

Electrochimie des accumulateurs au Plomb Acide

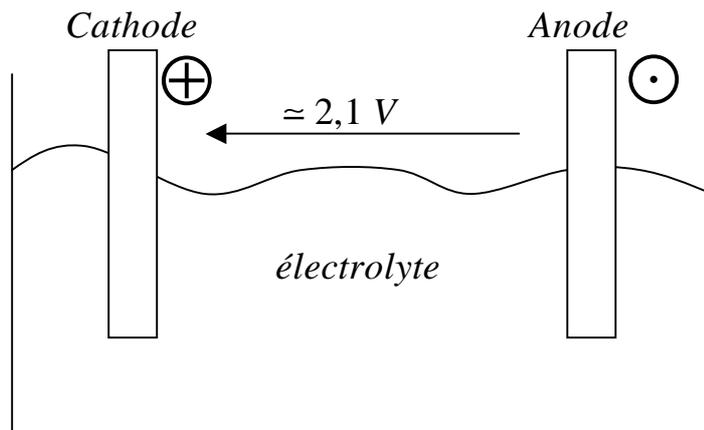
Juillet 2012

Schéma de principe



<http://sycomoreen.free.fr>

SYCOMOREEN autorise pour ce document toute reproduction dans le cadre de recherches scientifiques à but non lucratif, ou d'activités scolaires et pédagogiques



Cathode : Solide (s) en plomb Pb avec couches de dioxyde de plomb PbO_2 et/ou de $PbSO_4$.

C'est le pôle positif de la batterie.

Anode : Solide (s) en plomb Pb, avec couche de sulfate de plomb $PbSO_4$.

C'est le pôle négatif de la batterie.

Electrolyte : acide sulfurique aqueux $2H_3O^+ SO_4^{2-}$, H_2O , liquide contenant aussi quelques additifs. D'autres choix existent aussi comme l'électrolyte gélifiée ou en verre absorbant.

Tension : environ 2,1 V

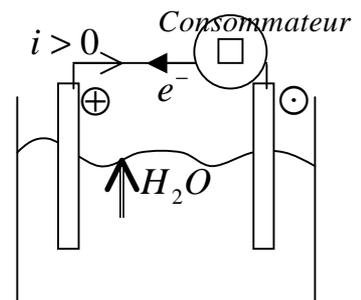
Réactions chimiques pour la décharge

Réduction cathodique : $PbO_{2s} + SO_4^{2-} + 4H_3O^+ + 2e^- \rightarrow PbSO_{4s} + 6H_2O$

Oxydation anodique : $Pb_s + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_{4s} + 2e^-$

Réaction bilan : $PbO_{2s} + Pb_s + 2SO_4^{2-} + 4H_3O^+ \rightarrow 2PbSO_{4s} + 6H_2O$

Commentaires : la décharge s'accompagne d'une formation d'eau et d'une consommation d'acide sulfurique. Pour les nombres d'oxydation, le Plomb cathodique passe de +IV dans PbO_2 à +II dans $PbSO_4$, tandis que le Plomb anodique de 0 dans Pb à +II dans $PbSO_4$, ce qui justifie le transfert de 2 électrons de l'anode vers la cathode. La décharge amène des dépôts de sulfate de plomb peu conducteur sur les électrodes, ce qui baisse les performances de l'accumulateur (augmentation de sa résistance interne par sulfatation).



Réactions chimiques pour la charge

Oxydation cathodique : $PbSO_{4s} + 6H_2O \rightarrow PbO_{2s} + SO_4^{2-} + 4H_3O^+ + 2e^-$

Réduction anodique : $PbSO_{4s} + 2e^- \rightarrow Pb_s + SO_4^{2-}$

Réaction bilan : $2PbSO_{4s} + 6H_2O \rightarrow PbO_{2s} + Pb_s + 2SO_4^{2-} + 4H_3O^+$

Commentaires : la charge s'accompagne d'une consommation d'eau et de la formation d'acide sulfurique. Le Plomb cathodique passe de +II dans $PbSO_4$ à +IV dans PbO_2 tandis que le Plomb anodique de +II dans $PbSO_4$ à 0 dans Pb ce qui justifie le transfert de 2 électrons de la cathode vers l'anode. La charge supprime les dépôts de sulfate de plomb sur les électrodes. Les accumulateurs **au plomb/acide sont simples, peu chers et très lourds**. Bien chargés, ils peuvent débiter brièvement des courants très intenses. On les utilise en **batteries stationnaires, ou bien en batterie de démarrage de moteurs**. Ces batteries craignent particulièrement les décharges profondes (problème de sulfatation rémanente nécessitant une *désulfatation d'entretien des électrodes*).

