

Kimia Kuantum

Mudah

- Berikut ini fenomena yang tidak dapat dijelaskan oleh mekanika klasik dan menjadi awal munculnya mekanika kuantum adalah
 - Radiasi benda hitam
 - Spektrum atom
 - Spektrum molekul
 - A dan B benar
 - A, B dan C benar
- Diantara sinar berikut manakah yang memiliki nilai bilangan gelombang paling besar?
 - Radio
 - Ultraviolet
 - Gelombang mikro
 - Inframerah
 - Semuanya kurang-lebih setara
- Berapakah jumlah foton yang dilepaskan oleh suatu lampu monokromatik berwarna kuning (panjang gelombang: 565 nm) selama 1 detik? (asumsikan efisiensi 100%)? (konstanta Planck= $6,626 \times 10^{-34}$ J.s, kecepatan cahaya= 3×10^8 ms⁻¹)
 - $2,842 \times 10^{20}$
 - $2,742 \times 10^{20}$
 - $2,642 \times 10^{20}$
 - $2,542 \times 10^{20}$
 - $2,442 \times 10^{20}$
- Berikut ini pernyataan yang tepat mengenai peristiwa 'malapetaka ultraviolet' adalah
 - Persamaan Rayleigh-Jeans hanya sesuai dengan hasil eksperimen pada frekuensi tinggi
 - Persamaan Rayleigh-Jeans hanya sesuai dengan hasil eksperimen pada kondisi standar
 - Menurut mekanika klasik, semua objek dapat meradiasikan cahaya pada suhu tinggi
 - Menurut mekanika klasik terdapat energi besar yang diradiasikan pada daerah frekuensi tinggi
 - Semua benar
- Suatu proyektil dengan massa 1 g diketahui memiliki ketidakpastian kecepatan sekitar $2,1 \mu\text{s}^{-1}$. Hitunglah ketidakpastian posisinya dalam orde 10^{-25} m! (konstanta Planck= $6,626 \times 10^{-34}$ J.s)

- (a) 2,1
- (b) 2,2
- (c) 2,3
- (d) 2,4
- (e) 2,5

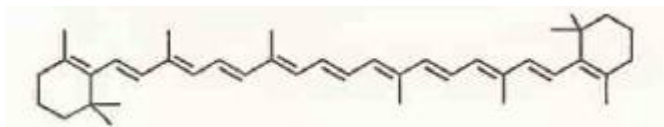
Sedang

1. Fungsi gelombang dari suatu elektron di dalam suatu molekul poliena terkonjugasi dapat diperkiraan melalui pendekatan 'partikel-di-dalam-kotak'. Berapakah probabilitas untuk menemukan elektron diantara $x = 0$ (ujung sebelah kiri molekul) dan $x=0,2$ nm pada tingkat energi terendahnya bila diketahui molekul ini memiliki panjang keseluruhan 1,0 nm?
 - (a) 0,1
 - (b) 0,5
 - (c) 0,25
 - (d) 0,1
 - (e) 0,05
2. Berikut ini syarat-syarat fungsi gelombang yang dapat diterima adalah
 - (a) Bernilai-tunggal
 - (b) *Square-integrable*
 - (c) Tidak bersifat kontinu
 - (d) A dan B benar
 - (e) A, B dan C benar
3. Berapakah kelajuan (dalam $m.s^{-1}$) yang akan dimiliki suatu atom 4He stasioner bila ia dipercepat akibat menyerap suatu sinar-X dengan panjang gelombang 150 pm? ($1\text{ smu}=1,66 \times 10^{-27}kg$)
 - (a) 645
 - (b) 655
 - (c) 665
 - (d) 675
 - (e) 685
4. Dalam suatu eksperimen fotoelektron sinar-X, suatu foton dengan panjang gelombang 121 pm melepaskan sebuah elektron dari kulit dalam atomnya yang memiliki kelajuan sebesar $56,9\text{ Mm}.s^{-1}$. Berapakah energi ikat elektron tersebut (dalam satuan $10^{-16}J$)? (massa elektron= $9,11 \times 10^{-31}kg$)
 - (a) 1,57
 - (b) 1,67
 - (c) 1,77
 - (d) 1,87
 - (e) Tidak dapat ditentukan dari data yang ada
5. Berapakah energi eksitasi minimal (dalam satuan $10^{-20}J$) dari ikatan antar O pada O_2 , bila konstanta pegas ikatan O-O ini sebesar $1177\text{ N}.m^{-1}$? ($1\text{ smu}=1,66 \times 10^{-27}kg$)

- (a) 3,54
- (b) 3,44
- (c) 3,34
- (d) 3,24
- (e) 3,14

Sukar

1. Beta-karoten adalah suatu poliena dengan struktur berikut :



Apabila panjang ikatan C-C tunggal dan rangkap disamaratakan sekitar 140 pm, berapa nilai panjang gelombang yang akan terekam pada spektrum akibat eksitasi dari tingkat dasar secara teoritis/perhitungan? Asumsikan bahwa eksitasi hanya terjadi pada daerah yang memiliki ikatan rangkap. (konstanta Planck = $6,626 \times 10^{-34}$ J.s, massa elektron = $9,11 \times 10^{-31}$ kg, kecepatan cahaya: 3×10^8 ms⁻¹)

- (a) 1224 nm
 - (b) 1235 nm
 - (c) 1245 nm
 - (d) 1242 nm
 - (e) 12,42 nm
2. Berapakah nilai momen inersia (dalam satuan SI) molekul air bila diketahui sudut ikatan HOH adalah $104,5^\circ$ dan panjang ikatan 95,7 pm?
- (a) $1,9 \times 10^{-51}$
 - (b) $1,9 \times 10^{-50}$
 - (c) $1,9 \times 10^{-49}$
 - (d) $1,9 \times 10^{-48}$
 - (e) $1,9 \times 10^{-47}$
3. Suatu molekul $^{14}\text{NH}_3$ adalah suatu rotor simetrik dengan panjang ikatan 101,2 pm dan sudut ikatan HNH adalah $106,7^\circ$. Berapakah nilai bilangan gelombang rotasi molekul ini pada $J=1$ di sumbu X (dalam GHz)?
- (a) 469,3
 - (b) 479,3
 - (c) 489,3
 - (d) 499,3
 - (e) Tidak dapat ditentukan dari data yang ada
4. Manakah urutan yang tepat untuk molekul-molekul dibawah ini berdasarkan bertambahnya panjang ikatan?
- (a) O_2^+ , O_2 , O_2^- , O_2^{2-}

- (b) O^{2-} , O_2^- , O_2 , O_2^+
- (c) O_2 , O_2^- , O_2^{2-} , O_2^+
- (d) O_2 , O_2^+ , O_2^- , O_2^{2-}
- (e) O_2^{2-} , O_2^- , O_2 , O_2^+

5. Suatu molekul nitrogen $^{14}N_2$ diteliti dengan spektroskopi Raman menggunakan laser monokromatik 336,732 nm dan konstanta rotasi $B = 1,99 \text{ cm}^{-1}$. Berapakah nilai garis Stokes (cm^{-1}) ketika $J=0$?

- (a) 29,585
- (b) 29,685
- (c) 17,757
- (d) 19,757
- (e) 29,985

Wardaya College