

4.1.4 Tes Formatif 1

- a. Petunjuk Pengamatan apa yang mendukung kesimpulan bahwa elektron yang mengelilingi proton dalam atom Hidrogen tidak bisa memiliki energi dengan nilai sembarang?

Jawab:

B. Garis-garis Spektrum absorpsi gas Hidrogen

Penjelasan:

Elektron dalam atom hidrogen hanya dapat memiliki energi tertentu, bukan sembarang nilai. Jadi garis² spektrum absorpsi gas hidrogen menunjukkan bahwa elektron hanya dapat berada pada tingkat energi tertentu. Jika elektron memiliki energi sembarang, spektrum yang diamati akan kontinu, bukan berupa garis diskrit. Ini seperti kuantum yg menyatakan energi elektron dalam atom terkuantisasi & hanya dapat berubah melalui serapan / emisi foton dg energi tertentu.

- b. Berapa jumlah status energi elektron pada atom hidrogen pada tingkatan energi sebesar elektron volt?

Jawab:

C. 4g

Penjelasan:

rumus degenerasi tingkat energi:

$$g_n = n^2$$

g_n : Jumlah keadaan kuantum

n : tingkat energi dg bilangan kuantum utama

→ Energi Elektron dan atom hidrogen

$$E_n = - \frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$$

misal $(-0,85 \text{ eV} \text{ } n=4)$

$$E_4 = - \frac{13,6}{4^2} = -0,85 \text{ eV}$$

Jumlah Status Energi

Jika $n = 4$	$\rightarrow 9_4 = 4^2 = 16$
$n = 5$	$\rightarrow 9_5 = 5^2 = 25$
$n = 7$	$\rightarrow 9_7 = 7^2 = 49$

Paling dekat dg degradasi tingkat energi 49

1). Tetapan Planck erg. detk dapat dari hasil eksperimen mengenai ?

Jawab:

a. Radiasi benda hitam

Penjelasan :

Tetapan Planck (h) pertama kali diperoleh dari hasil eksperimen mengenai radiasi benda hitam.

↳ Radiasi benda hitam adalah fenomena dimana suatu benda yang dipanaskan memancarkan spektrum energi elektromagnetik.

Max Planck menyelesaikan ini bahwa energi hanya dapat dipancarkan / diserap dalam jumlah diskrit $E = h\nu$

2. Petunjuk Pengamatan Apa Yang mendukung kesimpulan bahwa molekul Oksigen melakukan gerak Vibrasi?

Jawab:

C. Spektrum Absorpsi Gelombang inframerah yang melalui gas Oksigen.

Penjelasan: Spektrum absorpsi gelombang inframerah yang melewati gas Oksigen menunjukkan bahwa molekul Oksigen mengalami gerak Vibrasi. Ketika molekul bergetar, mereka dapat menyerap energi pada frekuensi tertentu dalam spektrum inframerah, menyebabkan munculnya pola absorpsi.

3. Hitunglah jumlah Status Energi Vibrasi molekul Oksigen pada tingkatan energi yang ke-7 dari tingkatan yang paling bawah!

Jawab:

B. 7

Penjelasan: Energi Vibrasi untuk molekul diikuti oleh angka kuantum vibrasi. Jumlah status energi pada tingkat ke-7 dapat dihitung. Jadi jumlah status energi adalah 7.

4. Bagaimana bentuk rumus status energi gerak bebas Sebuah Partikel bermassa m dalam ruang dimensi 2 yang luas A ?

Jawab:

Rumus Energi gerak bebas dalam ruang 2 dimensi dituliskan
 $E = \frac{h^2}{8m a^2}$, dimana h adalah tetapan Planck, m a/ massa

Partikel & A a/ luas ruang.

5. Sebuah partikel dengan massa m bergerak bebas dalam ruang yang volumenya V . Berapa jumlah status energi yang terdapat pada tingkatan energi yang terdapat pada tingkatan energi sebesar?

Jawab:

B. 8

Penjelasan:

Untuk sistem dengan volume V , jumlah status energi dapat dihitung dg formula kuantum statistik.

6. Buatlah perhitungan yang serupa untuk tingkatan energi yang besarnya!

Jawab:

C. 24

7. Untuk atom hidrogen yg ditempatkan dalam volume 2 liter berapa besar perbedaan energi transisi antara tingkatan yang paling rendah dengan tingkatan berikutnya?

Jawab:

Energi transisi dihitung berdasarkan rumus $E = \frac{3}{2} kT$, dimana k adalah konstanta Boltzman & T adalah suhu.
Perbedaan energi transisi antara tingkatan paling rendah.

dan tingkatan berikutnya akan tergantung pada suhu/kondisi termal sistem tersebut.

8. Untuk tingkatan energi transisi yang besarnya 1.000.000 kali lipat dari tingkatan energi transisi, maka jumlah status energinya berapa?

Jawab:

B. 1.000.000 kali

Alasannya:

Ketika energi transisi meningkat, jumlah status energi juga berlipat sesuai dengan teori kuantum & mekanika statistik. Dengan peningkatan energi 1.000.000 kali lipat, jumlah status energi akan meningkat sekitar 1.000.000 kali.

Tes Formatif 2

1. Berapa jumlah konfigurasi lutsan makro untuk menempatkan 5 partikel kedalam 2 status energi?

Jawab:
B. 6

Alasan:

ini merupakan masalah kombinatorial, dimana kita mencari jumlah cara untuk membagikan 5 partikel kedalam 2 status, yg dapat dihitung dg rumus kombinatori $C(n+k-1, k-1)$ dg n adalah jumlah partikel & k adalah jumlah status energi maka, $C(5+2-1, 2-1) = 6(6,1) = 6$

2. Berapa jumlah lutsan mikro untuk menempatkan 5 molekul kedalam 2 status energi?

Jawab:
C. 32

Alasan:

ini juga merupakan masalah distribusi partikel. Dengan 5 molekul & 2 status energi, jumlah konfigurasi mikro $2^5 = 32$,

3. Berapa jumlah keragaman lutsan mikro untuk lutsan mikro yang memiliki peluang terbesar?

Jawab:
B. 10

Alasan:

keragaman lutsan mikro untuk distribusi yang terbesar dapat dihitung dg rumus kombinatorial. Dalam hal ini,

distribusi yang optimal adalah membagi 5 molekul ke dalam 2 status energi secara merata, sehingga menghasilkan 10 cara menggunakan rumus kombinatori

4. konfigurasi yang memiliki peluang terbesar untuk dibagi ke empat status energi adalah

Jawab:

A. (13, 13, 13, 13)

Alasan:

Untuk konfigurasi yang memiliki peluang terbesar, distribusi partikel harus merata. Dengan 52 molekul dibagi ke 4 status, konfigurasi yang paling merata adalah (13, 13, 13, 13)

8. Perbandingan antara peluang untuk memperoleh konfigurasi (11, 13, 15, 13) dg konfigurasi (13, 13, 13, 13) adalah

Jawab:

A. 0,74

Alasan:

Peluang konfigurasi dihitung menggunakan rumus distribusi multinomial, konfigurasi yang lebih merata (13, 13, 13, 13) memiliki peluang lebih tinggi dibandingkan konfigurasi yg tidak merata

6. Perhitungan persen perbedaan antara ln(101) menggunakan rumus ini terhadap perhitungan ln(101) menggunakan persamaan (2-5)?

Jawab: B. 16%

7. Perhitungan Seripa untuk $\ln(10001)$ adalah

Jawaban: C. 0,92 Prosen

Alasan:

Kesalahan dalam pendekatan menggunakan dari Sterling juga dapat dihitung & untuk ukuran besar seperti 10001 kesalahan relatif lebih kecil, sekitar 0,92%.

8. Jumlah lukisan mikro untuk konfigurasi' dg peluang terbesar?

Jawaban: A. $\exp(1,24 \times 10^2)$

Alasan:

menggunakan rumus untuk menghitung jumlah lukisan mikro dimana partikel dibagi rata, hasilnya mendekati bentuk eksponensial.

9. Jika $\ln \omega \leq \ln \omega_0$,

Jawab: $\ln \omega \approx \ln \omega_0 + \ln \omega / \omega_0$

Alasan:

Untuk perubahan kecil, kita dapat menggunakan pendekatan logaritma untuk menghitung perubahan dalam jumlah lukisan mikro.

10. Peluang menemukan molekul kurang dari 1% dari nilai rata-rata?

Jawab: C. $\exp(-6 \times 10^{-15})$

Alasan:

Peluang untuk menemukan jumlah molekul yang sangat rendah dibandingkan dg nilai rata-rata dapat dihitung.

Menggunakan distribusi Poisson, mengkonversi bentuk eksponensial.