

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrolyte and water for vented lead acid accumulators –
Part 1: Requirements for electrolyte**

**Électrolyte et eau pour accumulateurs plomb-acide ouverts –
Partie 1: Exigences pour l'électrolyte**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62877-1:2016



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrolyte and water for vented lead acid accumulators –
Part 1: Requirements for electrolyte**

**Électrolyte et eau pour accumulateurs plomb-acide ouverts –
Partie 1: Exigences pour l'électrolyte**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.20

ISBN 978-2-8322-3139-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions	5
4 Preparation of electrolyte for lead-acid accumulators.....	7
5 Physical properties of diluted sulfuric acid as electrolyte.....	7
5.1 Dependence of acid density on temperature	7
5.2 Relationship of electrolyte density on the content of sulfuric acid at 25 °C	8
5.3 Electrolyte density compared to the state of discharge	8
6 Requirements of sulfuric acid used as electrolyte	8
6.1 Impurities of sulfuric acid of higher concentration degrees	8
6.2 Impurities of filling acid.....	8
6.3 Impurities of operating electrolyte	9
7 Storage of electrolyte.....	10
8 Remedy in the event of damage due to electrolyte.....	10
Bibliography	12
Table 1 – Correction of density from measuring temperature to reference/specified temperature.....	7
Table 2 – Acid density versus percentage of sulphuric acid at 25 °C	8
Table 3 – Maximum allowed impurities of diluted sulfuric acid as filling electrolyte for lead-acid batteries in the density range $\leq 1,30$ kg/l	9
Table 4 – Maximum allowed impurity of diluted acid as operating electrolyte for lead-acid batteries in the density range $\leq 1,30$ kg/l	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROLYTE AND WATER FOR VENTED
LEAD ACID ACCUMULATORS –****Part 1: Requirements for electrolyte****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62877-1 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
21/874/FDIS	21/881/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 62877 series can be found, under the general title *Electrolyte and water for vented lead acid accumulators*, on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The contents of the corrigendum of May 2017 have been included in this copy.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62877-1:2016

ELECTROLYTE AND WATER FOR VENTED LEAD ACID ACCUMULATORS –

Part 1: Requirements for electrolyte

1 Scope

This part of IEC 62877 applies to electrolyte and their components used for filling vented lead-acid batteries, for example dry charged cells or batteries, and for electrolyte replacement or electrolyte density adjustment of batteries in operation. This international standard defines the composition, purity and properties of electrolyte to be applied where specific instructions from the battery manufacturer are not available.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62877-2, *Electrolyte and water for vented lead acid accumulators – Part 2: Requirements for water*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply

3.1

electrolyte

diluted sulfuric acid (H_2SO_4) for lead-acid accumulators

Note 1 to entry: The electrolyte is prepared by mixing concentrated sulfuric acid or sulfuric acid with high density of $d > 1,30 \text{ kg/l}$ and purified water to achieve the density values specified by the battery manufacturer or specified in standards related to the type and battery design in question for a defined state of charge. Its purity meet the requirements laid down in Table 3.

Note 2 to entry: Concentrated sulfuric acid is a colorless, highly corrosive and etching liquid with a density $1,84 \text{ kg/l}$.

3.2

water

purified water (H_2O) used for the preparation of electrolyte for batteries and for the replacement (topping up) of water loss in the operating electrolyte due to decomposition of water by overcharging and evaporation

Note 1 to entry: Purified water meet the requirements specified in IEC 62877-2.

3.3

filling electrolyte

diluted sulfuric acid to be used for the first filling of batteries or for the replacement of contaminated operating electrolyte

3.4

first filling

original filling of a battery carried out by the battery manufacturer or the user in accordance with the applicable manufacturer's instructions

3.5

operating electrolyte

electrolyte present in the battery following the first filling

Note 1 to entry: The density values and the degree of purity of the operating electrolyte may deviate from the values of the filling electrolyte due to impurity input from replenishment by water and to elution from e.g. separators, active material and electrode grids.

3.6

electrolyte density

value for the mass per volume expressed in kg/l

Note 1 to entry: The density varies with the battery's state of charge, the electrolyte volume variation due to water loss and the temperature.

3.7

specified density

density of the battery to be stated by the battery manufacturer valid at the maximum electrolyte level (see 3.10) at full state of charge of the battery at the reference temperature

Note 1 to entry: It is related to the application and design of the battery.

3.8

reference temperature for analytical results

reference temperature for analytical results of electrolyte impurities which is $25\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$

Note 1 to entry: Density values measured at temperatures deviating from this reference temperature are adjusted accordingly.

3.9

measurement of the electrolyte density

measurement is carried out by densimeters, in which areometers (hydrometers) are used, or by electronic devices based on e.g. on ultrasonic measurements

Note 1 to entry: The accuracy of the instrument is better than $\pm 0,001\text{ kg/l}$.

3.10

electrolyte level

position of the electrolyte surface in the cell/battery, where the recommended tidal movements are indicated by maximum and minimum electrolyte level marks to assist in water replenishment

Note 1 to entry: Water replenishment should take place in a fully charged state to the upper limit, to avoid over topping and electrolyte loss.

3.11

reference temperature

value specified by the battery manufacturer for the indication of properties, such as the nominal electrolyte density, the maximum electrolyte level and the nominal capacity of the battery

Note 1 to entry: The value of the nominal temperature for the indication of parameters may differ depending on the battery type and application.

3.12

electrolyte additives

compounds which, added to the electrolyte, improve certain properties of the accumulator

Note 1 to entry: They shall be specified by the manufacturer. Other additives, not specified or not approved by the battery manufacturer, should not be used as they may cause damage to the battery and thus endanger the functional reliability.

Note 2 to entry: Examples of electrolyte additives are alkaline metal sulfates.

3.13

impurities

impurities from the electrolyte in practical use may cause damage to the battery and reduce its performance

Note 1 to entry: The type and maximum permissible quantity of impurities are specified in Tables 3 and 4.

4 Preparation of electrolyte for lead-acid accumulators

The electrolyte is prepared from sulfuric acid of high concentration by pouring it into purified water.

As concentrated and diluted sulfuric acid has a highly etching effect on human skin and corrosive effect on clothes and many materials, and therefore the electrolyte shall be prepared by the battery manufacturer or skilled personnel only.

NOTE The mixing of sulphuric acid of high concentrations with water releases a high amount of heat. To avoid sudden splashing of hot acid, always pour acid into water, never the opposite. Pay attention to the safety data sheets.

5 Physical properties of diluted sulfuric acid as electrolyte

5.1 Dependence of acid density on temperature

The value of acid densities obtained at the measuring temperature shall be converted to the value of acid density at the reference temperature of 25 °C by following equation:

$$d_n = d_T + f_d (T - T_n)$$

where

d_n is the acid density at 25 °C;

d_T is the acid density at measuring temperature T ;

f_d is the correction factor according to Table 1;

T is the measuring temperature;

T_n is the reference temperature 25 °C.

Table 1 – Correction of density from measuring temperature to reference/specified temperature

Acid density d_n kg/l	Correction factor f_d^a kg/l per K
1,10	0,000 50
1,15	0,000 60
1,20	0,000 70
1,30	0,000 75

^a The correction factor refers to the temperature range from 0 °C to 55 °C.

5.2 Relationship of electrolyte density on the content of sulfuric acid at 25 °C

The following Table 2 presents the relationship between the density and the content of sulphuric acid in the electrolyte.

Table 2 – Acid density versus percentage of sulphuric acid at 25 °C

Sulfuric acid content (H ₂ SO ₄)			
Acid density at 25 °C kg/l	Mass ratio H ₂ SO ₄ % w/w	Amount of H ₂ SO ₄ mol/l	Concentration H ₂ SO ₄ g/l
1,100	15,18	1,704	166,98
1,110	16,45	1,863	182,60
1,120	17,80	2,034	199,36
1,130	19,15	2,208	216,40
1,140	20,47	2,381	233,36
1,150	21,81	2,558	250,70
1,160	23,11	2,735	268,07
1,170	24,39	2,911	285,36
1,180	25,63	3,086	302,43
1,190	26,90	3,266	320,11
1,200	28,12	3,443	337,44
1,210	29,34	3,622	355,01
1,220	30,55	3,803	372,71
1,230	31,78	3,989	390,89
1,240	32,98	4,173	408,95
1,250	34,18	4,360	427,25
1,260	35,40	4,551	446,04
1,270	36,60	4,743	464,82
1,280	37,81	4,938	483,97
1,290	38,93	5,124	502,20
1,300	40,10	5,319	521,30

5.3 Electrolyte density compared to the state of discharge

The electrolyte density decreases during discharge of a battery. Therefore the specified electrolyte densities relate to a fully charged state. The permissible limit values shall be specified by the battery manufacturer for the various battery types and applications.

6 Requirements of sulfuric acid used as electrolyte

6.1 Impurities of sulfuric acid of higher concentration degrees

The purity of sulfuric acid of higher concentration degrees shall be such, that after the following dilution with water to values of $\leq 1,30$ kg/l as filling electrolyte, the values given in Table 3 are by no means exceeded.

6.2 Impurities of filling acid

The sulfuric acid used for filling lead-acid batteries shall be clear and colorless.

The impurities included in the acid shall not exceed any value quoted in Table 3.

This level of purity is required also for acid to be used a density higher than 1,30 kg/l, e.g. for adjustment of the electrolyte density in batteries where an electrolyte loss has occurred.

Table 3 – Maximum allowed impurities of diluted sulfuric acid as filling electrolyte for lead-acid batteries in the density range $\leq 1,30$ kg/l

Cons. no.	Impurities	mg/l max.
1	Palladium (Pd), Platinum (Pt), Rhenium (Re)	0,05
2	Copper (Cu)	0,5
3	Arsenic (As), Antimony (Sb), Bismuth (Bi), Tin (Sn), Selenium (Se), Tellurium (Te), Cadmium (Cd), Mercury (Hg), – each individually – total (all together)	1,0 2,0
4	Manganese (Mn), Chromium (Cr), Titanium (Ti), Nickel (Ni), – each individually	0,2
5	Iron (Fe)	30
6	Cobalt (Co), Zinc (Zn) – each individually – a total (all together)	1,0 2,0
7	halogens calculated as chloride	5
8	nitrogen in the form of nitrate	10
9	nitrogen in other form as e.g. ammonia	50
10	volatile organic acids calculated as acetic acid	20
11	oxidable organic substances calculated as KMnO_4 consumption	30
12	annealing residue	250

6.3 Impurities of operating electrolyte

The sulfuric acid used for filling lead-acid batteries should be clear and colorless.

The impurities of the operating electrolyte shall not exceed any value quoted in Table 4.

Table 4 – Maximum allowed impurity of diluted acid as operating electrolyte for lead-acid batteries in the density range $\leq 1,30$ kg/l

Cons. no.	Impurities	mg/l ^b max.
1	Palladium (Pd), Platinum (Pt), Rhenium (Re) Copper (Cu)	n.m. ^a
2	Tellurium (Te) and Selenium (Se) individually	1,0
3	Arsenic (As), Bismuth (Bi) , Cadmium (Cd) , Tin (Sn) – individually – total (all together)	3 6
4	Antimony (Sb) – stationary cells with Planté or flat plates – stationary cells with tubular plates and traction cells	3 10
5	Manganese (Mn), Chromium (Cr), Titanium (Ti), Nickel (Ni) – Individually	0,2
6	Iron (Fe)	100
7	Cobalt (Co), Zink (Zn) – individually – total (all together)	1,0 2,0
8	halogens calculated as chloride: – stationary cells with Planté plates – other stationary cells – traction cells and vented starter batteries	30 100 200
9	nitrogen in the form of nitrate	10
10	nitrogen in other form e.g. ammonia	50
11	volatile organic acids calculated acetic acid	30
12	oxidable organic substances calculated as KMnO_4 consumption	50
Key n.m. = not measurable ^{a)} These metals remain deposited virtually completely on the negative electrode. These harmful substances effect a high self-discharge ^{b)} It is not possible to specify valid limit values for metals in general. The levels of impurities which are harmful to the batteries depend strongly on other parameters as type, age and operating conditions of the cell.		

7 Storage of electrolyte

Electrolyte which is to be stored shall be placed in vessels which are appropriately marked and resistant to chemical corrosion (e.g. polyethylene, polypropylene or similar plastic materials).

8 Remedy in the event of damage due to electrolyte

Where parts of skin, eyes or mucous membranes have been exposed to the harmful effect of the electrolyte, immediate measures shall be taken in all these cases by carefully rinsing out the affected parts with water. In addition medical care is required.

Appliances, installations and clothes may be cleaned by using neutralization agents and by rinsing them out with water.

Sodium carbonate (Soda) solutions in water with a concentration of 5 % or solid soda can be used in order to reduce the effect of electrolyte on appliances, the human body and clothes.

Diatomaceous earth is especially suited absorbing spilled electrolyte.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62877-1:2016

Bibliography

IEC 62485-2, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 2: Stationary batteries*

IEC 62485-3, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 3: Traction batteries*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62877-1:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62877-1:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	15
1 Domaine d'application.....	17
2 Références normatives.....	17
3 Termes et définitions.....	17
4 Préparation de l'électrolyte pour les accumulateurs plomb-acide.....	19
5 Propriétés physiques de l'acide sulfurique dilué utilisé comme électrolyte.....	19
5.1 Rapport entre la densité de l'acide et la température.....	19
5.2 Relation entre la densité de l'électrolyte et la concentration en acide sulfurique à 25 °C.....	20
5.3 Densité de l'électrolyte comparée à l'état de décharge.....	20
6 Exigences pour l'acide sulfurique utilisé comme électrolyte.....	21
6.1 Impuretés de l'acide sulfurique à des degrés de concentration élevés.....	21
6.2 Impuretés de l'acide de remplissage.....	21
6.3 Impuretés de l'électrolyte de fonctionnement.....	21
7 Stockage de l'électrolyte.....	22
8 Mesures à prendre en cas de dommages dus à l'électrolyte.....	22
Bibliographie.....	24
Tableau 1 – Correction de la densité entre la température de mesure et la température de référence/spécifiée.....	20
Tableau 2 – Densité d'acide par rapport au pourcentage d'acide sulfurique à 25 °C.....	20
Tableau 3 – Impuretés maximales admises dans l'acide sulfurique dilué utilisé comme électrolyte pour le remplissage des batteries plomb-acide dans la plage de densités $\leq 1,30$ kg/l.....	21
Tableau 4 – Impuretés maximales admises dans l'acide dilué utilisé comme électrolyte de fonctionnement des batteries plomb-acide dans la plage de densités $\leq 1,30$ kg/l.....	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ÉLECTROLYTE ET EAU POUR ACCUMULATEURS
PLOMB-ACIDE OUVERTS –****Partie 1: Exigences pour l'électrolyte****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62877-1 a été établie par le comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21/874/FDIS	21/881/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62877, publiées sous le titre général *Electrolyte et eau pour accumulateurs plomb-acide ouverts*, peut être consultée sur le site de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum de mai 2017 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62877-1:2016

ÉLECTROLYTE ET EAU POUR ACCUMULATEURS PLOMB-ACIDE OUVERTS –

Partie 1: Exigences pour l'électrolyte

1 Domaine d'application

Cette partie de l'IEC 62877 s'applique à l'électrolyte et à ses composants utilisés pour le remplissage des batteries plomb-acide ouvertes, par exemple les éléments chargés secs ou les batteries chargées sèches et pour le remplacement de l'électrolyte ou l'ajustement de la densité de l'électrolyte des batteries en fonctionnement. La présente norme internationale définit la composition, la pureté et les propriétés de l'électrolyte qui doivent être appliquées en l'absence d'instructions spécifiques du fabricant de batteries.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 62877-2, *Electrolyte et eau pour accumulateurs plomb-acide ouverts – Partie 2: Exigences pour l'eau*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

électrolyte

acide sulfurique dilué (H_2SO_4) pour accumulateurs plomb-acide

Note 1 à l'article: L'électrolyte est préparé en mélangeant de l'acide sulfurique concentré ou de l'acide sulfurique à haute densité à savoir $d > 1,30$ kg/l avec de l'eau purifiée afin d'obtenir les valeurs de densité spécifiées par le fabricant de batteries ou dans les normes applicables au type et à la conception de batterie concernés pour un état de charge défini. Sa pureté satisfait aux exigences données dans le Tableau 3.

Note 2 à l'article: L'acide sulfurique concentré est un liquide incolore, très corrosif et provoquant des brûlures dont la densité est de 1,84 kg/l.

3.2

eau

eau purifiée (H_2O) utilisée pour la préparation de l'électrolyte pour les batteries et pour le remplacement (remplissage de complément) des pertes en eau dans l'électrolyte de fonctionnement dues à la décomposition de l'eau par surcharge et évaporation

Note 1 à l'article: L'eau purifiée satisfait aux exigences spécifiées dans l'IEC 62877-2.

3.3

électrolyte de remplissage

acide sulfurique dilué destiné à être utilisé pour le premier remplissage des batteries ou pour le remplacement d'un électrolyte de fonctionnement contaminé

3.4

premier remplissage

remplissage d'origine d'une batterie réalisé par le fabricant ou l'utilisateur d'une batterie conformément aux instructions applicables du fabricant

3.5

électrolyte de fonctionnement

électrolyte présent à l'intérieur de la batterie à la suite du premier remplissage

Note 1 à l'article: Il est admis que les valeurs de densité et le degré de pureté de l'électrolyte de fonctionnement s'écartent des valeurs de l'électrolyte de remplissage en raison des impuretés apportées lors du réapprovisionnement en eau et de l'élution due par exemple aux séparateurs, à la matière active et aux électrodes en grille.

3.6

densité de l'électrolyte

valeur pour la masse par volume exprimée en kg/l

Note 1 à l'article: La densité varie avec l'état de charge de la batterie, la variation du volume de l'électrolyte due aux pertes en eau et à la température.

3.7

densité spécifiée

densité de la batterie à indiquer par le fabricant de batteries valable au niveau d'électrolyte maximal (voir 3.10) à l'état de pleine charge de la batterie à la température de référence

Note 1 à l'article: Elle est liée à l'application et à la conception de la batterie.

3.8

température de référence pour les résultats analytiques

température de référence pour les résultats de l'analyse d'impureté de l'électrolyte qui est de $25\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$

Note 1 à l'article: Les valeurs de densité mesurées à des températures différentes de cette température de référence sont ajustées en conséquence.

3.9

mesure de la densité de l'électrolyte

mesure réalisée au moyen de densimètres, dans laquelle des aréomètres (hydromètres) sont utilisés ou au moyen de dispositifs électroniques à partir par exemple de mesures ultrasonores

Note 1 à l'article: L'exactitude de l'instrument est inférieure à $\pm 0,001\text{ kg/l}$.

3.10

niveau d'électrolyte

position de la surface de l'électrolyte à l'intérieur de l'élément/de la batterie, pour laquelle les hauteurs recommandées sont indiquées par des marques de niveau d'électrolyte maximal et minimal pour aider lors du réapprovisionnement en eau

Note 1 à l'article: Il convient que l'approvisionnement en eau soit réalisé à pleine charge jusqu'à la limite supérieure afin d'éviter un déversement et des pertes d'électrolyte.

3.11

température de référence

valeur spécifiée par le fabricant de batteries pour l'indication des propriétés telles que la densité nominale de l'électrolyte, le niveau d'électrolyte maximal et la capacité nominale de la batterie

Note 1 à l'article: Il est admis que la valeur de la température nominale pour l'indication des paramètres diffère en fonction du type et de l'application de la batterie.

3.12

additifs d'électrolyte

composés qui, ajoutés à l'électrolyte, améliorent certaines propriétés de l'accumulateur

Note 1 à l'article: Ils doivent être spécifiés par le fabricant. Il est recommandé de ne pas utiliser d'autres additifs, non spécifiés ou non approuvés par le fabricant, car ils risquent de détériorer la batterie et de mettre en danger la fiabilité fonctionnelle.

Note 2 à l'article: Les sulfates alcalins sont des exemples d'additifs d'électrolyte.

3.13

impuretés

impuretés de l'électrolyte qui en pratique provoquent une détérioration de la batterie et réduisent ses performances

Note 1 à l'article: Le type et la quantité maximale admissible d'impuretés sont spécifiés dans les Tableaux 3 et 4.

4 Préparation de l'électrolyte pour les accumulateurs plomb-acide

L'électrolyte est préparé à partir d'acide sulfurique très concentré qui est versé dans de l'eau purifiée.

Dans la mesure où l'acide sulfurique concentré et dilué provoque de graves brûlures de la peau des personnes et a un effet corrosif sur les vêtements et sur de nombreuses matières, l'électrolyte doit être uniquement préparé par le fabricant de batteries ou par un personnel qualifié.

NOTE Le mélange d'acide sulfurique à forte concentration et d'eau est très exothermique. Afin d'éviter toute projection d'acide chaud, toujours verser l'acide dans l'eau, ne jamais faire le contraire. Se référer aux fiches de données de sécurité.

5 Propriétés physiques de l'acide sulfurique dilué utilisé comme électrolyte

5.1 Rapport entre la densité de l'acide et la température

La valeur des densités d'acide obtenue à la température de mesure doit être convertie en valeur de densité d'acide à la température de référence de 25 °C en utilisant l'équation suivante:

$$d_n = d_T + f_d (T - T_n)$$

où

d_n est la densité d'acide à 25 °C;

d_T est la densité d'acide à la température de mesure T;

f_d est le facteur de correction selon le Tableau 1;

T est la température de mesure;

T_n est la température de référence 25 °C.

Tableau 1 – Correction de la densité entre la température de mesure et la température de référence/spécifiée

Densité d'acide d_n kg/l	Facteur de correction f_d^a kg/l par K
1,10	0,000 50
1,15	0,000 60
1,20	0,000 70
1,30	0,000 75
^a Le facteur de correction fait référence à la plage de températures comprise entre 0 °C et 55 °C.	

5.2 Relation entre la densité de l'électrolyte et la concentration en acide sulfurique à 25 °C

Le Tableau 2 ci-dessous indique la relation qui existe entre la densité et la concentration en acide sulfurique dans l'électrolyte.

Tableau 2 – Densité d'acide par rapport au pourcentage d'acide sulfurique à 25 °C

Concentration en acide sulfurique (H ₂ SO ₄)			
Densité d'acide à 25 °C kg/l	Rapport de masses H ₂ SO ₄ % w/w	Quantité de H ₂ SO ₄ mol/l	Concentration H ₂ SO ₄ g/l
1,100	15,18	1,704	166,98
1,110	16,45	1,863	182,60
1,120	17,80	2,034	199,36
1,130	19,15	2,208	216,40
1,140	20,47	2,381	233,36
1,150	21,81	2,558	250,70
1,160	23,11	2,735	268,07
1,170	24,39	2,911	285,36
1,180	25,63	3,086	302,43
1,190	26,90	3,266	320,11
1,200	28,12	3,443	337,44
1,210	29,34	3,622	355,01
1,220	30,55	3,803	372,71
1,230	31,78	3,989	390,89
1,240	32,98	4,173	408,95
1,250	34,18	4,360	427,25
1,260	35,40	4,551	446,04
1,270	36,60	4,743	464,82
1,280	37,81	4,938	483,97
1,290	38,93	5,124	502,20
1,300	40,10	5,319	521,30

5.3 Densité de l'électrolyte comparée à l'état de décharge

La densité de l'électrolyte décroît au fur et à mesure où la batterie se décharge. Par conséquent, les densités d'électrolyte spécifiées font référence à l'état complètement chargé.