

تصحيح تمارين حول انتقال الطاقة في دارة كهربائية

تمرين 1

1 - لتحديد مولدات ومستقبلات الطاقة الكهربائية على الدارة نأخذ بعين الاعتبار اصطلاح مستقبل واصطلاح مولد حسب منحى التيار الكهربائي المحدد على الدارة وكذلك التوتر الكهربائي بين مربطي كل جهاز . تلاحظ أن الجهاز (1) : $U_{BA} > 0$ و $I_{AB} > 0$ ولهما نفس المنحى وبالتالي لدينا اصطلاح مولد .

بالنسبة للجهاز (4) نحسب التوتر بين B و D وذلك بتطبيق قانون إضافية التوترات : $U_{DA} = U_{DB} + U_{BA}$ أي أن $U_{DB} = U_{DA} - U_{BA} = -7V$ أي أن $U_{BD} > 0$ وبالتالي سيكون لدينا اصطلاح مستقبل أم (2) و (3) فلهما اصطلاح مستقبل .

2 - حساب القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف كل ثنائي قطب

القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف ثنائي القطب (1) مولد : $P_1 = U_{BA} \cdot I_1 = 36W$

القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف ثنائي القطب (2) مستقبل، $P_2 = U_{DC} \cdot I_2 = 6W$

القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف ثنائي القطب (3) مستقبل $P_3 = U_{DC} \cdot I_3 = 9W$

القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف ثنائي القطب (4) مستقبل $P_4 = U_{BD} \cdot I_1 = 21W$

تمرين 2

1 - حساب الطاقة اللازمة لكي تصبح درجة حرارة الماء $\theta = 100^\circ C$:

الطاقة اللازمة لكي تصبح درجة حرارة الماء θ_f هي :

$$Q = (mC_e + \mu)(\theta_f - \theta_i)$$

تطبيق عددي : $Q = (418,5 + 100) 82 = 42kJ$

2 - المدة الزمنية Δt

$Q = UI \Delta t$ ولدينا حسب قانون أوم بالنسبة للموصل الأومي $U = RI$ وبالتالي :

$$\Delta t = \frac{Q}{RI^2} = 3 \text{ min} \text{ أي أن } Q = RI^2 \Delta t$$

تمرين 3

1 - تمثيل U_{AN} أنظر الشكل

2 - حساب قيمة المقاومة R_p في الحالة التي

يكون فيها التيار قصويا :

$U_{AB} = R_p \cdot I_{max}$ حسب قانون إضافية التوترات لدينا

$U_{AB} = U_{AN} + U_{NB}$ أي أن $U_{AB} = 2V$ وبالتالي :

$$R_p = \frac{U_{AB}}{I_{max}} = 40\Omega$$

3 - 1 حساب القدرة القصوى المبذولة بمفعول

جول في الموصل الأومي $\mathcal{P}_j = R_p \cdot I^2 = 0,1W$

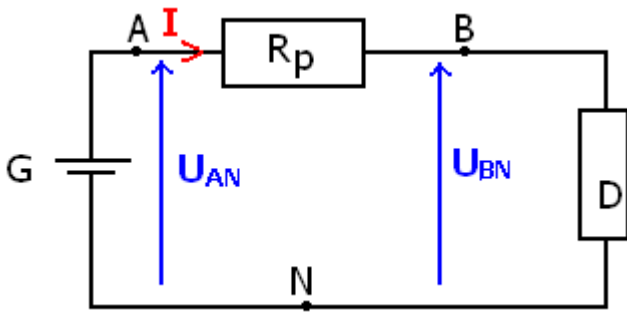
3 - 2 حساب القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد : $\mathcal{P}_g = U \cdot I = 0,3W$

3 - 3 مصير الفرق : $\Delta \mathcal{P} = \mathcal{P}_g - \mathcal{P}_j$ هو القدرة المستهلكة من طرف ثنائي القطب (D) .

3 - 4 دورها السلبي هو ضياع الطاقة بمفعول جول أي علة شكل طاقة حرارية .

تمرين 4

1 - تبينة التبادلات الطاقية الناتجة خلال هذا التحليل :





2 _ القدرة الكهربائية المبذوبة بمفعول جول :

حسب مبدأ انحفاظ الطاقة لدينا :

$$P_g = P_j + P_u$$

ونعلم أ، مردود المحلل هو 0,8 أي أن $P_u = 0,8 P_g$ و $P_j = 0,2 P_g$ ولدينا كذلك أن

$$P_g = U_{AB} \cdot I$$

$$P_j = 0,20 \cdot U_{AB} \cdot I = 10^5 \text{ W}$$

3 _ خلال التحليل الكهربائي هناك اختزال أيونات الألومنيوم Al^{3+} وذلك بكتسابها لثلاثة

إلكترونات وتكون في كمية الكهرباء خلال ساعة هي : $Q = I \Delta t$

نعلم أن عدد الإلكترونات المكتسبة من طرف مول واحد من الإلكترونات هو :

$$Q(1\text{mol}) = N \cdot e$$

نستنتج أن عدد المولات من الإلكترونات الموجودة في $Q = I \Delta t$ هو : $n(e) = \frac{I \Delta t}{N \cdot e}$

وحسب نصف المعادلة الإلكترونية لدينا

$$n(Al) = \frac{n(e)}{3} \Rightarrow m(Al) = \frac{M(Al) \cdot I \Delta t}{3 \cdot N \cdot e}$$

$$m(Al) = 33,6 \text{ g}$$

4 _ الطاقة المستهلكة من طرف المحلل للحصول على 100kg هي :

$$W_u = P_u \cdot \Delta t = 0,8 U_{AB} I \Delta t$$

$$I \Delta t = Q'$$

$$W_u = 0,8 U_{AB} Q' = 0,8 \cdot U_{AB} \frac{3m(Al) N \cdot e}{M(Al)}$$

$$W_u = 42,8 \cdot 10^8 \text{ J}$$