

فصل ۳ :

باطری سازی

مقدمه:

باتری سازی به عملیات تعویض و تعمیر باتری خودرو اطلاق می شود. باتری دستگاهی است که انرژی الکتریکی را در حالت شیمیایی در خود ذخیره کرده و هنگام نیاز می - توان از آن استفاده کرد به عبارتی دیگر برای تامین قدرت تجهیزات مصرف کننده در موقع خاموش بودن و یا پائین بودن سرعت موتور به کار می رود. مقدار انرژی که یک باتری می تواند در خود ذخیره کند و در موقع لزوم از آن استفاده نمود، بستگی به ظرفیت باتری دارد که این ظرفیت بستگی به عوامل گوناگونی دارد.

یک باتری از دو فلز غیر هم جنس و یک محلول الکترولیت تشکیل شده است الکترولیت مورد استفاده در باتری اتومبیل ها محلول آب و اسید سولفوریک و دو فلز غیر هم جنس آن سرب و پراکسیدسرب می باشد.

با توجه به خطرات مختلف عملیات باتری سازی که انواع مختلفی از عوامل زیان آور شیمیایی، فیزیکی، ارگونومیک و خطرات ایمنی را به صورت مجموعه ای بالقوه در خویش جای داده و نیز تعداد کارکنانی که در سطح صنایع و کارگاه های مختلف در سطح کشور به این فعالیت مشغول می باشند، ضروریست ابتدا مخاطرات این عملیات به خوبی شناسایی شده و سپس اقدامات کنترلی متناسب با هر یک از آنها تعیین شده و استقرار یابند. بدیهی است استقرار کنترل های ایمنی و بهداشتی به تنهایی کافی نبوده و دستیابی به عملکرد بالای ایمنی و بهداشتی در این فعالیت ها در گرو اثربخشی کنترل - های طرح ریزی شده می باشد و لذا انجام اقدامات پایشی و اندازه گیری عوامل زیان آور به عنوان اقدامی مکمل جهت حصول اطمینان از اثربخشی کنترل های طرح ریزی شده امری الزامی می باشد.

۱- کلیات:

۱-۱ هدف:

هدف از تدوین این آئین نامه محافظت از نیروی انسانی به عنوان سرمایه های ملی، در برابر خطرات بهداشتی محیط کار از جمله آلاینده های سمی و زیان آور، اشکال مختلف عوامل فیزیکی، آسیب های مکانیکی و همچنین بیماری های ناشی از کار در باتری سازی و فرایندهای مرتبط با آن می باشد.

۱-۲ دامنه شمول:

دامنه شمول این دستورالعمل کلیه کارگاه های کوچک در کشور می باشد که بطور دائم یا موقتی، عملیات باتری سازی انجام می دهند. اجرای این آئین نامه توسط کارفرمایان، پیمانکاران، مدیران، سرپرستان و کارگران الزامی می باشد.

۲- شناخت فرآیند:

۲-۱-۱ اجزا تشکیل دهنده باتری :

۲-۱-۱-۱ جعبه باتری :

جعبه باتری را به شکل مکعب مستطیل از جنس لاستیک و یا پلاستیک می سازند و باید در مقابل حرارت حاصله از فعل و انفعالات شیمیایی باتری و ضربه، مقاوم بوده و در برابر عبور جریان الکتریسته، عایق خوبی باشد.

جعبه باتری بصورت خانه خانه ساخته شده و کف هر خانه دارای حوضچه هایی برای ته نشین شدن ذرات جدا شده از صفحات باتری و جلوگیری از اتصالات صفحات به یکدیگر می باشد. در صورتی که سطح رسوبات یا لجن افزایش یابد، باعث اتصال کوتاه صفحات باتری شده و در نتیجه کاهش قدرت آن را سبب می شود.

۲-۱-۲-صفحات باطری :

در هر خانه سه صفحه مثبت، منفی و عایق وجود دارد. تعداد صفحات منفی یکی بیشتر از صفحات مثبت می‌باشد و به هر یک از صفحات مثبت و منفی پلیت می‌گویند. بنابراین اگر خانه باطری ۱۹ پلیت داشته باشد، ۹ عدد آن صفحه مثبت و ۱۰ عدد صفحه منفی است. این عدد روی باطری نوشته می‌شود.

- صفحات مثبت : صفحات مثبت از جنس پراکسید سرب PbO_2 می‌باشد. ابتدا صفحات را از جنس سرب و آنتیموان بصورت مشبک ساخته و بعد از اکسید فعال شده پر می‌کنند.

- صفحات منفی: شبیه صفحات مثبت بوده، با این تفاوت که ماده فعال شده آن "سرب اسفنجی" می‌باشد.

- صفحات عایق: برای جلوگیری از اتصال صفحات مثبت و منفی به یکدیگر، میان صفحات عایقی از جنس پلاستیک یا میکا یا فیبر قرار می‌دهند. صفحات عایق از یک طرف صاف و از طرف دیگر دارای همبستگی‌هایی هستند. طرف برجسته به سمت صفحه مثبت است تا اسید سولفوریک بهتر با صفحه مثبت فعالیت داشته باشد. عایق اجازه می‌دهد ذرات جدا شده از صفحه مثبت به انتهای باطری هدایت و از اتصال کوتاه صفحات جلوگیری شود .

۲-۱-۳-اتصال خانه‌های باطری:

ولتاژ باطری، تعداد خانه‌های باطری را تعیین می‌کند. به منظور افزایش آمپر، تعداد صفحات مثبت و منفی هر خانه را زیاد می‌کنند. پس از این که صفحات هر خانه، داخل آن قرار داده شد خانه‌های باطری را به صورت سری به یکدیگر وصل نموده که در نتیجه در کل خانه‌ها، یک قطب مثبت آزاد و یک قطب منفی آزاد می‌ماند که آن‌ها را

بصورت مخروط ناقص از جنس سرب ریخته گری نموده و قطب‌های اصلی باتری نامیده می‌شود .

۳-خطرات بهداشتی محیط کار:

به منظور ایجاد، حفظ و ارتقاء ایمنی و بهداشت در عملیات باتری سازی، ابتدا ضروریست کلیه خطرات این عملیات شناسایی شده و سپس کنترل های ضروری برای کاهش ریسک های مربوطه مورد بحث قرار گیرد.

۳-۱-خطرات شیمیایی :

۳-۱-۱ وجود مواد شیمیایی مضر:

۳-۱-۱-۱ اسید سولفوریک:

مایع داخل باتری از مخلوط اسید سولفوریک و آب مقطر به نسبت حجمی حدود ۷۳ درصد آب مقطر و ۲۷ درصد اسید سولفوریک و به نسبت وزنی حدود ۶۴ درصد آب مقطر و ۳۶ درصد اسید سولفوریک تهیه می شود.

اسید سولفوریک اسید معدنی بسیار قوی می‌باشد. این اسید با هر درصدی در آب حل می‌شود. اسید سولفوریک در گذشته به نام جوهر گوگرد معروف بوده است. واکنش اسید سولفوریک با آب بسیار گرمازا می‌باشد. اضافه کردن آب به اسید سولفوریک غلیظ خطرناک است. زیرا در اثر حرارت حاصل از واکنش اسید و آب ، آب داغ ممکن است به اطراف پراکنده شود.

حداکثر تراکم مجاز اسید سولفوریک برای ۸ ساعت کار از طرف OSHA یک میلی - گرم در متر مکعب هوا تعیین شده است.

۳-۱-۱-۱-۱-۱ اثرات سوء بر سلامتی انسان:

الف- عوارض حاد :

عوارض جانبی زیر(عوارض کوتاه مدت) بلافاصله و یا پس از مدت اندکی تماس با اسید سولفوریک ممکن است بر روی سلامتی فرد نمایان شود:

- تماس با این ماده می تواند باعث تحریک شدید و سوختگی پوست و چشم ها گردد که آسیب چشم ها ممکن است به ضایعات چشمی و حتی نابینایی منجر گردد.
- استنشاق اسید سولفوریک می تواند باعث تحریک مخاط بینی و حلق گردد.
- استنشاق اسید سولفوریک می تواند از طریق تحریک ریه ها باعث بروز سرفه و یا تنگی نفس گردد.
- در سطوح بالاتر در معرض بودن با این ماده می تواند باعث آب آوردن ریه ها (ادم ریوی) شود که یک حالت اورژانس پزشکی است و با تنگی نفس شدید همراه می باشد.

ب- عوارض مزمن :

پس از مواجهه با اسید سولفوریک ممکن است عوارض مزمن (طولانی مدت) زیر بر روی فرد ایجاد شود و این عوارض حتی ممکن است برای ماه ها و یا سال ها پایدار باقی بماند:

- خطر سرطان زایی:

مواجهه شغلی با آن دسته از مواد اسیدی غیرآلی که حاوی اسید سولفوریک می باشند برای انسان سرطان زا محسوب می شود. بسیاری از دانشمندان بر این باورند که هیچ مقدار خاصی را به عنوان حد مجاز و بی خطر از مواجهه با یک ماده سرطان زا نمی توان تعریف کرد.

- عوارض مربوط به دستگاه تولید مثل:

این ادعا بر اساس نتایج آزمایش هایی صورت گرفته است که در دانشگاه نیوجرسی انجام شده است. در این تحقیق به این نتیجه رسیده اند که استنشاق بخارات اسید سولفوریک در دراز مدت موجب اختلالات تولید مثلی می گردد.

- دیگر عوارض بلند مدت :

اسید سولفوریک می تواند باعث تحریک ریه ها شود. تماس مکرر با این ماده ممکن است به بروز برونشیت منجر شود که برای بیمار سرفه، خلط و یا تنگی نفس به همراه دارد. تماس مداوم با اسید سولفوریک می تواند باعث آسیب پایدار و برگشت ناپذیر ریه ها، آسیب به دندان ها و تحریک معده گردد.

- خطرات آتش سوزی و انفجار:

اسید سولفوریک غیرقابل اشتعال بوده ولی شدیداً فعال بوده و قادر است پودر مواد قابل اشتعال را مشتعل سازد. با آب و مواد آلی به شدت واکنش نموده و در این واکنش حرارت تولید می گردد.

در تماس با بسیاری از مواد، بخصوص کاربید، کلرات ها، فولمینات ها، نیترات ها، بیکرات ها، پودر فلزات قابل اشتعال و مواد قابل اشتعال دیگر خطرناک می باشد. در ضمن هادی جریان الکتریسته نیز می باشد.

۳-۱-۱-۲ فلزات سنگین:

در باتری سازی فلزات سنگین مانند سرب و آرسنیک وجود دارند. یکی از اساسی ترین مسئله در ارتباط با فلزات سنگین عدم متابولیزه شدن آن ها در بدن می باشد. در واقع فلزات سنگین پس از ورود به بدن، دیگر از بدن دفع نشده بلکه در بافت هایی مانند چربی، عضلات، استخوان ها و مفاصل رسوب کرده و انباشته می گردند که همین امر موجب بروز بیماری ها و عوارض متعددی در بدن می شود.

گرچه کارگران باطری‌سازی با باطری های سرب دار سروکار دارند لیکن خطر مسمومیت با سرب آن ها را تهدید نمی کند. این فلز بیشتر زمانی که به شکل دمه یا بخارات فلزی باشد توسط ریه ها جذب می شود و باعث مسمومیت می گردد.

۳-۲- خطرات ارگونومیکی :

باطری سازان اغلب مجبورند که:

- تجهیزات و باطری های سنگین را بردارند یا حرکت دهند.
 - به مدت طولانی در موقعیت نامناسب کار کنند .
- بیماری ها و حوادثی که بر اثر حمل مواد و اجسام اتفاق می افتند یک چهارم صدمات ناشی از کار را شامل می شوند که اکثر این جراحات شامل دررفتگی استخوان، ضرب دیدگی و کوفتگی ها می شود.
- علت اصلی این صدمات، حوادث ناگواری است که در اثر بلند کردن نامناسب بارها و عدم استفاده از تجهیزات ایمنی در دسترس و پرداختن به کارهای نا ایمن صورت می پذیرد.
- حمل و نقل و بلند کردن دستی بار، یکی از دلایل اصلی کمردردهای ناشی از کار است. اغلب افرادی که به نحوی بارهای سنگین را با دست از زمین بلند می کنند ممکن است به علت به کار بردن روش های غلط جهت جابجایی بار دچار بیماری ها و حوادثی مثل فلج، گرفتگی عضلات، کمردرد، دیسک کمر و یا ناراحتی فتق گردند که مجموعه عوارض مذکور را ناراحتی های مربوط به حمل و نقل می نامند .

مسئله اساسی در بلند کردن بار این است که نیروی ناشی از بار بلند شده در ستون فقرات ۱۰ برابر می شود. بدین ترتیب که به هنگام بلند کردن بار توزیع وزن آن در بدن و روی ستون فقرات از بالا به پایین بیشتر می شود و فشار ناشی از آن در حدود پنجمین

مهره کمر به حداکثر می‌رسد. به این علت بیرون زدگی دیسک‌های بین مهره ای ستون فقرات کارگران فراوان دیده می‌شود.

خطرناک‌ترین حرکت در هنگام بلند کردن بار عبارتست از پیچش و چرخشی که در پی خم شدن صورت می‌گیرد. ترکیب خم شدن و پیچش/چرخش نیروی بزرگی را بر ستون فقرات وارد کرده و احتمال آسیب‌های کمری را افزایش می‌دهد.

۳-۲-۱- وضعیت بدنی مناسب در حین باتری‌سازی:

راهنمایی‌های زیر می‌تواند در کاهش وضعیت بدنی نامناسب باتری‌سازان نقش مهمی ایفا کند، مفاد این دستورالعمل‌ها می‌تواند به شرح زیر باشد:

- علائم ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی را بیاموزید. وضعیت‌های بدنی تکراری نامناسب می‌تواند صدمه‌زا باشد.
- جهت کاهش ابتلا به بیماری‌های تجمعی ناشی از کار زیاد با مچ دست (CTD)، از ابزار کار مناسب که نیاز به انحراف و پیچش مچ دست را کاهش می‌دهد استفاده نمائید.
- از وضعیت‌های بدنی نامناسبی که می‌توانند باعث خستگی، کاهش تمرکز شوند، خودداری نمائید.
- تا حد امکان دست‌هایتان را در پایین‌تر از شانه خود بکار گیرید. از حرکت ناگهانی سر و گردن خودداری نمائید.
- از کار کردن در یک وضعیت بدنی ثابت ایستاده و یا نشسته، خودداری نمائید.
- تا حد امکان قطعه کارها را در ارتفاع آرنج تنظیم نمائید.
- در صورت ایستادن به مدت طولانی از زیرپایی‌های مناسب استفاده نمائید.

- از وسایل کمکی نگهدارنده مواد، به منظور حفظ وضعیت بدنی مناسب استفاده نمائید.
- جهت پیشگیری از خم شدن مکرر کمر، ابزار و مواد را تا حد امکان در محدوده دسترسی و در حد ارتفاع کمر قرار دهید.
- در صورتی که کار نشسته باشد از صندلی ارگونومیک که دارای پشتی و ارتفاع قابل تنظیم است استفاده نمائید.
- از ایجاد خمش و پیچش در ناحیه کمر اجتناب نمائید.
- جهت حمل تجهیزات سنگین از وسایل مکانیکی استفاده نمائید.
- روش بلند کردن و حمل صحیح بار را بیاموزید.
- برای حمل و جابجایی بار از وسایل مکانیکی و چرخ های دستی کمک بگیرند.

۴- کنترل خطرات بهداشتی محیط کار:

۴-۱- کنترل خطرات ناشی از تماس با اسید سولفوریک:

۴-۱-۱- انجام آزمایشات:

این آزمایش ها برای افرادی که مواجهه مکرر و یا تماس شدید با اسید سولفوریک دارند (معادل نصف TLV یا بیشتر از آن) قبل از اشتغال به کار و نیز در فواصل زمانی منظم پس از اشتغال توصیه می گردد.

- انجام آزمایش عملکرد ریه ها (اسپیرومتری)

- معاینه منظم دندان ها: بر اساس مطالعات انجام شده اسید سولفوریک به مینای دندان صدمه وارد می کند.

اگر در فرد علائمی دیده شود و یا مشکوک شوید که تماس او بیش از حد بوده مورد زیر توصیه می گردد.

- گرفتن عکس ساده از قفسه سینه: ارزیابی این بیماران باید شامل گرفتن یک شرح حال دقیق از علائم فعلی و قبلی آن ها و نیز یک معاینه کامل باشد.

۴-۱-۲- استفاده از تجهیزات حفاظت فردی:

در کارگاه و محل کار بهترین راه ایمنی کارگران استفاده از وسایل حفاظت فردی است. کارفرما باید محیط کار را در رابطه با مواد خطرناک ایمن سازد و آموزش های لازم در مورد خطرات و نحوه کنترل عوارض مواد شیمیایی به کارکنان و کارگران داده شود. هم چنین باید کارگران در مورد نحوه استفاده از وسایل حفاظت فردی توجیه شوند.

برای جلوگیری از تماس پوست با اسید باید از دستکش های ضد اسید استفاده کرد. تجهیزات حفاظتی به طور کلی شامل لباس کار، دستکش و چکمه است. جنس پوشش های مورد استفاده بهتر است از PVC یا پلی ونیل کلراید باشد. برای حفاظت از چشم ها هنگام کار با مواد شیمیایی خورنده و سمی استفاده از عینک ایمنی یا پوشش های مخصوصی که کل صورت را می پوشاند توصیه می شود.

بهترین راه برای حفاظت از سیستم تنفسی استفاده از ماسک می باشد. اما استفاده غلط از ماسک ها خود می تواند منجر به صدمات جبران ناپذیری شود. استفاده صحیح از این تجهیزات نیاز به آموزش صحیح دارد. در محیط هایی که غلظت آلاینده از ۰/۱ میلی - گرم در متر مکعب بیشتر است استفاده از ماسک هایی که کل صورت را می پوشاند توصیه می شود.

۴-۱-۳-۱ اقدامات اضطراری :

۴-۱-۳-۱-۱ تماس‌های چشمی :

اگر اسید با چشم تماس یافت باید فوراً چشم را با مقدار زیادی آب شستشو داد. شستشو باید بدون توقف حداقل به مدت ۳۰ دقیقه ادامه پیدا کند و طی این مدت گهگاه پلک‌های بالایی و پایینی بالا کشیده شوند تا آب به زیر آن‌ها برود و هر چه سریعتر بیمار به مرکز پزشکی رسانده شود.

۴-۱-۳-۲ تماس‌های پوستی:

به سرعت لباس‌های آلوده را از بدن بیمار خارج کنید. فوراً منطقه تماس را با مقدار زیادی آب و صابون بشویید و مصدوم را سریعاً به مرکز پزشکی انتقال دهید.

۴-۱-۳-۳-۱ تنفس:

فرد را از محل مواجهه دور کنید. اگر تنفس بیمار قطع شده است تنفس‌های کمکی را آغاز کنید. اگر عملکرد قلب متوقف شده است بیمار را CRP (احیای قلبی) کنید. بیمار را به سرعت به یک مرکز پزشکی انتقال دهید. با توجه به اینکه آب آوردن ریه‌ها ممکن است بسیار دیر صورت گیرد، توصیه می‌گردد بیمار برای ۴۸-۲۴ ساعت پس از استنشاق بیش از حد مواد تحت نظارت پزشکی قرار گیرد.

۴-۱-۴-۱ معاینات پزشکی :

متأسفانه اغلب بیماری‌های ناشی از کار درمان قطعی ندارند ولی در مقابل باید متذکر شد که خوشبختانه اغلب آن‌ها قابل پیش‌بینی و پیشگیری هستند. یکی از ابزارهای مهمی که در کنار اندازه‌گیری و ارزیابی خطرات بهداشتی در محیط کار مانند تعیین غلظت آلاینده‌های شیمیایی می‌تواند در کشف زودرس بیماری‌های ناشی از کار و در نتیجه شروع اقدامات حفاظتی، بسیار مفید خواهد بود، برنامه معاینات دوره‌ای است. معاینات دوره‌ای علاوه بر امکان کشف علائم بیماری‌های ناشی از کار، به عنوان یک

ابزار عمومی در کشف و پیشگیری و درمان بیماری‌های عمومی تهدید کننده بهداشت پرسنل، مؤثر خواهد بود. کارفرمایان بهتر است حداقل سالی یک‌بار نسبت به انجام معاینات عمومی برای همه پرسنل و انجام آزمایشات و تست های اختصاصی مانند اسپرومتری، رادیوگرافی، شنوایی سنجی و حتی آزمایشات عمومی خون و ادرار برای پرسنل خاص به تشخیص پزشک و یا مهندسین بهداشت حرفه ای اقدام نمایند.

۴-۱-۵-آموزش:

آموزش همیشه یک رکن اساسی در سلامت و بهداشت کار بوده است. برنامه آموزش باید متناسب با نوع کار و همچنین سطح سواد، دانش، تجربه و گیرایی پرسنل تنظیم گردد. به عنوان یک اصل اساسی باید در همه محیط‌های کاری در نظر داشت که هیچ پرسنلی بدون طی یک دوره آموزشی که در آن وی با محیط کار، نحوه کار، شرایط و مشخصات کلی کارگاه ها و اصول حاکم بر محل آشنا می شود، شروع به کار نمی کند و ضمناً برای افراد در رده های مختلف کاری و تجربی همیشه دوره های آموزشی با شیوه های متنوع سمعی و بصری باید در نظر گرفت. مبانی کار با ابزار و تجهیزات و خطرات ناشی از کار کردن با آن ها و همچنین سمیت مواد شیمیایی و خطرات ناشی از سر و صدا، و عوامل شیمیایی به همراه خطرات ناشی از کار کردن در شرایط نامساعد ارگونومیک از جمله سرفصل های اساسی در برنامه های آموزشی باید باشد.

۴-۱-۶-اطفاء حریق :

حریق‌های کوچک موادی را که در مجاورت این اسید مشتعل می باشند را می توان توسط پودر شیمیایی مناسب اطفاء نمود .

همچنین می توان مواد قابل اشتعالی را که در اطراف حریق می باشند، توسط آب خنک نمود، ولی باید توجه داشت که از ریختن آب بر روی اسید اجتناب نمود، زیرا این عمل باعث ایجاد حرارت و پاشیدن اسید به اطراف می شود. باید از لباس کاملاً ایمن و ماسک تنفسی به هنگام عملیات استفاده نمود.

۴-۱-۷- توصیه‌های بهداشتی:

رعایت موارد زیر در پیشگیری از بروز حوادث در کارگاه باطری‌سازی اهمیت زیادی داراست:

- باز و بسته نمودن بست‌های باطری می باید به طریقی انجام گیرد که تماس ابزار با بدنه باعث تولید جرقه نشود چرا که رخداد آن می تواند در صورت دستپاچه شدن فرد استفاده کننده باعث حتی ترکیدن باطری گردد.
- هیچگاه به قطبین باطری ضربه نزنید و باطری را با احتیاط حمل کنید. در صورت وارد آمدن ضربه به باطری خطر شکستگی صفحات سربی وجود دارد.
- از به وجود آمدن اتصال کوتاه بین قطب های باطری بپرهیزید. زیرا تخلیه الکتریکی همراه با جرقه و آتش و حتی در بعضی موارد باعث ترکیدن باطری می شود.
- از نزدیک نمودن هرگونه شعله و یا جرقه به سلول‌های باطری با درب باز خودداری کنید. این عمل می تواند عواقب خطرناکی از جمله انفجار و آتش سوزی در پی داشته باشد.
- در هنگام جوشکاری بر روی خودرو موتور را خاموش کرده و اتصالات باطری را از قطبین آن جدا کنید.
- از تماس پوست و لباس با آب باطری اجتناب کنید.
- اتصالات و سرسیم های باطری را از نظر سفتی و محکمی و عایق در دوره‌های مختلف کنترل کنید.
- یک دستگاه اطفاء حریق و جعبه کمک‌های اولیه پزشکی را در دسترس داشته باشید.

- برای کار در کارگاه باتری سازی از عینک های محافظ چشم در مقابل گازهایی که از باتری متصاعد می شوند استفاده نمایید .
- از استنشاق بخارات متصاعد شده از محلول های اسیدی خودداری نمایید.
- از جیب لباس کار خود بعنوان جعبه ابزار استفاده نکنید .
- از استعمال دخانیات در هنگام کار در محیط هایی که مایعات قابل اشتعال وجود دارد خودداری کنید. مخصوصاً در هنگام کار با باتری گاز هیدروژن متصاعد شده باعث انفجار خواهد شد .
- در کارگاه باتری سازی هنگام آماده سازی مایع باتری باید اسید به آب و به صورت قطره ای افزوده گردد.
- در کارگاه باتری سازی جهت تهیه آب باتری می بایست تهویه موضعی مناسب در نظر گرفته شود.
- باید هنگام جدا کردن باتری به منظور جلوگیری از انفجار ناشی از تجمع گاز و خطرات ناشی از آن ابتدا قطب منفی و سپس قطب مثبت جدا گردد، ضمناً هنگام نصب نیز ابتدا قطب مثبت و سپس منفی متصل گردد
- ظروف نگهداری و انتقال اسیدها باید به در مقابل خوردگی مقاوم و در مقابل ضربات وارده از استحکام کافی برخوردار بوده و دارای برچسب مشخصات باشد.
- آزمایش میزان شارژ باتری از طریق برقراری اتصال کوتاه قطب های مثبت و منفی آن ممنوع است.

منابع:

- 1- NIOSH [1972]. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to lead. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, DHEW (NIOSH) Publication No. 78-158.
- 2- OSHA,SLTC, tools, battery_manufacturing, repair_reclaim,repair
- 3- OSHA [1972],1910.1025, Lead in General Industry Standard; Extension of the Office of Management and Budget's (OMB) Approval of Information Collection (Paperwork) Requirements