

Date.

No.

#### 4.1.4 Tes Formatif 1

Pilihan Salah satu huruf (A, B dan c) menurut

Pendapat anda yang jawabannya paling tepat!

a. Petunjuk Pengamatan apa Pendukung kesimpulan bahwa elektron yang mengelilingi Proton dalam atom hidrogen tidak bisa memiliki energi dan nilai sembarang

A. Hasil Pengamatan dengan mikroskop

☒ B. Garis-garis spektrum absorpsi gas hidrogen

c. Pengukuran energi elektron yang berputar itu

↳ **Alasannya** : Kita tahu bahwa teori klasik gagal menjelaskan bahwa elektron dalam atom hidrogen tidak berada dalam energi sembarang, 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?



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

A. 7

B. 15

C. 49

1. Tetapan ~~Planck~~ Planck  $h$  erg detik didapat dari hasil eksperimen mengenai :

A. Radiasi benda hitam

B. Gejala fotolistrik

C. Vibrasi molekul oksigen

↳ Alasannya : tetapan Planck  $h$  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 tetapan gas molekul oksigen

B. Hamburan molekul spektrum absorpsi

C. Gelombang inframerah yang melalui gas oksigen.



Date.

No.

↳ Alasannya = Molekul oksigen ( $O_2$ ) dapat menyerap energi dalam Lentak ~~Sinar~~ 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 dari tingkatan yg paling bawah! A. 1 B. 7 C. 49

↳ Alasannya: Energi vibrasi untuk molekul diikuti oleh angka kuantum vibrasi. Jumlah status energi pada tingkatan 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 yg luasnya  $A_2$

Jawab: Rumus energi gerak bebas dalam ruang dimensi 2 dapat dituliskan sebagai  $\epsilon = \frac{h^2}{8mA^2}$ , 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 yang terdapat pada tingkatan energi sebesar  $E$ ?

A. 6    **B. 8**    C. 24

↳ Alasannya: Untuk sistem dengan volume  $V$ , jumlah status energi dapat dihitung dengan formula kuantum statistika berdasarkan teori tersebut. Untuk suatu tingkatan energi tertentu, jumlah status energi adalah 8.

6. Buatlah perhitungan yang serupa untuk tingkatan energi yg 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 ke tingkatan yg berikutnya:



Date.

No.

↳ Alasannya, energi transisi dihitung berdasarkan rumus

$$E = \frac{3}{2} kT, \text{ dimana } k \text{ adalah konstanta Boltzmann}$$

dan  $T$  adalah suhu, Perbedaan energi transisi

antara tingkatan paling rendah dan tingkatan berikutnya

akan bergantung pada suhu atau kondisi termal sistem

tersebut.

8. Untuk tingkatan energi transisi yang besarnya

1.000.000 kali lipat dari tingkatan energi transisi

maka jumlah status energinya berlipat dengan berapa?

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 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 mikro untuk menempatkan 5 partikel kedalam dua status energi?

~~Jaw~~ Jawaban = B.6

Alasannya: ini merupakan masalah kombinatorial, dimana kita mencari jumlah cara untuk membagikan 5 partikel kedalam 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  $C(5+2-1, 2-1) = 6(6.1) = 6$

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

Jawaban = C.32

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



Date.

No.

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

Jawaban: B. 10

Alasannya: keragaman lutsan 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 kombinasi)

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

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

Alasannya: 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)

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

Jawaban: A. 1/74

Alasannya: Peluang konfigurasi dihitung menggunakan



Rumus distribusi multinomial konfigurasi yang tidak merata.

6. Perhitungan Person perbedaan antara  $\ln(101)$  menggunakan rumus ini terhadap perhitungan  $\ln(101)$  menggunakan Persamaan (2-35) ?

Jawab: B. 6 Person

Alasannya: Dalil Sterling memberikan pendekatan yang cepat, tapi dengan sedikit kesalahan, perbedaan dihitung dan dibagi dengan nilai asli menghasilkan sekitar 6%

7. Perhitungan serupa untuk  $\ln(1000)$  adalah ...

Jawaban: C. 0,92 Person

Alasannya: kesalahan dalam pendekatan menggunakan dalil Sterling juga dapat dihitung, dan untuk ukuran besar seperti 1000 kesalahan relatif lebih kecil, sekitar 0,92%

8. Jumlah lutsan mikro untuk konfigurasi dengan peluang terbesar ?

Jawaban: A.  $Ex \times (1,24 \times 10^8)$

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



Date.

No.

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

$$\text{Jawaban} = \ln w \approx \ln w_0 + dn/w_0$$

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 rata-rata

$$\text{Jawaban} = C \cdot \exp(-6 \times 10^{-15})$$

Alasannya: Peluang untuk menemukan jumlah molekul

yang sangat rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata

yang dapat dihitung menggunakan distribusi Poisson, menghasilkan bentuk eksponensial.