مختبر الدوائر الكهربائية والقياس

البطاريات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الوحدة التدريبية السابعة

البطاريات

محتوى الوحدة

(7 - 1) مبدأ عمل البطارية

(7 - 2) أنواع البطاريات

(7 - 3) طرق توصيل البطاريات

(7 - 4) تمرين تركيب البطارية وعملها

(7 - 5) تمرين توصيل البطاريات على التوالي

(7 - 6) تمرين توصيل البطاريات على التوازي

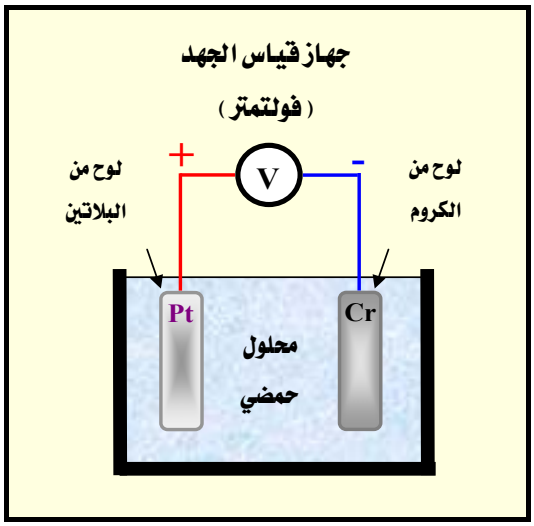
هدف الوحدة

قدرة المتدرب على تسمية أنواع البطاريات وتركيبها وربطها على التوالي والتوازي مستخدما أجهزة القياس لتحقيق العلاقات الرياضية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(7 -1) مبدأ عمل البطارية :

تعتبر البطاريات (الخلايا) من مصادر توليد الجهد الكهربي والتي بواسطتها يمكن تحويل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية حيث يعتمد مبدأ عمل البطارية على فرق الجهد الذي ينتج عند وضع معدنين أحدهما كقطب موجب والآخر كقطب سالب داخل وعاء معزول يحتوي على سائل موصل للكهرباء (خلية كيميائية) كما هو موضح بالشكل (7 -1) ، ولزيادة سعة البطارية تستخدم عدة خلايا موصلة مع بعضها على التوالي .

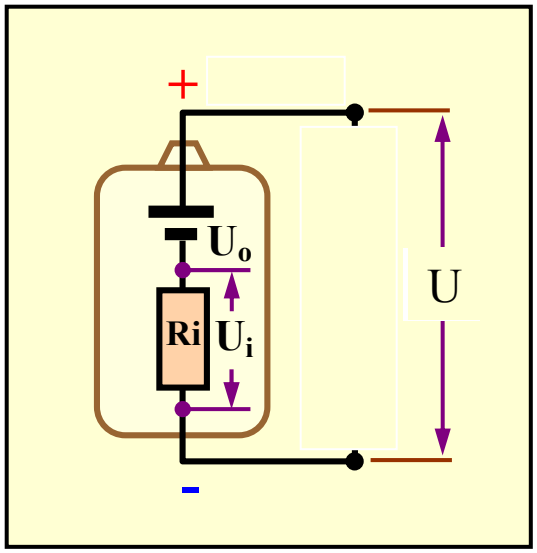


شكل (7 -1)

-الدائرة المكافئة للبطارية : يوضح الشكل (7 -2) الدائرة المكافئة للبطارية حيث إن :

U_o: الجهد جهد اللاحمل. **R_i:** المقاومة الداخلية لمصدر الجهد.

U: جهد الأطراف (جهد الحمل). **U_i:** هبوط الجهد الداخلي.



شكل (7 -2)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(7 -2) **أنواع البطاريات :** تقسم البطاريات (الخلايا) إلى :

1 - البطاريات (الخلايا) الابتدائية أو الأولية .

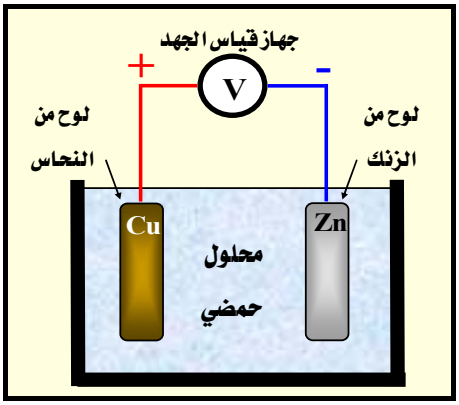
2 - البطاريات (الخلايا) الثانوية .

أولاً : البطاريات (الخلايا) الابتدائية :

وهي بطاريات غير قابلة لإعادة الشحن حيث يتم تفريغ الطاقة المتولدة منها لمرة واحدة ،وهي ذات أشكال وأحجام مختلفة ومن أهم أنوعها :

1 -**العمود البسيط :**

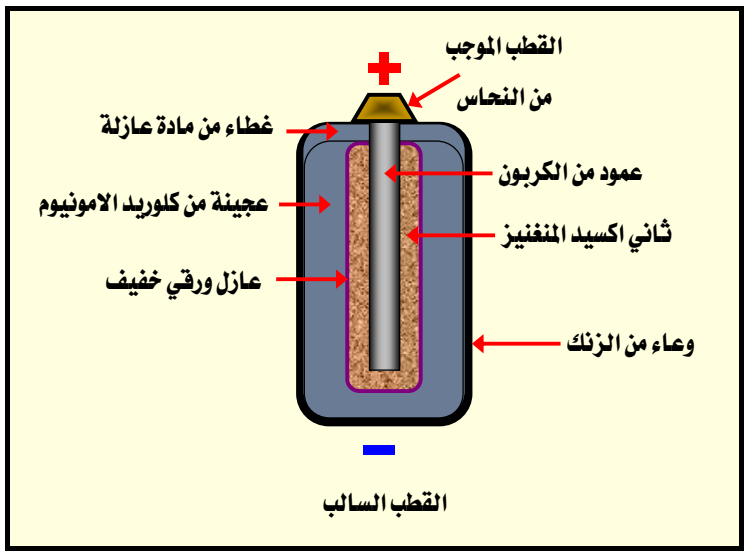
-الشكل (7 -3) يوضح تركيبه



شكل (7 -3)

2 -**العمود الجاف** :

-الشكل (7 -4) يوضح تركيبه



شكل (7 -4)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً : البطاريات الثانوية (المراكم) :

هي بطاريات قابلة لإعادة الشحن بعد تفريغها عدداً من المرات ، وسوف نتناول شرح أهم أنواع البطاريات الثانوية :

1 - البطارية الرصاصية الحمضية :

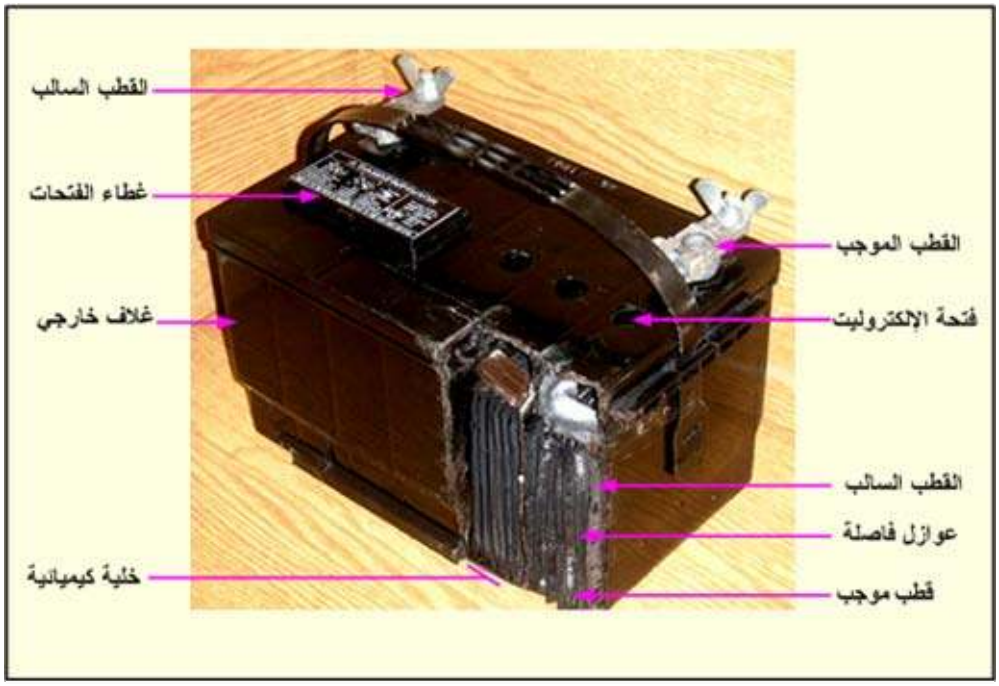
يوضح شكل (7 -5) البطارية الرصاصية الحمضية والتي تتركب من الأجزاء الرئيسة الآتية .

- التركيب :

أ -ألواح رصاصية (ألواح عريضة أو ألواح شبكية أو ألواح صندوقية) .

ب -حمض كبريتيك مخفف (إلكتروليت) .

ج -صندوق البطارية من المطاط الصلب أو الزجاج في البطاريات الصغيرة .



الشكل (5-7)

ملحوظة : البطارية الرصاصية من أوسع البطاريات استخداما .

يجب أن تتوقف عملية التفريغ عندما يصل جهد الخلية إلى 1.8V ويتم إعادة الشحن مرة أخرى حتى لا تتكون طبقة عازلة من كبريتات الرصاص على الألواح تمنع مرور التيار .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2 - **البطارية القلوية :**

وهي ذات أشكال وأحجام مختلفة ومن أهم أنوعها :

- المراكم الفولاذية أو مراكم (النيكل – حديد): كما هو موضح بالشكل(7 -6) .



شكل(7 -6)

-تركيب البطارية القلوية:

أ -ألواح (من الفولاذ المنكل والحديد أو النيكل والكادميوم أو الفضة والزنك) .

ب -إلكتروليت هو هيدروكسيد البوتاسيوم .

ج -صندوق البطارية يصنع من الصلب المطلي بالنيكل .

ثالثا : البطاريات القلوية الجافة (محكمة ضد الغاز)

- تكون على هيئة أزرار أو أسطوانية

7 -3) طرق توصيل البطاريات Battery connection

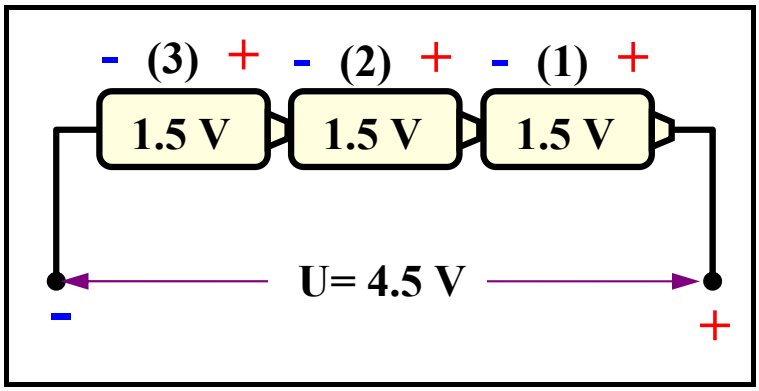
أولا : توصيل البطاريات على التوالي

-طريقة التوصيل : -

لربط البطاريات على التوالى كما هو موضح بالشكل (7 -7) يوصل القطب الموجب لمصدر الجهد الأول(البطارية الأولى) بالقطب السالب لمصدر الجهد الثاني (البطارية الثانية) وهكذا

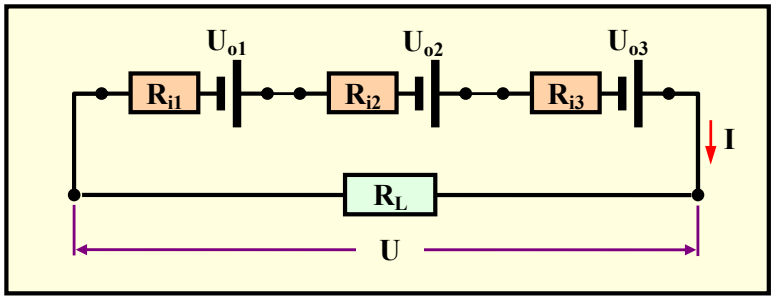
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويشترط أن تكون جميع مصادر الجهد متماثلة و توصل البطاريات على التوالي عند الحاجة لجهد أعلى مما يعطيه مصدر جهد منفرد بينما يكون تيار المصدر كاف .



شكل(7 -7)

-**خواص توصيل مصادر الجهد (البطاريات) على التوالي :** من الشكل(7 -8) نستنتج الآتي :



شكل(7 -8)

-جهد اللاحمل الكلي U_{ot}= مجموع جهود اللاحمل الجزئية

$$U_{ot} = U_o \times n \quad \text{أو} \quad U_{ot} = U_{o1} + U_{o2} + U_{o3}$$

-المقاومة الداخلية الكلية R_{it} = مجموع المقاومات الداخلية .

$$R_{it} = R_i \times n \quad \text{أو} \quad R_{it} = R_{i1} + R_{i2} + R_{i3}$$

- جهد الأطراف أو جهد الحمل U= مجموع جهود الأطراف

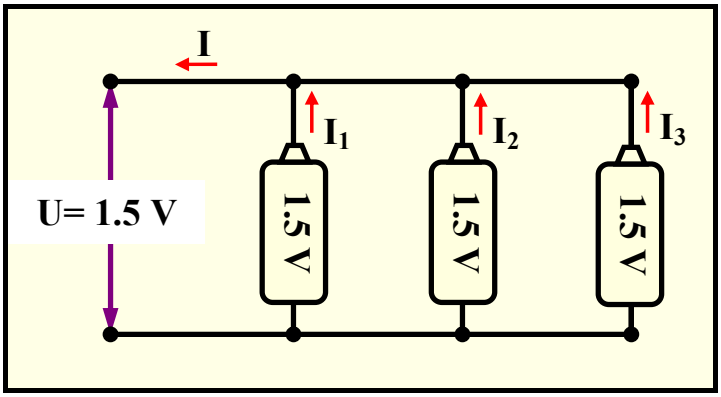
$$U = I \times R_L \quad \text{أو} \quad U = U_1 + U_2 + U_3$$

حيث **n:** عدد مصادر الجهد (البطاريات) الموصلة على التوالي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

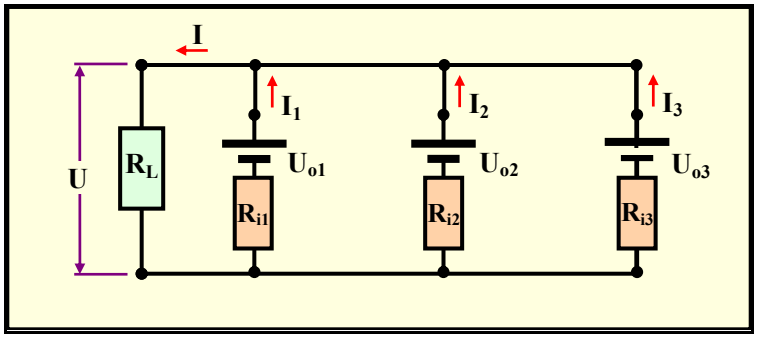
ثانياً : توصيل مصادر الجهد (البطاريات) على التوازي :

-طريقة التوصيل : توصل جميع الأقطاب الموجبة مع بعضها وكذلك الأقطاب السالبة مع بعضها ،كما في شكل(7 -9)، ويشترط أن تكون جميع مصادر الجهد متماثلة ، و توصل البطاريات على التوازي عند الحاجة إلى شدة تيار أعلى مما يعطيه مصدر واحد ويكون جهد المصدراً الواحداً كافياً.



شكل(7 -9)

-خواص توصيل مصادر الجهد على التوازي : من الشكل(7 -8) نستنتج الآتي :



شكل(7 -10)

-جهد اللاحمل الكلي U_{ot}= جهد اللاحمل لمصدر واحد

$$U_{ot} = U_o \qquad U_{ot} = U_{o1} = U_{o2} = U_{o3}$$

-مقلوب المقاومة الداخلية الكلية = مجموع مقلوب المقاومات الداخلية .

N = عدد البطاريات الموصلة على التوازي .

$$R_{it} = \frac{R_i}{N} \qquad \frac{1}{R_{it}} = \frac{1}{R_{i1}} + \frac{1}{R_{i2}} + \frac{1}{R_{i3}} + ...$$

- جهد الأطراف أو جهد الحمل U= جهد الأطراف لمصدر واحد

$$U = I \times R_L \qquad U = U_1 = U_2 = U_3$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(7 -4) تمرين تركيب البطارية وعملها :

- الجدارة المراد تحقيقها :

- التعرف على التركيب الأساسي للبطارية .
- التعرف على خلية الرصاص كبطارية ثانوية

-وقت التمرين : ساعتان.

إجراءات السلامة :

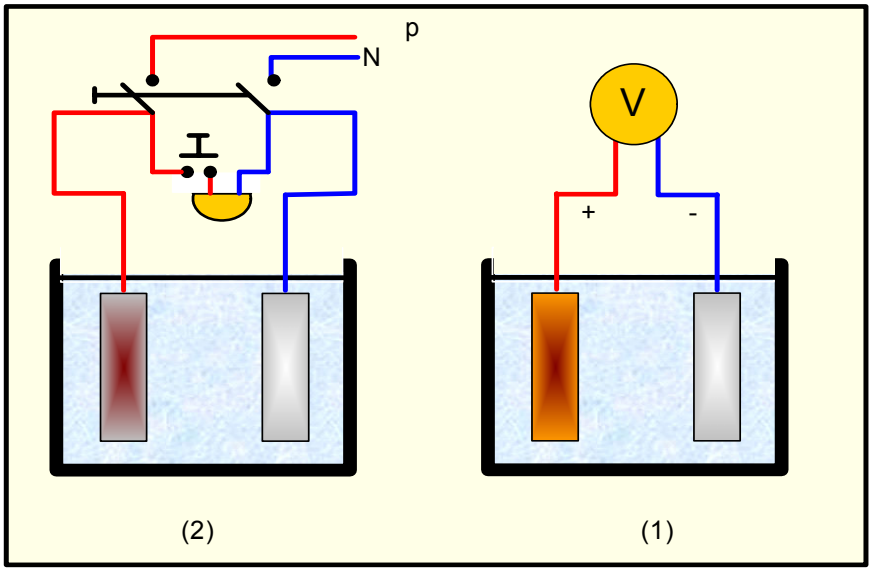
1 -ارتداء ملابس العمل الكاملة داخل المختبر ولبس القفازات الواقية من الأحماض .
2 -اتبع تعليمات المدرب بدقة وعند حدوث خطأ نبه المدرب فورا.
3 -اختر الأداة والمعدة المناسبة لكل عمل
4 -تأكد من عزل الأجزاء المعزولة كهربيا قبل العمل بالعدد .
5 -تأكد من فصل قاطع التيار قبل البدء في العمل .
6 -لا تضغط على مفتاح التشغيل لإمرار التيار إلا بعد مراجعة المدرب وفي وجوده .
7 -تعرف على مصادر الأخطار المحتملة قبل العمل .
8 -لا تعمل على أرضيات رطبة أو طاولة غير مرتبة .
9 -تعامل بحذر مع حامض الكبريتيك (لضرره عند ملامسته أو استنشاقه) .

- التجهيزات :

1 - لوحان نظيفان من الرصاص .
2 - لوح من الزنك.
3 - لوح من النحاس أو الألمنيوم.
4 - وعاء زجاجي مملوء من الصنبور.
5 - وعاء زجاجي به حامض كبريتيك مخفف.
6 - مصدر جهد مستمر من 0V إلى 220V .
7 - جرس يعمل على التيار المستمر .
8 - جهاز فولطميتر.
9 - مفتاح مزدوج.
10 - ضاغط جرس.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

-مخطط التمرين :



-الخطوات :

1 - يغطس لوحا الزنك و(النحاس أو الألمنيوم) في الوعاء المملوء بالماء (يوصل لوح النحاس بالطرف الموجب للفولتمتر ولوح الزنك بالطرف السالب) ثم قم بتكوين باقي مخطط التمرين الموضح بالشكل (1) ولاحظ مؤشر الفولتميتر .

2 - يغطس لوحا الرصاص في الإناء المملوء بحامض الكبريتيك المخفف ثم قم بتكوين باقي مخطط التمرين الموضح بالشكل (2).

3 - اضغط على الضاغط ولاحظ الجرس .

4 -اضغط المفتاح المزدوج (شحن){ لا تضغط على مفتاح التشغيل إلا بعد مراجعة المدرب وفي وجوده }

5 -أعد الضغط على الضاغط ولاحظ الجرس (تفريغ) .

6 -لاحظ لون اللوحين بعد الشحن والتفريغ ..

النتائج

1 -في الخطوة (1) انحرف مؤشر الفولطمتر .

2 -في الخطوة (4) تمت عملية الشحن ، وفي الخطوة (5) نسمع صوت الجرس (عملية التفريغ).

3 -يأخذ أحد اللوحين اللون الرمادي ويسمى المهبط واللوح الآخر اللون البني ويسمى المصعد .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4 -وبذلك نختزن الطاقة الكهربائية (عملية الشحن) وتعطى ثانية عند التشغيل (عملية تفريغ) .

5 -تتكون الخلية من معدنين مختلفين في سائل موصل

6 -تصلح خلية الرصاص كبطارية ثانوية .

{تقرير إنجاز عمل}

.....	.....
.....	.....
.....	.....
...../...../.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

○ ..... ○ ..... kg ○ .....

..... : ...../...../..... :

..... :	..... :	..... :
..... :	..... :	..... :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(7 -5) تمرين توصيل البطاريات على التوالي :

-الجدارة المراد تحقيقها :

- قياس وإيجاد U_0 و U و R_i لبطاريتين موصلتين على التوالي .

-وقت التمرين : ساعة **واحدة**

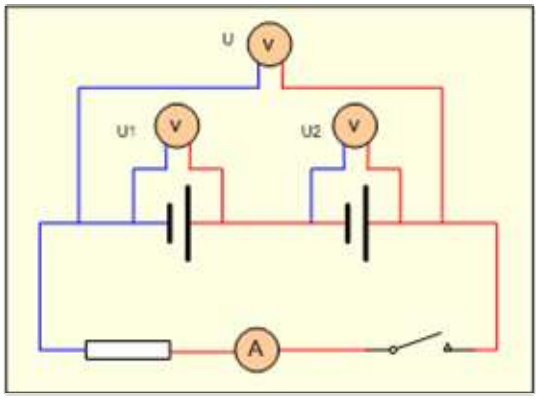
إجراءات السلامة :

1 -ارتداء ملابس العمل المناسبة الكاملة داخل المختبر .
2 -اتبع تعليمات المدرب بدقة وعند حدوث خطأ نبه المدرب فورا.
3 -اختر الأداة والمعدة المناسبة لكل عمل
4 -تأكد من عزل الأجزاء المعزولة كهربيا قبل العمل بالعدد .
5 -تعرف على مصادر الأخطار المحتملة قبل العمل .
6 -لا تعمل على أرضيات رطبة أو طاولة غير مرتبة .

- التجهيزات :

1 - خليتان جافتان (عمود جاف) $U0= 1.5V$ و $R_i= 0.25\Omega$
2 - مقاومة تحميل 10Ω
3 - عدد ثلاثة أجهزة فولطمتر للجهد المستمر
4 - جهاز أمبيرمتر للتيار المستمر
5 - أسلاك توصيل
6 - مفتاح

-مخطط التمرين :



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- الخطوات :

1 - كون الدائرة كما هو موضح بمخطط التمرين .

2 - في حالة فتح المفتاح سجل قراءات الأجهزة في الجدول .

3 - أغلق المفتاح فيمر التيار وسجل قراءات الأجهزة .

-النتائج :

1 - القراءات في حالة فتح المفتاح (بدون تحميل) :

	$U_{02}+U_{03}$	U_{02}	U_{01}	U_0	
	V	V	V	V	
	3	1.5	1.5	3	

2 -القراءات في حالة غلق المفتاح :

	Ri	URi	I	U_2	U_1	U	
	URi/I	U0 - U	A	V	V	V	
	0.5	0.14	0.28	1.43	1.43	2. 86	

3 -جهد اللاحمل الكلي = مجموع جهود اللاحمل .

4 -الجهد على الأطراف الكلي = مجموع جهود الأطراف .

5 -المقاومة الداخلية الكلية = مجموع المقاومات الداخلية .

6 -الفرق بين الجهد المسلط والجهد على الأطراف هو الجهد المفقود في المقاومة الداخلية للبطاريتين .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

{تقرير إنجاز عمل}

:	: .....
:	: .....
:	: .....
: ...../...../.....	: .....
:	: .....
:	: .....
:	: .....

: .....

○ ..... ○ kg ○

: ...../...../..... : .....

: ..... : ..... : .....

: ..... : ..... : .....

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

7 -6) تمرين توصيل البطاريات على التوازي :

-الجدارة المراد تحقيقها :

-قياس وإيجاد U_O و U و R_i لبطاريتين موصلتين على التوازي .

-وقت التمرين : ساعة واحدة

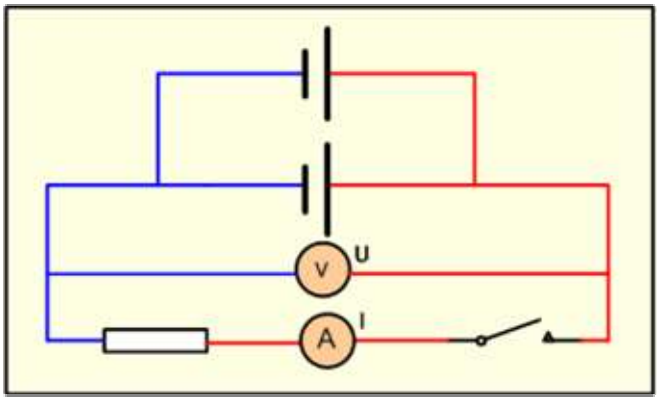
إجراءات السلامة :

1 -ارتداء ملابس العمل المناسبة الكاملة داخل المختبر .
2 -اتبع تعليمات المدرب بدقة وعند حدوث خطأ نبه المدرب فورا.
3 -اختر الأداة والمعدة المناسبة لكل عمل
4 -تأكد من عزل الأجزاء المعزولة كهربيا قبل العمل بالعدد .
5 -تعرف على مصادر الأخطار المحتملة قبل العمل .
6 -لا تعمل على أرضيات رطبة أو طاولة غير مرتبة .

- التجهيزات :

1 -خليتان جافتان U_0= 1.5 و R_i= 0.25Ω.
2 - جهاز فولطميتر لقياس الجهد المستمر .
3 - جهاز أمبيرمتر لقياس التيار المستمر .
4 - مقاومة تحميل 3Ω.
5 - أسلاك توصيل .
6 -مفتاح .

-مخطط التمرين :



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- الخطوات :

1 -كون الدائرة كما هو موضح بمخطط التمرين.

2 -في حالة فتح المفتاح سجل قراءة جهاز الفولطمتر في الجدول.

3 -أغلق المفتاح فيمر التيار .

4 -سجل قراءة الأجهزة في الجدول .

- النتائج :

1 -القراءات في حالة فتح المفتاح :

	I	U_0	
	A	V	
	0	1.5	

2 -القراءات في حالة غلق المفتاح :

	Ri	URi	I	U	
	URi/I	U0- U	A	V	
	0.125	0.06	0.48	1.44	

3 -الجهد اللاحمل الكلي = جهد اللاحمل لخلية

4 -الجهد على الأطراف الكلي = جهد الأطراف لخلية

5 -المقاومة الداخلية الكلية أصغر من المقاومة الداخلية لخلية

6 -الفرق بين جهد اللاحمل الكلي والجهد على الأطراف هو الجهد المفقود على المقاومة الداخلية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

{تقرير إنجاز عمل}

.....	:
.....	:
.....	:
...../...../.....	:
.....	:
.....	:
.....	:
:	
..... kg	
: ...../...../.....	
:	: .....
:	: .....

(7 -7) ملخص لما اشتملت عليه الوحدة :

1 - التركيب الأساسي لجميع البطاريات مكون من إلكترودين أحدهما موجب والآخر سالب ومحلول إلكتروليتي

2 - تنقسم الخلايا (البطاريات) إلى بطاريات ابتدائية وبطاريات ثانوية .

3 - الخلايا (البطاريات) الابتدائية لا يمكن شحنها مرة أخرى،أما الثانوية فتقوم بعمليتي الشحن والتفريغ عدد من المرات .

4 - التوصيل على التوالي يعطي جهداً كبيراً وتياراً يساوي تيار مصدر واحد .

5 - التوصيل على التوازي يعطي شدة تيار كبيرة وجهداً يساوي جهد المصدر الواحد .

(7 -8) التمرين العملي الذاتي :

أمامك ثلاث خلايا جهد الواحدة 1.5V و R_i=0.25

-المطلوب توصيلهما :

1 -للحصول على أكبر جهد يمكن الحصول عليه ومقاومة التحميل 10Ω .

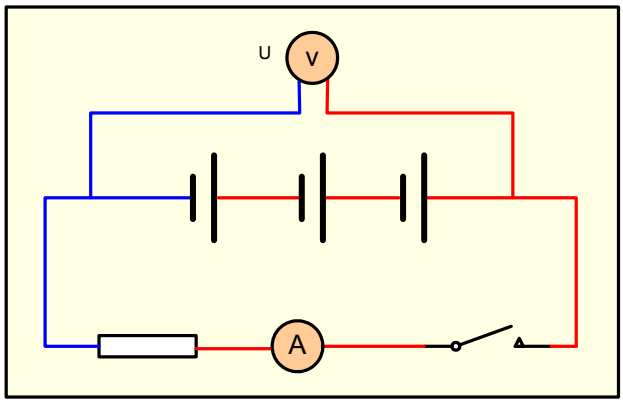
2 -للحصول على أكبر تيار يمكن الحصول عليه ومقاومة التحميل 3Ω.

-ارسم مخطط التوصيل واكتب النتائج التي حصلت عليها مع ذكر طريقة التوصيل في كل حالة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

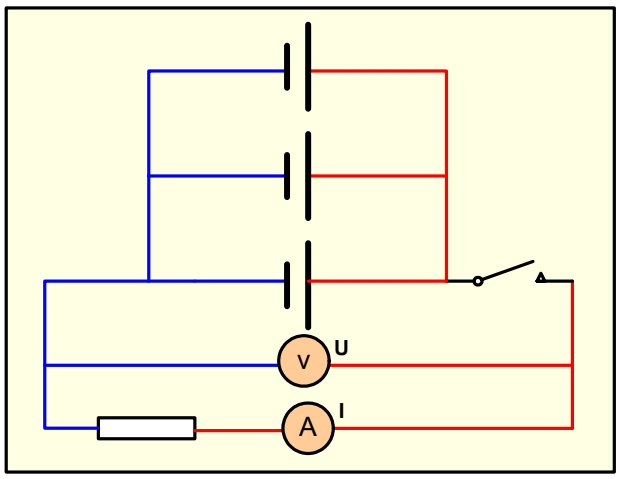
(7 -9) إجابة التمرين العملي الذاتي :

1 - للحصول على أكبر جهد ، توصل الخلايا على .....



I	U	
A	V	

2 - للحصول على أكبر تيار ، توصل الخلايا على .....



I	U	
A	V	

ملحوظة :

-وجد هبوط في الجهد بسبب المقاومة الداخلية للخلايا .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(7 -10) نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

1 - نموذج تقييم الأداء للمتدرب

[يعبأ من قبل المتدرب]

إذا كانت الإجابة لا أو جزئيا أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب

2 - نموذج تقيم مستوى الأداء للمدرب

[يعبأ عن طريق المدرب]

التاريخ : / /	..... :
3 : 2 : 1	
النقاط	

ملحوظات .....

توقيع المدرب .....

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(7 -11) تعليمات للمدرب :

1 - يمكن استخدام أعمدة جافة لعمل تجارب البطاريات

2 - استخدم نماذج حقيقية لأنواع البطاريات المختلفة

3 - تعريف المتدرب أن البطارية في حالة عدم الحمل يكون الجهد على أطرافها هو القوة الدافعة الكهربائية أو الجهد المسلط أما الجهد على أطرافها في حالة الحمل فهو U

U_0 الجهد المسلط

U جهد الأطراف

5 - جهاز القياس الرقمي ذو دقة عالية وسهولة في الاستخدام والضبط وأخذ القراءات ولذلك يفضل استعماله.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر