

9.1.4 Tes Formatif 1

Pilihlah salah satu huruf (A, B, atau C) menurut pendapat anda yang jawabannya paling tepat!

a). Petunjuk Pengamatan apa yang mendukung kesimpulan bahwa elektron yang mengelilingi proton dalam atom hidrogen tidak bisa memiliki energi dengan nilai sembarangan

A. Hasil Pengamatan dengan Mikroskop

B. Garis-garis spektrum absorpsi gas hidrogen

C. Pengukuran energi elektron yang berputar itu

Alasannya: Diketahui bahwa teori klasik gagal menjelaskan bahwa elektron dalam atom hidrogen tidak berada dalam energi sembarangan. Karena menurut hukum fisika klasik elektron harus memancarkan energi dan jatuh ke inti, tetapi ini tidak terjadi. Hanya garis-garis spektrum absorpsi dari gas hidrogen yang dapat menjelaskan adanya tingkat energi tertentu yang dapat dihasilkan oleh elektron-elektron

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

A. 7

B. 15

C. 49

1) Tetapan Planck era detik didapat dari hasil eksperimen mengenai:

A. Radiasi benda hitam

B. Gejala Fotoelektrik

C. Vibrasi Molekul Oksigen

Alasannya: Tetapan Planck diperkenalkan oleh Max Planck melalui eksperimen radiasi benda hitam. Planck mengemukakan bahwa radiasi benda hitam bisa dijelaskan dengan teori kuantum, yang memerlukan pengenalan konstanta h , yang merupakan tetapan Planck

2) Petunjuk pengamatan apa yang mendukung kesimpulan bahwa molekul oksigen melakukan gerak vibrasi?

A. Pengukuran tekanan gas molekul oksigen

B. Hamburan molekul spektrum absorpsi

C. Gelombang inframerah yang melalui gas oksigen

Alasannya: Molekul oksigen (O_2) dapat menyerap energi dalam bentuk gelombang inframerah, yang memicu gerak vibrasi pada molekul tersebut. Gelombang inframerah memiliki frekuensi yang sesuai dengan frekuensi gerakan vibrasi molekul.

3) Hitunglah jumlah status energi vibrasi molekul oksigen pada tingkatan energi yang ke-7 dan tingkatan yang paling bawah!

A. 1 B. 7 C. 49

Alasannya: Energi vibrasi molekul dikot oleh angka kuantum vibrasi. Jumlah status energi pada tingkat ke-7 dapat dihitung berdasarkan prinsip mekanika kuantum vibrasi. Pada tingkat ke-7, jumlah status energi adalah 7.

4) Bagaimana bentuk rumus status energi gerak bebas sebuah partikel bermassa m dalam ruang dimensi 2 yang luasnya A ?

Jawab: Rumus energi gerak bebas dalam ruang dimensi 2 dapat dituliskan sebagai $E = \frac{h^2}{8mA^2}$, dimana h adalah tetapan Planck, m adalah massa partikel, dan A adalah luas ruang.

5) Sebuah partikel dengan massa m bergerak bebas dalam ruang yang volumenya V . Berapa jumlah status energi yang terdapat pada tingkatan energi sebesar E^2 ?

A. 6 B. 8 C. 24

Alasannya: Untuk sistem dengan volume V , jumlah status energi dapat dihitung dengan formula kuantum statistik. Berdasarkan teori tersebut untuk suatu tingkat energi tertentu, jumlah status energi adalah 8.

6) Buatlah perhitungan yang serupa untuk tingkat energi yang besarnya:

A. 4 B. 6 C. 24

7) Untuk atom hidrogen yang ditempatkan dalam volume 1 liter berapa besar perbedaan energi transisi antara tingkat yang paling rendah dengan tingkat yang berikutnya?

Jawaban: Energi transisi dihitung berdasarkan rumus $E = \frac{3}{8} kT$, dimana k adalah konstanta Boltzman dan T adalah suhu. Perbedaan energi transisi antara tingkat paling rendah dan tingkat berikutnya akan bergantung pada suhu atau kondisi termal sistem tersebut.

8) Untuk tingkat energi transisi yang besarnya 1.000.000 kali lipat dari tingkat energi transisi, maka jumlah status energinya berlipat dengan berapa?

A. 1.000 kali

B. 1.000.000 kali

C. 1.000.000.000 kali

Jawabannya: Ketika energi transisi meningkat, jumlah status energi juga berlipat sesuai dengan teori kuantum dan 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 lukisan makro untuk menempatkan 5 partikel ke dalam 2 status energi?
Jawaban: B. 6

Alasannya: merupakan masalah kombinatorial, dimana kita mencari jumlah cara untuk membagikan 5 partikel ke dalam 2 status energi, yang dapat dihitung dengan rumus kombinasi $C(n+k-1, k-1)$ dengan n adalah jumlah partikel dan k adalah jumlah status energi. maka, $C(5+2-1, 2-1) = C(6, 1) = 6$

2. Berapa jumlah lukisan mikro untuk menempatkan 5 molekul ke dalam dua status energi?

Jawaban: C. 32

Alasannya: merupakan masalah distribusi partikel

Dengan 5 molekul dan 2 status energi, jumlah konfigurasi mikro adalah $2^5 = 32$, karena setiap molekul dapat berada di salah satu dari dua status energi.

- 4) konfigurasi yang memiliki peluang terbesar untuk dibagi keempat status energi adalah

Jawaban: A. (13, 13, 13, 13)

Alasannya: 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)

- 3) Berapa jumlah keragaman lukisan mikro untuk lukisan makro yang memiliki peluang terbesar?

Jawaban: B. 40

Alasannya: keragaman lukisan mikro untuk distribusi yang terbesar dapat dihitung dengan 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 kombinatorial)

5. Perbandingan antara peluang untuk memperoleh konfigurasi $(11, 13, 15, 13)$ dengan konfigurasi $(13, 13, 13, 13)$ adalah
 jawaban: A 0,79

Alasannya: peluang konfigurasi dihitung menggunakan rumus distribusi multinomial, konfigurasi yang lebih merata $(13, 13, 13, 13)$ memiliki peluang lebih tinggi dibandingkan konfigurasi yang tidak merata

6) Perhitungan persentase perbedaan antara lain (10) menggunakan rumus ini terhadap perhitungan $\ln(10)$ menggunakan persamaan $(2-5)$?

jawaban: B 16 % (persen)

Alasannya: nilai sterling memberikan pendekatan yang cepat, tetapi dengan sedikit kesalahan. Perbedaan dihitung dan dibagi dengan nilai asli menghasilkan sekitar 16 %

7) perhitungan serupa untuk $\ln(10001)$ adalah

jawaban: C - 0,92 % (persen)

Alasannya: kesalahan dalam pendekatan dari sterling dapat dihitung dan ukuran besar seperti 10001 kesalahan relatif akan lebih kecil sekitar 0,92 %

8) Jumlah lukisan mikro untuk konfigurasi dengan peluang terbesar?

jawaban: A $\exp(1124 \times 106)$

Alasannya: menggunakan rumus untuk menggunakan hitung jumlah lukisan mikro dimana partikel dibagi rata, hasilnya mendekati bentuk eksponensial

9) jika $dn \ll n, \ln =$

jawaban: $\ln W \approx \ln W_0 + dn/W_0$

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

10. Peluang menemukan molekul kurang dari 1% dari nilai rata²

Jawaban: C. Exp (-6×10^{-15})

Alasannya: peluang untuk menemukan jumlah molekul yang sangat rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata yang dapat dihitung menggunakan distribusi poisson, menghasilkan bentuk eksponensial.