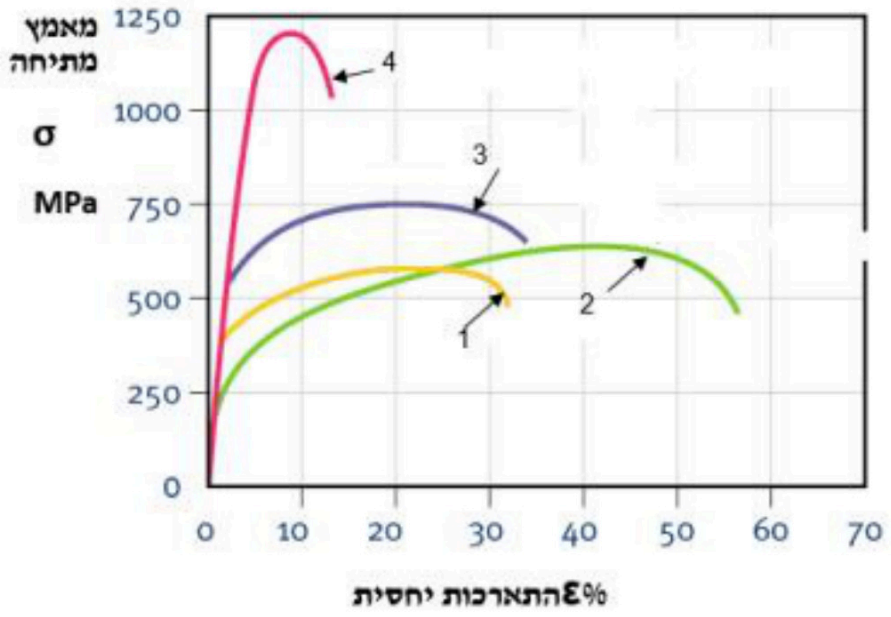
פלדות בלתי מחלידות.

שאלה 49

לחלקי ציוד כימי יש לבחור פלדה בלתי מחלידה. לבחירתכם ארבע פלדות בלתי מחלידות:

- פלדה מרטנסיטית (מסוגסגת ע"י כרום Cr)
- פלדה פריטית (מסוגסגת ע"י כרום Cr)
- פלדה אוסטניטית (מסוגסגת ע"י כרום Cr וניקל Ni)
- פלדה Duplex (שילוב פריט 50% + מרטנסיט 50%) מסוגסגת ע"י כרום (Cr), מוליבדן(Mo), ונדיום (V) ועוד.



איור לשאלה 8

(12 נק') **א.** עליכם להתאים את דיאגרמות המתיחה (ראו איור לשאלה 8), להשלים את הטבלה הבאה ולנמק את בחירתכם:

סוג הפלדה	מספר הדיאגרמה	נימוק
פלדה מרטנסיטית		
פלדה פריטית		
פלדה אוסטניטית		
פלדה Duplex		

(3 נק') **ב.** מדוע פלדה בלתי מחלידה עמידה יותר לקורוזיה כללית (אחידה) מאשר פלדות פחמן?

(3 נק') **ג.** האם פלדות בלתי מחלידות עמידות לכל סוגי הקורוזיה?

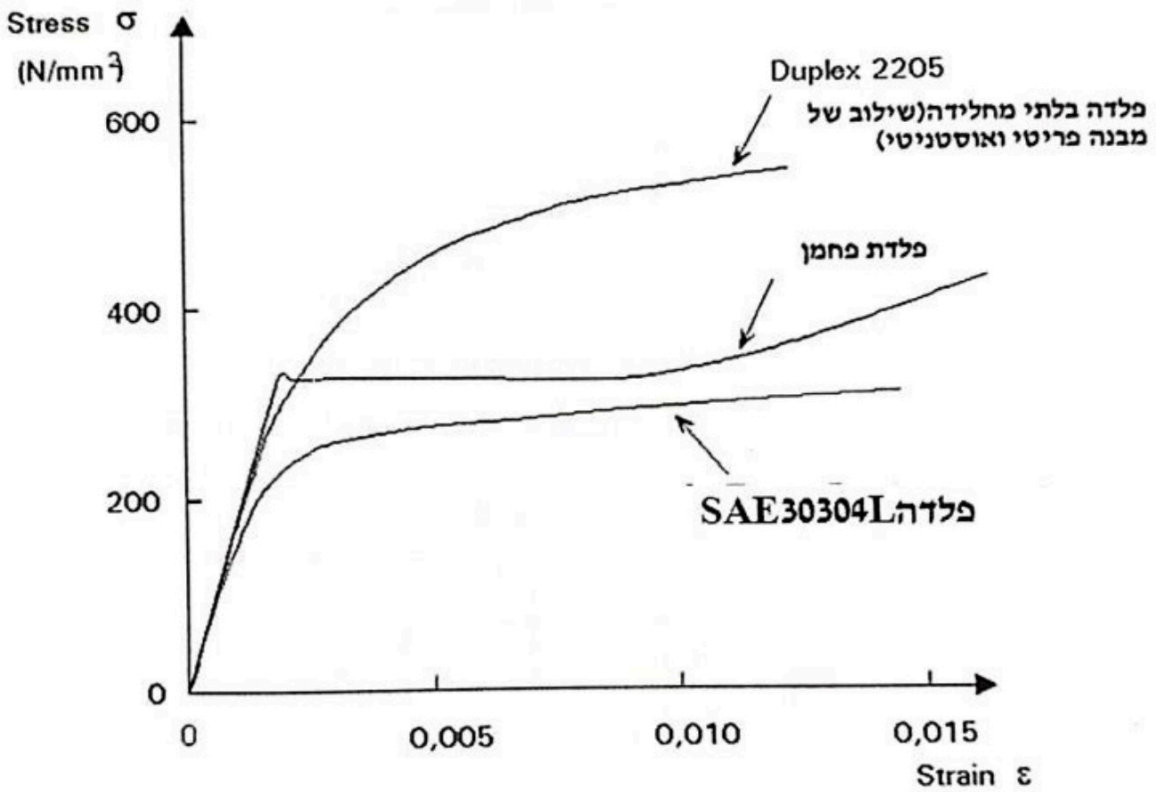
(אם התשובה היא "כן"- הסבירו את תשובתכם, אם התשובה היא "לא"- הביאו דוגמה)

(7 נק') **ד.** מבין הפלדות הנתונות עליכם לבחור פלדה שמתאימה לעבודה במאמצי מתיחה עד 300 MPa, מקדם בטיחות $S = 1.5$. התהליך הטכנולוגי של העיצוב דורש מהפלדה פלסטיות של לפחות 12%.

שאלה 50

באיור לשאלה 7 נתונה דיאגרמות מתיחה של פלדות שונות. עליכם להציע פלדה לייצור מכלים לתסיסת יין.

דרישות חוזק מהפלדה: $[\sigma] \geq 100MPa$, מקדם בטיחות S=1.5. המכלים עשויים מלוחות מרותכים.



איור לשאלה 7

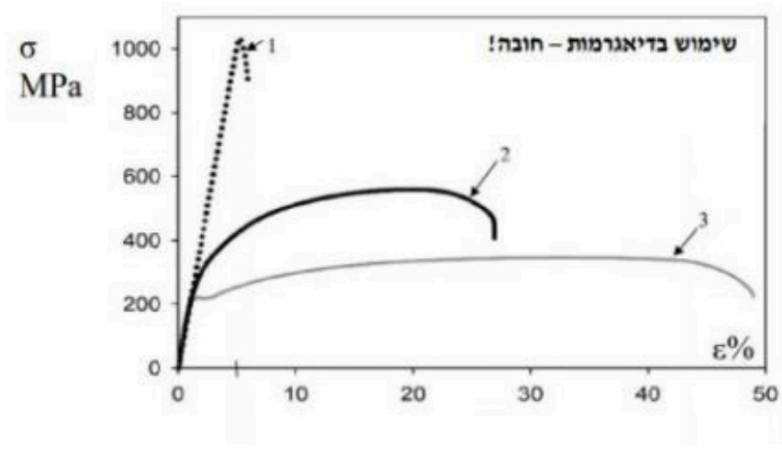
(20 נק') **א.** איזו מהפלדות מתאימה לדרישות הנ"ל?

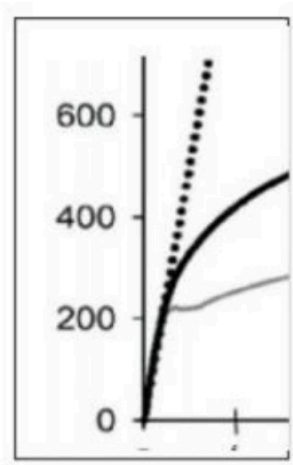
הסבירו ונמקו בעזרת הגרפים שבאיור לשאלה.

(5 נק') **ב.** ציינו לפחות שני קריטריונים נוספים (שאינם מוזכרים בנתוני השאלה) לבחירת הפלדה המתאימה.

שאלה 51

באיור לשאלה 8 מוצגות דיאגרמות מתיחה של שלוש פלדות בלתי מחלידות: פלדה פריטית, פלדה מרטנסיטית ופלדה אוסטניטית.





איור לשאלה 8

(9 נק') **א.** עליך לשייך כל אחת מהדיאגרמות לסוג הפלדה. **נמקו** את בחירתכם.

השלם את הטבלה:

מס' הדיאגרמה	סוג הפלדה	נימוק
1		
2		
3		

(3 נק') **ב.** הגדירו מהם מרטנסיט, אוסטניט ופריט.

(5 נק') **ג.** חשבו את מודול האלסטיות של הפלדות.

(4 נק') **ד.** קבעו את החוזק הגבולי למתיחה של כל אחת מהפלדות.

(4 נק') **ה.** נתון כי כמות הכרום בפלדה פריטית ובפלדה מרטנסיטית זהה בקירוב.

לאיזו פלדה, פריטית או מרטנסיטית, יש עמידות גבוהה יותר בפני קורוזיה? **נמקו**.

פולימרים.

שאלה 52

א. הגדר מהו חומר פלסטי. ממה מיוצרים רוב החומרים הפלסטיים?

ב. נתונים שני סוגים של חומרים פלסטיים: פוליאתילן, הנמנה עם החומרים התרמופלסטיים, ופוליאסטר שהוא חומר תרמוסטי. מהו ההבדל העיקרי בין חומרים אלה? הסבר את תשובתך.

ג. תאר את שני התהליכים המרכזיים בייצור בקבוקים מחומר תרמופלסטי, הדגם **שני** תהליכים מרכזיים אלו בעזרת שני איורים סכמטיים.

א. הגדר "פלסטיק".

ב. העתק את הטבלה למחברתך וסמן בה **סימן X** עבור ערך **גבוה** או ערך **נמוך**:

פרמטרים של: **חומרים פלסטיים** בהשוואה **לחומרים מתכתיים**	**חומר פלסטי** **גבוה** **מחומר מתכתי**	**חומר פלסטי** **נמוך** **מחומר מתכתי**
1. יציבות תרמית		פלסטיק X
2. מקדם התפשטות תרמית		
3. ערכי חוזק		
4. משקל סגולי		
5. עמידות בשיתוך		
6. עמידות בשחיקה		
7. מחיר		

שאלה 53

א. פולימרים תרמוסטיים אינם ניתנים לעיבוד מחדש על־ידי התכה בחימום חוזר. הסבר מדוע.

ב. לרשותו של מפעל לייצור מוצרים פלסטיים עומדות שתי מכונות: מכונת שיחול (Extrusion) ומכונת הזרקה (Injection molding) . באיזו מכונה תבחר כדי לייצר מסגרת למשקפיים מצלולואיד (Cellulosics)? נמק את תשובתך.

ג. ציין את השם (או השמות) של שיטת הייצור המתאימה (או שיטות הייצור המתאימות) לייצור כל אחד מן המוצרים שלהלן מחומרים תרמופלסטיים:

- צינור גמיש
- בקבוק למשקה קל
- כוס למשקה קל
- גלגל שיניים במנגנון של שעון

חומרים קראמיים

חומרים קראמיים

שאלה 54

א. (3 נק') 1. הגדר "חומר קרמי".

(4 נק') 2. רשום את הנוסחה הכימית של **שני** (2) חומרים קרמיים ממשפחת הקרבידים.

ב. מהם **שני** (2) היתרונות הראשייסבייצור מוצרים בטכנולוגיית (מטלורגיית) אבקות?

ג. האם אפשר לייצר כל מוצר מאבקות? כן/לא? נמק את תשובתך.

שאלה 55

(7 נק') א. תאר את השלבים של ייצור מוצר בטכנולוגיית אבקות.

(7 נק') ב. הסבר מדוע מייצרים מוצר ממתק"ש (מתכת קשה) על בסיס טונגסטן (W) בשיטת הסִנטור.

(7 נק') ב. הסבר מדוע מייצרים מוצר ממתק"ש (מתכת קשה) על בסיס טונגסטן (W) בשיטת הסִנטור.

(8 נק') ג. תאר כיצד מייצרים סכין לעיבוד שבבי (Insert) מטונגסטן קרביד (WC), בשיטת הסִנטור, בפאזה נוזלית.

חומרים מרוכבים

שאלה 56

א. הגדר ארבע תנאים עיקריים הנדרשים מחומר מרוכב.

ב. מהי המשמעות של חוזק סגולי גבוה בחומרים מרוכבים? הסבר את תשובתך.

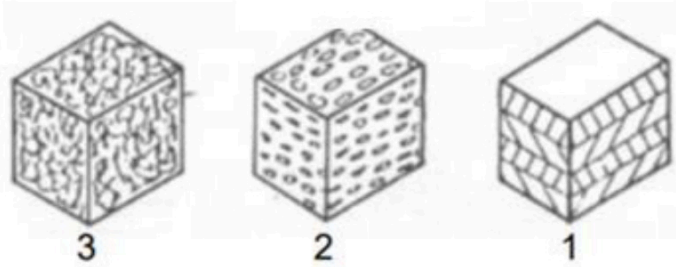
ג. נתונות התכונות המכאניות של פוליסטרן ושל פוליסטרן משוריין.

1. הסבר מהו תפקידו של המשריין, וללא חישוב, קבע ונמק לאיזה חומר יהיה חוזק סגולי גבוה יותר.

2. חשב את החוזק הסגולי של כל אחד מהחומרים.

	פוליסטירן	**פוליסטירן משוריין 30%**
משקל סגולי Kg/m^3	1,050	1,280
חוזק משיכה Kg/m^2	4,570	9,843
התארכות %	2	1.1

שאלה 57



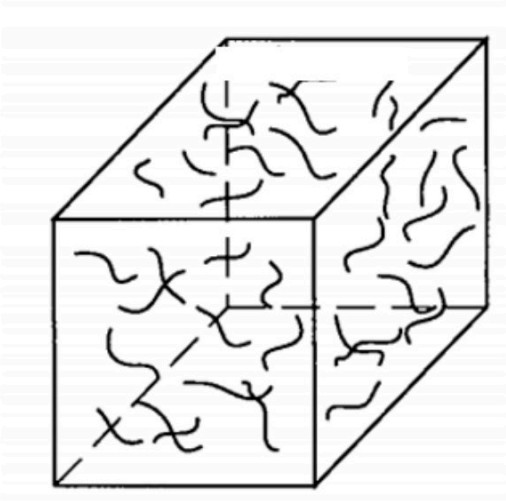
האיור לשאלה מציג שלושה מבנים של חומרים מרוכבים משוריינים בשכבות;

1. משוריינים בחלקיקים;
2. משוריינים בסיבים.

איזה מבנה (או אילו מבנים) יציג (או יציגו) תכונות מכניות איזוטרופיות בעת הפעלת מאמץ בשלושת הצירים הראשיים? נמק את תשובתך.

שאלה 58

באיור לשאלה 3 מוצגת קובייה העשויה מפולימר (חומר אם) והמחוזקת בסיבים של חומרים קרמיים.

1. האם הקובייה בעלת תכונות מכניות איזוטרופיות או אנאיזוטרופיות. נמק את תשוב .

2. סרטט שלוש עקומות מאמץ (σ) כנגד מעוות (ε) סכמתיות על אותה מערכת צירים לתיאור התכונות המכניות של חומר האם, הסיב הקרמי והחומר המרוכב.