الوحدة الثالثة

البطارية الرصاصية

فهرس المحتويات :

٣- **البطارية الرصاصية .**
٣-١ أنواع البطاريات .
٣-١-٢ وظيفة البطارية .
٣-١-٣ أجزاء البطارية الحامضية .

٣-٢ **السائل الألكتروليتى .**
٣-٢-١ الأنشطة الكيميائية داخل البطارية .

٣-٣ **أختبارات البطارية .**
٣-٣-١ اختبار أقصى تفريغ للبطارية
٣-٣-٢ سعة البطارية .
٣-٣-٣ العوامل التي تؤثر في سعة البطارية .
٣-٣-٥ طرق شحن عدد من البطاريات.

٣-٤ **الاحتياطيات الواجب اتخاذها عند التعامل مع البطارية .**

الهدف من الوحدة :

بعد دراسة هذه الوحدة .سوف تكون قادرا علي :

- تحديد وظائف البطارية .
- التعرف على أجزاء البطارية .
- شرح التفاعلات الكيميائية التى تتم داخل البطارية .

٣- أنواع البطاريات .

يوجد نوعان من البطاريات النوع الاول وهو البطارية الحامضية أنظر الشكل (٣-١) .
النوع الثانى وهى البطارية المحكمة الغلق او البطارية الجافة أنظر الشكل (٣-٢) .

شكل (٣-١)

شكل (٣-٢)

٣ـ ١ البطارية الحامضية الرصاصية

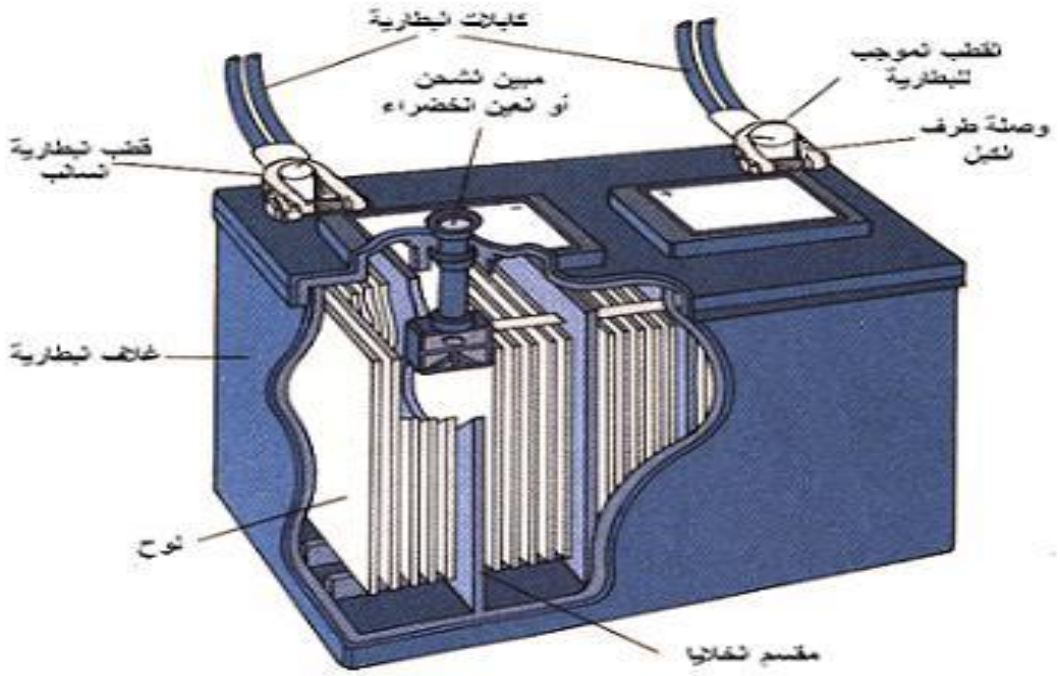
بطارية السيارة هي نوع من البطاريات التي يمكن أعادة شحنها. وهي تعمل على بدء تشغيل المحرك الكهربائي الذي يعمل على تشغيل محرك الاحتراق الداخلي سواء كان يعمل بالبنزين أو بالديزل ، وتعمل على الإنارة وتشغيل دائرة الإشعال . وهناك نوع آخر من بطاريات السيارات بدأت في الظهور حديثا وهي تعمل على تشغيل سيارة كهربائية ، أي تعمل بالكهرباء بصفة تامة من دون الحاجة إلى وقود ، وتكون بطاريات هذا النوع الأخير أكبر كثيرا عن بطارية السيارة العادية ، وغالبا ما تختلف عنها من ناحية طريقة البناء والتكوين .

البطارية هى أهم أجزاء السيارة لحظة إدارة المحرك فهى تمد المحرك الكهربى بالتيار الكافى لإدارته عند بدء إدارة محرك السيارة وكذلك فإنها تمد المصابيح والأحمال الكهربائية الأخرى بما تحتاجه من تيار أثناء توقف المحرك أو أثناء دورانه بسرعات منخفضة وبعد أن يدور المحرك يحل المولد (الدينامو) محل البطارية فى امداد مجموعة الاشعال والأحمال الكهربائية بالتيار المطلوب .
ولأن البطارية لها المكان الأول فى الدورة الكهربية للسيارة فمن الواجب علينا أن نتعرف عليها حتى نستطيع ان نكشف بعد ذلك عيوبها واعطالها ..

تتركب البطارية فى ابسط صورها من مجموعة من الأعمدة تغمر في محلول الكتروليتى مكون من حامض كبريتيك مركز (ماء النار) وماء مقطر. فمثلا البطارية ذات الستة فولت تتكون من ثلاثة أعمدة جهد كل منها(٢فولت).. توصل هذه الاعمدة مع بعضها على التوإلى فيكون الجهد الكلى للبطارية (٦فولت).

وكذلك البطارية ذات ١٢فولت تتكون من ٦أعمدة جهد كل منها ٢فولت توصل على التوإلى فيكون جهد البطارية ١٢فولت . أنظر الشكل (٣-٣)

ويتكون كل عمود من أعمدة البطارية من عدد من الألواح الموجبة والألواح السالبة، تغمر الألواح جميعها فى المحلول الألكتروليتى وتوضع الألواح والمحلول فى وعاء لا يتأثر بالأحماض يكون عادة من الزجاج أو الكاوتشوك المجفف، ويغطى هذا الوعاء بغطاء من نفس المادة المصنوع منها.



شكل (٣-٣)

٣-١-٢ وظيفة البطارية

تقوم البطارية بتأدية الوظائف التالية :

١- تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية أثناء عملية الشحن .
٢- تحويل الطاقة الكيميائية المختزنة الى طاقة كهربية أثناء التفريغ .
٣- امداد بادئ الحركة (المارش) بالتيار اللازم عند بدء تشغيل المحرك .
٤- تزويد دائرة الإشعال لمحركات البنزين بالتيار اللازم لعملية الاحتراق بالشرارة و دائرة شمعات التسخين لمحركات الديزل عند بدء الادارة .
٥- تغذية دائرة الاضاءة وجميع الدوائر الكهربية الاساسية و الاضافية عند عدم عمل المولد أو عدم تمكنه من إعطاء الطاقة اللازمة لتشغيل هذه الدوائر عند السرعة البطيئة .

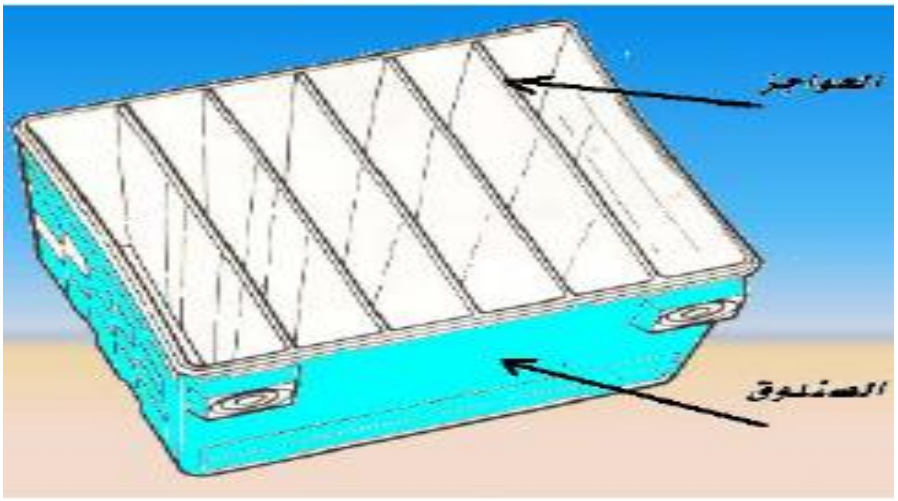
٣-١-٣ أجزاء البطارية الحامضية

١) صندوق البطارية :-

يصنع عادة من مادة عازلة تتحمل الحرارة لا تتأثر بالحامض مثل البكاليت أو الزجاج أو الأبونيت أو المطاط الصناعي أو البلاستيك .

ويقسم الصندوق بحواجز إلى عدة أقسام حسب عدد الأعمدة المستعملة وبحيث يكون كل قسم منفصلا عن الآخر ويحتوي علي عمود كامل.

ويجهز الصندوق من الداخل بأعصاب عرضيه بارزة في القاع والجوانب مصنوعة من نفس مادته – ترتكز عليها الألواح حتى لا تتلامس نهاياتها السفلية بالقاع وحتى يكون هناك فراغ يسمح بترسيب المواد المتساقطة من التفاعلات الكيميائية وتجنبا لحدوث قصر بين الألواح . أنظر الشكل (٣-٤) .



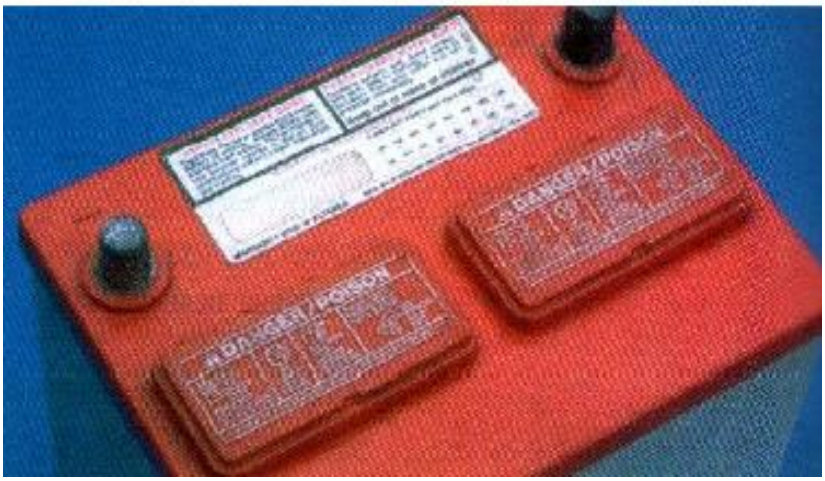
شكل (٣-٤)

٢) الغطاء العلوي:-

يصنع من نفس مادة الصندوق الخارجى، و يعمل على حماية الأجزاء الداخلية من العوامل الخارجية، و يلحم الغطاء مع الصندوق بمادة الشترتون وهى مادة سوداء تشبه القطران لمنع تسرب أو انسكاب السائل ولحفظ البطارية من الغبار والمواد الغريبة.

يوجد بالغطاء فتحات بعدد الأقسام لملء البطارية بالإلكتروليت و تسد بسدادات مقلوظة من البلاستيك ذات ثقوب لا تسمح بخروج السائل بينما تسمح بتسرب الغازات الناتجة من التفاعلات الكيميائية أثناء التفريغ وحتى لا يؤدي حبسها فى حالة انسداد الثقوب إلى زيادة الضغط الداخلي مما يؤدي إلى تلف وانبعاج الألواح وقد يؤدي إلي انفجار البطارية.

ويوجد علي الصندوق رموز وأرقام تدل علي نوع مادته وعدد أعمدة وجهدها وتيار الشحن المناسب والسعه بالأمبير. أنظر الشكل (٣-٥) .



غطاء البطارية شكل (٣-٥)

٣) الألواح الرصاصية:-

وهي عبارة عن شبكة تحتوي على فراغات تملئ بالمادة الفعالة (أول أكسيد الرصاص أو الرصاص) حسب نوع اللوح، و تنقسم الألواح إلى نوعين رئيسيين.

أ) الألواح الموجبة :-

تملئ فراغات الألواح الموجبة بمادة أول أكسيد الرصاص و تتميز بلونها البني الغامق.

ب) الألواح السالبة :-

تملئ فراغات الألواح السالبة بمادة الرصاص، و تمييز بلونها الرمادي، و يزيد عدد الألواح السالبة عن الألواح الموجبة بلوح واحد.

تتركب الخلية الواحد من مجموعة من الألواح الموجبة ومجموعة من الألواح السالبة مجمعه بالتوازي متداخلة مع بعضها متقاربة فيما بينها لتقليل المقاومة الداخلية للبطارية .

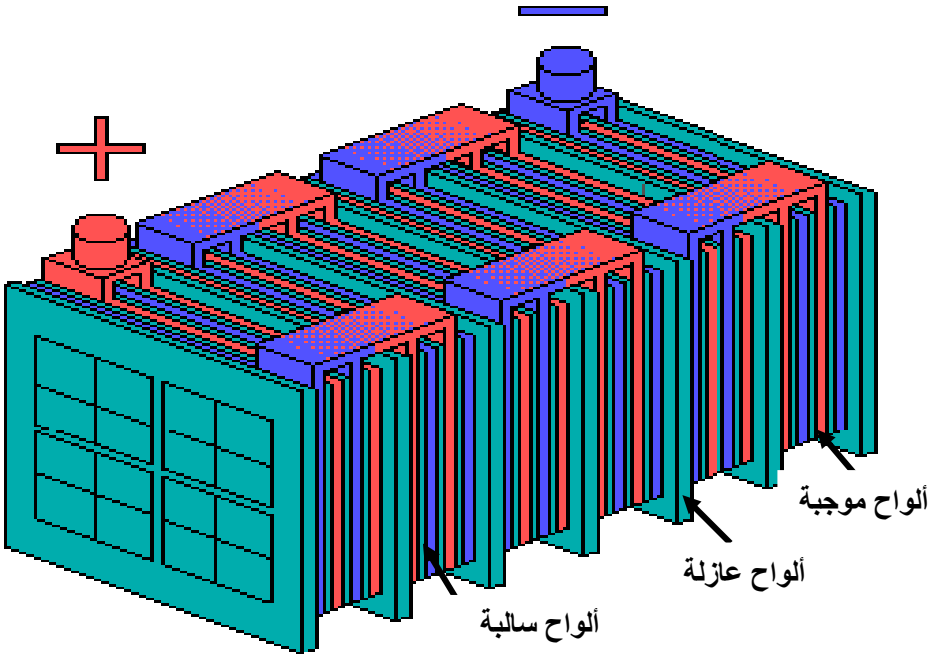
تصنع هياكل الألواح الموجبة والسالبة علي هيئة إطار شبكي يتكون من شرائح طولية وعرضية متعامدة مع بعضها لتكون فيما بينها فراغات تصنع هذه الشرائح من سبيكة من الرصاص والأنتيمون بنسبة ٥-٧% أنتيمون لزيادة مقاومة الألواح للتفاعلات الكيميائية ولزيادة متانتها ومنعها من التقلص من تأثير التفاعلات الكيميائية كما وإنها موصلة جيدة للكهرباء لا تتأثر بحامض الكبريتيك المخفف ويشكل علي نهاية كل إطار بروز أو لسان يلحم إلى شريحة مستعرضة تصل جميع الألواح التي من نوع واحد وتنتهي هذه الشريحة بقطب يعتبر أحد قطبي الخلية.

تملأ فراغات الإطارات الشبكية تحت ضغط كبير بالمادة الفعالة الخاصة بكل لوح حيث تصنع هذه المادة أو العجينة عامة من مسحوق أكسيد الرصاص النقي الناعم المعجون جيدا في حامض الكبريتيك المخفف ذو كثافة ١,٢ جم/سم ثم يضاف إلى العجينة الموجبة كمية من الجلسرين بعد فترة قصيرة ٤/١ ساعة من عجنها ليساعدها علي التماسك بينما يضاف إلى العجينة السالبة قليل من الجرافيت أو كبريتات الماغنسيوم لتكسبها صفة المسامية أو لتصبح أسفنجية لزيادة مساحة سطح التفاعل الكيميائي بينها وبين الحامض الذي يتخللها وحتى يؤثر علي أكبر كمية منها. تجفف الألواح بعد وضع العجينة في أماكن أو أفران خاصة لإخراج الغازات وحفظ العجينة من التساقط.

ج- الألواح العازلة :

يعزل كل لوح عن الآخر بواسطة عازل أو فاصل لمنعها من التلامس. وتصنع الفواصل من مادة عازلة مسامية تسمح بمرور الحامض خلالها ومعالجة بحيث لا تتأثر به أو تتفاعل معه ومعرجة أو مزودة بأعصاب من الجهة المقابلة للألواح الموجبة فينشأ فيما بينها فراغات تساعد علي زيادة التفاعل الكيميائي وسهولة نزول الرواسب إلى قاع الصندوق.شكل (٣-٧) .

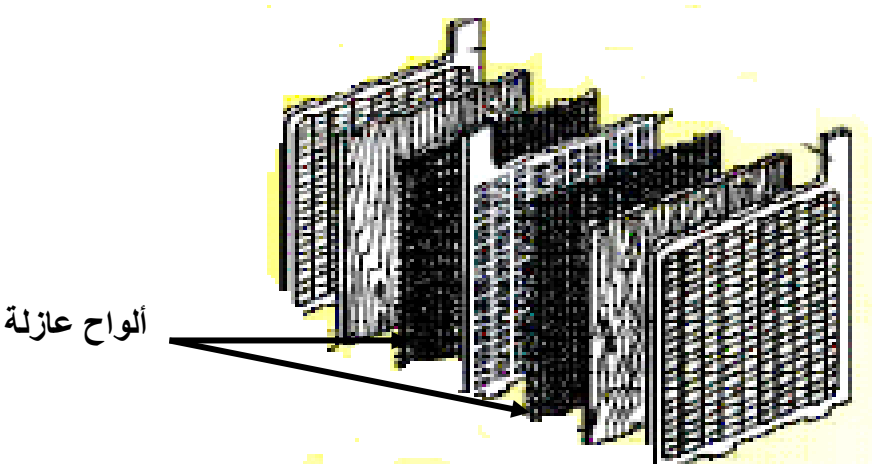
ومن هذه المواد الخشب المسامي المجفف المضغوط- الأبنوس – البلاستيك المسامي (اللدائن)-المطاط الصلد المتعرج المثقوب- الأبونيت – المطاط الأسفنجى – أو مادة الفيبر في البطاريات الحديثة.



شكل (٣-٦)

يخرج قطبا العمود المسلوبان من غطاء العمود خلال فتحات واسعة. ويوضع حول كل قطب حلقة من المطاط لتحكمه وتمتص الاهتزازات ويوضع فوق الحيز الموجودة فوق هذه الحلقة بعض الفازلين لحفظ القلب من التأكسد. ويوضع فوق حلقة المطاط حلقة من الأبنوس يعلوها وردة من الرصاص وذلك لحفظ الفازلين ولمنع الأتربة من الدخول إلى البطارية. أنظر الشكل (٣-٦) ٠

يتم توصيل أعمدة بطارية ١٢ فولت حيث توصل أقطاب أعمدتها علي التوالي بواسطة عوارض من الرصاص تثبت في مواضعها مع الأقطاب بواسطة رصاص منصهر مسبوك وتصل كل عارضة القطب الموجب لكل عمود بالقطب السالب للعمود الذي يليه حتى يتبقي القطب السالب للعمود الأول والقطب الموجب للعمود الأخير مطلقان وبدون توصيل ليكونا قطبي توصيل البطارية الرئيسيين إلى الدائرة الكهربية بواسطة ماسك خاص وسلك (كابل) يثبت في الماسك بواسطة مسمارين وصامولتين.



شكل (٣-٧)

٣-٢ السائل الألكتروليتى .

ويعرف بمحلول البطارية أو الإلكتروليت وهو خليط من حامض الكبريتيك المركز النقي الخاص بالبطاريات والذي يصل تركيزه إلي ١,٨٤ جم/سم٣ والماء المقطر بنسبة ١:٣ وزنا ويملأ به أقسام البطارية بحيث يغطي الألواح وأكثر بمقدار ١٠مم تقريبا – فإذا نقص مستوي السائل عن ذلك يجب أن تزود بالماء المقطر فقط لأن الماء هو الذي يتبخر وليس الحامض مع الحذر من استعمال ماء الشرب العادي لإحتوائه علي بعض المواد الضارة بالبطاريات.

٣-٢-١ الأنشطة الكيميائية داخل البطارية .

تتلخص آلية عمل البطارية بالتفاعلات الكيميائية التي تحدث أثناء عمليتي الشحن و التفريغ و يمكن توضيح آلية العمل بالتطرق لكل مرحلة على حدا.

اولا: مرحلة التفريغ :-

و تتلخص هذه المرحلة بعملية تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية و ذلك عند توصيل حمل كهربائي مع البطارية حيث يستهلك جزء من الطاقة الكهربائية المخزنة في البطارية. نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل البطارية بحيث ينفصل الكبريت SO4 عن الهيدروجين H2 و تتحد مع الرصاص Pb على كلى الألواح الموجبة و السالبة مكونة كبريتات الرصاص PbSO4، وتتحد ذرة الأكسجين O2 مع الهيدروجين مكونة الماء H2O ٠

في نهاية مرحلة التفريغ يصبح المحلول عبارة عن الماء H2O و الصفائح الموجبة و السالبة مكونة من كبريتات الرصاص PbSO4 ٠

H2SO4 _____ PbSO4 + PbSO4 + 2H2O٢ + PbO2 + Pb

المعادلة الكيميائية أثناء مرحلة التفريغ .

H2SO4 _____ PbSO4 + PbSO4 + 2H2O٢ + PbO2 + Pb

ثانيا مرحلة الشحن :-

وتتلخص هذه المرحلة بإعادة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية و تخزينها داخل البطارية، و تتم مرحلة الشحن بتوصيل البطارية مع مصدر للتيار المستمر مثل المولد أو جهاز الشحن، التفاعلات الكيميائية التي تحدث في هذه المرحلة معاكسة للتفاعلات الكيميائية التي تحدث أثناء التفريغ.

المعادلة الكيميائية أثناء مرحلة الشحن .

$$PbO2 + Pb + 2H2SO4 \text{----------} PbSO4 + PbSO4 + 2H2O$$

حيث ان الشحنة الكهربية المخزونة فى البطارية تتناقص عند سحب التيار الكهربى لتشغيل بادىء الحركة وغيره من الأحمال الكهربية فى السيارة.. لذلك يجب تعويض البطارية عن هذه الشحنة حتى تظل دائما تؤدى عملها كما يجب.. وهذا ما يعرف بالشحن. ويقوم بعملية الشحن: المولد (الدينامو).. أما المولد فينتج عند دورانه تيارا كهربيا مستمرا يستخدم فى الشحن البطارية وتشغيل بقية الأحمال الكهربائية. أما المنظم فانه يمنع زيادة جهد وتيار المولد عن قيمتين مأمونتين بالاضافة إلى أنه يمنع مرور التيار من البطارية إلى المولد فالأرضى عندما يكون الجهد الناتج من المولد أقل من جهد البطارية وذلك عند توقف المحرك أو المولد عن الدوران أو عند عطل المولد.

الحالة	الألواح الموجبة	الألواح السالبة	السائل الألكتروليتي
في الأصل	أكسيد الرصاص	أكسيد الرصاص	حامض كبرتيك مخفف
الشحن الأبتدائي في المصنع	فوق أكسيد الرصاص	رصاص أسفنجي	حامض كبرتيك مخفف
تفريغ البطارية	كبريتات الرصاص	كبريتات الرصاص	ماء
اعادة الشحن	فوق أكسيد الرصاص	رصاص أسفنجي	حامض كبرتيك مخفف

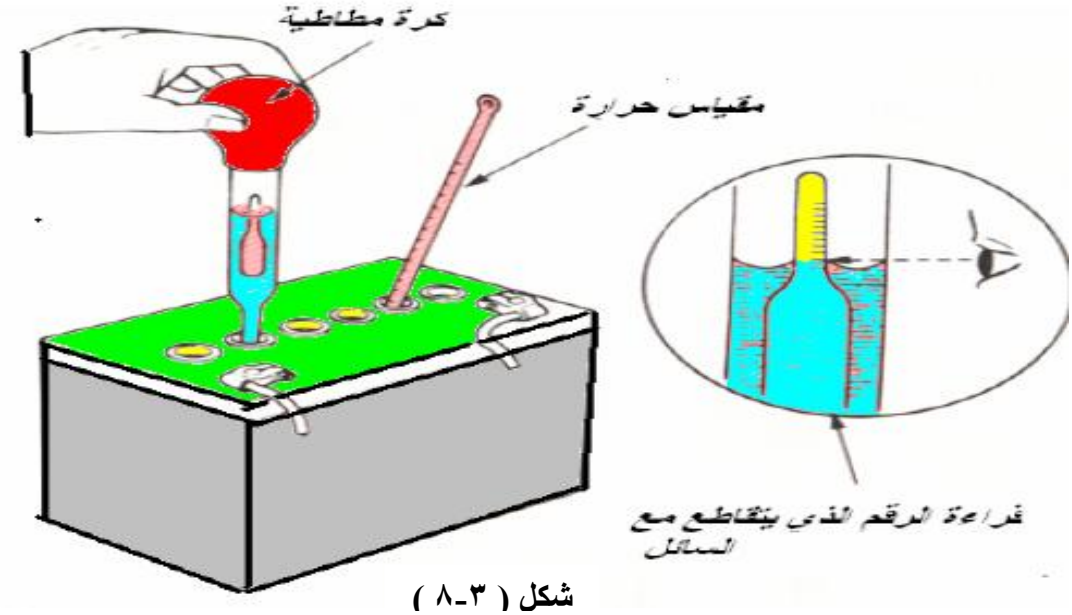
٣-٣ أختبارات البطارية .

اختبار الهيدرومتر

وهواختبار لقياس الوزن النوعى لحمض البطارية (السائل الألكتروليتى) بواسطة جهاز الهيدرومتر والقراءات الآتية تعبر عن حالة البطارية :

- حالة البطارية مشحونة تماما يكون الوزن النوعى للحامض (١,٢٨إلى ١,٢٩ جم / سم٣)
- حالة البطارية مشحونة جزئيا يكون الوزن النوعى للحامض (١,١٩٠ إلى ١,٢١٠ جم / سم٣)
- حالة البطارية فارغة تماما يكون الوزن النوعى للحامض (١,١١٠ إلى ١,١٣٠جم / سم٣)

أنظر شكل (٣-٨)



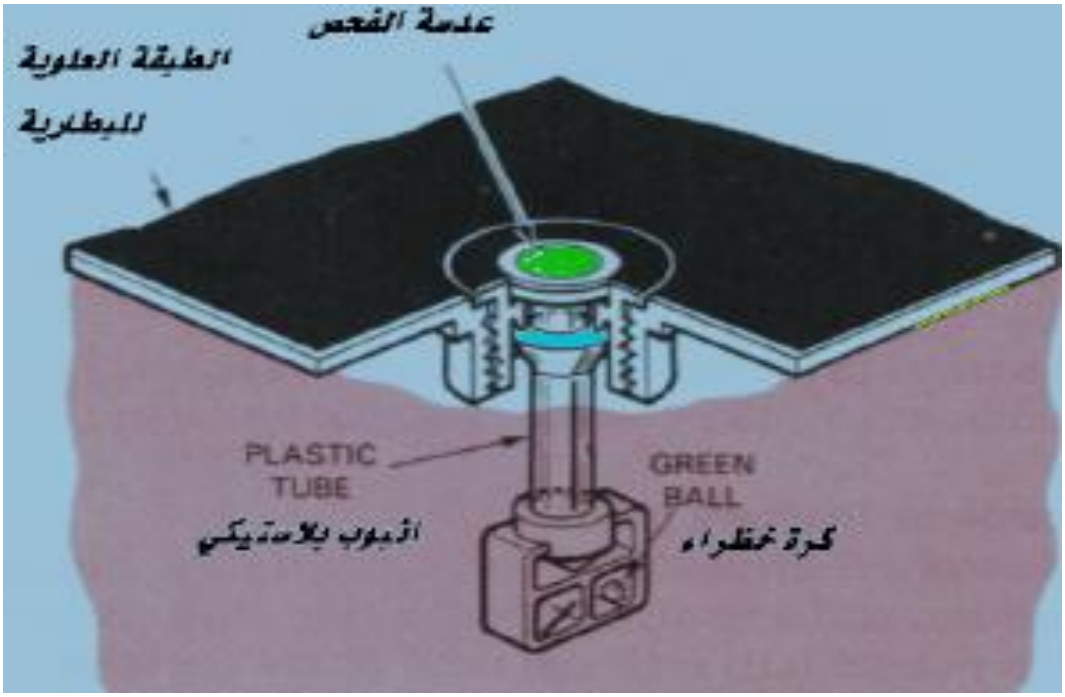
شكل (٣-٨)

كما يوجد نوع آخر من الهيدرومترات و الذي يكون مدمجا مع البطارية و يعتمد في طريقه عمله علي مدي انكسارا لضوء طبقا لكثافة الحامض ثم انعكاسه علي بليه ذات لون أخضر كما بالشكل (٣-٩)

عندما يكون شحن البطارية ضعيف جدا وكثافة الحامض ضعيفة لا يستطيع الحامض دفع البلية في المجري و بالتالي يظهر منظر مظلم (لون أسود) عند النظر من زجاجة الرؤية.

عندما يكون شحن البطارية ضعيف نوعا و يحتاج الي شحن يظهر منظر شفاف(لون أبيض) .

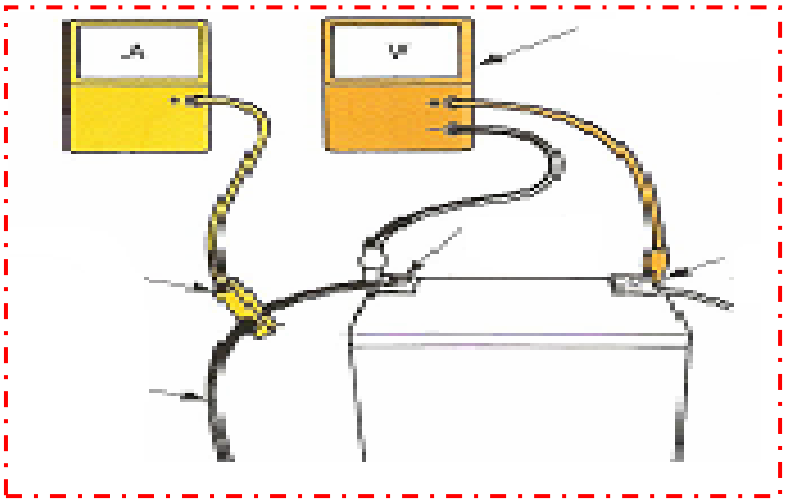
عندما تكون البطارية مشحونة و الحامض قوي يستطيع دفع البلية الي الاختناق و تظهر بقعة خضراء وسط مساحة مظلمة .



شكل (٣-٩)

٣-٣-١ اختبار أقصى تفريغ للبطارية

قد يظهر اختبار الهيدرومتر أن الوزن النوعى للحامض عالى وأن البطارية مشحونة تماما – ولكن هذا لا يعنى أن البطارية قادرة على أن تعطى التيار العالى اللازم لأدارة محرك بدء الحركة والذى قد يحتاج من ٢٠٠ الي٤٠٠ أمبير، ولأختبار ذلك يستخدم جهاز الأفوميتر ذى المقاومة فمثلا : فى هذا الأختبار عندما يمر تيار ٢٠٠ أمبير فى المقاومة فإن جهد البطارية المشحونة جيدا يكون فى حدود ٩,٦ فولت ولمدة ١٥ ثانية. انظر شكل (٣-١٠)



شكل (٣-١٠)

٣-٣-٢ سعة البطارية

عندما تذهب لشراء بطارية السيارة فيقول لك البائع يوجد لدينا بطارية ٦٥ أمبير/ ساعة أو ٤٥ أمبير/الساعة فما المقصود بهذا.

هذا ما يقصد به سعة البطارية و يمكن توضيحها بأنها مقدار ما تعطيه البطارية من أمبيرفى الساعة قبل انخفاض فولطية كل خلية إلى ١,٨ فولت، و بمعنى أخر انه إذا استخدمنا بطارية سعتها ٦٠ أمبير/ ساعة ووصل معها حمل كهربائي يسحب منها تيار مقداره ٦ أمبير فتستطيع البطارية تزويد الحمل الكهربائي بهذا التيار لمدة ١٠ ساعات.

بمعنى اخر ان حاصل ضرب شدة التيار الذى يمكن أخذه من البطارية x مقدار الزمن الذى يمكن أن تفرغ فيه تفريغا قانونيا قبل أن يصل الجهد بين اقطاب خلاياها إلى ١,٨ فولت هو مايسمى سعة البطارية و إذا هبط جهد العمود إلى ١,٨ فولت لا تحاول تفريغها بأي حال من الاحوال بالتشغيل لان كل تيار يصرف من البطارية عند هذا الجهد يؤدى إلى تراكم أملاح كبريتات الرصاص التى يصعب تحليلها وسعة البطارية بالسيارة حسب الأحمال الكهربية الموجودة بها ويتم اختيارها طبقا لتعليمات الصانع ويفضل عدم تغيير السعة إلا فى حالة زيادة الأحمال الكهربية بالسيارة .

٣-٣-٣ العوامل التي تؤثر في سعة البطارية :-

١- مساحة سطح الألواح الموجبة و السالبة .
٢- سمك المادة الفعالة على الصفائح .
٣- حجم و كثافة محلول البطارية .
٤- درجة حرارة المحلول .
٥- مسامية المادة الفعالة و الصفائح العازلة .
٦- معدل تيار التفريغ .

أما جودة البطارية فالمقصود بها الكفاءة و تعرف بأنها النسبة بين سعة البطارية أثناء التفريغ و سعة البطارية أثناء الشحن .

٣-٣-٤ شحن بطارية السيارة .

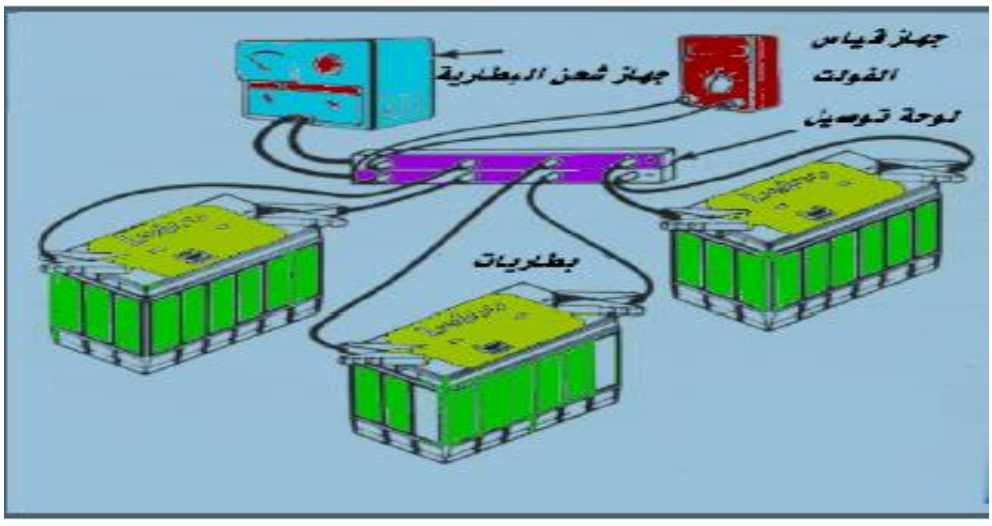
يتم إعادة شحن البطارية بتوصيلها مع مصدر التيار المستمر (شاحن البطارية) القوة الدافعة الكهربائية له أعلى بقليل من فولطية البطارية .
عند إعادة شحن بطارية السيارة يجب إتباع الخطوات التالية :-

١- فتح أغطية خلايا البطارية .
٢- توصيل أطراف جهاز شحن البطارية مع أقطاب المركم (الكيبل الأحمر مع القطب الموجب و الكيبل الأسود مع القطب السالب)
٣- تحديد فولطية جهاز الشحن حسب فولطية البطارية (البطارية المراد شحنها ١٢ فولط يتم تحديد فولطية الجهاز على ١٢ فولط).
٤- تحديد زمن و حالة الشحن (شحن بطيء أو سريع)أنظر شكل (٣-١١) .

شكل (٣-١١)

٣-٣-٥ طرق شحن عدد من البطاريات

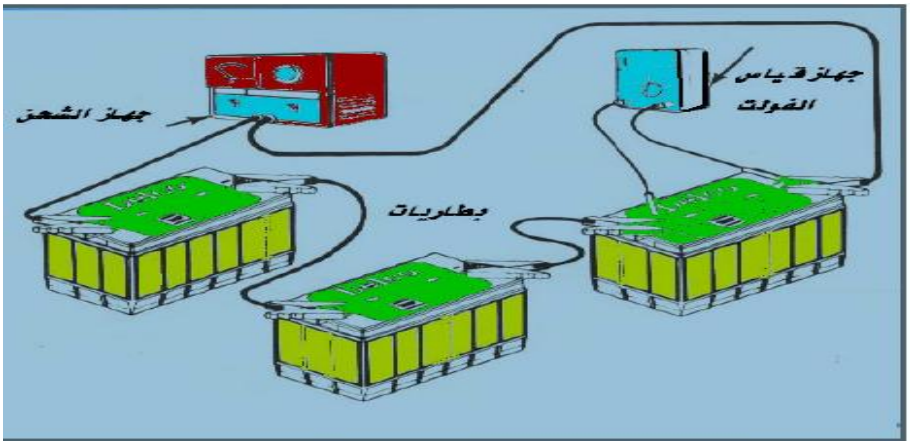
هناك طريقتان للتوصيل على جهاز الشحن :
اولا : التوصيل على التوازى .
١- افتح اغطية خلايا البطارية .
٢- صل سالب الثلاث بطاريات ببعضهم وموجب البطاريات ببعضهم .
٣- صل سالب البطاريات بسالب جهاز الشحن وموجب البطاريات بموجب الجهاز
٤- حرك موشر الجهاز على الجهد ١٢ فولت (البطيء) .
٥-أدر مفتاح التشغيل على التوقيت المحدد لشحن البطارية .
٦- فى هذه الطريقة يكون فولت البطارية ثابتا والأمبير متغيرا.شكل(٣-١٢) .



شكل (٣-١٢)

ثانيا : التوصيل على التوالى

١ ـ افتح اغطية خلايا البطارية .
٢ ـ صل سالب البطارية الأولى بموجب البطارية الثانية .
٣ ـ صل موجب البطارية الثانية بسالب البطارية الثالثة .
٤ ـ صل القطب الموجب من البطارية الأولى بموجب جهاز الشحن .
٥ – صل القطب السالب من البطارية الثالثة بسالب جهاز الشحن .
٥ ـ حرك موشر الجهاز على الجهد ٣٦ فولت.
٦ ـ ادر مفتاح التشغيل على التوقيت المحدد لشحن البطارية .
٧ ـ فى هذه الطريقة يتغير الفولت والأمبير ثابت . شكل (٣-١٣)



شكل (٣-١٣)

٣-٤ الاحتياطيات الواجب اتخاذها عند التعامل مع البطارية .

* حافظ على الأقطاب محمية (مغطاة) لعدم حدوث توصيل مع جسم السيارة.
* تأكد من التوصيل الجيد لكبلات البطارية مع أقطاب البطارية.
* ارتدي النظارة الواقية، واقي الوجه، والقفازات عند التعامل مع البطارية.
* لا تنحني بجسمك فوق البطارية في حالة التوصيل، الاختبار، أو الشحن.
* سائل البطارية حامض، يمكن أن يسبب تأكل للملابس في حالة وقوعه عليها وإصابات بالغة في حالة اتصاله بالجلد أو العين. في حالة التعرض لسائل البطارية يجب غسل الجزء المصاب بالماء وكربونات الصودا. في حالة تعرض العين للسائل أغسل العين بالماء البارد مرات عديدة، ثم أحصل على عناية طبية سريعة. أعرض نفسك على الطبيب فوراً.
* توخي الحذر عند رفع البطارية وحملها (البطارية ثقيلة الوزن)، عند رفع البطارية عن طريق الجسم البلاستيك، قد يؤدي الضغط إلى خروج السائل عن طريق فتحة التهوية وأنسكابه. أستخدم المعدة المخصصة لرفع البطارية، أو أحملها باليد من الحواف المتقابلة. دائما أجعل البطارية في وضع أفقي تجنب لسكب الحامض.
* توخي الحذر عند التعامل مع عدة يدوية معدنية أو موصل بالقرب من البطارية، لعدم حدوث دائرة قصر وحدوث شرارة، وذلك عند ملامسة العدة لقطب البطارية وجسم السيارة.
* لا تسمح بأي جزء معدني أو سائل بان يصل بين قطبي البطارية- هذا قد يؤدي إلى حدوث شرارة وانفجار البطارية.

الإختبار الذاتى للمعلومات

س١ أختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

١- يكون عدد الألواح الموجبة فى البطارية (أقل- أكثر) بلوح واحد من الألواح السالبة .

٢- كل خلية داخل البطارية يكون مقدار جهدها (٢ فولت- ٥ فولت) .
٣- يكون القطب السالب فى البطارية عادة (أكبر- أصغر) من القطب الموجب .
٤- البطارية المستخدمة فى السيارة هى مصدر للتيار (المتردد- المستمر) .
٥- تقوم البطارية بتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة (ميكانيكية- كهربائية) .
٦- تبلغ كثافة سائل البطارية المستخدمة فى السيارة (١,٢٨ – ١,٨٢) .

س٢ أكمل الجمل التالية باستخدام الكلمة المناسبة من الكلمات المذكورة بين القوسين

(شمعات التسخين- المولد - كهربية - دائرة الإشعال - المارش - دائرة الإضاءة - الكيميائية)

تقوم البطارية بتأدية الوظائف التالية :

أ- تحويل الطاقة..... إلي طاقة..... .
ب- امداد ..... بالتيار اللازم عند بدء تشغيل المحرك .
ج- تزويد ..... لمحركات البنزين بالتيار اللازم لعملية الاحتراق بالشرارة
ودائرة..... لمحركات الديزل عند بدء الإدارة .
د- تغذية ..... وجميع الدوائر الكهربية الأساسية والإضافية عند عدم عمل ..... أو عدم تمكنه من إعطاء الطاقة اللازمه لتشغيل هذه الدوائر عند السرعة البطيئة .

س٣ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة و علامة (×)أمام العبارة الخطأ .

١-لايجب أن يزيد زمن الإختبار بمعدل التفريغ العالى عن (١٠-١٥) ثانية . ( )
٢- يستعمل الفولتميترذو الحمل لإختبار خلاية البطارية خلية بعد الأخرى . ( )
٣- يقل الوزن النوعى لسائل البطارية بإنخفاض حالة شحنها . ( )
٤- إذا كانت قراءة الهيدروميتر ١,٢ تكون البطارية نصف مشحونة . ( )
٥- يقصد بالقصر الداخلى حدوث إتصال بين الألواح الموجبة و العازلة داخل الخلية . ( )
٦- يحدد قيمة تيار الشحن بمقدار ¾ سعة البطارية لمدة ١٥ ساعة . ( )
٧- عند شحن البطارية تعتبرمشحونة عند ثبات ثلاث قراءات متتالية للهيدروميتر . ( )
٨- توضع البطارية فى مكان لتكون أقرب ما يمكن لبادئ الحركة . ( )

س٤ ما هى سعة البطارية ؟

س٥ أذكر العوامل التي تؤثر في سعة البطارية ؟

الإجابة النموذجية

الوحدة الثالثة

رقم السؤال	الإجابة
١-	١) أقل ٢) ٢ فولت ٣) أصغر ٤) المستمر ٥) كهربية ٦) ١,٢٨
٢-	أ) الكيميائية - كهربية . ب) المارش . ج) دائرة الإشعال - شمعات التسخين . د) دائرة الإضاءة - المولد .
٣-	١) (√) ٢) (√) ٣) (√) ٤) (√) ٥) (X) ٦) (X) ٧) (√) ٨) (√)
٤-	هى مقدار ما تعطيه البطارية من أمبيرفى الساعة .
٥-	١- مساحة سطح الألواح الموجبة و السالبة . ٢- سمك المادة الفعالة على الصفائح . ٣- حجم و كثافة محلول البطارية . ٤- درجة حرارة المحلول . ٥- مسامية المادة الفعالة و الصفائح العازلة ٦- معدل تيار التفريغ .

التدريبات العملية
الوحدة الثالثة

البطارية الرصاصية

الوحدة الثالثة : البطارية

التمرين الأول : فك و تركيب البطارية من السيارة .
التمرين الثانى : فحص البطارية .
التمرين الثالث :تحضير السائل الألكتروليتى .
التمرين الرابع : طرق شحن البطاريات .

وسائل الأمن و السلامة .

١- لبس ملابس العمل .
٢-استخدام العدد المناسبة .
٣- إتباع إرشادات المدرب .

الهدف من الوحدة :

بعد الأنتهاء من التدريب سوف تكون قادرا على :-

- فك وتركيب البطارية من السيارة .
- فحص البطارية .
- تحضير السائل الألكتروليتى .
- شحن البطاريات بالطرق المختلفة .

التمرين الأول : فك و تركيب البطارية من السيارة .

العدد و الأدوات المستخدمة	الخامات المستهلكة
١- بنسة عادة . ٢- مفتاح (١٠-١٢-١٣) بلدى ٣- زرجينة مناسبة . ٤- فرشة غسيل .	١- صنفرة ناعمة . ٢- ماء + سائل صابون .

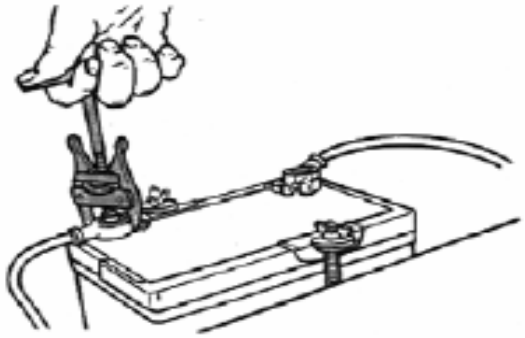
أولا : فك البطارية

خطوات العمل :

١- أحضار عربة العدة وإخراج العدة المناسبة لعملية الفك . أنظر شكل (٣-١٤) .

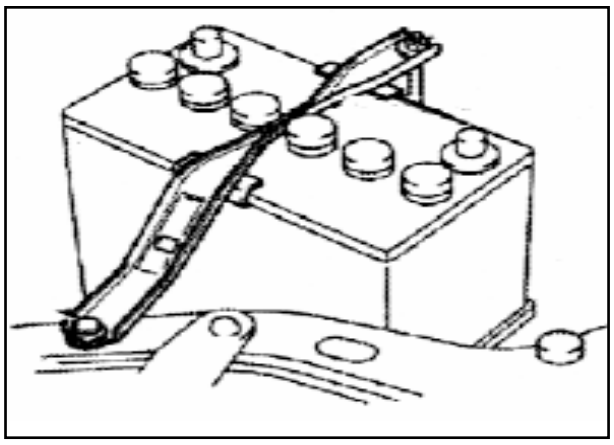
شكل (٣-١٤)

٢- فك كيبل البطارية السالب أولا ثم كابل البطارية الموجب . أنظر شكل (٣-١٥) .



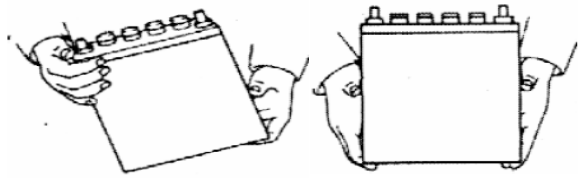
شكل (٣-١٥)

٣- فك حزام تثبيت البطارية .أنظر شكل (٣-١٦).



شكل (٣-١٦)

٤- إخـــرج البطاريـــة مـــن مكانهـــا بكـــل حرص وبطريقة تضمن عدم سقوطها أو إنسكاب السائل الألكتروليتى منها والطريقة الصحيحة أو الخاطئة لإخراج البطارية موضحة بشكل (٣-١٧)

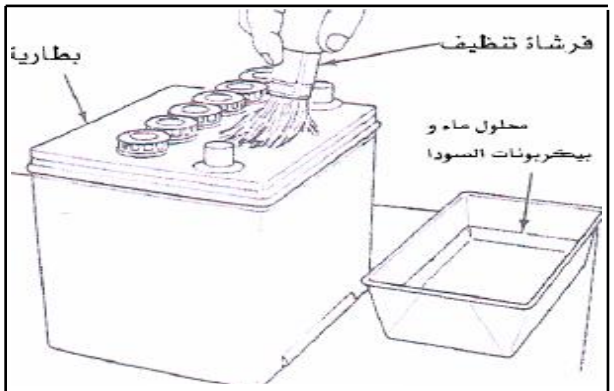


الطريقة الصحيحة الطريقة الخطأ

شكل (٣-١٧)

٥- تنظيف البطا رية

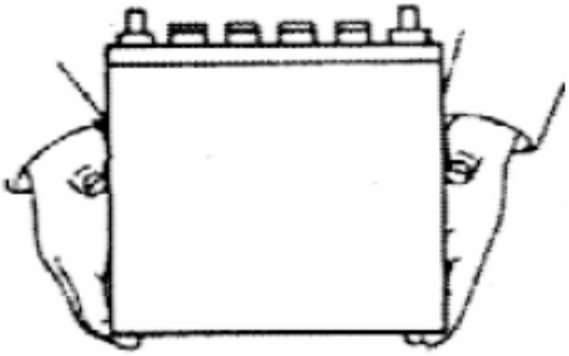
أ- نظف سطح البطارية باستخدام الماء والفرشاة أنظر شكل (٣-١٨) .



شكل (٣-١٨)

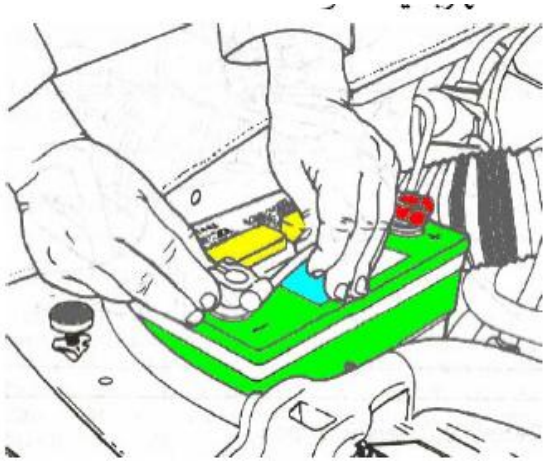
شكل (٣-١٩)

ب- نظف اقطاب البطارية باستخدام فرشة سلك .
أنظر شكل (٣-١٩) .



شكل (٣-٢٠)

ثانيا : تركيب البطارية ٠
٦- أدخل البطارية فى السيارة بالطرية الموضحة بالشكل (٣-٢٠) .



شكل (٣-٢١)

٧- بعد تركيب حزام البطارية ركب الكابل الموجب أولا ثم ركب الكابل السالب ثم أدر محرك السيارة . كما بالشكل (٣-٢١) .

التمرين الثانى : فحص البطارية .

العدد و الأدوات المستخدمة
١- جهاز فولتاميتر . ٢- جهاز هيدروميتر . ٣- شنطة عدة . ٤- فرشة غسيل .

الخامات المستهلكة
١- ماء للنظافة . ٢- صنفرة ناعمة .

خطوات العمل :

أ- قياس جهد البطارية :

١- ثبت توصيلة جهاز الفولتميترحسب الأقطاب الأحمر للموجب (+) و الأسود للسالب(-) أنظر الشكل (٣-٢٢) .

شكل (٣-٢٢)

٢- صل الأطراف الأخرى للجهاز بأقطاب البطارية الموجب بالموجب و السالب بالسالب يظهر على شاشة الجهاز قراءة تعطى جهدالبطارية و عادة تكون البطارية سليمة اذا كان الجهد من ١٢ فولت فا أعلى .أنظر الشكل (٣-٢٣) .

شكل (٣-٢٣)

ب- قياس كثافة سائل البطارية :
١-إفتح أحد خلاية البطارية .كما بالشكل (٣-٢٤)

شكل (٣-٢٤)

٢-أغمر طرف الجهاز فى سائل البطارية .
أنظر الشكل (٣-٢٥) .

شكل (٣-٢٥)

٣- اسحب قليلا من السائل بواسطة الضغط على الكرة المطاطية للجهاز حتى يرتفع السائل فى الأنبوب الزجاجى ويتحرك مع المؤشر.
تقرأ الكثافة عند الرقم الذى يتقاطع مستوى السائل مع المؤشر العائم . أنظر الشكل (٣-٢٦)

شكل (٣-٢٦)

شكل (٣-٢٧)

تكون الكثافة منخفضة جدا عندما يصل مستوى السائل الى اللون الأحمر للمؤشر العائم ٠
(١٥و١ جم / سم٣) أنظر الشكل (٣-٢٧) ٠

شكل (٣-٢٨)

وتكون قليلة او ضعيفة عند اللون الابيض
(٢و١ جم / سم٣) أنظر الشكل (٣-٢٨)

شكل (٣-٢٩)

تكون الكثافة جيدة عندما يكون المؤشر على الاخضر. (٢٨ و١ جم / سم٣) ٠
أنظر الشكل (٣-٢٩) ٠

ج – فحص سلامة التوصيلات (اقطاب البطارية) .

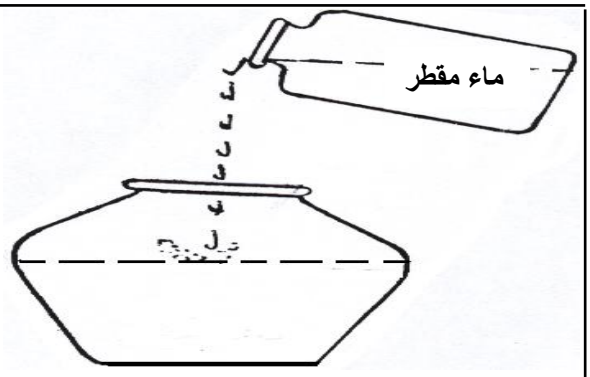
تاكد من جودة توصل الكبل االموجب والسالب مع قطبى البطارية .
تاكد من جودة توصيل كبل الطرف الموجب مع بادى الحركة (المارش) .
تاكد من جودة توصيل طرف السلك السالب مع شاسيه السيارة .

التمرين الثالث :تحضير السائل الألكتروليتى .

العدد و الأدوات المستخدمة
١- إناء بلاستيك . ٢- قمع بلاستيك . ٣- عصا بلاستيك .

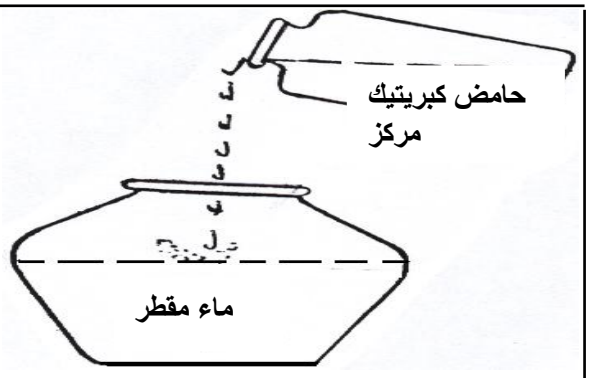
الخامات المستهلكة
١- ماء مقطر . ٢- حامض كبريتيك مركز .

١- ضع ثلاث لترات ماء مقطر فى الاناء المعد للتحضير . أنظر الشكل (٣-٣٠) .



شكل (٣-٣٠)

٢- أضف اليه الحمض بمقدار لتر واحد بالتدريج وبكميات قليلة و متفرقة حتى لا ترتفع درجة الحرارة . شكل (٣-٣١) .



شكل (٣-٣١)

١- يترك السائل حتى يبرد تماما .
أنظر شكل (٣-٣٢) .

شكل (٣-٣٢)

ملء بطارية جديدة بالسائل :

١- أفتح جميع خلاية البطارية قبل التعبئة .
٢- أسكب السائل فى خلاية البطارية بواسطة قمع حتى يغطى الألواح ويرتفع عنها بمقدار واحد سم ولا يصل الى فتحات الخلاية .
أنظر الشكل (٣-٣٣)

شكل (٣-٣٣)

تحذير:

يجب الحذر الشديد عند التعامل مع سائل البطارية حيث أنه حارق وقد يسبب تلف أى شيء يقع عليه و قد يسبب الحروق للانسان .

التمرين الرابع : طرق شحن البطاريات .

العدد و الأدوات المستخدمة
١- جهاز فولتاميتر . ٢- جهاز هيدروميتر . ٣- شنطة عدة . ٤- فرشة غسيل .

الخامات المستهلكة
١- ماء مقطر . ٢- حامض كبريتيك مركز .

خطوات العمل :

هناك طريقتان للتوصيل على جهاز الشحن :

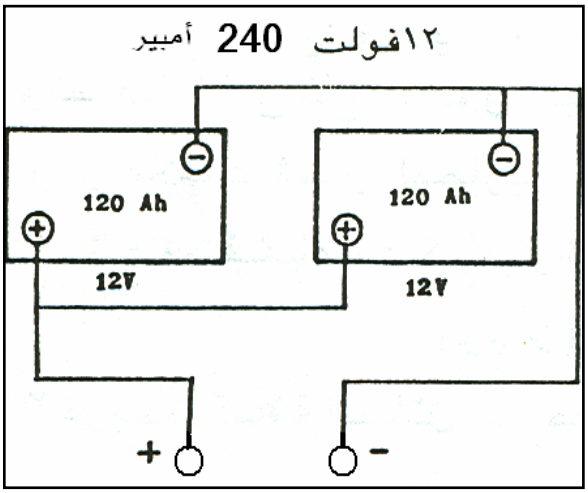
أ- التوصيل على التوازى .

١- افتح اغطية خلايا البطارية .

٢- صل القطب السالب لكلا البطاريتين الى سالب جهاز الشحن والقطب الموجب للبطاريتين الى موجب جهاز الشحن . حرك موشر الجهاز على الجهد البطئ ١٢ فولت .

٣- ادر مفتاح التشغيل على التوقيت المحدد لشحن البطارية .

- فى هذه الطريقة يكون فولت البطارية ثابتا والامبير متغيرا . أنظر الشكل (٣-٣٤)



شكل (٣-٣٤)

ب- التوصيل على التوالى .

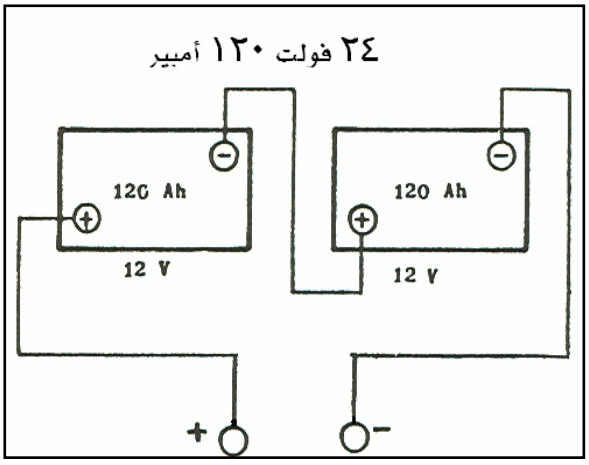
١-افتح اغطية خلايا البطارية

٢- صل سالب البطارية مع موجب البطارية الاخر ٠

- وصل القطب الموجب من البطارية بموجب الجهاز ٠

٣- وصل القطب السالب من البطارية الاخرى بسالب الجهاز - حرك موشر الجهاز على الجهد 24فولت (البطىء) ٠

٤- ادر مفتاح التشغيل على التوقيت المحدد لشحن البطارية - فى هذه الطريقة يتغير الفولت و الامبير ثابت . أنظر الشكل (٣-٣٥) ٠



شكل (٣-٣٥)

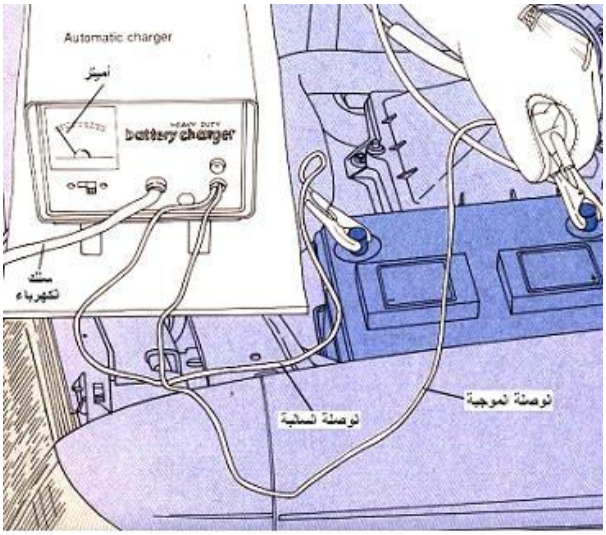
هناك طريقتان للشحن :

أ-الشحن البطئ .

١- يستخدم تيار ثابت المقدار .

٢- يتم الشحن حتى تخرج فقاقيع الغاز منها بكثرة٠

٣- قد يستمر الشحن قرابة الساعتين وهذا الشحن هو الافضل .أنظر الشكل (٣-٣٦) ٠



شكل (٣-٣٦)

ب- الشحن السريع :

١- يكون الشحن سريعا بمعدل ١٠٠أمبير /ساعة لمدة قصيرة تتراوح بين ٣٠-٤٥ دقيقة .

٢- لايمكن الوصول الى شحن كامل باستخدام هذه الطريقة بسبب ارتفاع درجة الحرارة

٣- لا تستخدم هذه الطريقة فى الحالات التالية :

اذا كان سائل البطارية متغير اللون هناك فرق في كثافة السائل بين الخلايا عند تراكم املاح كربونية في البطارية . أنظر الشكل (٣-٣٧) .

شكل (٣-٣٧)

الوحدة الثالثة : قائمة إختبار المهارات العملية

فك و تركيب البطارية بالسيارة :

على المتدرب إجراء عدد ٢ عملية من الآتى :
فك البطارية من السيارة .
تركيب البطارية فى السيارة .

فحص و اختبار البطارية :
أختبار جهد البطارية بإستخدام الفولتميتر .
أختبار كثافة سائل البطارية بإستخدام الهيدروميتر .

تحضير سائل البطارية :
وضع ماء مقطر فى إناء بلاستيك ثم يسكب إليه حامض كبريتيك مركز .

طرق شحن البطاريات :
توصيل عدد ٢ بطاريةعلى التوالى وتوصيلهما بجهاز الشحن .
توصيل ثلاث بطاريات على التوازى وتوصيلهم بجهاز الشحن .

قائمة ملاحظة الأداء العملي
فحص و اختبار البطارية

الرقم	عناصر الملاحظة	نعم	لا
١	اتبع قواعد الأمن والسلامة بالورشة .		
٢	اختار و جهز العدة المناسبة للتمرين .		
٣	جهز مكان العمل .		
٤	نظف البطارية من الخارج .		
٥	إستعمل الأجهزة بالطريقة السليمة .		
٦	حدد الجهاز المناسب للقياس .		
٧	رتب مكان العمل .		

قائمة ملاحظة الأداء العملي
طرق شحن البطاريات

الرقم	**عناصر الملاحظة**	**نعم**	**لا**
١	اتبع قواعد الأمن والسلامة بالورشة .		
٢	جهز العدة المناسبة للتمرين .		
٣	جهز مكان العمل .		
٤	وصل البطاريات بالطريقة الصحيحة .		
٥	حدد الطريقة المناسبة للشحن .		
٦	حدد تيار الشحن المناسب .		
٧	إختبر البطارية قبل الشحن .		
٨	رتب مكان العمل .		