HUKUM JOULE

1. TUJUAN

Menentukan panas yang ditimbulkan oleh arus listrik dan tara kalor listrik.

1. ALAT-ALAT
2. Calorimeter dengan hambatan R
3. Voltmeter
4. Ampermeter
5. Catu daya arus searah
6. Hamabatan geser Rg
7. Stopwatch
8. Thermometer
9. TEORI

James Prescott Joule (1818-1889) ialah seorang ilmuwan Inggris yang merumuskan Hukum Kekekalan , yaitu "Energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan."
Ia adalah seorang ilmuwan Inggris yang hobi fisika. Dengan percobaan ia berhasil membuktkan bahwa panas (kalori) tak lain adalah suatu bentuk energi. Dengan demikian ia berhasil mematahkan teori kalorik, teori yang menyatakan panas sebagai zat alir.
Joule (simbol J) adalah satuan SI untuk energi dengan basis unit kg.m2/s2. Nama joule diambil dari penemunya James Prescott Joule. Joule disimbolkan dengan huruf J. Istilah ini pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Mayer of Heilbronn.
Joule diambil dari satuan unit yang didefinisikan sebagai besarnya energi yang dibutuhkan untuk memberi gaya sebesar satu Newton sejauh satu meter. Oleh sebab itu, 1 joule sama dengan 1 newton meter (simbol: N.m). Selain itu, satu joule juga adalah energi absolut terkecil yang dibutuhkan (pada permukaan bumi) untuk mengangkat suatu benda seberat satu kilogram setinggi sepuluh sentimeter.
Definisi satu joule lainnya yaitu pekerjaan yang dibutuhkan untuk memindahkan muatan listrik sebesar satu coulomb melalui perbedaan potensial satu volt, atau satu coulomb volt (simbol: C.V). 1 joule juga dapat didefinisikan sebagai pekerjaan untuk menghasilkan daya satu watt terus-menerus selama satu detik, atau satu watt sekon (simbol: W.s).
Konversi
1 joule adalah sama dengan 107 erg.
1 joule mendekati sama dengan:
6.241506363x1018 eV (elektron volt), 0.239 kal (kalori), 2.7778x10-7 kwh (kilowatt-hour), 2.7778x10-4 wh (watt-hour), atau 9.8692x10-3 liter-atmosfer

1. Sebuah hanmabatan yang di aliri arus akan mengahsilakan panas, dimana panas tersebut merupakan suatu bentuk energi.

Jika : I = arus (amperemeter)

 R = hambatan (ohm)

 T = waktu (detik)

Maka berlaku persamaan :

Energi = W = I2 R t (joule)

Atau

Energi = W = 0,24 I2 R t (Kalori)

1. Jika hambatan tersebut diatas yang telah panas kemudian dicelupkan ke dalam air/zat cair, maka panas yang diberikan pada zat cair akan menaikan temperature zat cair tersebut. Dari hokum kekekalan energy, panas yang diberikan oleh suatu sisitem akan sama dengan yang diterima oleh system lain.

Dalam sebuah calorimeter proses tersebut di atas dapat dilaksanakan denagn mengusahakan agar tidak ada kebocoran energy. Energy yang diberikan oleh hambatan di atas sama denagn energy yangh diterima oleh calorimeter beserta isinya (zat cair, pengaduk, thermometer, calorimeter).

Jumlah panas yang diterima calorimeter beserta isinya ;

 Ht (Ta – Tm) (kalori)

Dimana :

 Ta = temperature akhir calorimeter

 Tm  = temperature mula-mula calorimeter

 Ht = Nilai air dari calorimeter beserta isinya

1. Untuk menghitung TARA KALOR LISTRIK digunakan persamaan

Ht (Ta – Tm ) = a I2 R t

 Dimana Tara kalor listrik = 1/a

1. PERCOBAAN
2. Menghitung NILAI AIR calorimeter (+ pengaduk)
3. Timbang calorimeter kosong, pengaduk dan hambatan R dengan teliti
4. Masukan air dingin kira-kira $^{1}/\_{4 }$ bagian dari calorimeter, kemudian ditimbang kembali. Sehingga massa air dingn dapat diketahui (Mad). Demikian pula catat temperatur air dingin.
5. Tambahkan air mendidih (yang telah ditimbang massanya = Map, juga temperaturnya = Tap ) sampai kira-kira $^{1}/\_{2}$ bagian.
6. Perhatikan kenaikan temperature serta catat temperature setimbangnya (Ta).
7. Timbang kembali calorimeter dalam keadaan setimbang tersebut sehingga massa air panas dapat diketahui (Map)
8. Maka nilai air calorimeter total (Ht) dapat dihitung dengan mengingat bahwa kedua kalor tersebut dibawah ini sama :

~ Kalor yang diterima air dingin = Ht (Ta – Tm)

~ Kalor yang diberikan air panas = Map Cap (Tap – Ta)

1. Menghitung TARA KALOR LISTRIK (konstanta Joule)
2. Pergunakan calorimeter beserta isinya dari percobaan pertama di atas, sehingga massa calorimeter ataupun massa air telah diketahui.
3. Buat rangkaian seperti dibawah ini
4. Catat temperature air dalam kalorimmeter sebelum melanjutkan percobaan (Tm = temperature mula-mula)
5. Atur Rg dan catu daya sehingga diperoleh penunikan pada ampermeter =2 ampere. Catat potensial yang ditunjukan oleh voltmeter.
6. Dengan menjaga agar penunjikan amperemeter tetap, alirkan arus selama 30 menit. Catat temperature akhir (Ta ). Selama hambatan R dialiri larus listrik, lakukan pengadukan denagn perlahan sehingga pemanasan air dapat merata.

A

 -

 Iv

V

E

 +

 IR R

 --------------------------------------

1. TUGAS PENDAHULUAN
2. Buatlah laporan awal
3. Panas yang diterima oleh calorimeter beserta isinya didistribusikan sebagai panas yang diterima oleh zat cair, pengaduk dan calorimeter serta hambatan R. Hitung nilai airnya (calorimeter+pengaduk).
4. Dengan mendefinisikan Tara Kalor Listrik = 1/a maka hitung berapa besar Tara Kalor Listrik tersebut.
5. Agar penunjukan amperemeter mendekati besar arus listrik R yang sebenarnya, persyaratan apakah yang harus dipenuhi? (uraikan secara matematik menggunakan Ir + Iv = ia)