

Nama:

# MATHEMATICS 2

## BERPIKIR KRITIS

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

1. Diketahui tingkat energi orbital HOMO sebuah molekul adalah  $-5,2$  eV dan tingkat energi LUMO adalah  $-2,1$  eV. Hitunglah besarnya energy band gap ( $\Delta E$ ) molekul tersebut. Jika sebuah foton cahaya memiliki energi  $E = 3,1$  eV, analisis apakah foton tersebut mampu mengeksitasi elektron dari HOMO ke LUMO?

2. Model orbital atom didasarkan pada fungsi gelombang  $\Psi^2$  yang menyatakan peluang menemukan elektron. Jika dalam suatu volume ruang  $V$ , probabilitas menemukan elektron adalah  $0,95$ , hitunglah probabilitas elektron berada di luar volume ruang tersebut. Mengapa dalam matematika kuantum, peluangnya tidak pernah mencapai  $1,00$  ( $100\%$ )?

3. Pada hibridisasi  $sp^3$  (seperti pada metana,  $CH_4$ ), atom karbon berada di pusat geometri tetrahedron. Secara matematis, sudut ikatan ideal adalah  $109,5^\circ$ . Jika pada molekul air ( $H_2O$ ) sudutnya mengecil menjadi  $104,5^\circ$  akibat desakan pasangan elektron bebas, hitunglah selisih penyimpangan sudutnya dan analisislah dampaknya terhadap simetri molekul tersebut!

Nama:

# MATHEMATICS 2

## BERPIKIR KRITIS

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

4. Gunakan persamaan  $E = h \cdot f$ , di mana  $h$  (konstanta plank) adalah  $6,626 \times 10^{-34}$  Js. Jika sebuah layar OLED menghasilkan warna hijau dengan energi transisi orbital sebesar  $3,97 \times 10^{-19}$  Joule, hitunglah frekuensi ( $f$ ) getaran elektron tersebut!

5. Orbital  $p$  memiliki tiga orientasi ruang :  $p_x$  ,  $p_y$  , dan  $p_z$  yang saling tegak lurus ( $90^\circ$ ). Jika kita menganggap orbital ini sebagai vektor pada koordinat kartesius, buktikan secara matematis mengapa tumpang tindih antara orbital  $p_x$  dan  $p_y$  akan bernilai nol (tidak membentuk ikatan)!