



کمیته سلامت، ایمنی و محیط زیست
دانشگاه خوارزمی

ایمنی زیستی

جلسه پنجم - ایمنی کار با تجهیزات آزمایشگاهی

تجهيزات آزمایشگاهی

• وسایل و دستگاههای مورد نیاز جهت انجام آزمایش

			
MICROSCOPE	CENTRIFUGE	WATER BATH	HOTPLATE
			
STIRRER HOTPLATE	INCUBATOR	WATER DISTILLER	AUTOCLAVE

هودهای زیستی

- حفاظت کاربران آزمایشگاه
- حفاظت محیط آزمایشگاه
- حفاظت ابزار کار

• چالش: تولید ذرات معلق در هوا (آئروسول) هنگام کار با نمونه



هودهای زیستی

- ضرورت استفاده از هود: کاهش ابتلا به عفونت های آزمایشگاهی و انتقال آلودگی
- یکی از عوامل تکوین هودهای زیستی.... فیلتر HEPA
- جذب ذرات با قطر ۰,۳ میکرون



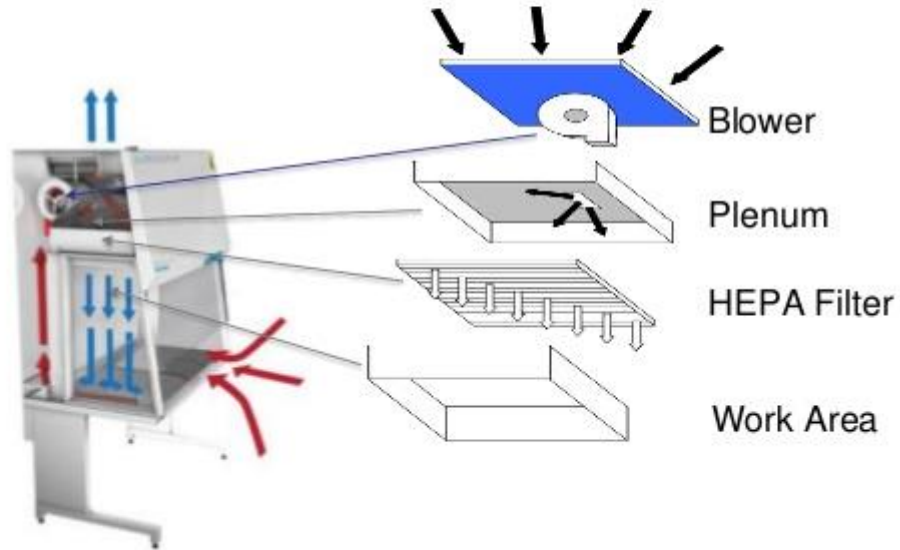
high-efficiency particulate air



Bio Safety Cabinet Class II

- Air flow 70% recirculation 30% exhaust

2-Filter Cabinet



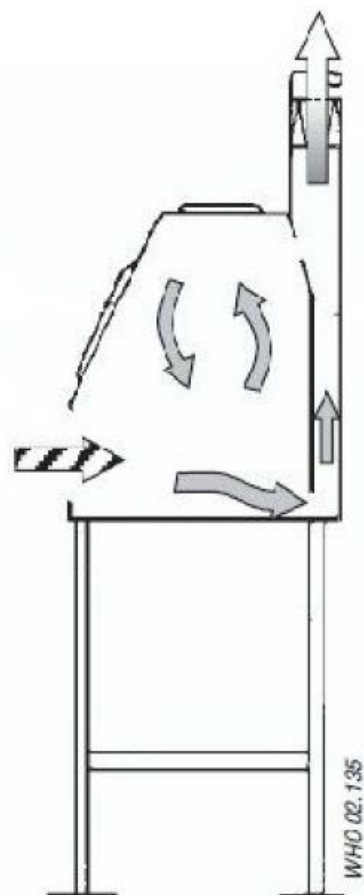
هودهای زیستی




- هودها... ابزاری جهت حفاظت در برابر پاتوژنها

نوع هود بیولوژیک	نوع ایمنی مورد نیاز
کلاس I, II, III	حفاظت از پرسنل، میکروارگانیسم های گروه خطر ۱، ۲ و ۳
کلاس III	حفاظت از پرسنل، میکروارگانیسم های گروه خطر ۴
کلاس II, III	حفاظت از نمونه هنگام کار

هودهای زیستی کلاس I

- هوای ورودی از جلوی هود... خروج از بخش فوقانی هود
- دارای فیلتر HEPA
- مجوز قرار دادن دست تا آرنج در فضای کار



-  room air
-  potentially contaminated air
-  HEPA-filtered air

side view

WHO 02.135

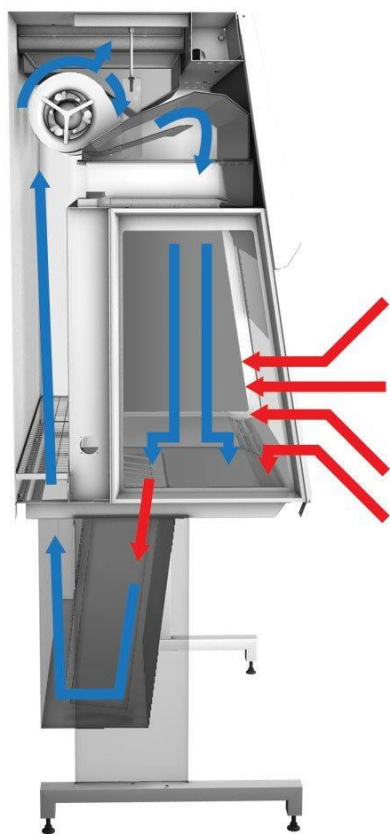
هودهای زیستی کلاس I

- مانع آلودگی کاربر و فضای آزمایشگاه
- کار با عوامل باکتریایی و ترکیبات شیمیایی
- خطر آلودگی نمونه... ورود مستقیم هوای اتاق به فضای کار



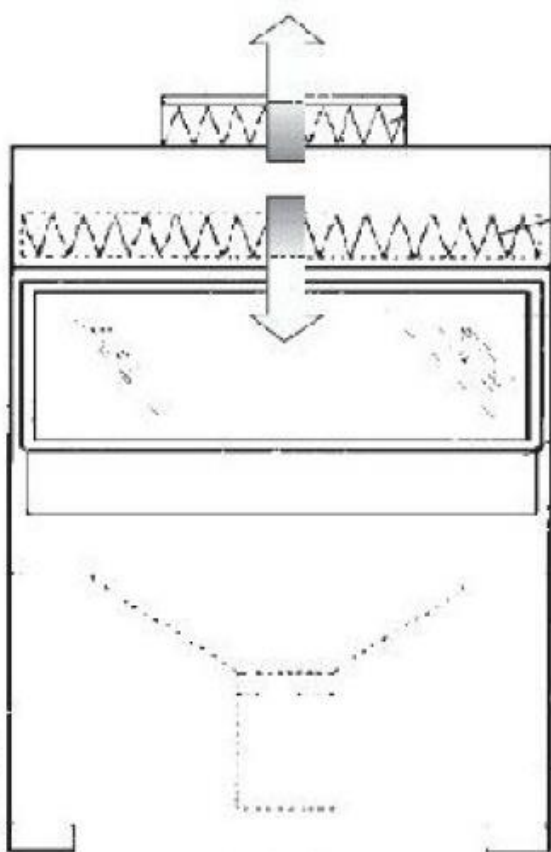
هوده‌های زیستی کلاس II

- مانع آلودگی کاربر، فضای آزمایشگاه و نمونه
- کار با سلولهای یوکاریوت و بافتها
- کار با پاتوژنهای گروه خطر ۲ و ۳

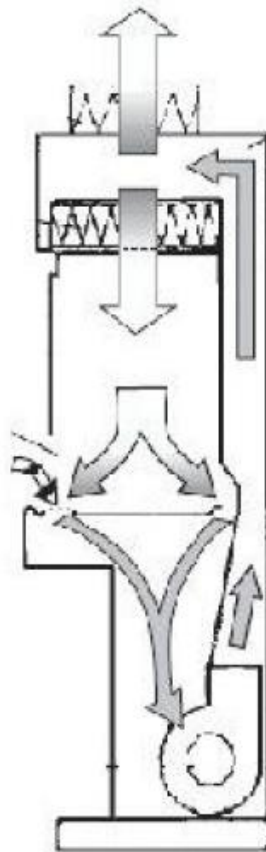


هودهای زیستی کلاس II




- اجازه عبور هوای رد شده از فیلتر HEPA به فضای کار
- انواع: A1, A2, B1, B2



front view

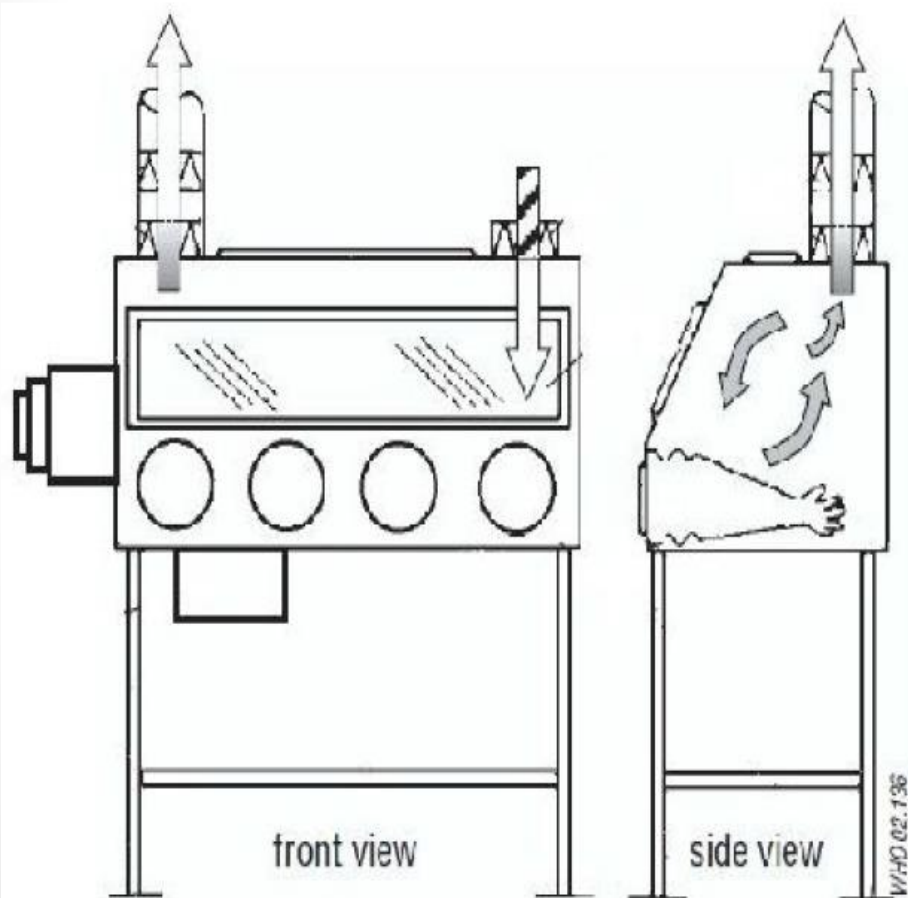


side view

-  room air
-  potentially contaminated air
-  HEPA-filtered air

هودهای زیستی کلاس III

- بیشترین میزان حفاظت کاربر
- عدم تبادل هوای فضای کار با هوای محیط
- عبور هوای ورودی از فیلتر HEPA
- عبور هوای خروجی از دو فیلتر



- ▨ room air
- potentially contaminated air
- HEPA-filtered air

هودهای زیستی کلاس III

- کار با دستکش های ضخیم لاستیکی
- انتهای دستکش ها بسته
- کار با عوامل خطرناک نظیر ویروس هپاتیت و HIV



نکات ایمنی جهت کار با هودهای زیستی

- محل قرارگیری در مکان کم رفت و آمد و دور از جریانهای شدید هوا
- خالی بودن اطراف و بالای هود به اندازه ۳۰ سانتیمتر

- Class I BSC: Personnel and Environment Protection
- Class II & III BSC: Personnel, Product and Environment Protection
- HEPA filters (not for chemical vapours)



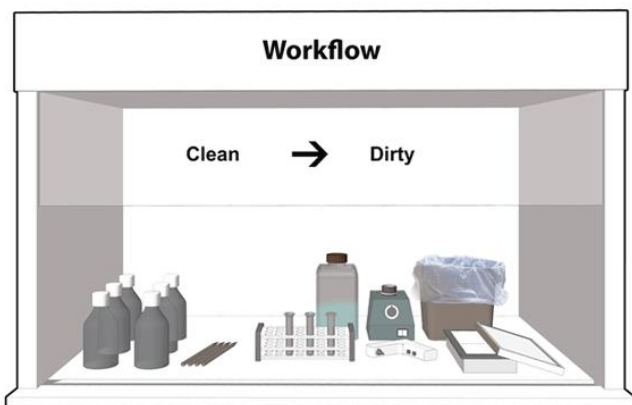
نکات ایمنی جهت کار با هودهای زیستی

- استفاده از روپوش و دستکش حین کار
- ضدعفونی کردن سطح کار توسط الکل ۷۰ درصد
- پاک کردن سطوح کاری با الکل حین کار و پس از اتمام کار
- قرار دادن لایه های جاذب استریل در زیر هود جهت منع آلودگی هنگام کار با مایعات آلوده
- اتوکلاو کردن لایه های جاذب آلوده شده



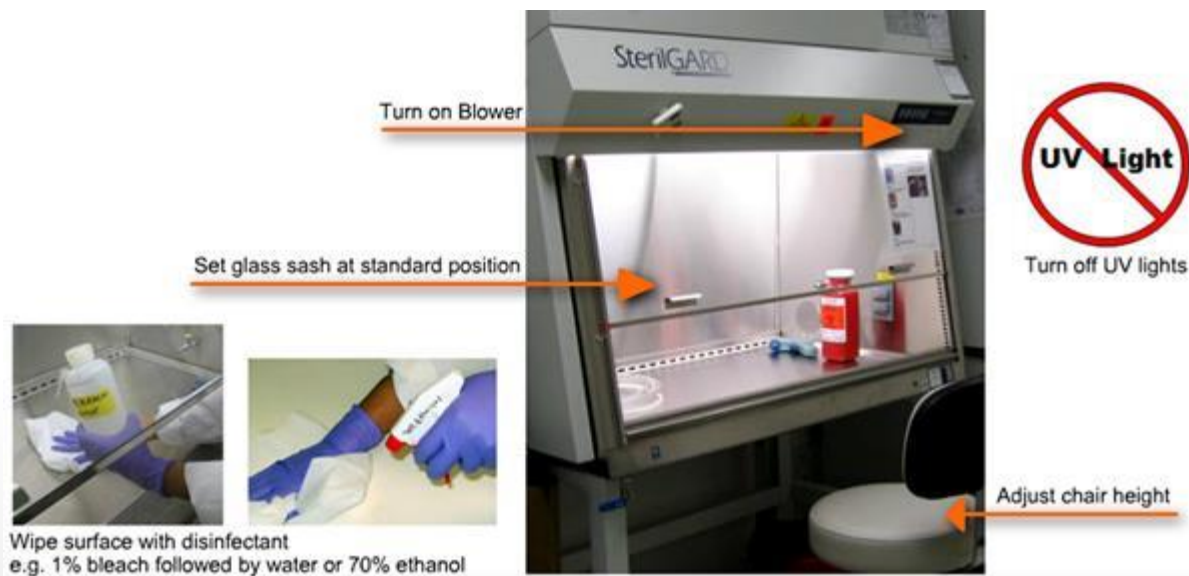
نکات ایمنی جهت کار با هودهای زیستی

- قرارگیری دستها تا آرنج زیر هود در هنگام کار
- ورود و خروج آهسته دستها هنگام کار
- شروع کار پس از چند دقیقه از ورود دست ها
- قرار دادن وسایل زیر هود قبل از شروع کار
- قرار دادن وسایل در نقاط عقب تر هود
- قرار دادن ظرف زباله در زیر هود
- خروج مواد و وسایل از زیر هود پس از اتمام کار
- روشن نگه داشتن هود ۵ دقیقه پس از اتمام کار



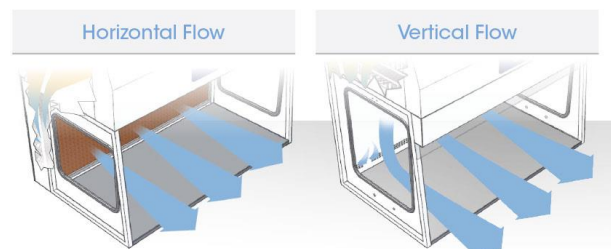
نکات ایمنی جهت کار با هودهای زیستی

- پاک کردن لامپ UV با دستمال تمیز
- کنترل شدت UV
- عدم استفاده از شعله روشن در هنگام روشن بودن هود
- تعویض فیلتر در صورت آلوده شدن



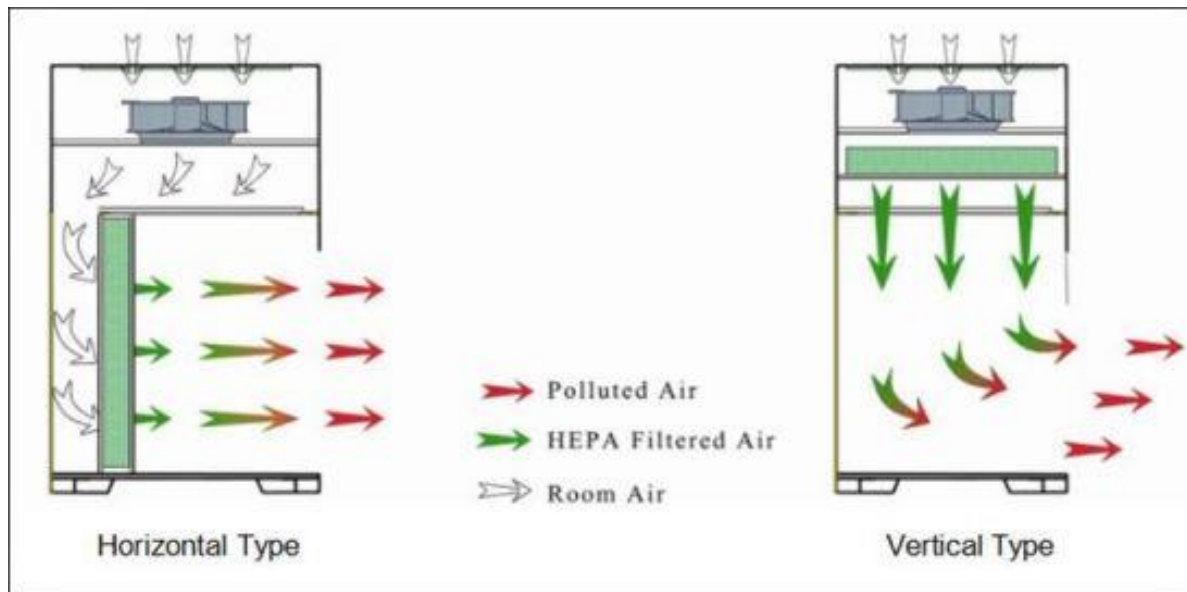
هود لامینار

- کشت سلولهای یوکاریوت
- عدم حفاظت کاربران و محیط آزمایشگاه
- حفاظت قابل توجه نمونه
- عبور جریان پاک هوا از داخل به خارج... افقی یا عمودی



نکات کار با هود لامینار

- خودداری از کار با مواد شیمیایی خطرناک
- انتقال آئروسول به فرد یا آزمایشگاه و ایجاد عفونت یا بیماری



پیپت

- ابزار برداشتن مایعات
- منع استفاده از دهان جهت پیپت کردن
- ضرورت بکارگیری پیپت مکانیکی



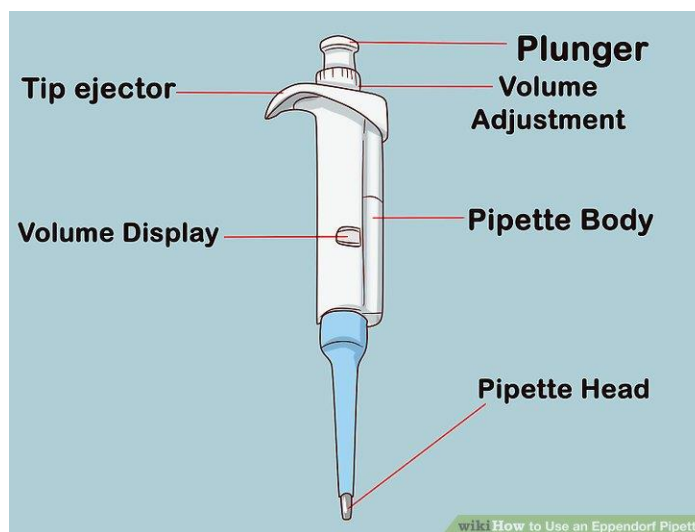
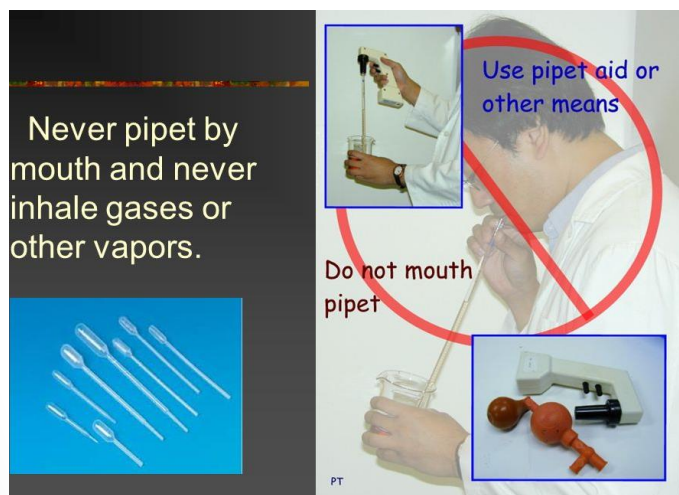
میکروپیت یا سمپلر

- برداشتن مایعات در حد ۱ تا ۱۰۰۰ میکرولیتر



نکات ایمنی هنگام کار با پیت

- ضرورت قرارگیری پنبه در پیت به عنوان سرپوش
- منع دمیدن هوا به مایع هنگام پیت کردن
- منع پیت کردن مایعات با شدت و فشار
- ارجحیت استفاده از پیپتور



نکات ایمنی هنگام کار با پیت و پیتور

- قرارگیری پیت های آلوده در ظرف حاوی مواد ضدعفونی کننده
- قرارگیری ظرف حاوی مواد ضدعفونی کننده برای پیت ها زیر هود
- عدم بکارگیری سرنگ با سرسوزن برای پیت کردن
- قرار گیری ماده جاذب روی سطح کار جهت اجتناب از پخش مواد آلوده



سانٽريفيوژ





نکات ایمنی هنگام کار با سانتریفیوژ

- بررسی وضعیت مکانیکی دستگاه
- کار با سانتریفیوژ بر اساس پروتوکل کارخانه سازنده
- قرار گیری دستگاه در سطحی که داخل دستگاه برای کاربر قابل مشاهده باشد
- ارجحیت استفاده از لوله های پلاستیکی سرپوش دار
- توجه به محکم بودن سرپوش لوله ها هنگام قرار دادن باکت ها داخل دستگاه
- انجام مراحل پر کردن، بالانس کردن و بستن لوله ها در زیر هود
- توجه به بالانس کردن باکت ها



نکات ایمنی هنگام کار با سانتریفیوژ

- در نظر گرفتن فضای خالی باکت بر اساس پروتوکل شرکت سازنده دستگاه
- استفاده از آب مقطر یا الکل ۷۰ برای بالانس کردن باکت های خالی
- استفاده از باکت های کاملا بسته هنگام کار با نمونه های خطر گروه ۳ و ۴
- بررسی روزانه درون دستگاه و باکت ها از نظر خوردگی و نشت مایعات
- نیاز به آلودگی زدایی دستگاه بعد از هر بار استفاده
- خالی کردن مایع بالانس کننده پس از هر بار استفاده
- در نظر گرفتن خطر نشت ذرات عفونی به فضای بیرون



هموژنایزر

- خرد کردن و همگن کردن نمونه های زیستی
- لیز کردن سلولها
- ایجاد قطعات و ذرات با اندازه مشابه و یکدست



نکات ایمنی هنگام کار با هموژنایزر

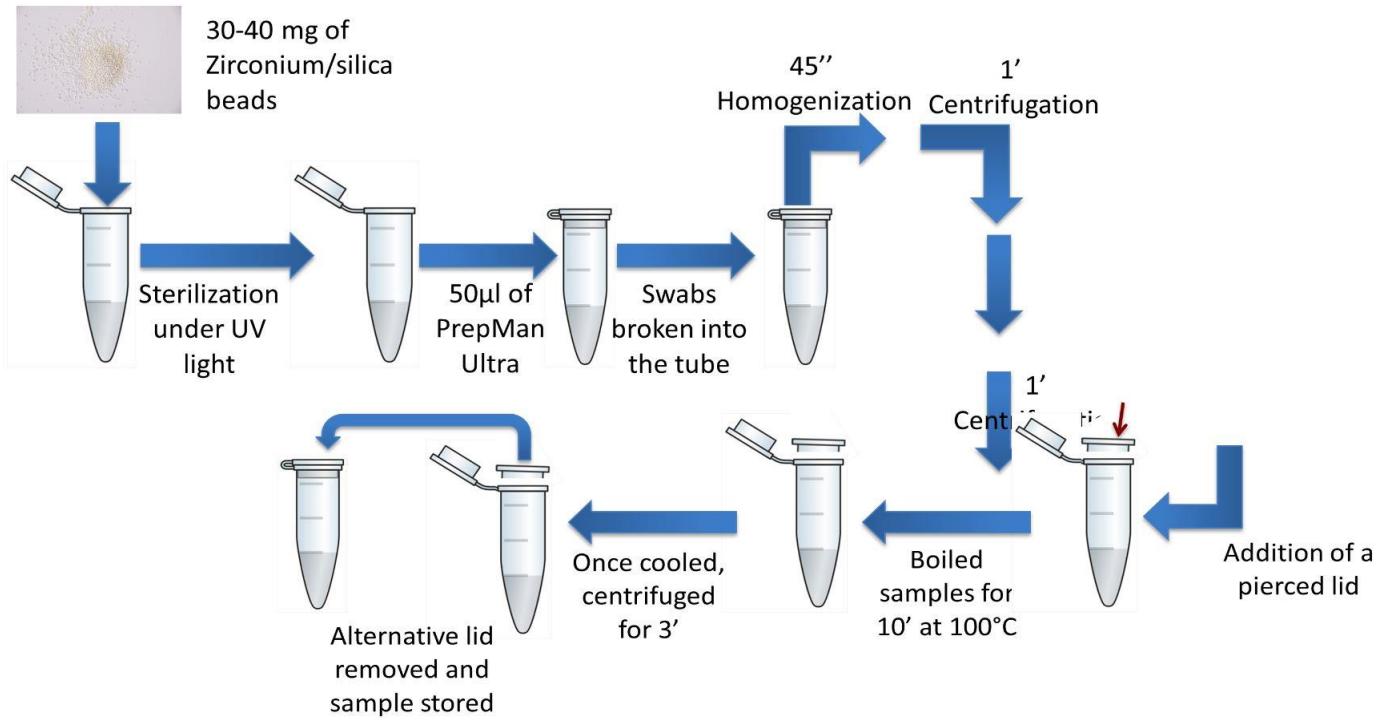
- قرار دادن دستگاه در محفظه بسته یا زیر هود
- لزوم تمیز کردن دستگاه با مواد ضدعفونی کننده پس از اتمام کار
- عدم قرار دادن نمونه جهت خرد کردن در ظرف شیشه ای
- باز نکردن درب محفظه حدود ۵ دقیقه پس از اتمام کار دستگاه

Cell Lysis Methods

- Best possible yield and purity for:
 - Different species of organisms
 - Sample types (cells or tissue)
 - Target molecule or subcellular structure

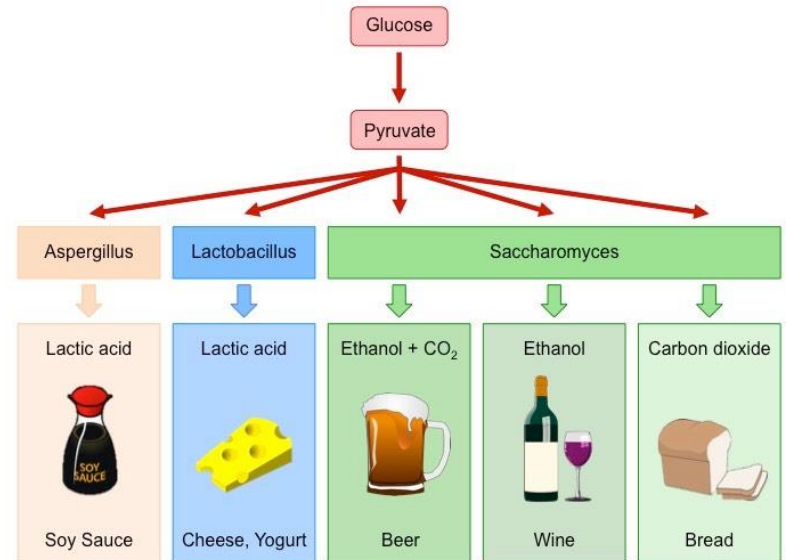
Physical Methods





شیکر

- مخلوط کردن مایعات و همزدن... یکنواختی نمونه
- مهم در کشت میکروارگانیسمها
- هیبریدیزاسیون اسیدهای نوکلئیک
- فرمانتاسیون



نکات ایمنی هنگام کار با شیکر

- لزوم تمیز کردن دستگاه با مواد ضدعفونی کننده پس از اتمام کار
- باز نکردن درب محفظه حدود ۵ دقیقه پس از اتمام کار دستگاه



سونیکاتور

- ابزار تولیدکننده صوت در فرکانس بالا
- تخریب سلولها یا اسیدهای نوکلئیک

۱. خطر ایجاد آئروسول... به دلیل وارد کردن انرژی زیاد به مایع
۲. خطر آسیب های شنوایی



نکات ایمنی هنگام کار با سونیکاتور

- قرار دادن دستگاه در محفظه بسته یا زیر هود
- استفاده از ماسک حین کار
- قرار دادن نوک سونیکاتور به صورت عمقی در مایع
- استفاده از گوشی های محافظ
- بستن درب اتاق هنگام سونیکاسیون
- ضرورت ضدعفونی ماسک ها و محفظه اطراف سونیکاتور



یخچال و فریزر

- محل نگهداری طولانی مدت مواد در دمای پایین
- خطر آلوده کردن نمونه ها توسط آلوده شدن دستگاه با محلولهای آلوده
- ضرورت استفاده از یخچال فریزر مخصوص آزمایشگاه



نکات ایمنی هنگام کار با یخچال و فریزر

- ضرورت تمیز کردن و یخ زدایی یخچالها، deep freezer و قفسه های دی اکسیدکربن جامد (یخ خشک)
- ضرورت خروج شیشه شکسته از یخچال
- استفاده از حفاظ صورت و دستکش مناسب هنگام نظافت
- ضرورت ضدعفونی طبقات یخچال پس از نظافت
- لزوم برجسب گذاری ظروف داخل دستگاه... نام علمی و اطلاعات مربوط به نمونه و تاریخ
- لیست و فهرست مواد داخل یخچال فریزر
- عدم نگهداری ترکیبات قابل اشتعال در یخچال
- لزوم نصب علائم هشدار دهنده روی درب یخچال

اتوکلاو

- وسیله ای برای ضدعفونی کردن وسایل و مواد
- دما و فشار بالا
- ۱۲۱ درجه سانتیگراد
- فشار ۱۵ اینچ



نکات ایمنی هنگام کار با اتوکلاو

- کنترل همه دریچه ها قبل از روشن کردن دستگاه
- عدم اتوکلاو مواد سریع تبخیرشونده
- عدم اتوکلاو کردن موادخورنده (اسید و باز) حلال ها و مواد رادیواکتیو
- انتقال بخار و حرارت به وسایل داخل دستگاه هنگام اتوکلاو
- شل بستن درب ظروف داخل اتوکلاو
- قرارگیری فضای کافی بین وسایل جهت تبادل بخار
- ضرورت محکم بستن درب اتوکلاو
- عدم باز کردن درب اتوکلاو پس از اتمام کار ... دما ۸۰ درجه
- کار با دستکش و عینک مناسب جهت باز کردن دستگاه
- ضرورت خروج آهسته بخار اتوکلاو... پرهیز از سر رفتن مایعات

نکات ایمنی هنگام کار با اتوکلاو

- کنترل صحت کار دستگاه و قدرت ضد عفونی کردن
- چسب اتوکلاو



نیترژن مایع

- نقطه جوش منهای ۱۹۶ درجه سانتیگراد



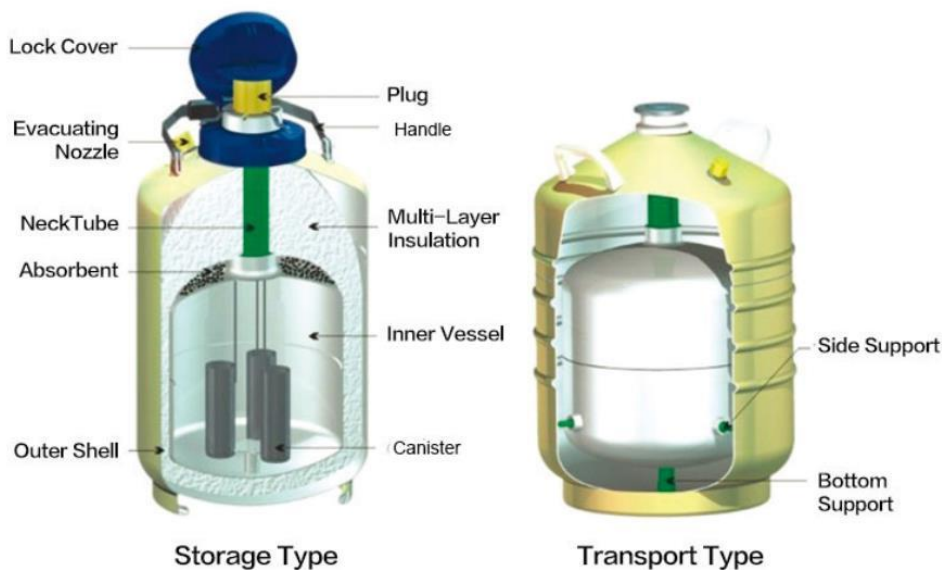
نیتروزن مایع

- مخاطرات
- یخ زدگی و سوختگی
- کاهش اکسیژن در اثر تنفس بخار نیتروزن
- جوشیدن و پاشیدن نیتروزن هنگام ورود ویالها به تانک



نکات ایمنی هنگام کار با نیتروژن مایع

- دور نگهداشتن سر هنگام کار با تانک
- دور نگهداشتن مناطق بدون پوشش بدن از نیتروژن
- امکان ترک خوردن و شکستن ظروف در اثر نیتروژن مایع
- ضرورت استفاده از دستکش و عینک مخصوص هنگام کار



ورتكس-اسپين

- مخلوط كردن شديد مايعات
- جمع كردن ذرات ته ويال

Lab Safety Equipment to Protect Personnel from Aerosols

Safe Work Practices for Centrifugation

**Safe Work Practices for Blending, Sonicating, Grinding,
and Lyophilizing**

Safe Work Practices for Pipetting

Other Safety Precautions



نکات ایمنی هنگام کار با ورتکس-اسپین

- اطمینان از محکم بودن محور چرخنده قبل از شروع کار
- لزوم رعایت تعادل بین ویالها
- کنترل سالم بودن ویالها قبل از شروع کار
- اطمینان از بسته بودن درب ویالها
- اطمینان از خشک بودن بدنه ویالها
- ممانعت از برداشتن ویالهای حاوی نمونه قبل از توقف کامل دستگاه



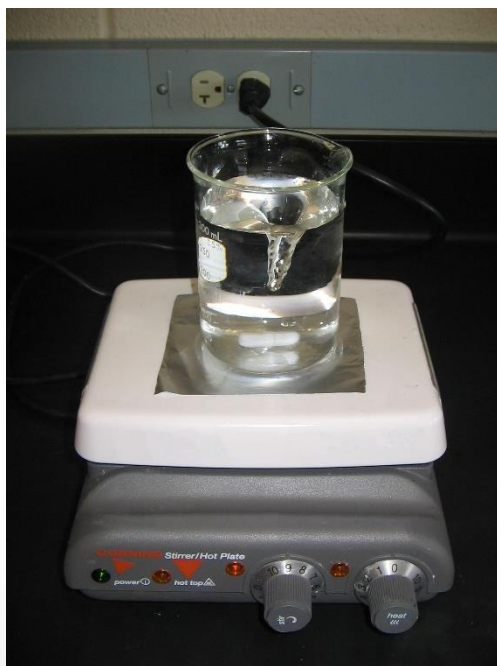
هات پلٹ

- حرارت دہی به مایعات تا ۱۰۰ درجه



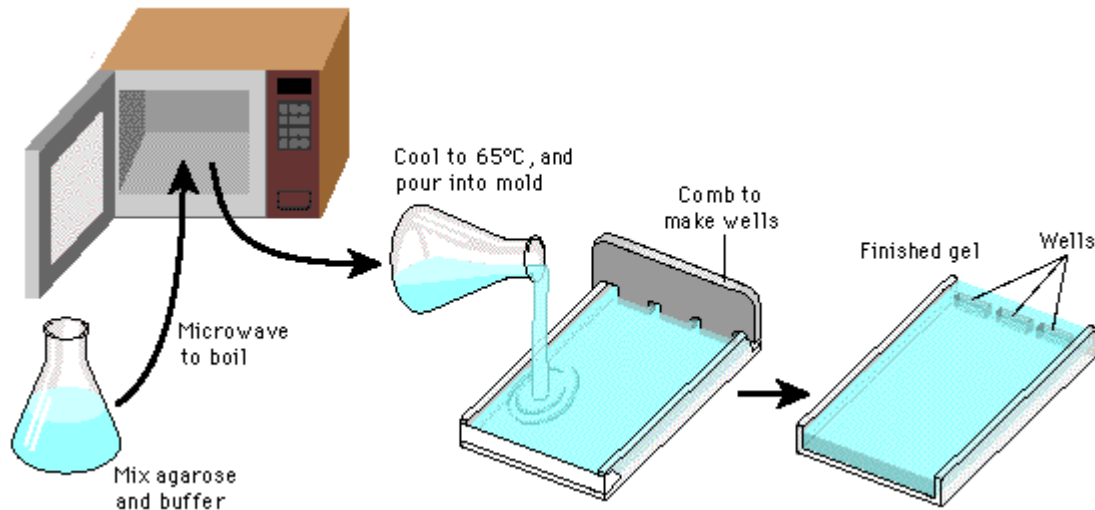
نکات ایمنی هنگام کار با هات پلیت

- خودداری از گرم کردن بیشتر از دمای ۱۰۰ درجه
- اجتناب از نگهداری مواد تبخیر شونده و قابل اشتعال کنار دستگاه
- قرار دادن یادداشت خطر هنگام روشن بودن دستگاه و پس از اتمام کار
- ممانعت از پایین آوردن دمای دستگاه با آب سرد و ...
- خودداری از حرارت دادن حجم زیاد مایعات



مایکروویو

- حرارت دادن و گرم کردن مواد در زمان کوتاه
- استفاده از انرژی امواج رادیویی



نکات ایمنی جهت کار با مایکروویو

- ممانعت از روشن کردن دستگاه در موقع خالی بودن دستگاه
- چک کردن نوارهای لاستیک دور درب
- اجتناب از باز کردن درب دستگاه در هنگام کار کردن
- رعایت فاصله ایمنی هنگام روشن بودن دستگاه
- لزوم خاموش کردن دستگاه هنگام جرقه زدن نمونه داخل دستگاه
- ممانعت از بستن کامل درب ظرف در درون دستگاه
- عدم قرار دادن وسایل فلزی درون دستگاه
- عدم بکارگیری زمان طولانی مدت برای گرم کردن مایعات
- ضرورت استفاده از دستکش جهت برداشتن نمونه
- بر نداشتن ظرف حاوی مایعات در حال جوش



کیسولهای گاز

- سمی
- اشتعال پذیر
- خورنده
- اکسید کننده
- خنثی
- حجم زیاد گاز فشرده داخل کیسول



کپسولهای گاز

- **خفگی**
- در اثر آزاد شدن گازهای خنثی ... همانند نیتروژن
- بی رنگ و بی بو
- نیاز به ابزارهای سنجش میزان اکسیژن



کپسولهای گاز

- آتش سوزی و انفجار
- گازهای اشتعال پذیر و اکسیدکننده مثل اکسیژن
- منع قرار گیری نزدیک شعله... اشتعال مواد آلی و تسهیل سوختن مواد دیگر



کیسوله‌های گاز

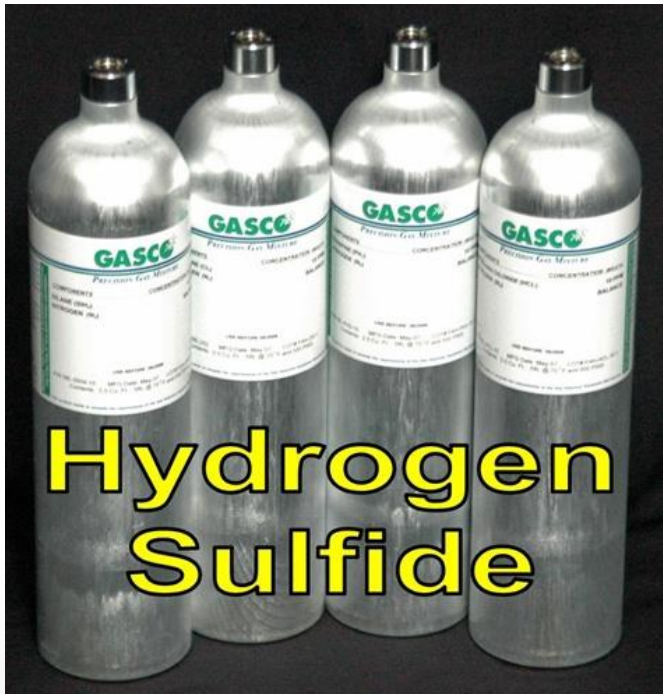
- سوختگی

- گازهای خورنده

- از بین رفتن پارچه های مقاوم به آتش

- خطرناک در اثر ترکیب با رطوبت

- اثر بر پوست، چشم و مخاط



کیسولهای گاز

- سمیت
- گازهای سمی
- خطرآفرین حتی در غلظت های کم



5 Gold Rings

Gas Cylinders – not required over the Christmas period

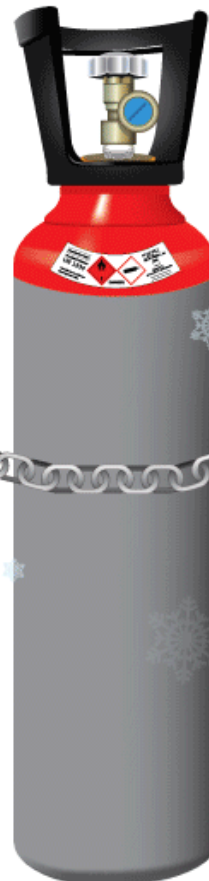
- 1) Cylinder valve closed.
- 2) Regulator: - Gauges read zero
- Pressure adjustment screw in the closed position.
- 3) Process/Isolation valves closed.
- 4) Cylinders not in use moved to the gas store.
- 5) Check the 'Written Scheme' for fixed gas systems are completed.

Mobile Oxy-fuel Equipment Over the Christmas Period

- 1) It is good practice to disconnect all oxy-fuel equipment not in use for long periods of time.
- 2) Equipment that may be required leave with no gas in the system & 3 stops cylinder - regulator - torch all in the closed position.
- 3) Check CP7 inspection of equipment in date.
- 4) Cylinders not in use moved to the gas store.

Stores

- 1) Any cylinders not in use should go to the gas store.
- 2) Secure all cylinders.
- 3) Segregate by hazard type.
- 4) Correctly signed full & empty.
- 5) Fire extinguisher available.
- 6) Housekeeping – no flammable materials, litter, leaf litter or tripping hazards.
- 7) Accessible to emergency services.



Raising
Funds for Care
UK Charity Refugee
Northwest

Transport of Compressed Gases

- 1) No cylinders left in vehicles over the Christmas period.
- 2) Hazard warning signs removed from vehicles.
- 3) Cylinders returned to secure store.
- 4) Gas equipment safely stored in a clean environment free from oils, greases, dirt and debris.
- 5) Vehicle secured against theft.

Elf & Safety Requirements

- 1) Staff & contractors training up to date [link](#)
- 2) PPE available up to standards [link](#)
- 3) Gas equipment in good working order & in date [link](#)
- 4) Unused gas systems shutdown [link](#)
- 5) Emergency - Out of hours contacts distributed [link](#)
- 6) Emergency services aware of gases onsite [link](#)
- 7) This check list completed [link](#)

نکات ایمنی هنگام کار با کیسولهای گاز

- اجتناب از افتادن کیسولها
- استفاده از وسایل مخصوص جابجا کردن دارای کمر بند ایمنی
- اجتناب از برداشتن کلاهک
- قرار دادن کیسول به حال ایستاده و لزوم زنجیر کردن آن
- ضرورت نصب رگولاتور روی دریچه کیسول
- لزوم بسته بودن دریچه هنگام عدم استفاده از کیسول
- ضرورت قرارگیری کلاهک روی دریچه در زمان عدم استفاده از کیسول
- لزوم برچسب گذاری روی کیسول

نکات ایمنی هنگام کار با کپسولهای گاز

- کنترل نشت گاز از دریچه توسط آب و صابون
- واریسی لوله های انتقال گاز
- عدم استفاده از کپسولهایی که ۳ سال استفاده نشده اند.
- عدم قرارگیری کپسولها در نزدیکی اسانسور یا دستگاههای تهویه هوا
- عدم قرارگیری کپسولها در اتاق با دمای بالا
- عدم قرارگیری کپسول در فضای مرطوب
- عدم قرارگیری کپسول نزدیک شعله
- لزوم باز کردن آهسته دریچه کپسول
- حفظ رعایت فاصله بین کپسولهای اکسیدکننده و خورنده

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

FOR LPG APPLIANCES

- ✓ Always use BIS-approved appliances from authentic sources
- ✓ Obtain BIS-approved LPG regulators and Suraksha rubber tubes from authorised LPG distributors only

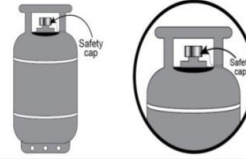


ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

WHILE RECEIVING CYLINDERS

- ✓ Check that the cylinder has the company seal and safety cap intact
- ✓ If you are not sure about safe use of LPG, ask the delivery person for a demonstration



ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

SERVICING

- ✓ Get your gas appliances serviced periodically
- ✓ Self-repair is unsafe. Call distributor's mechanic.

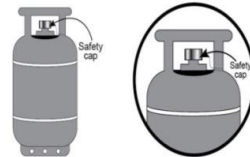


ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

AFTER USE

- ✓ Empty cylinders must be stored in a cool and well ventilated place with the safety cap put on

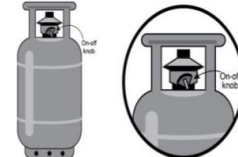


ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

AFTER USE

- ✓ Turn "off" the regulator knob and then the stove knob before retiring to bed.
- ✓ Always keep the regulator knob in "off" position when the cylinder is not in use

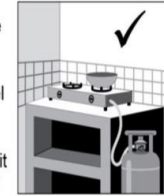


ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

BEFORE USE

- ✓ Always keep the cylinder in upright position at ground level in a well ventilated place
- ✓ Always keep the gas stove on a platform above the cylinder level
- ✓ Do not keep the cylinder in a cabinet or in a pit below floor level

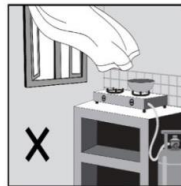


ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

BEFORE USE

- ✓ Shelves or storage cabinets should not be placed above the hot plate -reaching out to containers could cause accidents.
- ✓ Do not have curtains on the windows near the gas stove.



ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

BEFORE USE

- ✓ Keep the cylinder away from other sources of heat
- ✓ Never keep kerosene or other stoves on the floor where an LPG cylinder is in use.

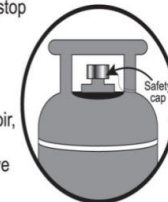


ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

LPG SAFETY TIP OF THE DAY

BEFORE USE

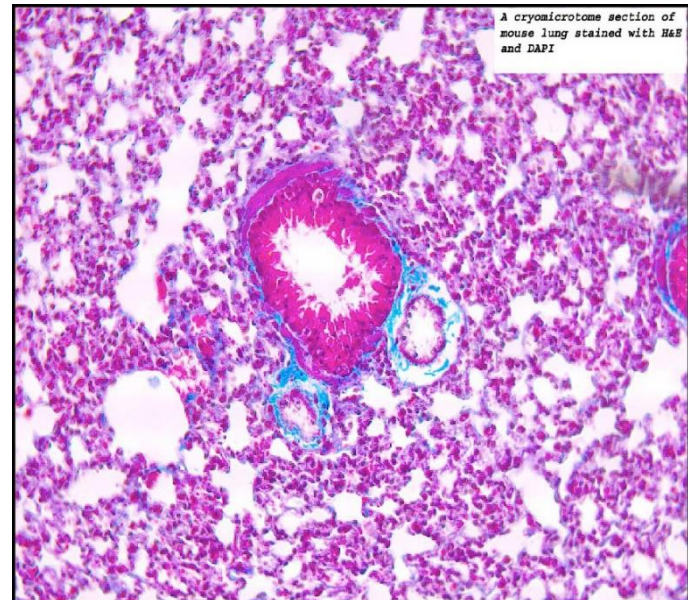
- ✓ Retain safety cap with nylon thread attached to the cylinder. Fix the cap on to the valve to stop leak, if any
- ✓ Do not store inflammable material like rubber mats, coir, etc., inside the kitchen or above the stove.



ISSUED IN PUBLIC INTEREST BY INDIAN OIL

میکروتوم

- تهیه برشهای نازک در حد چند میکرون
- دارای تیغه شیشه ای .. الماس یا استیل



نکات ایمنی هنگام کار با میکروتوم

- لزوم جابجایی محتاطانه تیغ میکروتوم
- رعایت فاصله صحیح پاها از دستگاه
- ضرورت قرارگیری تیغ درون محافظ در هنگام عدم استفاده از دستگاه
- هنگام کار با نمونه اول..... نمونه جاسازی شود.... سپس... تیغ
- رعایت ایمنی و استفاده از دستکش هنگام کار... جهت ممانعت از آلودگی به پریون
- چک کردن دکمه نگهدارنده تیغ هنگام کار با دستگاه



سوالات

- آئروسل در محیط آزمایشگاه چگونه ایجاد می شوند؟
- چرا برای تراز کردن ویالها جهت اسپین یا سانتریفیوژ نباید از هیپوکلریت سدیم استفاده کرد؟
- آیا می توان کلروفرم یا فنل را اتوکلاو کرد؟