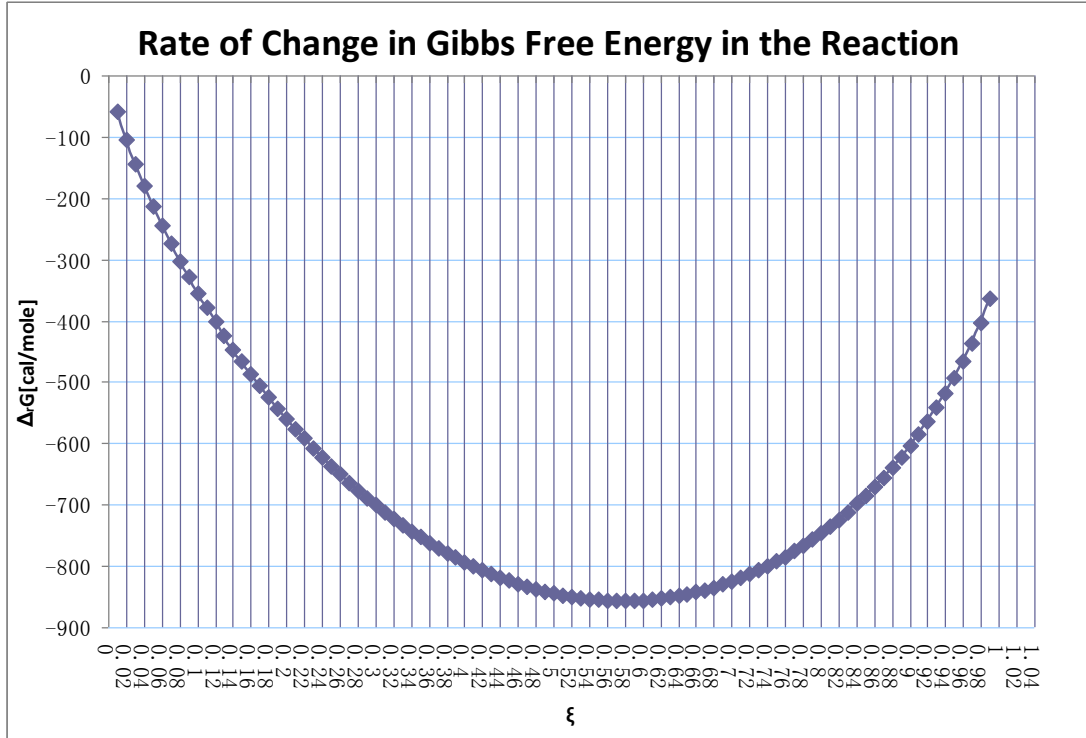


## תרמודינאמיקה - תרגיל כיתה מספר 10

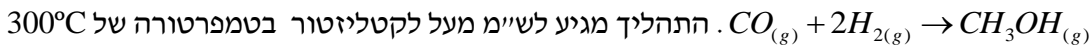
1. לריאקציה הגזית  $\frac{1}{2}A_2 + \frac{1}{2}B_2 \leftrightarrow AB$  ב- 500K שינוי באנרגיה חופשית סטנדרטית מולארית של

גיבס  $\Delta G_{500}^0 = -1000 \frac{cal}{mol}$  תערובת התחלתית מכילה 0.5 מול  $A_2$  ו- 0.5 מול  $B_2$  נשמרת

בטמפרטורה של 500K ולחץ אטמוספרי. חשבו ושרטטו את האנרגיה החופשית של התערובת יחסית ליסודות במצב סטנדרטי כפונקציה של מידת הריאקציה. הראו שהמינימום של העקום מתאים להרכב המחושב מהנוסחה  $RT \ln K = -\Delta_r G^\circ$ .



2. תערובת של  $H_2$  ו-  $CO$  ביחס מולרי של 2 ל-1 עוברת ריאקציה לפי המשוואה



בתמפרטורה של 300°C. התהליך מגיע לש"מ מעל לקטליזטור בטמפרטורה של 300°C

ובלחץ של 300atm. בהנחה שאין ריאקציות צדדיות ושהגזים מתנהגים כאידיאליים, חשבו את ניצולת הריאקציה.

נתונים – עבור טמפרטורה סטנדרטית של 298K (שימו לב שהנתונים ביחידות מולאריות):

$$\Delta \bar{H}_f^\circ = -110.5 kJ \cdot mol^{-1} ; \bar{S}^\circ = 197.9 J \cdot mol^{-1} K^{-1}$$

עבור CO:

$$\bar{C}_p = [6.34 + 1.84 \cdot 10^{-3} T + 2.8 \cdot 10^{-7} T^2] cal \cdot mol^{-1} K^{-1}$$

$$\bar{S}^\circ = 130.6 J \cdot mol^{-1} K^{-1}$$

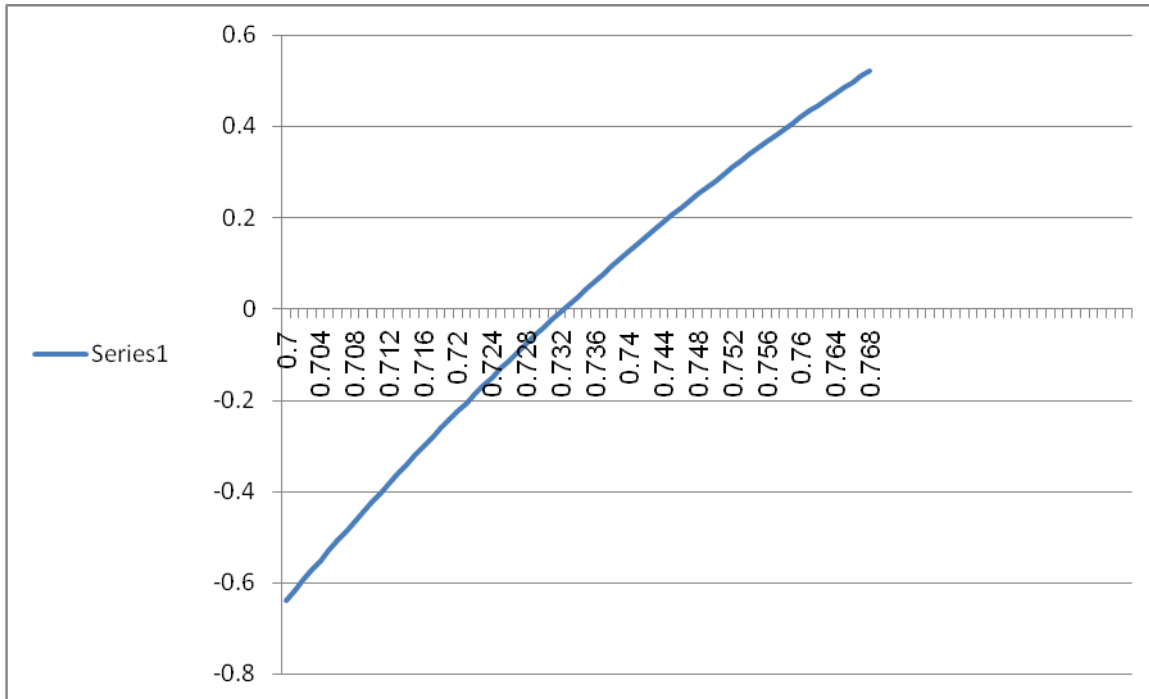
עבור  $H_2$ :

$$\bar{C}_p = [6.95 - 0.20 \cdot 10^{-3} T + 4.8 \cdot 10^{-7} T^2] cal \cdot mol^{-1} K^{-1}$$

$$\Delta \bar{H}_f^\circ = -201.3 kJ \cdot mol^{-1} ; \bar{S}^\circ = 237.6 J \cdot mol^{-1} K^{-1}$$

עבור מתאנול:

$$\bar{C}_p = [4.39 + 24.27 \cdot 10^{-3} T - 68.55 \cdot 10^{-7} T^2] cal \cdot mol^{-1} K^{-1}$$



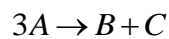
3. מהו לחץ התגובה הכללי הדרוש כדי לשמור על 10% ניצולת בתגובה הבאה ב- $400^{\circ}\text{C}$ :



בתחילת התהליך יש מול חנקן ומול מימן בלחץ 1 bar, ומניחים גזים אידיאליים.

שאלה ממבחן מועד ב' 1998

4. נתונה משוואת תגובה בין שני גזים אידיאליים:



3.0 מולים של חומר B ו-2.0 של C (תוצרי התגובה) הוכנסו למיכל בעל נפח קבוע בלחץ של 5.0

אטמוספירות וטמפרטורה של  $27^{\circ}\text{C}$ . במצב ש"מ הגיעה התערובת ללחץ של 6.0 אטמוספירות.

א. מהו קבוע ש"מ לתגובה הנתונה?

ב. מהו  $\Delta_r G^0$  לתגובה זו? בטאו את  $\Delta_r G^0$  גם באמצעות פוטנציאלים כימיים.

ג. מהו  $\Delta_r G$  בתהליך שהתרחש?

ד. מה היה  $\Delta_r G$  לו התרחש התהליך לקבלת מקסימום A?