

4.1.4 Tes Formatif 4

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 pelanck h per detik didapat dari hasil eksperimen mengenai

☐ (a) Radiasi benda hitam

☐ b. Gejala fotolistrik

☐ c. Vibrasi molekul oksigen

☐ Alasannya: Tetapan Planck diperkenalkan oleh merk 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 tetapan 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 dg frekuensi gerakan vibrasi molekul.

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

☐ A. 1 (B) 7 c. 49

☐ Alasannya? Energi vibrasi molekul di ikuti 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 $E = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$, 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: Vagur & sistem dg volume V , jumlah status energi
☐ dapat di hitung dg formula kuantum statistik. Berdasarkan
☐ teori tersebut untuk suatu tingkat energi tertentu, jumlah status energi
☐ adalah 8.

☐ 6. Buallah perhitungan apa yang serupa untuk tingkatan 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 tingkatan yang -



☐

Paling rendah dg tingkatan yang berikutnya!

☐

Jawaban : Energi transisi dihitung berdasarkan rumus $E = \frac{h}{\lambda}$ atau $E = kT$,
dimana k adalah konstanta Boltzman dan T adalah suhu. Perbedaan

☐

energi transisi antara tingkatan paling rendah dan tingkatan

☐

berikutnya akan bergantung pada suhu dan atau kondisi fermal

☐

sistem tsb.

☐☐☐

8- Untuk tingkatan energi transisi yang besarnya 1.000.000 kali

☐

lipat dari tingkat energi transisi, maka jumlah status

☐

energinya akan berlipat dg kira² ?

☐

A. 1.000 kali

☐

☒ B. 1.000.000 kali

☐

C. 1.000.000.000 kali

☐

Alasannya : ketika energi transisi meningkat jumlah status

☐

energi juga berlipat sesuai dg teori kuantum dan mekanika

☐

statik. 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 ~~luka~~ lukisan mikro untuk menempatkan 5 partikel kedalam 2 status energi ?

Jawab : B. 6

Alasannya: Merupakan masalah kombinatorial, dimana kita mencari jumlah cara untuk membagikan 5 partikel kedalam 2 status energi yang dapat dihitung dg rumus kombinasi $C(n+k-1, k-1)$ dg 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?

Jawab : C. 32

Alasannya: Merupakan masalah distribusi partikel dg 5 molekul dan 2 status energi, jumlah konfigurasi mikro adalah $2^5 = 32$ karena setiap molekul dapat berada disalah satu dari dua status energi.

3. ~~Berapa konfigurasi~~ Berapa jumlah keragaman lukisan mikro untuk lukisan ~~molekul~~ mikro yang memiliki peluang terbesar ?

Jawab : B. 10

Alasannya: Keragaman lukisan mikro untuk distribusi yg terbesar dapat dihitung dg rumus kombinatorial. Dalam hal ini, distribusi yg optimal adalah membagi 5 molekul ke dalam 2 status energi secara merata, sehingga menghasilkan 10 cara (menggunakan rumus kombinasi).



☐ 4. Konfigurasi yg memiliki peluang terbesar untuk dibagi ke 4 status energi adalah ...

☐ jawab : A. (13, 13, 13, 13)

☐ Alasannya: Konfigurasi yang memiliki peluang terbesar, distribusi partikel harus merata. Dengan 52 molekul di bagi ke 4 status, konfigurasi yang paling merata adalah (13, 13, 13, 13).

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

☐ jawab : A. 0,74

☐ Alasannya: Peluang konfigurasi dihitung menggunakan rumus distribusi multinomial. Konfigurasi yang lebih merata (13, 13, 13, 13) memiliki peluang lebih tinggi & bandingkan konfigurasi yg tidak merata.

☐ 6. Perhitungan % perbedaan antara lain (100) menggunakan rumus ini terhadap perhitungan $\ln(101)$ menggunakan persamaan (2-5) ?

☐ jawaban : B. 16 % (persen)

☐ Alasannya: Teori Sterling memberikan pendekatan yg cepat tetapi dg sedikit kesalahan. Perbedaan & hitung dan di bagi dg ~~data~~ kesalahan nilai asli menghasilkan 16 %.

☐ 7. Perhitungan serupa untuk $\ln(10001)$ adalah ...

☐ jawaban : C. 0,92 % (persen)

☐ Alasannya: Kesalahan dalam pendekatan nilai sterling dapat -



dihitung dan ukuran besar seperti 1000 kesalahan relatif akan lebih kecil sekitar 0,92 %.

8. Jumlah lukisan mikro untuk konfigurasi dengan peluang terbesar ?

Jawab: A. $\text{Exp}(1,24 \times 10^2)$

Alasannya: Menggunakan rumus untuk menggunakan hitung jumlah lukisan mikro, dimana partikel & bagi rata, hasilnya mendekati bentuk eksponensial.

9. Jika $dn \ll n$, $\ln :$

Jawaban: $\ln N \approx \ln W_0 + dn / W_0$

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

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

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

Alasannya: Peluang untuk menemukan jumlah molekul yg sangat rendah dibandingkan dg nilai rata-rata yg dpt di hitung menggunakan distribusi poisson, menghasilkan bentuk eksponensial.

