

## תרמו-דינמיקה – דף נסחאות

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1) :$$

שינוי באנרג' חום -  $Q$ , מסת החומר -  $m$ , קיבול חום סגולי -  $C$ ,

שינוי בטמפ' -  $\Delta T$ , טמפ' סופית -  $T_2$ , טמפ' התחלתית -  $T_1$

$$Q_1 + Q_2 = 0 :$$

כמות האנרגיה שנלקחה מחומר 2 -  $Q_2$ , כמות האנרגיה שקיבל -  $Q_1$

קיבול חום סגולי חומרים שונים (יחידות של ג'ול לקילוגרם) :

חלב	נחושת	כוהל	ברזל	אדים	קרח	מים
3900	380	2400	460	1850	2100	4200

חום כמוס:

מים לאדים	קרח למים
$L = 2,256,000 \text{ j/kg}$	$L = 336,000 \text{ j/kg}$

$$Q = L \cdot m :$$

מעבר בין יחידות טמפרטורה:

צלסיוס $^{\circ}C$ << לפריינט $^{\circ}F$	לפריינט $^{\circ}F$ << צלסיוס $^{\circ}C$	צלסיוס $^{\circ}C$ << קלווין $^{\circ}K$
$T_C = \frac{T_F - 32}{1.8}$	$T_F = 1.8 \cdot T_C + 32$	$T_K = T_C + 273$

## כיתה ט - יחידה 5 - תרמו דינמיקה - מעברי חום - תרגילים

1. מהי כמות החום הדרושה לעלות 300 גרם מים מטמפרטורה של  $10^{\circ}\text{C}$  לטמפרטורה של  $25^{\circ}\text{C}$ ?
2. לקחו כמות של מים וחיממו אותה ב- $14^{\circ}\text{C}$ , ידוע שהעניקו למים 6500 גאול. מהי כמות המים שחיממו?
3. מוט נחושת שמשקלו 3 ק"ג היה בטמפרטורת החדר -  $25^{\circ}\text{C}$ , העניקו לו כמות חום של 4000 גאול. מהי טמפרטורת המוט עכשיו?
4. השאירו כוס מים ודלי מלאים במים בשמש, מי מהם יהיה יותר חם, בהינתן שקלטו אותה כמות אנרגיה? נמקו
5. על ידי 120 גאול, חיממו 20 גרם של זהב, כך שהטמפרטורה שלו עלתה ב- $60^{\circ}\text{C}$ . מה החום הסגולי של זהב?
6. השאירו בשמש מוט ברזל ומוט נחושת זהים. לאחר זמן מה, בדקו את הטמפרטורה של כל אחד מהמוטות, איזה מוט היה חם יותר?
7. חיממו 200 גרם חלב שהיה בטמפרטורה של  $276^{\circ}\text{K}$  עד לטמפרטורה של  $104^{\circ}\text{F}$ . כמה אנרגיה השקיעו לחימום זה?
8. חיממו 200 גרם נחושת ו-200 גרם ברזל ב- $70^{\circ}\text{C}$ . למי מהחומרים הייתה דרושה יותר אנרגיה לחימום? נמקו

9. חימום חצי ליטר מים (1 ליטר מים שוקל 1 קילוגרם) מטמפרטורה של  $25^{\circ}\text{C}$  לטמפרטורה של  $120^{\circ}\text{C}$ . כמה אנרגיית חום השתמשו?

10. חימום קרח שהיה בטמפרטורה של  $-10^{\circ}\text{C}$  עד לטמפרטורה של  $125^{\circ}\text{C}$ .  
א. חשבו את האנרגיה הנדרשת לחימום זה.  
ב. שרטטו גרף המתאר את הטמפרטורה של הקרח (מים ואדים) כתלות בכמות האנרגיה שניתנה.

11. השלימו את הטבלה הבאה:

טמפרטורה בקלווין	טמפרטורה בצלזיוס	טמפרטורה בפריינט
$50^{\circ}\text{K}$		
	$-273^{\circ}\text{C}$	
		$250^{\circ}\text{F}$
	$24^{\circ}\text{C}$	
$450^{\circ}\text{K}$		
	$-40^{\circ}\text{C}$	
		$-80^{\circ}\text{F}$

## תערובות

12. לתוך דלי שבו ליטר מים, שהיו בטמפרטורה של  $25^{\circ}\text{C}$  הכניסו 300 גרם של שמן בישול (חום כמוס של  $1200 \text{ j/kg}$ ) שהיה בטמפרטורה  $80^{\circ}\text{C}$ .  
בינתן שלא היו איבודי אנרגיה מה הטמפרטורה שנמדדה לאחר זמן ממושך בדלי?

13. לכוס זכוכית שמשקלה היה 250 גרם בטמפרטורה של  $20^{\circ}\text{C}$  שפכו 200 מיליליטר של מים חמים.

ידוע שלאחר זמן מה הטמפרטורה של הכוס והמים היו  $60^{\circ}\text{C}$   
מה הייתה הטמפרטורה של המים, לפני שנשפכו?

14. הכניסו לתוך סיר לוחט של נחושת שמשקלו 1.5 קילוגרם שהיה בטמפרטורה של  $250^{\circ}\text{C}$ , 0.5 קילו מים שהיו בטמפרטורה של  $20^{\circ}\text{C}$   
קבעו האם המים התאדו? נמקו

15. הכניסו לתוך סיר לוחט של נחושת שמשקלו 1.5 קילוגרם, 0.5 קילו מים שהיו בטמפרטורה של  $20^{\circ}\text{C}$

א. קבעו מה הטמפרטורה של הסיר על מנת שהמים יגיעו לטמפרטורה של  $100^{\circ}\text{C}$

ב. חשבו לאיזה טמפרטורה יש לחמם את הסיר לפני, על מנת שהמים שהכניסו התאדו? (יש להיעזר בחום הכמוס של מים)

16. לתוך חדר סגור הכניסו סיר ברזל לוחט שמשקלו היה 2 ק"ג והיה בטמפרטורה של  $250^{\circ}\text{C}$ .

ידוע שמשקל האויר בחדר היה 35 קילוגרם וידוע שהטמפרטורה בחדר הייתה  $20^{\circ}\text{C}$ .

לאחר זמן ממושך, מה הייתה הטמפרטורה בחדר?

17. לתוך כוס שבה 200 גרם במים, שהיו בטמפרטורה של  $15^{\circ}\text{C}$  הוסיפו חתיכת נחושת בטמפרטורה של  $70^{\circ}\text{C}$ .

נתון שלאחר זמן ממושך הטמפרטורה המשותפת הייתה 35 מעלות.  
מה משקל הנחושת שהוסיפו?

18. לתוך כוס שבה יש מים בטמפרטורה של  $90^{\circ}\text{C}$  מזגו מים בטמפרטורה של  $25^{\circ}\text{C}$ . ידוע שבכוס כעת יש 0.23 ליטר מים בטמפרטורה של  $70^{\circ}\text{C}$ . מהי כמות המים שמזגו לכוס? (מה משקל המים שמזגו)

19. לתוך מכיל של 200 גרם מים בטמפרטורה של  $33.21^{\circ}\text{C}$  הכניסו מוט ששוקל קילו, שהיה בטמפרטורה של  $10^{\circ}\text{C}$  מעלות, לאחר זמן ממושך הייתה טמפרטורת המוט  $25^{\circ}\text{C}$ . מה סוג החומר של המוט?

20. לתוך קערת מים שבה היו חצי ליטר מים שהיו בטמפרטורה  $40^{\circ}\text{C}$  מעלות הכניסו קוביית נחושת שמשקלה 300 גרם. לאחר זמן מה טמפרטורת המים הייתה  $10^{\circ}\text{C}$  מעלות מה הייתה טמפרטורת הקובייה לפני שהכניסו אותה?

21. לתוך מיכל שבו היו 302 גרם מים בטמפרטורה של  $40^{\circ}\text{C}$  מעלות הכניסו חתיכה של נחושת שמשקלה 5 קילוגרם. נתון שלאחר זמן ממושך טמפרטורה של המים הייתה  $10^{\circ}\text{C}$  מעלות.

- מה הייתה טמפרטורת הנחושת לפני שהכניסו אותה למים?
- קבעו ללא חישוב, אם הטמפרטורת של המים (אותה כמות) הייתה  $60^{\circ}\text{C}$  מעלות והיו מכניסים את אותה נחושת באותה טמפרטורה שמצאתם בסעיף הקודם. לאחר זמן ממושך, מה הייתה טמפרטורת המים? נמקו