

U14330 Leclanché-Element

Bedienungsanleitung

8/05 ALF



- ① Kohlelektrode mit 4-mm-Buchse
- ② 4-mm-Buchse
- ③ Deckel
- ④ Zinkelektrode
- ⑤ Glasgefäß

1. Sicherheitshinweise

- Bitte beachten: Schwermetallsalze sind giftig!
- Beim Einsatz von Säuren bzw. Laugen ist immer eine Schutzbrille zu tragen.
- Schüler müssen immer über die Gefahren der erforderlichen Chemikalien informiert werden.
- Austretende Flüssigkeit kann zu irreparablen Flecken und Löchern in Kleidung führen.
- Nach dem Versuch muss die Versuchsanlage gründlich gereinigt werden.
- Bei der Entsorgung der Chemikalien sind die geltenden Vorschriften einzuhalten.

2. Beschreibung, technische Daten

Das Modell einer Trockenbatterie wurde von dem französischen Chemiker Georges Leclanché um 1860 erfunden. Die nach ihm benannte Braunsteinzelle ist das bis heute gebräuchlichste Primärelement und somit nicht mehr aufladbar. Das Leclanché-Element besteht aus einer zylinderförmigen Zinkelektrode, einer Kohlelektrode sowie einer Tonzelle und einem Glasgefäß. Das Element wird ohne Füllung geliefert. In gefülltem Zustand liefert das Leclanché-Element eine Spannung von ca. 1,5 V.

Anschlüsse: über 4-mm-Buchsen
Abmessungen: 175 mm hoch, 65 mm Ø

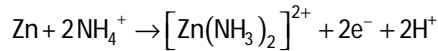
2.1 Lieferumfang

- 1 Glasgefäß
- 1 Tonzylinder
- 1 Deckel
- 1 Zinkelektrode mit Buchse
- 1 Kohlelektrode mit Buchse

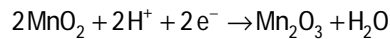
3. Funktionsprinzip

Unter einem galvanischen Element versteht man die Kombination zweier Halbzellen zum Zweck der Umformung von chemischer in elektrische Energie. Beim Leclanché-Element bildet der Zinkzylinder den negativen Pol und der mit Braunstein, also MnO_2 oder Mangandioxid, ummantelte Kohlestoffstab den positiven Pol. Dazwischen befindet sich der Ammoniumchlorid-Elektrolyt. Die chemische Reaktion ist im Wesentlichen eine Oxidation des Zinks und eine Reduktion des Braunsteins.

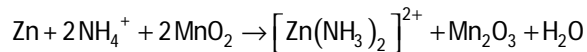
Oxidation:



Reduktion:



Redoxreaktion:



Die hier angegebenen Reaktionen sind vereinfacht dargestellt und laufen in Realität komplizierter ab. Die Reaktion endet, wenn der Braunstein aufgebraucht ist.

4. Bedienung

- Zum Aufbau des Leclanché-Elements werden benötigt:
Ammoniumchloridlösung (NH_4Cl), ca. 20%ig
Braunsteinpulver (MnO_2)
Grafitpulver
- Braunsteinpulver und etwas Grafitpulver in einem Becherglas gut vermischen und anschließend mit der Ammoniumchloridlösung zu einer Paste verrühren.
- Zinkelektrode ins Glasgefäß stellen und den Tonzylinder darin platzieren.
- Kohlelektrode mittig im Tonzylinder positionieren und den verbleibenden Raum mit der Braunstein-Paste auffüllen.
- Glasgefäß mit der 20%igen Ammoniumchloridlösung füllen und mit dem Deckel verschließen.
- Nach dem Versuch sind die Geräte und Elektroden sofort gründlich zu reinigen.
- Nicht mehr verwendbare Chemikalien sind in gesonderten Behältern aufzubewahren und danach einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen.

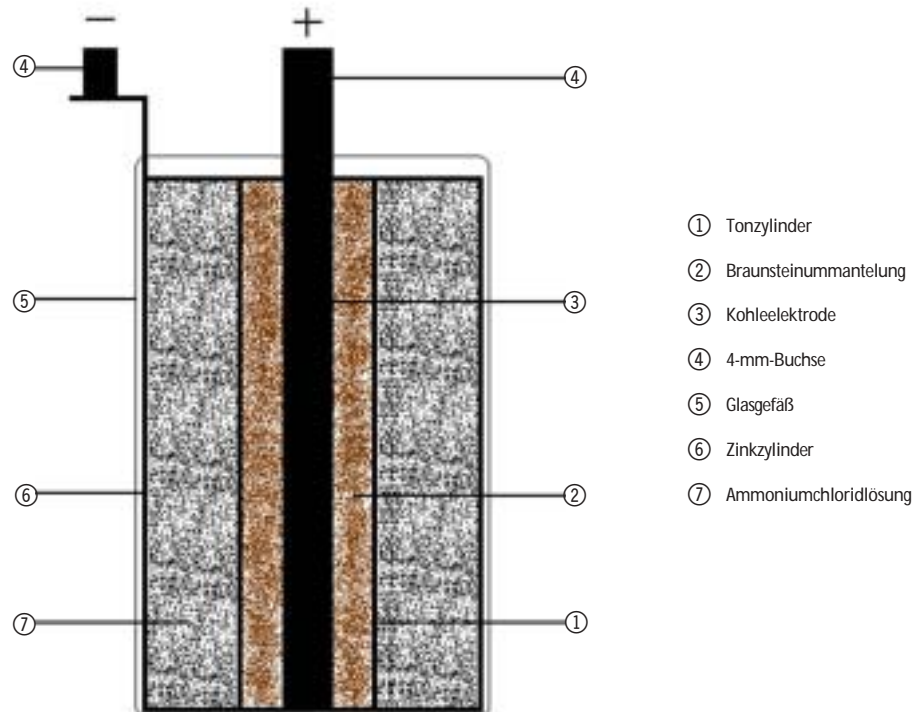


Fig. 1: Leclanché-Element

U14330 Leclanché cell

Instruction sheet

8/05 ALF



- ① Carbon electrode with 4-mm socket
- ② 4-mm socket
- ③ Lid
- ④ Zinc electrode
- ⑤ Glass vessel

1. Safety instructions

- Caution! Heavy metal salts are toxic.
- Safety goggles are a must when working with acids or alkalis.
- Students must always be thoroughly informed about the hazards of the chemicals used.
- Leaking fluid can cause permanent stains and holes in clothing.
- The apparatus must be thoroughly cleaned after the experiment.
- Applicable regulations must be strictly adhered to when disposing of the chemicals.

2. Description, technical data

The model for a dry cell battery was invented around 1860 by French chemist Georges Leclanché. The cell named after him, which continues to be the most common battery even today, uses manganese dioxide and is not rechargeable. The Leclanche cell consists of a cylindrical zinc electrode, a carbon electrode, a ceramic cell and a glass vessel. The cell as supplied has no filling. When filled, the Leclanche cell provides a voltage of approx. 1.5 V.

Connections: via 4-mm sockets
Dimensions: 175 mm high, 65 mm \varnothing

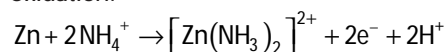
2.1 Scope of delivery

- 1 Glass vessel
- 1 Clay cylinder
- 1 Lid
- 1 Zinc electrode with socket
- 1 Carbon electrode with socket

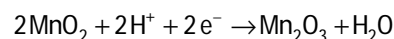
3. Principle

The combination of two half-cells for the purpose of converting chemical energy into electrical energy is called a galvanic cell. In a Leclanche cell, a zinc electrode forms the negative pole and a carbon rod with the manganese dioxide (MnO_2) coating forms the positive pole. In the space between, ammonium chloride is used as an electrolyte. The ensuing chemical reaction chiefly results from the oxidation of zinc and reduction of manganese dioxide.

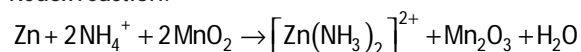
Oxidation:



Reduction:



Redox reaction:



The reactions shown here are simplified. They are far more complicated in reality. The reaction ceases when the manganese dioxide has been used up.

4. Operation

- To construct a Leclanché cell requires the following:
Ammonium chloride solution (NH_4Cl), approx. 20%
Manganese dioxide (powder) (MnO_2)
Graphite (powder)
- Mix the manganese dioxide powder and some graphite powder in a beaker. Then add the ammonium chloride solution and stir the mixture to form a paste.
- Position the zinc electrode into the glass vessel and place the ceramic cylinder inside.
- Position the carbon electrode in the centre of the ceramic cylinder and fill up all remaining space with the manganese dioxide paste.
- Fill up the glass vessel with the 20% ammonium chloride solution and cover it with the lid.
- The apparatus and electrodes must be thoroughly cleaned immediately after the experiment.
- Chemicals which cannot be reused must be stored in special vessels and disposed of in an orderly fashion afterwards, strictly adhering to applicable regulations.

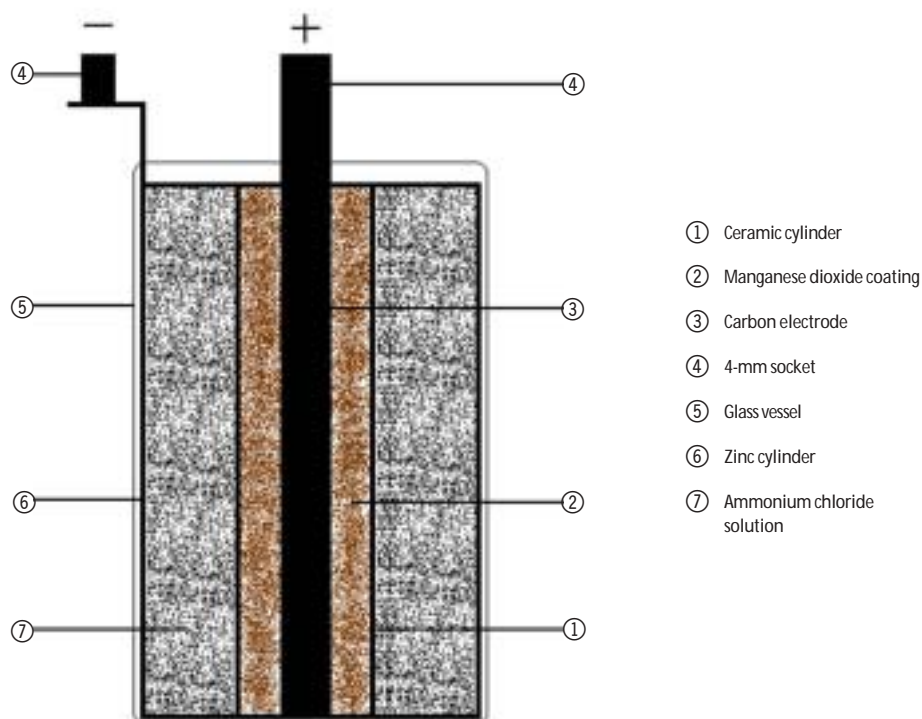


Fig. 1: Leclanché cell

U14330 Pile Leclanché

Manuel d'utilisation

8/05 ALF



- ① Electrode au carbone avec douille de 4 mm
- ② Douille de 4 mm
- ③ Couverture
- ④ Electrode en zinc
- ⑤ Récipient en verre

1. Consignes de sécurité

- Attention : les sels des métaux lourds sont toxiques !
- Lorsque vous utilisez des acides ou des solutions caustiques, portez toujours des lunettes de protection.
- Les élèves doivent être informés sur les risques émanant des produits chimiques nécessaires.
- Le liquide qui s'écoule peut provoquer des taches et des trous irréparables dans les vêtements.
- Après l'expérience, nettoyez soigneusement le dispositif.
- Lorsque vous éliminez les produits chimiques, observez les prescriptions en vigueur.

2. Description, caractéristiques techniques

Le modèle d'une pile sèche a été inventé vers 1860 par le chimiste français Georges Leclanché. La cellule à bioxyde de manganèse qui porte son nom constitue jusqu'à nos jours l'élément primaire le plus courant et ne peut donc pas être rechargée. La pile Leclanché est constituée d'une électrode en zinc cylindrique, d'une électrode au carbone ainsi que d'une cellule en argile et d'un récipient en verre. Elle est livrée vide. Remplie, la pile Leclanché fournit une tension d'environ 1,5 V.

Connexions : douilles de 4 mm
Dimensions : hauteur 175 mm, Ø 65 mm

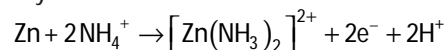
2.1 Matériel fourni

- 1 récipient en verre
- 1 cylindre en argile
- 1 couvercle
- 1 électrode en zinc avec douille
- 1 électrode au carbone avec douille

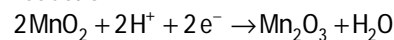
3. Principe du fonctionnement

On entend par élément galvanique la combinaison de deux semi-cellules destinées à convertir de l'énergie chimique en énergie électrique. Sur la pile Leclanché, le cylindre en zinc constitue le pôle négatif et la barre de carbone revêtue de bioxyde de manganèse (MnO_2) le pôle positif. Entre les deux se trouve du chlorure d'ammonium qui sert d'électrolyte. La réaction chimique est principalement une oxydation du zinc et une réduction du bioxyde de manganèse.

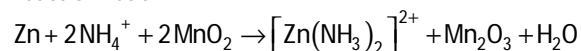
Oxydation :



Réduction :



Réaction redox :



Simplifiées ici, les réactions présentées sont plus complexes dans la réalité. La réaction se termine lorsque le bioxyde de manganèse est épuisé.

4. Commande

- La pile Leclanché requiert les éléments suivants : solution de chlorure d'ammonium (NH_4Cl), env. 20% bioxyde de manganèse en poudre (MnO_2) poudre de graphite
- Mélangez bien la poudre de bioxyde de manganèse et un peu de poudre de graphite dans un bécher, puis ajoutez la solution de chlorure d'ammonium. Remuez jusqu'à obtenir un mélange pâteux.
- Placez l'électrode de zinc dans le récipient en verre, puis mettez-y le cylindre en argile.
- Positionnez l'électrode au carbone au milieu du cylindre en argile et comblez l'espace restant en ajoutant la pâte de bioxyde de manganèse.
- Versez la solution de chlorure d'ammonium à 20% dans le récipient en verre que vous fermerez avec le couvercle.
- Immédiatement après l'expérience, nettoyez soigneusement les appareils et les électrodes.
- Conservez les produits chimiques inutilisables dans des récipients séparés, puis éliminez-les conformément aux prescriptions.

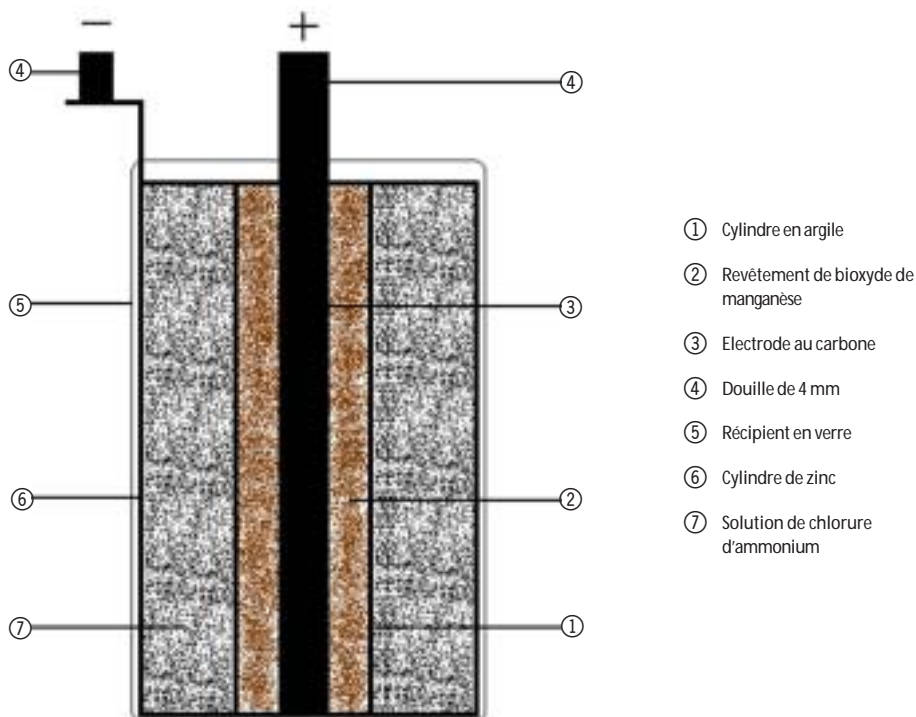
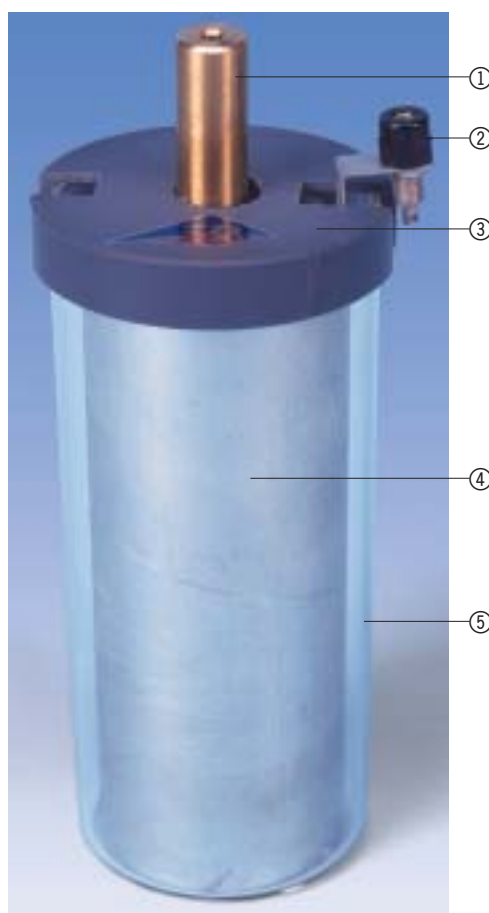


Fig. 1 : Pile Leclanché

U14330 Pila Leclanché

Istruzioni per l'uso

8/05 ALF



- ① Elettrodo di carbonio con jack da 4 mm
- ② Jack da 4 mm
- ③ Coperchio
- ④ Elettrodo di zinco
- ⑤ Recipiente di vetro

1. Norme di sicurezza

- Prestare attenzione a quanto segue: i sali contenuti nei metalli pesanti sono velenosi!
- Se vengono utilizzati acidi o basi è necessario indossare sempre occhiali protettivi.
- Gli studenti devono sempre essere informati dei pericoli connessi con le sostanze chimiche necessarie.
- L'acido che eventualmente fuoriesce può causare macchie e fori irreparabili sui vestiti.
- Dopo l'esperimento pulire accuratamente l'apparecchiatura.
- Per lo smaltimento delle sostanze chimiche devono essere rispettate le norme vigenti in materia di rifiuti.

2. Descrizione, caratteristiche tecniche

Il modello di una batteria a secco è stato inventato dal chimico francese Georges Leclanché intorno al 1860. La cella di pirolusite che prende il suo nome è a tutt'oggi l'elemento primario più utilizzato e non è, pertanto, più ricaricabile. La pila Leclanché è composta da un elettrodo di zinco a forma cilindrica, un elettrodo di carbonio, un vaso in argilla e un recipiente di vetro. La pila è fornita vuota. Quando è piena, la pila Leclanché fornisce una tensione di ca. 1,5 V.

Allacciamenti: mediante jack da 4 mm
Dimensioni: 175 mm di altezza,
 65 mm di diametro

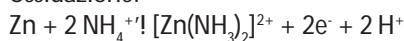
2.1 Dotazione

- 1 Recipiente di vetro
- 1 Cilindro in argilla
- 1 Coperchio
- 1 Elettrodo di zinco con jack
- 1 Elettrodo di carbonio con jack

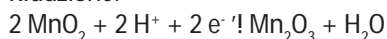
3. Principio di funzionamento

Per elemento galvanico si intende la combinazione di due semicelle per la conversione dell'energia chimica in energia elettrica. Nella pila Leclanché il cilindro di zinco forma il polo negativo e l'asta di carbonio rivestita di pirolusite, pertanto di MnO_2 o biossido di manganese, forma il polo positivo mentre l'elettrolita di cloruro di ammonio si trova in posizione intermedia. La reazione chimica che si sviluppa è essenzialmente una ossidazione dello zinco e una riduzione della pirolusite.

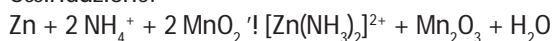
Ossidazione:



Riduzione:



Ossiriduzione:



Le reazioni sopra indicate sono illustrate in forma semplificata e avvengono, in realtà, in modo più complesso. La reazione termina quando la pirolusite si è esaurita.

4. Utilizzo

- Per realizzare la pila Leclanché sono necessari i seguenti componenti:
 - soluzione di cloruro di ammonio ($NH_4 Cl$), al 20% circa
 - polvere di pirolusite (MnO_2)
 - polvere di grafite
- Miscelare la polvere di pirolusite e una piccola quantità di polvere di grafite in un becher quindi mescolare con la soluzione di cloruro di ammonio fino a formare un composto omogeneo.
- Posizionare l'elettrodo di zinco nel recipiente di vetro inserendovi poi il cilindro di argilla.
- Posizionare l'elettrodo di carbonio al centro del cilindro in argilla e riempire lo spazio rimanente con il composto di pirolusite.
- Riempire il recipiente di vetro con la soluzione di cloruro di ammonio al 20% e chiuderlo con l'apposito coperchio.
- Dopo l'esperimento pulire accuratamente le apparecchiature e gli elettrodi.
- Conservare le sostanze chimiche non più utilizzabili in contenitori speciali ed eseguirne successivamente il corretto smaltimento.

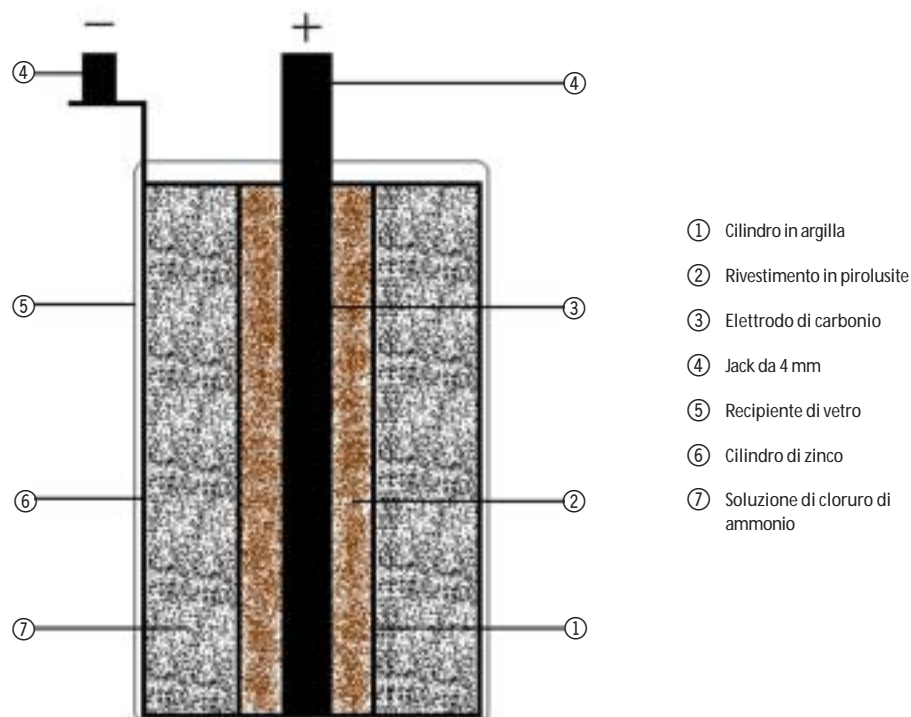


Fig. 1: Pila Leclanché

U14330 Pila de Leclanché

Instrucciones de uso

8/05 ALF



- ① Electrodo de carbono con clavijero de 4 mm
- ② Clavijero de 4 mm
- ③ Tapa
- ④ Electrodo de cinc
- ⑤ Recipiente de vidrio

1. Avisos de seguridad

- Rogamos, tenga en cuenta lo siguiente: ¡Las sales de metales pesados son tóxicas!
- Cuando se trabaja con ácidos y / o soluciones cáusticas, siempre se debe llevar gafas protectoras.
- Siempre se debe informar a los alumnos acerca de los peligros de los productos químicos aquí necesarios.
- Los líquidos derramados pueden causar manchas irreparables y agujeros en las prendas de ropa.
- Después de haberse realizado el experimento, se debe limpiar a fondo el conjunto de los aparatos de estudio.
- Al desechar los productos químicos, se deben observar las normas vigentes.

2. Descripción, datos técnicos

El modelo de la pila seca fue inventado por el químico francés Georges Leclanché en 1860. La célula de pirolusita, que lleva su nombre, es el elemento primario y, por consiguiente, no recargable, más usado hasta la fecha. La pila de Leclanché consta de un electrodo de cinc en forma de cilindro, un electrodo de carbono, un vaso poroso y un recipiente de vidrio. La pila se suministra vacía. Al llenarse, entrega una tensión de aprox. 1,5 V.

Conexiones: a través de clavijeros de 4 mm
Dimensiones: 175 mm de altura, 65 mm Ø

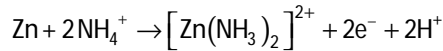
2.1 Volumen de suministro

- 1 recipiente de vidrio
- 1 cilindro poroso
- 1 tapa
- 1 electrodo de cinc con clavijero
- 1 electrodo de carbono con clavijero

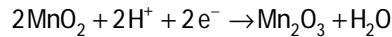
3. Principio de funcionamiento

Por elemento galvánico se entiende la combinación de dos semielementos con el fin de transformar su energía química en energía eléctrica. En la pila de Leclanché, el cilindro de cinc forma el polo negativo, y la varilla de carbono, revestida de pirolusita, o sea de MnO_2 o bióxido de manganeso, forma el polo positivo. En medio se encuentra el electrolito de cloruro de amonio. La reacción química es, fundamentalmente, una oxidación del cinc y una reducción de la pirolusita.

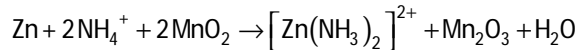
Oxidación:



Reducción:



Reacción redox:



Las reacciones aquí indicadas están representadas de forma simplificada y, en realidad, son más complejas. La reacción finaliza, cuando la pirolusita se ha consumido.

4. Servicio

- Para montar la pila de Leclanché se necesita:
Solución de cloruro de amonio (NH_4Cl), aprox. al 20%
Polvo de pirolusita (MnO_2)
Polvo de grafito
- Mezclar bien el polvo de pirolusita con un poco de polvo de grafito en un recipiente y, a continuación, removerlo con la solución de cloruro amónico hasta obtener una pasta.
- Colocar el electrodo de cinc en el recipiente de vidrio y ubicar el vaso poroso en el interior.
- Posicionar el electrodo de carbono en el centro del vaso poroso y llenar el espacio restante con la pasta de pirolusita.
- Llenar el recipiente de vidrio con la solución de cloruro de amonio al 20% y cerrar con la tapa.
- Una vez terminado el experimento, deben limpiarse a fondo y de manera inmediata los aparatos y electrodos.
- Los productos químicos que ya no se pueden utilizar, deben guardarse en depósitos separados y, luego, eliminarse en la forma debida.

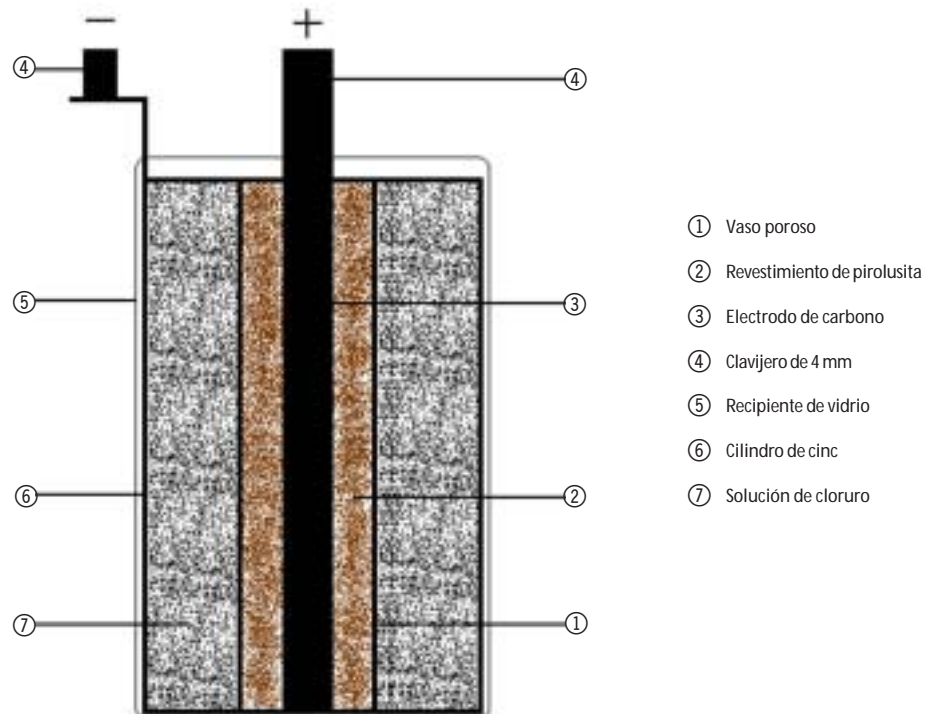


Fig. 1: Pila de Leclanché

U14330 Pilha de Leclanché

Manual de instruções

8/05 ALF



- ① Eletrodo de grafite com conector de 4 mm
- ② Conector de 4 mm
- ③ Tampa
- ④ Eletrodo de zinco
- ⑤ Recipiente de vidro

1. Indicações de segurança

- Por favor, atenção: sais de metais pesados são venenosos!
- Ao utilizar ácidos ou soda cáustica, sempre deve-se vestir óculos protetores.
- Estudantes devem sempre ser informados sobre os perigos envolvendo o uso dos produtos químicos necessários.
- Vazamentos de líquido podem produzir manchas e buracos irreparáveis nas roupas.
- Após a experiência, a aparelhagem experimental deve ser limpada totalmente.
- Ao jogar fora os produtos químicos, deve-se respeitar as diretivas vigentes.

2. Descrição, dados técnicos

O modelo de uma bateria seca foi inventado pelo químico francês Georges Leclanché no ano de 1860. A célula de dióxido de manganês que leva o seu nome é até hoje a pilha elementar mais usada não sendo recarregável. A pilha de Leclanché consiste num eletrodo de zinco de forma cilíndrica, de um eletrodo de grafite, assim como de uma célula de barro e um recipiente de vidro. A pilha é fornecida sem preenchimento. Em estado preenchido, a pilha de Leclanché fornece uma tensão de aproximadamente 1,5 V.

Conexões: por conectores de 4 mm
Medidas: 175 mm de altura, Ø 65 mm

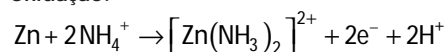
2.1 Fornecimento

- 1 recipiente de vidro
- 1 cilindro de barro
- 1 tampa
- 1 eletrodo de zinco com conector
- 1 eletrodo de grafite com conector

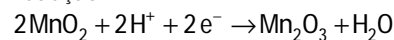
3. Princípio de funcionamento

Por elemento galvânico, entende-se uma combinação de duas meias células com o fim de transformar energia química em energia elétrica. Na pilha de Leclanché, o cilindro de zinco conforma o pólo negativo, e a barra de grafite recoberta de dióxido de manganês, ou seja MnO_2 , conforma o pólo positivo. Entre estes, encontra-se o eletrólito de cloreto de amônio. A reação química consiste basicamente numa oxidação do zinco e numa redução do dióxido de manganês.

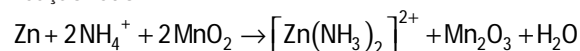
Oxidação:



Redução:



Reação redox:



As reações aqui formuladas estão representadas de forma simplificada e ocorrem, na realidade, de modo mais complexo. A reação termina quando o dióxido de manganês é totalmente consumido.

4. Utilização

- Para a montagem da pilha de Leclanché são necessários:
 - Solução de cloreto de amônio (NH_4Cl), aproximadamente 20%ig
 - Pó de dióxido de manganês (MnO_2)
 - Pó de grafite
- Misturar bem o pó de dióxido de manganês com um pouco de grafite num copo de vidro e logo formar uma pasta com a solução de cloreto de amônio mexendo bem.
- Colocar o eletrodo de zinco no recipiente de vidro e logo instalar o cilindro de barro dentro deste.
- Posicionar o eletrodo de grafite centrado no cilindro de barro e preencher com a pasta de dióxido de manganês.
- Preencher o recipiente de vidro com a solução de 20 % de cloreto de amônio e fechar com a tampa.
- Após a experiência os aparelhos devem ser imediatamente totalmente limpos.
- Os produtos químicos já não úteis devem ser armazenados em recipientes apropriados e devem ser logo eliminados de modo profissional.

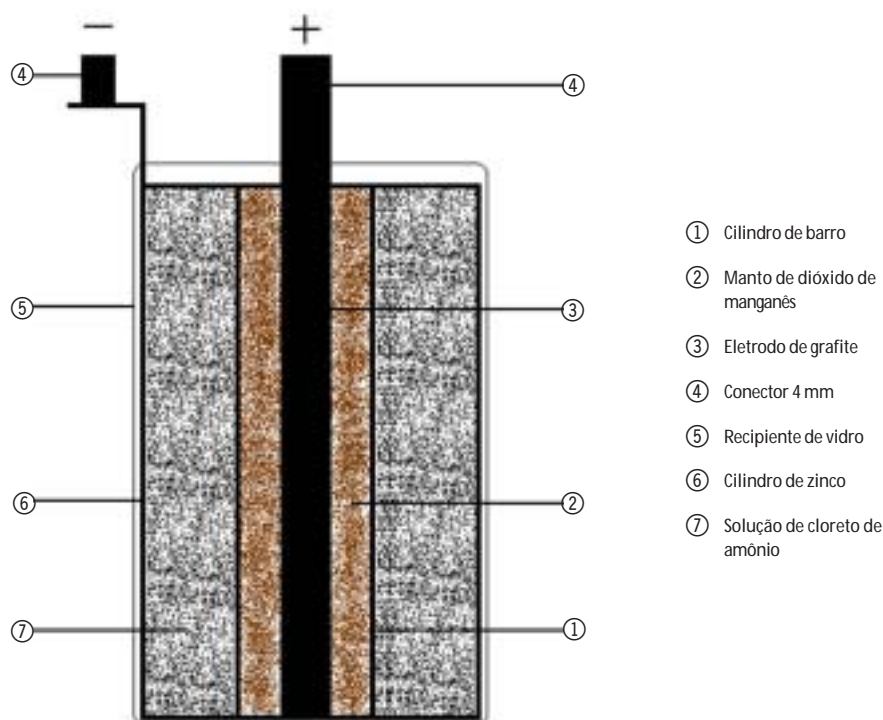


Fig. 1: Pilha de Leclanché