



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۲۱۹

چاپ اول

ISIRI

10219

1st.edition

باتریها و سلول های ثانویه الکالاین یا
الکترولیت های غیر اسیدی دیگر سلول های
تکی نیکل - کادمیوم منشوری مجهز
به سیستم باز ترکیب گاز

**Secondary cells and batteries containing
alkaline or other non-acid electrolytes
nickel-cadmium prismatic secondary single cell
with gas recombination**

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست-محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳
تلفن: ۸- ۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)

پیام نگار: standard@isiri.org.ir

وب گاه: www.isiri.org

بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱) ، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۱۶۲۵ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard @ isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price 1625 Rls.

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

"باتریها و سلول های ثانویه الکالاین یا الکترولیت های غیر اسیدی دیگر سلول های تکی نیکل – کادمیوم منشوری مجهز به سیستم باز ترکیب گاز"

رئیس:

سمت و/یا نمایندگی

شرکت مهندسين مشاور نیرو فرایند آریا
(سهامی خاص) (مدیر عامل)

امیدبگی ، سیامک
(فوق لیسانس مهندسی برق)
دبیر

شرکت بازرسی مهندسی معیارگران جهان

گوهری ، اختراسادات
(لیسانس مهندسی شیمی)
اعضا:

شرکت کاسپین (با مسئولیت محدود)
(آزمایشگاه همکاری باتری) (مدیر عامل)

خاکپور ، محسن
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
(سرپرست آزمایشگاه های برق استان تهران)

دهقان بنادکی ، کاظم
(لیسانس مهندسی برق)

کارشناس استاندارد

عطروش، محمد صادق
(فوق لیسانس مدیریت و لیسانس شیمی)

شرکت پلاتین ایران (سهامی خاص)
(باتری نیل) (مدیر عامل)

گنجی، هادی
(لیسانس روابط بین الملل)

شرکت بازرسی مهندسی معیارگران جهان
(با مسئولیت محدود) (مدیرعامل)

کاوی ، احمد
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت پویا توسعه افزار (سهامی خاص)
(کارشناس)

شرکت تولیدی باتری نور (سهامی خاص)
(مدیر کارخانه)

کاهیدوند، محمد رضا
(لیسانس صنایع)
نعیمی مجد، علی
(دیپلم فنی برق)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
الف	آشنایی با موسسه استاندارد
ب	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ت	پیش گفتار
ث	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ سیستم باز ترکیب گاز
۲	۵ نشانه گذاری
۳	۶ ابعاد
۳	۷ آزمون های الکتریکی
۱۱	۸ آزمونهای مکانیکی
۱۱	۹ ظاهر فیزیکی
۱۱	۱۰ شرایط پذیرش و تأیید
۱۳	پیوست الف (اطلاعاتی) کتاب شناسی

پیش‌گفتار

استاندارد « باتریها و سلول های ثانویه الکالاین یا الکترولیت های غیر اسیدی دیگر سلول های تکی نیکل – کادمیوم منشوری مجهز به سیستم باز ترکیب گاز » ، که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ۴۳۹ اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۸۶/۱۲/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

IEC 62259 : 2003-10

Secondary cell and batteries containing alkaline or other non –acid electrolytes- Nickel-cadmium prismatic secondary single cell with gas recombination

مقدمه

از دیر باز تاکنون، سازندگان و مصرف کنندگان سلول ها و باتری های ثانوین الکالاین بیان کرده اند که جریان مورد استفاده برای شارژ این سلول ها و باتریها بعنوان مضربی از ظرفیت است. بعنوان مثال، جریان ۲۰ آمپری مورد استفاده برای شارژ سلولی با ظرفیت ۱۰۰ آمپر ساعت (C Ah) بصورت C/۵ یا C/۲۰ آمپر بیان می شود. این روش نمایش جریان در استانداردهای قبلی مربوط به سلول ها و باتریهای ثانویه الکالاین آورده شده است.

در گزارش های جدید، این روش نمایش جریان از نظر ابعادی صحیح نیست. بنابراین ، روش توصیه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۲۴، در این استاندارد به کار می رود. بطور خلاصه، در این روش جریان مرجع آزمون (I_t) بصورت زیر بیان می شود :

که در آن :

C_n : ظرفیت اسمی اعلام شده توسط سازنده و برحسب آمپر ساعت است و

n : زمان پایه برحسب ساعت که در آن ظرفیت اسمی اعلام شده است.

باتریها و سلول های ثانویه الکالاین یا الکترولیت های غیر اسیدی دیگر - سلول های تکی نیکل - کادمیوم منشوری مجهز به سیستم باز ترکیب گاز

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات نشانه گذاری، شناسه گذاری، ابعاد و آزمونهای مربوط به سلول های تکی نیکل - کادمیوم منشوری منفذدار که در آن برای داشتن سیستم باز ترکیب جزئی گاز و / یا تحت شرایط خیلی ویژه داشتن سیستم باز ترکیب کامل، پیش بینی های لازم بعمل آمده است. یادآوری - در این استاندارد، اصطلاح «منشوری» به سلول هایی که دارای لبه ها و پایه مستطیلی (گوشه دار) می باشند اطلاق می شود.

در صورتی که استاندارد بین المللی (IEC) و/یا استاندارد ملی ایران وجود داشته باشد که مشخص کننده شرایط آزمون و الزاماتی برای سلول های مورد استفاده در کاربردهای ویژه بوده و در تناقض با این استاندارد باشد، استانداردهای قبلی ترجیح داده می شوند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۲۹ (تمامی قسمت ها) وسایل اندازه گیری الکتریکی عقربه ای با نشان دهنده مستقیم و لوازم جانبی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۹۶ نمادهای ترسیمی برای استفاده روی تجهیزات

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۲۴ سلول ها و باتری های ثانویه الکالاین یا دیگر الکترولیت های غیر اسیدی - راهنمای طراحی جریان در سلول ثانویه الکالاین و استانداردهای باتری

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۲۵ خطرهای سلامتی و ایمنی بازیافت در استفاده از سلول ها و باتری های ثانویه آلکالاین - راهنمای مصرف کنندگان و سازندگان تجهیزات

2-5 IEC 60410, Sampling plans and procedures for inspection by attributes

۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد علاوه بر تعاریف و اصطلاحات موجود در استاندارد بین المللی IEC 60050-486، تعاریف زیر بکار می رود :

۱-۳ سلول منفذدار

عبارت است از یک سلول ثانویه دارای درپوشی مجهز به دریچه ای برای خروج فرآورده های گازی در آن. یادآوری بر روی دریچه می تواند یک سیستم منفذ دار با فشار بالا بسته شده باشد.

۲-۳ ولتاژ نامی

ولتاژ نامی سلول تکی قابل شارژ منفذدار نیکل - کادمیوم مجهز به سیستم باز ترکیب گاز $1/2$ ولت است.

۳-۳ ظرفیت اسمی

مقدار الکتریسیته C_{5Ah} (آمپر ساعت) اعلام شده توسط سازنده است که سلول تکی در مدت زمان پنج ساعت ، در صورتی که تحت شرایط مشخص شده در زیر بند ۷-۲-۱ شارژ، نگهداری و تخلیه شود، میتواند تأمین کند

۴-۳ سیستم باز ترکیب گاز

توانایی سلول برای ترکیب بیشترین گازهای تشکیل شده در حین شارژ و تحت شرایط مشخص شده در بند ۷-۹ می باشد.

۴ سیستم باز ترکیب گاز

دقت کلی مقادیر کنترل شده یا اندازه گیری شده، نسبت به مقادیر واقعی یا مشخص شده باید در این رواداری ها قرار گیرد :

الف) ± 1 درصد برای ولتاژ (ب) ± 1 درصد برای جریان (پ) ± 2 درجه سلسیوس برای دما
ت) ± 1 درصد برای زمان (ت) ± 1 درصد برای ظرفیت (ج) ± 5 درصد برای حجم گاز
این رواداری ها شامل دقت وسایل اندازه گیری، روش های اندازه گیری و دیگر منابع خطا موجود در روندآزمون می باشند.

برای کمک در انتخاب وسایل اندازه گیری ، به استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۲۹ برای وسایل اندازه گیری عقربه ای و استاندارد بین المللی IEC 60485 برای وسایل اندازه گیری دیجیتال مراجعه کنید. جزئیات وسیله اندازه گیری مورد استفاده باید در هر گزارش نتایج آزمون آورده شده باشد.

۵ نشانه گذاری

۱-۵ کد مشخصه سلول

سلول های ثانویه نیکل - کادمیوم منشوری از نوع دریچه دار و مجهز به سیستم باز ترکیب گاز به این صورت کدگذاری می شوند : ابتدا حرف K که نشان دهنده کادمیوم است، بدنبال آن حرف G که معرف سیستم باز ترکیب گاز بوده و سپس یکی از حروف L ، M ، H یا X که به ترتیب نشان دهنده کمیت های زیر هستند ، قرار می گیرد :

- شدت پائین تخلیه (L) ؛
- شدت متوسط تخلیه (M) ؛
- شدت بالای تخلیه (H) ؛

- شدت بسیار بالای تخلیه (X).

یادآوری – این نوع سلول ها معمولاً به این صورت طبقه بندی می شوند، ولی منحصرأ با جریان های تخلیه زیر استفاده نمی شوند:

- L مقادیر بالا تا $I_t 0.5$ آمپر ،
- M مقادیر بالا تا $I_t 3/5$ آمپر ،
- H مقادیر بالا تا $I_t 7$ آمپر ،
- X مقادیر بالا تا $I_t 7$ آمپر ،

بدنبال این گروه سه حرفی، گروهی از اشکال نشان دهنده ظرفیت اسمی سلول برحسب آمپر ساعت آورده می شود. سلولهایی که در دماهای ۲۰ درجه و ۵ درجه سلسیوس (نه در ۱۸- درجه سلسیوس) مورد آزمون قرار گرفته اند، باید دارای نشانه گذاری اضافی T5 هم باشند.

برای مثال : KGH 185 T5 یا KGH 185T5

در سلول هایی با بدنه پلاستیکی باید بعد از اشکال یاد شده حرف P آورده شود.

برای مثال : KGH 185 P T5 یا KGH 185T5

۲-۵ هم بندی سلول

در این استاندارد، هم بندی سلول مشخص نشده است.

۳-۵ نشانه گذاری

هر سلول باید دارای نشانه گذاری با دوام که حداقل شامل اطلاعات زیر است ، باشد :

- کدگذاری مشخص شده در بند ۵-۱ (بعلاوه سازنده مجاز است که از کدگذاری مربوط به خودش استفاده کند) ؛

- نام یا علامت شناسایی سازنده یا تولید کننده ؛

- ترمینال قطب مثبت : به کمک یک حلقه قرمز یا یک نماد دندانه دار یا برجسته نشان داده شود، (به استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۹۶ [DB-2002-10] 5005 مراجعه شود).

۴-۵ توصیه های ایمنی

سازنده باید برای ایمن نگهداشتن سلول توصیه هایی ارائه دهد (به استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۲۵ نیز مراجعه کنید).

۶ ابعاد

در این استاندارد ابعاد برگزیده مشخص نشده است.

۷ آزمونهای الکتریکی

جریانهای شارژ و تخلیه آزمونها مطابق با زیربند های ۷-۱ تا ۷-۱۰ باید براساس مقدار ظرفیت اسمی ($C_5 Ah$) باشد. این جریانها بعنوان مضربی از $I_t (A)$ بیان می شوند که $I_t A = C_5 Ah/1h$ می باشد.

۱-۷ روش اجرای شارژ برای اهداف آزمون

سلول ها قبل از شارژ، باید در دمای 20 ± 5 درجه سلسیوس و با جریان ثابت $0.2 I_t$ آمپر تخلیه الکتریکی شوند تا به ولتاژ نهایی یک ولت برسند.

پیش از برنامه زمانبندی شده آزمون های تخلیه الکتریکی شارژ باید در دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس و با جریان ثابت $0.1 I_t A$ آمپر انجام شود. مگر غیر از آن در این استاندارد مشخص شده باشد. مدت زمان این شارژ باید ۱۴ تا ۱۶ ساعت باشد.

۲-۷ عملکرد تخلیه الکتریکی

آزمونهای تخلیه الکتریکی زیر باید به ترتیب داده شده، انجام شوند.

تمام سلولها باید علاوه بر دماهای $+5$ و -18 درجه سلسیوس، در دمای 20 درجه سلسیوس مورد آزمون قرار گیرند.

۱-۲-۷ عملکرد تخلیه الکتریکی در دمای 20 درجه سلسیوس

۱-۱-۲-۷ روش اجرای آزمون

سلول باید مطابق زیربند ۱-۷ شارژ شود. بعد از شارژ، سلول باید در دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس، به مدت یک تا چهار ساعت نگهداری شده و سپس باید مطابق جدول یک در همان دمای محیط تخلیه الکتریکی شود.

آزمون تخلیه الکتریکی با جریان $0.2 I_t A$ برای تایید ظرفیت اسمی سلول انجام می شود.

جدول ۱- عملکرد تخلیه الکتریکی در دمای 20 درجه سلسیوس

شرایط تخلیه الکتریکی				کمینه مدت زمان تخلیه الکتریکی	
شدت جریان ثابت		ولتاژ نهایی		کد گذاری سلول	
آمپر	ولت	L	M	H	X
$0.2 I_t$	۱	۵ ساعت ^a	۵ ساعت ^a	۵ ساعت ^a	۵ ساعت ^a
$1 I_t$	۱	-	۳۸ دقیقه	۴۸ دقیقه	۵۴ دقیقه
$5 I_t^b$	۰/۸	-	-	۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه	۶ دقیقه و ۳۰ ثانیه
$10 I_t^b$	۰/۸	-	-	-	۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه

a: برای این آزمون، پنج چرخه مجاز است و در صورت رعایت الزامات در پایان چرخه اول، آزمون پایان یافته تلقی می شود.

b: قبل از انجام آزمون های با جریان $5 I_t A$ و $10 I_t A$ ، در صورت نیاز، یک چرخه شرطی مجاز می باشد.

این چرخه شامل شارژ در جریان $0.1 I_t$ آمپر و تخلیه الکتریکی در جریان $0.2 I_t$ آمپر مطابق با زیربند ۲-۷ و ۱-۲-۷ می باشد.

۲-۱-۲-۷ معیار پذیرش

مدت زمان تخلیه الکتریکی نباید از کمینه مقادیر مشخص شده در جدول یک کمتر باشد.

۲-۲-۷ عملکرد تخلیه الکتریکی در دمای $+5$ درجه سلسیوس

۱-۲-۲-۷ روش اجرای آزمون

سلول باید مطابق زیربند ۱-۷ شارژ شود. بعد از شارژ، سلول باید در دمای محیط 5 ± 2 درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شود. برای اطمینان از رسیدن دمای الکترولیت به 5 ± 2 درجه سلسیوس در

مدت ۲۴ ساعت، باید پیش بینی های لازم بعمل آید. پس باید در همان دمای محیط مطابق جدول دو تخلیه الکتریکی شود.

جدول ۲- عملکرد تخلیه الکتریکی در دمای +۵ درجه سلسیوس

شرایط تخلیه الکتریکی				کمینه مدت زمان تخلیه الکتریکی	
شدت جریان ثابت		ولتاژ نهایی		کد گذاری سلول	
آمپر	ولت	L	M	H	X
$0.2 I_t$	۱	۳ ساعت و ۲۴ دقیقه	۳ ساعت و ۴۲ دقیقه	۳ ساعت و ۵۴ دقیقه	۴ ساعت و ۱۸ دقیقه
$1 I_t$	۱	-	۲۵ دقیقه	۳۶ دقیقه	۴۴ دقیقه
$2 I_t^a$	۱	-	-	۱۰ دقیقه	۱۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه
$3 I_t^a$	۰/۸	-	-	-	۱۰ دقیقه و ۳۰ ثانیه

a: قبل از انجام آزمونهای $2 I_t A$ و $3 I_t A$ ، در صورت نیاز، یک چرخه شرطی مجاز می باشد.
این چرخه باید شامل شارژ در جریان $0.1 I_t A$ و تخلیه الکتریکی در جریان $0.2 I_t$ و در دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس مطابق زیربند ۷-۱ و ۷-۲ باشد.

۷-۲-۲-۲ معیار پذیرش

مدت زمان تخلیه الکتریکی نباید از مقادیر کمینه مشخص شده در جدول ۲ کمتر باشد.

۷-۲-۳ عملکرد تخلیه الکتریکی در دمای ۱۸- درجه سلسیوس

۷-۳-۲-۱ روش اجرای آزمون

سلول باید مطابق زیربند ۷-۱ شارژ شود. بعد از شارژ، سلول باید در دمای محیط 18 ± 2 درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شود. برای اطمینان از رسیدن دمای کنترلیت به 18 ± 2 درجه سلسیوس در مدت ۲۴ ساعت باید وسایلی پیش بینی شود. سپس باید در همان دمای محیط مطابق جدول ۳ تخلیه الکتریکی شود.

جدول ۳- عملکرد تخلیه الکتریکی در دمای ۱۸- درجه سلسیوس

شرایط تخلیه الکتریکی				کمینه مدت زمان تخلیه الکتریکی	
شدت جریان ثابت		ولتاژ نهایی		کد گذاری سلول	
آمپر	ولت	L	M	H	X
$0.2 I_t$	۱	۲ ساعت و ۸۰ دقیقه	۲ ساعت و ۲۴ دقیقه	۲ ساعت و ۳۹ دقیقه	۲ ساعت و ۵۴ دقیقه
$1 I_t$	۰/۹	-	۱۲ دقیقه	۲۱ دقیقه	۲۷ دقیقه
$2 I_t^a$	۰/۹	-	-	۶ دقیقه	۹ دقیقه
$3 I_t^a$	۰/۸	-	-	-	۴ دقیقه

a: قبل از انجام آزمونهای $2 I_t A$ و $3 I_t A$ ، در صورت نیاز، یک چرخه شرطی می تواند وجود داشته باشد.
این چرخه باید شامل شارژ در جریان $0.1 I_t A$ و تخلیه الکتریکی در جریان $0.2 I_t$ و در دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس مطابق زیربند ۷-۱ و ۷-۲ باشد.

۲-۳-۲-۷ معیار پذیرش

مدت زمان تخلیه الکتریکی نباید از مقادیر کمینه مشخص شده در جدول سه کمتر باشد.

۴-۲-۷ آزمون با شدت جریان بالا

این آزمون برای ارزیابی توانایی استقامت سلول در برابر جریان بالا، انجام می شود.

۱-۴-۲-۷ روش آزمون

سلول باید مطابق زیربند ۱-۷ شارژ شود. بعد از شارژ، سلول باید در دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس به مدت زمان یک تا چهار ساعت نگهداری شود. سپس بمدت ۵ ثانیه در همان دمای محیط و در جریانهای داده شده در جدول ۴ تخلیه الکتریکی شود. ولتاژ سلول در طی تخلیه الکتریکی باید ثبت شود.

جدول ۴- جریانه‌های مورد استفاده برای آزمون با جریان اسمی بالا

شناسه گذاری سلول	شدت جریان ثابت (آمپر)
L	$6 I_L$
M	$10 I_L$
H	$15 I_L$
X	$20 I_L$

۲-۴-۲-۷ معیار پذیرش

ولتاژ سلول در طی تخلیه الکتریکی نباید هیچ گونه ناپیوستگی را نشان دهد.

ذوب شدن، تغییر شکل جلد سلول و تغییر شکل اجزای داخلی سلول نباید مشاهده شود.

۳-۷ بقای شارژ

۱-۳-۷ روش اجرای آزمون

بعد از شارژ سلول مطابق بند ۱-۷، سلول باید به مدت ۲۸ روز به صورت مدار باز باقی بماند.

متوسط دمای محیط باید 20 ± 2 درجه سلسیوس باشد. دما می تواند به مدتی کوتاه در گستره 20 ± 5

درجه سلسیوس در طی نگهداری، متغیر باشد.

سپس باید تحت شرایط مشخص شده در زیربند ۱-۲-۷ و جریان $0.2 I_L$ آمپر تخلیه الکتریکی شود.

۲-۳-۷ معیار پذیرش

مدت زمان تخلیه الکتریکی نباید کمتر از چهار ساعت باشد.

۴-۷ دوام

۱-۴-۷ دوام چرخه ها

۱-۱-۴-۷ شرایط آزمون

آزمون دوام باید در دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس انجام شود. برای جلوگیری از افزایش دمای

الکترولیت به بالاتر از 40°C درجه سلسیوس در طول آزمون، با قرار دادن یک جریان هوا تحت فشار

احتیاط لازم را بعمل آورد. امکان افزایش سطح الکترولیت در طول آزمون، از سطح توصیه شده توسط

سازنده، با آب یونیزه شده یا آب مقطر وجود دارد.

سلول ها باید مطابق زیربند ۱-۷ آماده شوند.

۷-۴-۲ چرخه های ۱ تا ۵۰

چرخه ها باید تحت شرایط مشخص شده در جدول ۵ انجام شوند. شارژ تخلیه الکتریکی باید تماماً در جریان ثابت انجام شوند. چرخه ها باید بطور پیوسته و پشت سرهم باشند، مگر اینکه بعد از پایان تخلیه چرخه چهل و نهم و پنجاهم، یک دوره کوتاه مدت استراحت برای سلول لازم باشد تا در زمانی مناسب، مجدداً ترتیب ۵۰ چرخه ای بعدی شروع شود.

جدول ۵- دوام چرخه ها

شماره چرخه	شارژ	تخلیه الکتریکی
۱	I_t ۰/۱ آمپر بمدت ۱۶-۱۴ ساعت	I_t ۰/۲۵ آمپر بمدت ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه
۲-۴۸	I_t ۰/۱ آمپر بمدت ۸ ساعت و ۴۵ دقیقه	I_t ۰/۲۵ آمپر بمدت ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه
۴۹	I_t ۰/۱ آمپر بمدت ۸ ساعت و ۴۵ دقیقه	I_t ۰/۲ آمپر تا رسیدن به ولتاژ یک ولت
۵۰	I_t ۰/۱ آمپر بمدت ۱۶-۱۴ ساعت	I_t ۰/۲ آمپر تا رسیدن به ولتاژ یک ولت

۷-۴-۳ معیار پذیرش

چرخه های ۱ تا ۵۰ باید تا زمانیکه مدت تخلیه الکتریکی در چرخه پنجاهم به کمتر از ۳ ساعت و ۳۰ دقیقه برسد، تکرار شوند. در این مرحله، یک چرخه اضافی باید مطابق زیر بند ۷-۲-۱ در شدت جریان I_t ۰/۲ آمپر انجام شود.

هرگاه مدت زمان تخلیه دو چرخه متوالی از سه ساعت و سی دقیقه پایین تر شود، آزمون دوام، کامل تلقی می شود.

هنگام تکمیل آزمون، تعداد چرخه های بدست آمده نباید کمتر از ۵۰۰ تا باشد.

۷-۴-۲ دوام شارژ پایدار

۷-۴-۲-۱ روش اجرای آزمون

قبل از انجام آزمون، سطح الکترولیت باید تا بیشینه سطح و مطابق دستورالعمل های سازنده تنظیم شود. سلول باید مطابق بند ۷-۱ آماده شود.

بلافاصله بعد از آن سلول باید بمدت ۹۱ روز در جریان I_t ۰/۰۲ آمپر شارژ شود. سپس در جریان I_t ۰/۲ آمپر مشخص شده در زیر بند ۷-۲-۱ تخلیه الکتریکی شود. این چرخه باید سه بار تکرار شود. یک تأخیر کوتاه مدت بین چرخه ها لازم است تا چرخه جدید در زمانی مناسب شروع شود.

برای جلوگیری از رسیدن دمای جلد سلول به بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس در طول آزمون، باید با استفاده از یک هواکش یا فاصله گذاری بین سلول ها، احتیاط لازم را بعمل آورد. امکان افزایش سطح الکترولیت در طول آزمون وجود دارد. مقدار آب اضافه شده باید ثبت شود.

۷-۴-۲-۲ معیار پذیرش

مدت زمان تخلیه الکتریکی بعد از چهار چرخه تعریف شده در بالا نباید کمتر از ۴ ساعت و ۳۰ دقیقه باشد. در طول آزمون نباید نشأت الکترولیت صورت گیرد.

۷-۵ پذیرش شارژ در ولتاژ ثابت

۷-۵-۱ روش اجرای آزمون

سلول ها باید مطابق بند ۷-۱ آماده شوند.

سلول باید در ولتاژ ثابت مشخص شده در جدول ۶ شارژ شود.

جدول ۶- شرایط شارژ در ولتاژ ثابت

ولتاژ شارژ (ولت)	شناسه گذاری سلول
$1/425 \pm 0/005$	X
$1/455 \pm 0/005$	M , H
$1/495 \pm 0/005$	L

جریان شارژ باید به $I_t 0/1$ آمپر محدود شده و دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس باشد.

مدت زمان شارژ باید ۲۴ ساعت باشد. بعد از شارژ، سلول باید در دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس

بمدت حداقل یک و حداکثر چهار ساعت نگهداری شود. سپس باید تحت شرایط مشخص شده در بند

فرعی ۷-۲-۱ و در جریان $I_t 0/2$ آمپر تخلیه الکتریکی شود.

۷-۵-۲ معیار پذیرش

مدت زمان تخلیه الکتریکی نباید کمتر از ۴ ساعت باشد.

۷-۶ اضافه شارژ

در این استاندارد آزمون اضافه شارژ توضیح داده نشده است.

۷-۷ کار دریچه

اخطار : هنگام انجام این آزمون احتیاط زیادی باید اعمال شود ! سلول ها باید تک تک آزمون شوند و باید توجه داشت که کوتاهی از رعایت مقررات، حتی بعد از قطع جریان شارژ می تواند منجر به انفجار شود.

به این دلیل، آزمون باید در یک محیط حفاظت شده انجام شود.

۷-۷-۱ روش اجرای آزمون

هنگامیکه سلول مجهز به دریچه اضافه فشار باشد، آزمون زیر باید انجام شود تا در صورت بالا رفتن فشار

داخلی از فشاری که در آن دریچه باز می شود، اجازه خروج گاز از سلول وجود داشته باشد.

سلول باید یک تخلیه الکتریکی اجباری را در دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس و در جریان ثابت

$I_t 0/2$ آمپر تا رسیدن به ولتاژ نهایی صفر ولت را تحمل کند.

جریان باید تا $I_t 1$ آمپر افزایش یافته و تخلیه اجباری در همان دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس

بمدت ۳۰ دقیقه ادامه یابد.

۷-۷-۲ معیار پذیرش

در طول آزمون و در پایان آن تخلیه الکتریکی نباید منجر به چند تکه شدن یا انفجار سلول شود. نشت

الکترولیت و تغییر شکل سلول قابل قبول هستند.

۷-۸ حفظ الکترولیت

در طی مدت زمان شارژ، گازهای تولید شده درون سلول و خروج آنها، منجر به کاهش الکترولیت خواهد شد. برای جلوگیری از این کاهش استفاده از یک دیواره بعنوان مانع در سلول و/یا سیستم دریچه به منظور مسدود نمودن سلول مجاز می باشد.

۷-۸-۱ روش اجرای آزمون

قبل از انجام آزمون، سطح الکترولیت باید تا بیشینه سطح و مطابق دستورالعمل های سازنده تنظیم شود. سلول باید مطابق بند ۷-۱ شارژ شود.

عمل شارژ باید بمدت ۲ ساعت در جریان ثابت $I_t A$ ۰/۰۵ ادامه یابد.

در طول اضافه شارژ ۲ ساعته، گاز خروجی از دریچه سلول باید از میان $1/200 \text{ mol/l}$ اسید سولفوریک موجود در سه بطری جمع آوری، عبور کند.

بعد از اضافه شارژ، مقدار هیدروکسید پتاسیم جذب شده در محلول اسید سولفوریک این سه بطری باید محاسبه شود.

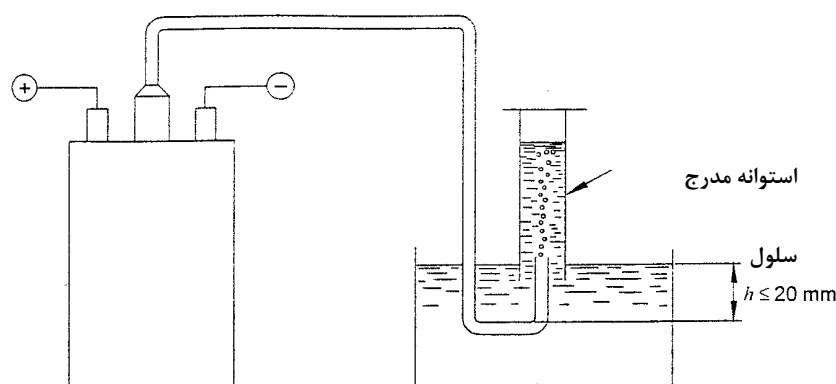
۷-۸-۲ معیار پذیرش

کل مقدار هیدروکسید پتاسیم بدست آمده نباید بیشتر از 0.5 mg/Ah در اضافه شارژ باشد.

۷-۹ تعیین کارایی سیستم باز ترکیب گاز

۷-۹-۱ روش اجرای آزمون

کارایی یا بازده سیستم باز ترکیب گاز، باید مطابق با شرایط نشان داده شده در جدول ۷ براساس مقدار گاز تولید شده تعیین شود. روش اندازه گیری حجم گاز در زیر شکل ۱ آورده شده است، اما روش های دیگری نیز می توانند استفاده شوند، مثل استفاده از فلومتر.



شکل ۱- روش جمع آوری گاز

مقدار گاز جمع آوری شده به مقداری در هر آمپر ساعت اضافه شارژ شده در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و فشار $101/3$ کیلوپاسکال با استفاده از فرمول ۱، تبدیل می شود. در آخر، از مقدار بدست آمده از فرمول ۱، کارایی سیستم باز ترکیب گاز بوسیله فرمول ۱ محاسبه می شود:

$$v = \frac{P}{P_0} \times \frac{293}{t + 273} \times \frac{V}{Q} \dots (\text{ml/Ah})$$

که در آن :

v : مقدار گاز تولید شده در هر آمپر ساعت (ml/Ah) است که برای مقداری در دمای ۲۰ درجه

سلسیوس و فشار ۱۰۱/۳ کیلوپاسکال تصحیح می شود ؛

P : فشار جو در زمان اندازه گیری است (kPa) ؛

P_0 : ۱۰۱/۳ کیلوپاسکال است ؛

t : دمای محیط ($^{\circ}\text{C}$) ؛

V : مقدار گاز تولیدی جمع آوری شده (ml) ؛

Q : مقدار الکتریسیته (Ah) دریافت شده توسط سلول در طی جمع آوری گاز (Ah) .

$$\eta = \left[1 - \frac{v}{673} \right] \times 100 \dots (\%)$$

که در آن :

η : کارایی سیستم باز ترکیب گاز است (%).

۶۷۳ میلی لیتر : حجم نظری گاز تولید شده، به ازای هر آمپر ساعت، در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و

فشار ۱۰۱/۳ کیلوپاسکال است.

۷-۹-۲ معیار پذیرش

کارایی سیستم باز ترکیب گاز نباید کمتر از ۷۰ درصد باشد.

جدول ۷- شرایط تعیین کارایی سیستم باز ترکیب گاز

شرایط	الزامات
جمع آوری گاز تولید شده	بعد از شارژ مطابق بند ۷-۱، سلول باید یک شارژ اضافی در جریان I_t ۰/۰۰۵ آمپر شود. در طول این شارژ، ولتاژ و جریان شارژ باید ثبت شوند. با ثابت شدن ولتاژ، جمع آوری گاز شروع شود. رجوع به شکل ۱
مدت زمان جمع آوری گاز	۲ ساعت در جریان I_t ۰/۰۰۵ آمپر
دمای محیط برای انجام آزمون	20 ± 5 درجه سلسیوس

۷-۱۰ انبارش

۷-۱۰-۱ روش اجرای آزمون

سلولها باید مطابق دستورالعمل های سازنده برای نگهداری آماده شوند. سپس به مدت ۱۲ ماه در متوسط

دمای محیط 20 ± 5 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 65 ± 6 درصد انبار شوند. در طول مدت انبارش

(نگهداری) در هر بار نوسان دما، دمای محیط نباید از حدود 20 ± 10 درجه سلسیوس فراتر رود.

بعد از تکمیل مدت زمان انبارش، سلول باید مطابق دستورالعمل های سازنده برای مصرف، آماده شود.

سلولها باید در معرض آزمونهای مشخص شده در زیر بند ۷-۲-۱ قرار گیرند.

۷-۱۰-۲ معیار پذیرش

سلولها باید تمام الزامات زیر بند ۷-۲ را رعایت کنند.

۸ آزمونهای مکانیکی

آزمونهای مکانیکی باید نسبت به کاربرد موردنظر طراحی شوند. بنابراین این استاندارد آزمونهای مکانیکی را مشخص نمی کند و این آزمونها باید به صورت توافقی بین مشتری و سازنده باشند.

۹ ظاهر فیزیکی

بر روی سلولها باید بازرسی چشمی انجام شود. هیچ گونه شکستگی، صدمه یا خوردگی نباید اظهر باشد. هرگونه تغییر شکلی باید در رواداری های ابعاد مشخص شده در نقشه های سازنده باشند.

۱۰ شرایط پذیرش و تأیید

۱-۱۰ تأیید نوعی

برای تأیید نوعی، اندازه های نمونه و ترتیب آزمون های ارائه شده در جدول (۸) باید استفاده شوند. کل تعداد سلول های مورد نیاز برای تصویب نوعی باید ۲۶ تا باشد. سلولهای مورد استفاده برای انجام آزمون باید سلول نو (دقیقاً بعد از تحویل از سازنده) باشند.

تمام سلول ها باید بعد از اینکه به طور تصادفی به پنج گروه پنج سلولی که به ترتیب با حروف B, C, D, E و F نامگذاری شده اند، تقسیم شدند، در معرض آزمونهای گروه A قرار گیرند. این عمل این اجاره را به سلول اضافی (کوچک) می دهد که برای پوشش دادن هر گونه اتفاقی که خارج از مسئولیت تولید کنند، می افتد، آزمون مجدد انجام شود. آزمونها باید به ترتیب در هر کدام از گروه های آزمون انجام شوند. تعداد مجاز سلول های خراب در هر گروه، و در کل، در جدول ۸ ارائه شده است. سلولی خراب تلقی می شود که الزامات تمام یا قسمتی از آزمونهای هر گروه را رعایت نکند.

جدول ۸- ترتیب آزمونها برای تصویب نوعی

گروه	اندازه نمونه	بند یا زیر بند	آزمونها	تعداد سلول های خراب	
				در هر گروه	در کل
A	۲۶	۳-۵ ۶ ۱-۲-۷	نشانه گذاری ابعاد تخلیه الکتریکی در ۲۰ درجه سلسیوس	۰	۲
B	۵	۲-۲-۷ و/یا ۳-۲-۷ ۴-۲-۷	تخلیه الکتریکی در دمای ۵ درجه سلسیوس و/یا ۱۸- درجه سلسیوس جریانهای با شدت بالا	۱	
C	۵	۱-۴-۷	دوام چرخه ها	۱	
D	۵	۵-۷ ۳-۷ ۸-۷ ۹-۷	پذیرش شارژ در ولتاژ ثابت بقای شارژ حفظ الکترولیت تعیین کارایی سیستم باز ترکیب گاز	۱	
E	۵	۲-۴-۷	دوام شارژ پایدار	۱	
F	۵	۱۰-۷	انبارش	۱	

۲-۱۰ پذیرش بهر

این آزمونها برای هر کدام از سلول ها دریافتی قابل اجرا هستند.
 بازرسی ها و آزمونها باید با استفاده از سطوح بازرسی و AQL^۱ های توصیه شده در جدول ۹ انجام
 مگر اینکه غیر از این بین تولید کننده و مشتری توافق شده باشد. روش نمونه برداری باید مطابق
 استاندارد بین المللی IEC 60410 انجام شود.

جدول ۹- ترتیب آزمون توصیه شده برای پذیرش شارژ

گروه	بند یا زیربند	بازرسی / آزمونها	توصیه	
			سطح بازرسی	درصد AQL
A		بازرسی چشمی	II	۴
B	۶ ۳-۵	بازرسی فیزیکی	S ^۳	۱
		- ابعاد	S ^۳	۱
		- وزن - نشانه گذاری	S ^۳	۱
C		بازرسی الکتریکی - ولتاژ مدار باز و قطبیت - تخلیه الکتریکی در ۲۰ درجه سلسیوس	II S ^۳	۰/۶۵ ۱
یادآوری - دو یا چند خرابی روی سلول تکی بحساب نمی آید. تنها خرابی مربوط به پائین ترین AQL در نظر گرفته می شود.				

کتاب شناسی

- استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۵۳ : سلولها و باتری های ثانویه الکالاین یا الکترولیت های غیراسیدی – سلولهای تکی قابل شارژ منشوری و آب بندی شده (سیلد) نیکل – کادمیوم
- استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۷۳ : سلولها و باتری ثانویه الکالاین یا الکترولیت های غیر اسیدی – سلول های تکی قابل شارژ منشوری منفذدار نیکل – کادمیوم

ICS: 29.220.99

صفحه : ۱۳
