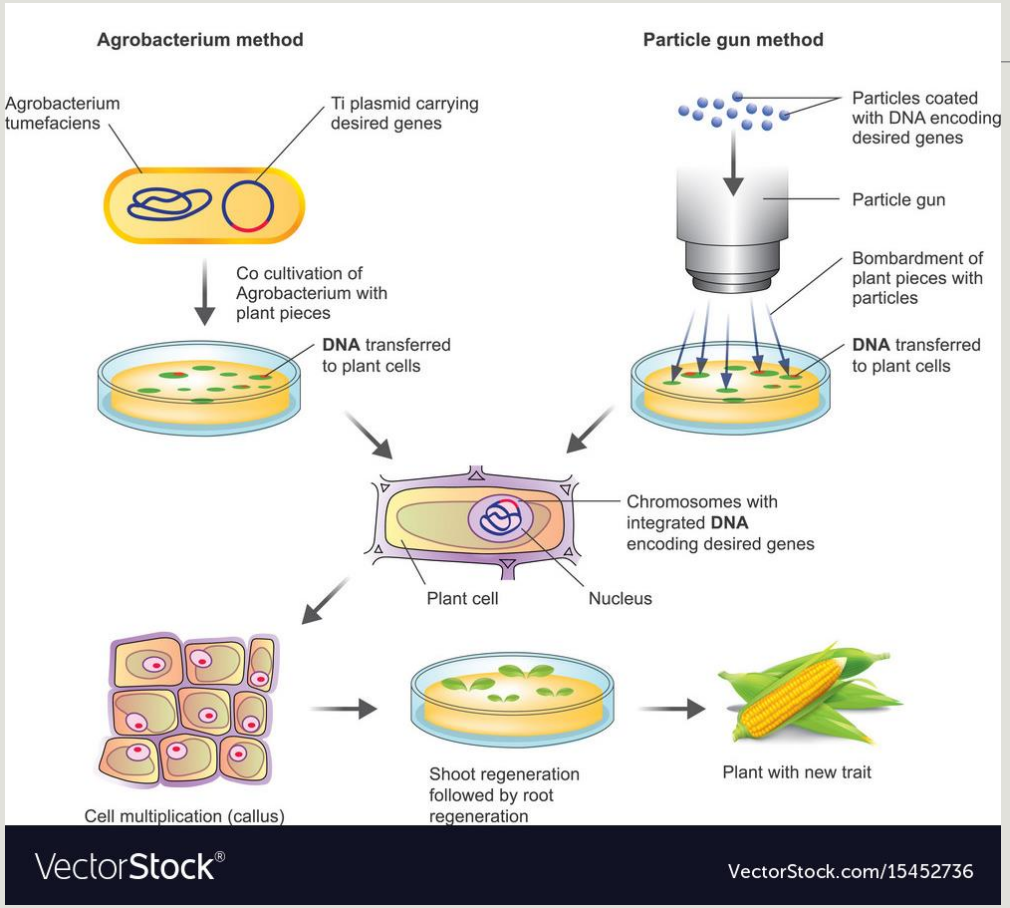
۱۶- وسایلی که نمی‌توانند اتوکلاو بشوند می‌توانند به وسیله خیس خوردن مکرر با هیپوکلرایت سدیم محتوی کلراین ۲۰ گرم در لیتر (۲ درصد) به مدت بیش از یک‌ساعت تمیز شوند. شستشوی مناسب جهت از بین بردن هیپوکلرایت سدیم باقی مانده مورد نیاز می‌باشد.

ایمنی کار با DNA نوترکیب

- تلفیق ماده ژنتیکی از منابع مختلف و ایجاد ارگانیسم تغییر یافته ژنتیکی GMO
- کاربرد: کلون کردن ژنها درون میزبان، مهندسی متابولیک، تولید گیاهان و جانوران ترانسژن و جانداران knock-out
- اهمیت: ماهیت ارگانیسم دستورزی شونده، ماهیت قطعه ژنی منتقل شونده، شرایط نگهداری و کار با ارگانیسم جدید

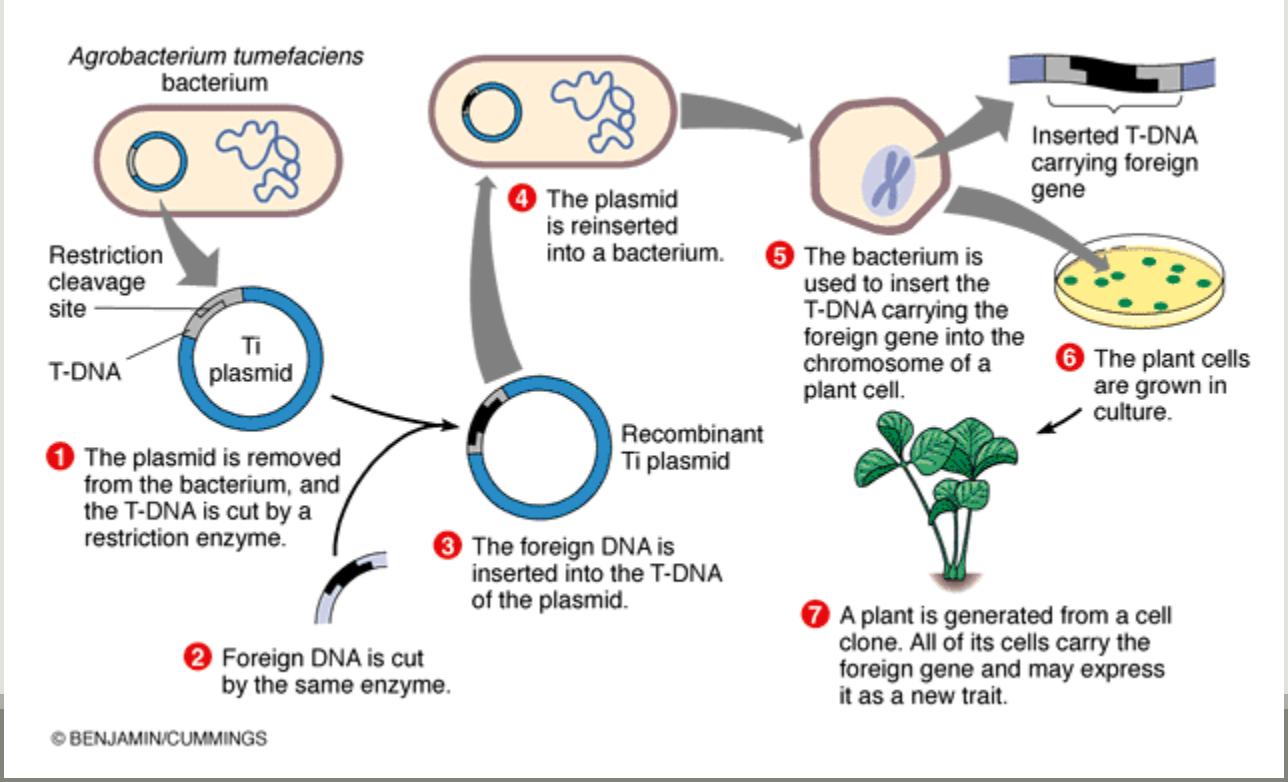
ایمنی کار با DNA نوترکیب

Genetic Modified Organisms



ایمنی کار با DNA نوترکیب- کار با سیستم های بیان جهت تولید پروتئین نوترکیب

- ارگانیسم میزبان و وکتور
- E.coli... میزبان بیان.. عدم بیماریزایی در انسان و حیوانات سالم

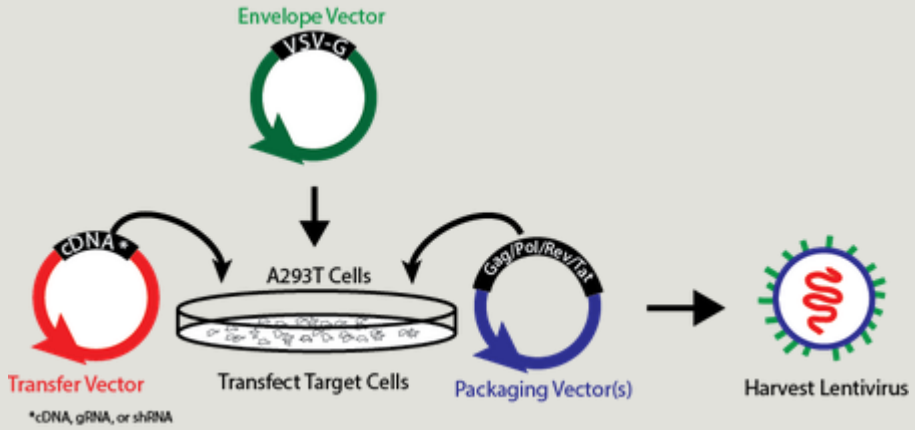


ایمنی کار با DNA نوترکیب- کار با سیستم های بیان جهت تولید پروتئین نوترکیب

- چنانچه ژن ورودی از یک باکتری یا ارگانیسم دیگر پاتوژن، جداسازی شده باشد، ممکنست باعث افزایش حالت تهاجمی و بیماریزایی در باکتری میزبان شود.
- چنانچه اطلاعات دقیق و درستی از قطعه DNA ورودی وجود نداشته باشد باید در نهایت دقت و احتیاط با آن کار کرد .به عنوان مثال زمانیکه کتابخانه ژنتیکی از ژنوم یک ارگانیسم پاتوژن ساخته می شود.
- چنانچه محصول ژن ورودی سمی است و یا اثرات دارویی و درمانی دارد باید احتیاطهای بیشتری در نظر گرفته شود.

ایمنی کار با DNA نوترکیب- کار با وکتورهای ویروسی جهت انتقال ژن

- آدنوویروس و لنتی ویروس
- فاقد ژنهای دخیل در تکثیر و همانندسازی
- چالش... بازگشتن توان تکثیر در اثر نوترکیبی با سلول میزبان یا سایر ویروسها



جانوران ترانسژن و Knock-out

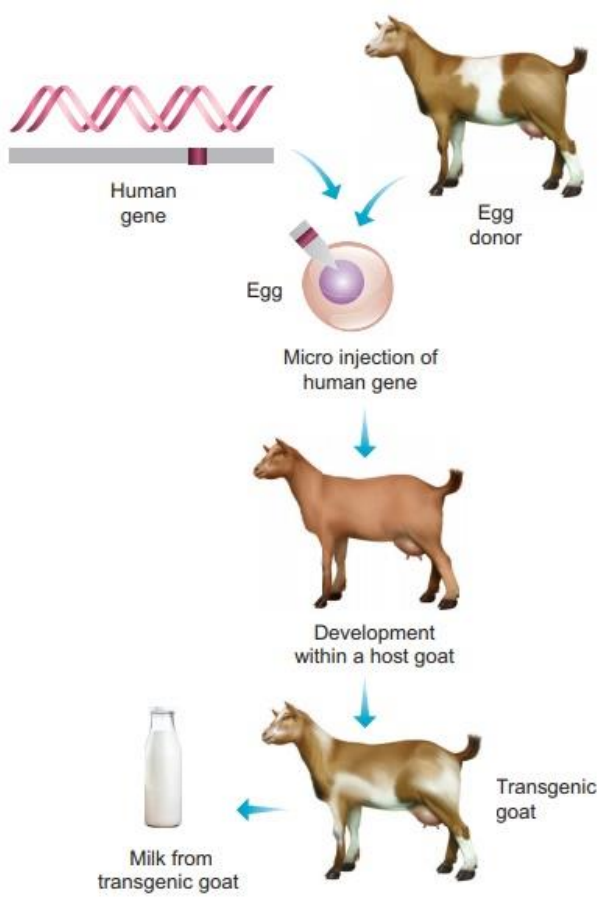
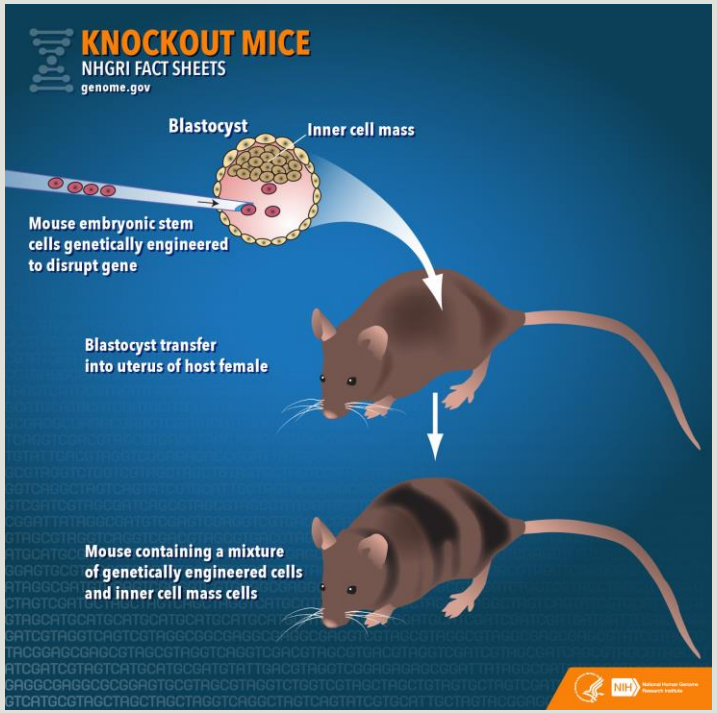


Fig. 10. 9 Production of transgenic animals

- جانوران حاوی یک ژن خارجی.. نیاز به محافظت
- تولید رسپتور ویروسی که قادر به آلوده کردن جانور قبلی نبود، اما در ترانسژن قادر به آلوده سازی است.
- توجه به راه ایجاد عفونت در ترانسژن، میزان مورد نیاز از پاتوژن جهت آلوده سازی
- میزان قابل انتقال ویروس از ترانسژن به محیط

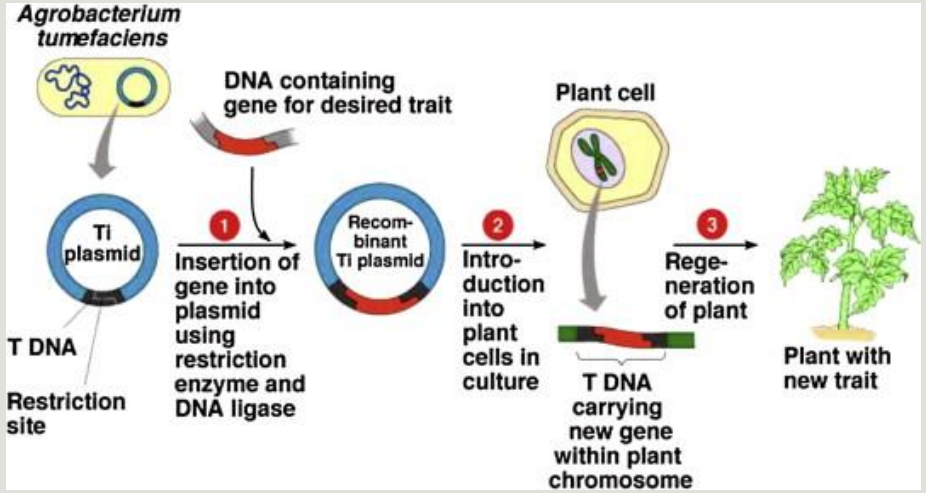
ایمنی کار با جانوران ترانسژن و Knock-out

- جانوران Knock-out که یک ژن از آنها حذف شده است، از نظر ایمنی خطرناک نیستند.



گیاهان ترانسژن

- بیان ژن مقاوم به علف کش یا مقاوم به حشرات
- ایمنی غذاهای تهیه شده از این گیاهان
- تبعات اکولوژیک این گیاهان در درازمدت
- خطر انتقال این ژنها به حشرات و سایر گونه های گیاهی



سنجش خطر ارگانیسم های تغییریافته ژنتیکی

۱. خطراتی که مستقیما از ژن ورودی ایجاد می شود.

۲. خطراتی که از ارگانیسم گیرنده ایجاد می شود.

۳. خطراتی که از تغییر صفات بیماریزایی میزبان حاصل می شود.

۱. خطراتی که مستقیما از ژن ورودی ایجاد می شود.

- تولید محصول فعال از نظر بیولوژیک که سبب آسیب شود
- توجه به میزان بیان ژن ورودی
- ژن مولد سموم، سیتوکین ها و هورمونها و آلرژنها

۲. خطراتی که از ارگانیسم گیرنده ایجاد می شود.

- میزان آسیب پذیری میزبان
- میزان بیماریزایی گونه میزبان
- میزان تغییر ایجاد شده در میزبان
- وضعیت سیستم ایمنی میزبان
- تبعات مواجهه با GMO ایجاد شده

۳. خطراتی که از تغییر صفات بیماریزایی میزبان حاصل می شود.

- وقتی که ورود ژن سبب افزایش بیماریزایی میزبان شود

- ✓ آیا تغییری در عفونت زایی و ایجاد بیماری توسط میزبان به وجود آمده است؟
- ✓ آیا ممکنست ورود ژن جدید سبب بازگشت یک موتاسیون ناتوان کننده) جهش معکوس (شده باشد؟
- ✓ آیا ژن ورودی کدکننده یک فاکتور بیماریزایی در ارگانیسم دهنده بوده است؟

- ✓ اگر ژن ورودی مسوول بیماریزایی در ارگانیسم دهنده بوده، آیا همچنان می تواند در میزبان سبب بیماریزایی شود؟

۳. خطراتی که از تغییر صفات بیماریزایی میزبان حاصل می شود.

آیا ابتلا به این عفونت، درمانی هم دارد؟

- ✓ آیا حساسیت ارگانیسم میزبان نسبت به آنتی بیوتیک ها تغییر کرده است؟
- ✓ آیا راهی برای نابودی و ریشه کنی ارگانیسم تغییر یافته وجود دارد؟