

## מבוא לתורת המצב המוצק

### תרגיל מס' 2

1. נתונים וקטורי שריג פרימיטיביים :

$$\vec{a}_1 = \frac{a}{2}(\hat{x} + \hat{y}), \quad \vec{a}_2 = \frac{a}{2}(\hat{y} + \hat{z}), \quad \vec{a}_3 = \frac{a}{2}(\hat{x} + \hat{z})$$

א. זהו את השריג.

ב. מצאו את וקטורי השריג ההפכי. זהו את השריג ההפכי.

ג. מצאו את חמש זוויות העקיפה הראשונות עבור אורך גל  $\lambda = a/2$ .

2. ניסוי של פיזור קרני X בוצע על שני חומרים, A ו-B, הידועים כבעלי מבנה fcc ו-bcc. לא ידוע איזה מבנה שייך לאיזה חומר. ארבע טבעות העקיפה הראשונות עבור שני החומרים התקבלו במפתחים הזוויתיים (כלומר  $2\theta$ ) הבאים :

| <u>A</u> | <u>B</u> |
|----------|----------|
| 42.2°    | 28.8°    |
| 49.2°    | 41.0°    |
| 72.0°    | 51.0°    |
| 87.3°    | 59.6°    |

א. זהו את המבנים. ציינו את אינדקסי מילר של כל טבעת.

ב. אם אורך הגל הוא  $1.5 \text{ \AA}$ , מהם קבועי השריג של שני החומרים?

3. המבנה של גביש יהלום ניתן על-ידי שריג fcc ובסיס בן שני וקטורים (בהצגה הפרימיטיבית

של fcc):  $(0 \ 0 \ 0)$  ו- $(\frac{1}{4} \ \frac{1}{4} \ \frac{1}{4})$ . קבוע השריג (הקונבנציונלי) הוא  $a = 3.56 \text{ \AA}$ .

א. חשבו את גורם המבנה (structure factor) של הגביש כפונקציה של אינדקסי מילר

$(h \ k \ l)$  בהצגה הפרימיטיבית.

ב. מהם האינדקסים של טבעת העקיפה הראשונה בהצגה זו?

ג. מהו את אורך הגל המרבי אשר יאפשר קבלת טבעת עקיפה כלשהי?

ד. רשמו הגדרה של הגביש בהצגה קונבנציונלית.

ה. חשבו את גורם המבנה של הגביש כפונקציה של אינדקסי מילר  $(h \ k \ l)$  בהצגה

הקונבנציונלית.

ו. מהם האינדקסים של טבעת העקיפה הראשונה בהצגה זו?

ז. הביאו דוגמא למשפחת מישורים (מבוטאת כשלושת אינדקסי מילר בהצגה

הקונבנציונלית), אשר תגרום לטבעת עקיפה בפיזור על שריג קובי פשוט, אך לא תגרום

לטבעת עקיפה בפיזור על יהלום.