

# NA WARSZTACIE



## AKUMULATORY W PRAKTYCE MAJSTERKOWICZA

Oprócz znanych i powszechnie stosowanych akumulatorów ołowiowych, o których niejednokrotnie pisaliśmy w „Młodym Techniku”, coraz większą popularność zdobywają obecnie akumulatory zasadowe, tzn. napełniane roztworem kwasu siarkowego, lecz roztworami wodorotlenków.

Stąd też pochodzi ich potoczna nazwa — akumulatory zasadowe. Co prawda konstrukcja takich akumulatorów jest skomplikowana, a więc stoi niejako poza zasięgiem naszych amatorskich możliwości, to jednak trzeba znać ich właściwości, działanie, i, co najważniejsze, umieć je należycie konserwować. Dotyczy to ładowania, rozładowywania oraz uzupełniania elektrolitu.

### Konstrukcja

Konstrukcja akumulatorów zasadowych różni się w sposób zasadniczy od konstrukcji akumulatorów kwasowych. Różnice polegają na odmiennym sposobie umieszczenia mas czynnych w elektrodach, zapewniającym dobry kontakt z obudową płyt oraz na odiennej konstrukcji naczyń, chroniących elektrolit przed zetknięciem się z powietrzem.

Akumulatory zasadowe produkowane są w trzech odmianach: jako kadmowo-niklowe, żelazowo-niklowe i srebrowo-

cynekowe. Ten podział wynika z rodzaju mas czynnych zastosowanych w płytach.

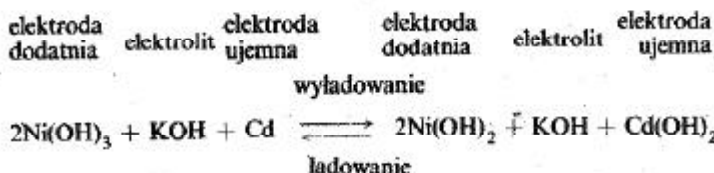
Elektroda wykonana jest najczęściej z dziurkowanych (perforowanych) „kieszzonek” z niklowanej blachy żelaznej, w których umieszcza się masę czynną. Jako elektrolit stosuje się zasadę, najczęściej wodorotlenek potasu (KOH) o ciężarze właściwym 1,18—1,26 G/cm<sup>3</sup>, zawarty w naczyniu odpornym na wodorotlenki, a więc metalowym.

A oto krótki przegląd reakcji zachodzących w trzech podstawowych typach akumulatorów zasadowych.

### 1. Akumulatory kadmowo-niklowe (Jungnera)

Masę czynną znajdującą się w kieszoncek naładowanego akumulatora stanowią: w płycie dodatniej wodorotlenek nikielu, Ni(OH)<sub>2</sub>, w postaci proszku wraz z dodatkami zwiększającymi przewodność (sadzą lub grafitem), a w płycie ujemnej — sproszkowany kadm metaliczny (Cd) lub tlenek kadmu (CdO). Jako elektrolit używany jest wodorotlenek potasu (KOH).

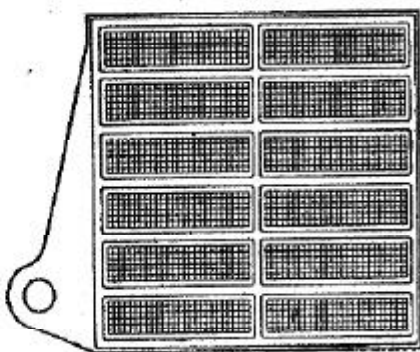
Uproszczony przebieg reakcji chemicznych zachodzących w akumulatorze w czasie ładowania i w czasie wyładowywania przedstawia następujące równanie:



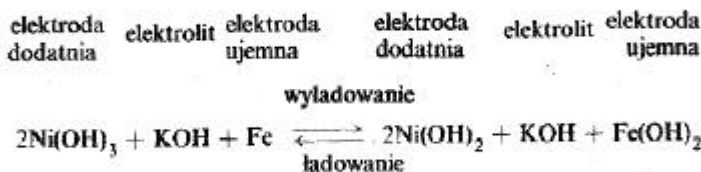
## 2. Akumulatory żelazowo-niklowe (Edisona)

Sposób budowy i masy czynne tych akumulatorów tylko nieznacznie różnią się od mas czynnych stosowanych w akumulatorach kadmowo-niklowych.

Masę czynną elektrody dodatniej w stanie naładowanym stanowi, podobnie jak i poprzednio, sproszkowany wodorotlenek niklu,  $\text{Ni}(\text{OH})_3$ . W „kieszonkach” elektrody ujemnej znajduje się żelazo (Fe) w proszku (ewentualnie z domieszkami). Jako elektrolit używany jest również wodorotlenek potasowy, KOH, o ciężarze właściwym  $1,20 \text{ G/cm}^3$ . Reakcje chemiczne sumarycznie można zapisać następująco:



Płyta kieszonkowa

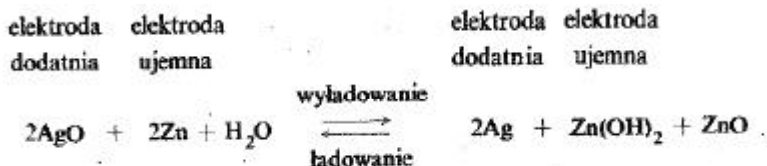


## 3. Akumulatory srebrowo-cynkowe (Andrégo)

W akumulatorze tego typu stosowany jest również elektrolit zasadowy, a mianowicie wodny roztwór wodorotlenku potasowego KOH, o ciężarze właściwym  $1,2-1,4 \text{ G/cm}^3$  nasycony cynkiem potasu.

Elektroda ujemna akumulatora zbudowana jest z metalicznego cynku (Zn), albo ze sproszkowanego tlenku cynku ( $\text{ZnO}$ ), umieszczonego w dziurkowanej torbeczce.

Elektroda dodatnia zawiera tlenki srebra ( $\text{Ag}_2\text{O}$  i  $\text{AgO}$ ). Reakcję zachodzącą w akumulatorze można z uproszczeniem wyrazić następującym wzorem:



## Elektrolit

Powszechnie stosowanym elektrolitem w akumulatorach zasadowych jest wodny roztwór wodorotlenku potasowego (KOH) o ciężarze właściwym 1,19 — 1,21 G/cm<sup>3</sup> przy pracy w normalnej temperaturze (—25°C do +40°C). W warunkach zimowych (poniżej —25°C) stosuje się roztwór wodorotlenku potasowego o ciężarze właściwym 1,25—1,27 G/cm<sup>3</sup>. Do roztworu wodorotlenku potasowego w akumulatorach żelazowo-niklowych i kadmowo-niklowych produkcji krajowej na każdy litr dodaje się 20 G wodorotlenku litowego (LiOH), który zwiększa trwałość akumulatora zasadowego.

W akumulatorach srebrowo-cynkowych stosuje się powszechnie wodorotlenek potasowy o ciężarze właściwym 1,40 G/cm<sup>3</sup>.

Surowce do przygotowania elektrolitu (stały wodorotlenek potasowy i wodorotlenek litowy chem. cz.) powinny być przechowywane w hermetycznie zamkniętych naczyniach żelaznych lub szklanych.

Do przygotowania elektrolitu należy używać wody destylowanej.

Rozpuszczanie wodorotlenków w wodzie przy sporządzaniu elektrolitu jest reakcją egzotermiczną (wydzielającą ciepło).

Elektrolit należy sporządzać tylko w czystym naczyniu żelaznym lub szklanym. Niedopuszczalne jest używanie do tego celu naczyń ołowianych, cynkowych, aluminiowych, miedzianych, jak również naczyń używanych do przygotowania elektrolitu do akumulatorów ołowianych.

Aby otrzymać elektrolit o ciężarze właściwym 1,19—1,21 G/cm<sup>3</sup>, należy rozpuścić jedną część wagową stałego wodorotlenku potasowego w trzech częściach wody destylowanej, a elektrolit o ciężarze właściwym 1,25—1,27 G/cm<sup>3</sup> (zimowy) — jedną część stałego

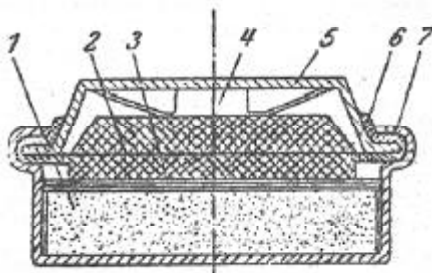
wodorotlenku potasowego — w dwóch częściach wody destylowanej.

Odważone części wodorotlenku umieszcza się w naczyniu i dolewa odpowiednią ilość wody. Celem przyspieszenia rozpuszczania wodorotlenku roztwór należy mieszać szklaną lub żelazną pałeczką. Do napełniania akumulatorów używa się elektrolitu ostudzonego przynajmniej do +30°C.

Jeżeli używamy elektrolitu z dodatkiem wodorotlenku litowego (LiOH), to do elektrolitu przygotowanego z wodorotlenku potasowego wsypuje się 10 G/l bezwodnego lub 20 G/l jednowodnego wodorotlenku litowego. Elektrolit nadaje się do użycia po całkowitym rozpuszczeniu się LiOH.

## Ogniwa 2GKN-6

Ponieważ w Polsce produkowane są przede wszystkim akumulatory kadmowo-niklowe, tylko im poświęcimy nieco więcej uwagi. Tego właśnie typu akumulatory stosowane są m.in. w ręcznych lampach górniczych oraz w spotykanych w sprzedaży latarkach kieszonekowych. Po paru dniach używania latarkę taką włącza się na noc do sieci. Wówczas, przez wbudowany w środku transformator i prostownik, następuje ładowanie akumulatora kadmowo-niklowego.



Przekrój gazoszczelnego akumulatora kadmowo-niklowego: 1 — elektroda dodatnia, 2 — elektroda ujemna, 3 — separator, 4 — sprężyna, 5 — pokrywa, 6 — pierścień izolujący, 7 — korpus



Najważniejszymi zaletami tego typu zasadowych akumulatorów są: gazoszczelność, ogromna trwałość mechaniczna, niewrażliwość na niewłaściwe ładowanie i rozładowywanie. Akumulatorom zasadowym nic szkodzi również długotrwałe nawet przebywanie w stanie rozładowanym. Z tych powodów żywotność akumulatorów zasadowych wynosi około 10 lat, zaś akumulatorów ołowiowych tylko 2—3 lat.

Jednak akumulatory zasadowe są trzykrotnie droższe od ołowiowych, ich pojedyncze ogniwa dają niższe napięcie (tylko 1,2 V zamiast 2,2 V) i odznaczają się niższą pojemnością.

Akumulatory zasadowe ładuje się prądem o natężeniu odpowiadającym 0,2 ich pojemności. Stąd praktyczny wniosek — ładowanie tego typu akumulatorów trwa dwukrotnie krócej niż ołowiowych. Zwykle czas ładowania wynosi 7 godzin.

Jeżeli po skończonej pracy nie naładujemy wyladowanego akumulatora zasadowego, to nic złego się nie stanie. Byle tylko stał szczelnie zamknięty. Nie szkodzi mu też za długie czy też za krótkie ładowanie.

A teraz podajemy konkretne dane dotyczące krajowej produkcji akumulatorów kadmowo-niklowych do latarek ręcznych. Akumulator taki oznaczony jest symbolem 2GKN-6. Symbol ten oznacza, że akumulator zbudowany jest z dwu pojedynczych ogniw, czyli dostarcza prądu o napięciu

$$2 \times 1,2 \text{ V} = 2,4 \text{ V}$$

Dalej, litera G wskazuje, iż pojedyncze cele izolowane są gumą. Litery K i N odnoszą się do konstrukcji (kadmowo-niklowy). Ostatni wreszcie symbol: 6, oznacza pojemność w Ah.

Ciężar takiego akumulatora kadmowo-niklowego wynosi 800 g i można go ładować prądem 1,2 A, zaś rozładowywać prądem o natężeniu 1 A. Cena akumulatora 2 GKN-6 wynosi 240 zł.

Mgr Stefan Sękowski