

## Zagadnienia do Wstępu do Projektu NLTK. I termin.

12.2023

### Wykłady I + II

1. Fonony. Relacja dyspersji – łańcuch liniowy mono- i dwuatomowy, 2D, 3D.
2. Relacja Lyddana:

$$\left(\frac{v_{LO}}{v_{TO}}\right)^2 = \frac{\epsilon_{st}}{\epsilon_{\infty}}$$

3. Oddziaływanie fal elektromagnet. z materią.
4. Absorpcja w podczerwieni. Warunek wystąpienia.
5. Rozpraszanie Ramana. Warunek wystąpienia. Rozpraszanie Rayleigha. Diagram energetyczny (slajdy 15-18 wykład II).
6. Intensywność rozpraszania Stokesa i anty-Stokesa.
7. Jakie fonony są obserwowane w widmie Ramana ?
8. Notacja Porto.
9. Reguła wykluczenia na przykładzie cząsteczek CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O.

### Wykład III

1. Optymalizacja pomiarów widm Ramana ( wybór długości fali lasera, siatki dyfrakcyjnej itp.).
2. Dyspersja liniowa spektrometru w nm/mm oraz cm<sup>-1</sup>/mm.
3. Dyspersja/pixel vs N, λ oraz FL
4. Przedział dyspersji.
5. Relacja cm<sup>-1</sup> vs eV.
6. Siatka dyfrakcyjna odbiciowa i kąt blazowania.
7. Wybór lasera – intensywność, głębokość wnikania, rozdzielczość.
8. Wybór lasera – fluorescencja.
9. Pomiar PL i Ramana – wskazówki.
10. Spektrometr Ramana – schemat.

### Wykład IV

1. Kryterium Rayleigha.
2. Skaningowy mikroskop tunelowy.
3. Mikroskop elektronowy SEM (SE, BSE, X, Auger, EDS) i TEM
4. AFM zasada działania – schemat.
5. Porównanie parametrów STM, AFM, SEM.
6. Siły oddziaływania międzycząsteczkowego, krótko – i dalekozasięgowe vs tryby działania.
7. Mod LFM vs sygnał z PSPD.
8. Tryb kontaktowy, bezkontaktowy dynamiczny (slajdy 35 - 40 wykład IV) i przerywany. Zasada działania.
9. Alternatywne mody pracy AFM (pomiar pola magnetycznego, kohezji, przewodnictwa, charakterystyk I-V itd.).
10. Układ do pomiaru charakterystyk I-V ogniwi. Parametry ogniwa i ich zależność od temperatury. Symulatory Słońca – klasyfikacja. Sonda dwu – czteropunktowa.

### Wykład V

1. EFM - opisać schemat układu i zasadę pomiaru.
2. Kontaktowa różnica potencjałów.
3. KPFM – opisać schemat układu i zasadę działania.

4. Idea metody KP .
5. Fotonapięcie powierzchniowe SPV.
6. SPS , UV APS.
7. Definicje i pomiar transmisji, odbicia, czułości widmowej, EQE, IQE.
8. System PVE300 Bentham.

#### **Wykład VI.**

1. Defekty, płytkie i głębokie poziomy domieszkowe w półprzewodnikach.
2. Głębokie poziomy pułapkowe i równanie kinetyczne.
3. Zasada równowagi szczegółowej.
4. Złącze Schottky'ego i zależność  $C(t)$  bez i z obecnością pułapek.
5. Slajd Podsumowanie.
6. Idea pomiaru DLTS pułapek większościowych i mniejszościowych.
7. Spektroskopia niestacjonarnej pojemności – box car i lock-in.
8. Wykres Arrheniusa. Wyznaczanie parametrów głębokich poziomów.
9. Efekt Franka-Poole'a.