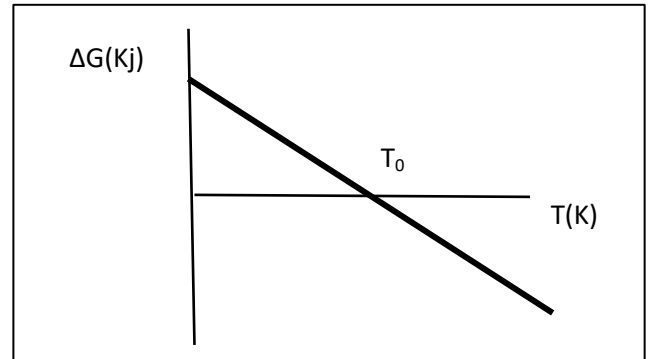


TERMOKIMIKA : 1.EBALUAKETA ERREPASATZEKO ARIKETAK

1.- A)Honako irudian erreakzio baten ΔG -T diagrama adierazten da.

Azal ezazu honako baieztapen hauek egiazkoak ote diren:

- Adierazitako erreakzioa exotermikoa da
- Erreakzioan desordena molekular maila handiagozten da.
- Erreakzioa berezkoa da edozein temperaturatan.



B) Demagun $T_0 = 400\text{K}$ eta $|\Delta H^\circ| = 198,6\text{ kJ}$. Kalkula ezazu zein den gertaturiko erreakzioaren entropia aldaketa,. Azal ezazu, bide batez, zein den T_0 -ren esanahia.

Ⓐ

a) Gezurra

Zuzenaren ekuazioa \equiv Gibbs-en energiaren ekuazioa

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

↑ ordeuatu jatorrian

↓ grafikoan $\Delta H > 0 \Rightarrow$ erreakzioa endotermikoa da

b) Egia

Entropiak desordena molekulara neurtzen du

$\Delta S > 0$ desordena molekular maila handiagozten da

$\Delta S < 0$ desordena molekular maila txikiagozten da

Zuzenaren malda $m = -\Delta S < 0 \Rightarrow \Delta S > 0 \Rightarrow$ desordena handiagozten da

c) Gezurra

Temperatura baxuetan \Rightarrow ez berezkoa $\Delta G > 0$ delako

Temperatura altuetan \Rightarrow berezkoa $\Delta G < 0$ delako

Ⓑ

$T_0 = 400\text{ k}$

Gibbs-en energiaren aldaketa ;

$\Delta H^\circ = 198\text{ kJ}$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$$

$\Delta S^\circ ?$

$T_0 = 400\text{ k} \rightarrow$ sistema orekan dago $\Rightarrow \Delta G^\circ = 0$

$$0 = 198\text{ kJ} - 400 \cdot \Delta S^\circ$$

erreaktiboen produktuetara

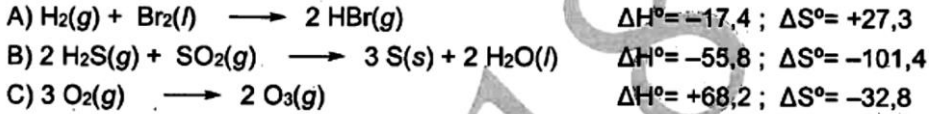
eta produktuetatik erreaktibo
etara gertatzeko joera berdina

$$\Delta S^\circ = \frac{198\text{ kJ}}{400\text{ k}} = 0,495 \frac{\text{kJ}}{\text{k}} = 495 \frac{\text{J}}{\text{k}}$$

TERMOKIMIKA : 1.EBALUAKETA ERREPASATZEKO ARIKETAK

2.- 2018UAP2

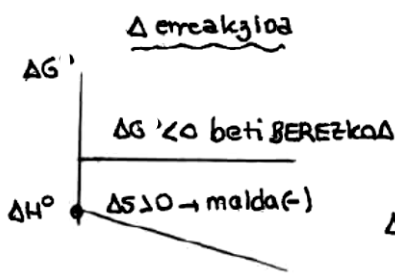
P2. Erreakzio hauek eta beren ΔH° (Kcal) eta ΔS° (cal·K⁻¹) balioak kontutan hartuz:



- Adierazi zein erreakzioa ez den izango espontaneo inolako tenperaturan.
- Arrazoiu zein erreakzioa izango den espontaneo edozein tenperaturan.
- Adierazi tenperatura aldatuz ez-espontaneo izatetik espontaneo izatera pasako den erreakzioa. Zein tenperaturan (°Ctan) gertatuko da aldaketa hori?

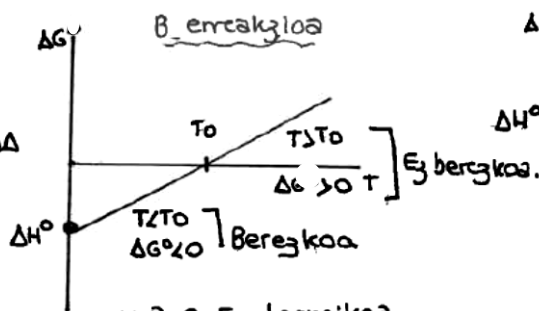
Espontaneitatea zertzeko Gibbse energia askea erabiliko dugu. Halaber, bere erlazioa entalpia eta entropiarekin kontuan hartuko dugu: $\Delta G = \Delta H - T(\Delta S)$

$\Delta G/T$ adierazpen grafikoa lerro zuzen bat da. ΔH (entalpia aldaketa) zuzenaren lehenengo puntua da ($T=0$ K denean), eta $\Delta S - k$ (entropia aldaketa) bat egiten du zuzenaren maldarekin baina kontrako ikurrarekin. Erreakzio bakoitzari dagokion grafikoa egingo dugu:



- * $\Delta H^\circ < 0$ Exotermikoa
- * $\Delta S^\circ > 0$ Entropia handipena (desorden maila ↑)
- * $\Delta G < 0$ edozein tenperaturatan beraz beti espontaneo izango da.

b) Apartadua



- * $\Delta H^\circ < 0$ Exotermikoa
- * $\Delta S^\circ < 0$ → maldak (+) Entropia gutxipena
- * $T < T_0$ $\Delta G < 0$ espontaneo
- * $T > T_0$ $\Delta G > 0$ ez berezkoa
- * $T_0 \rightarrow \Delta G = 0$ orekan

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

$$\downarrow \Delta G = 0$$

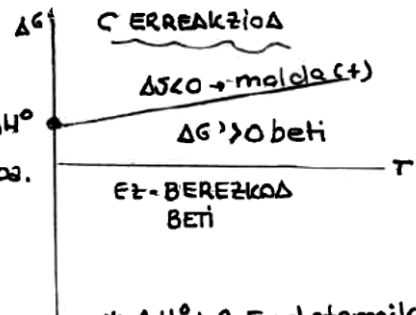
$$T_0 = \frac{\Delta H^\circ}{\Delta S^\circ} = \frac{-55,88 \text{ kcal}}{-101,4 \cdot 10^{-3} \text{ kcal/K}} = \boxed{550,3 \text{ K}}$$

$$\downarrow -273$$

$$\boxed{277,3 \text{ }^\circ\text{C}}$$

Tenperatura honetan erreaktibetatik produktuetara pasatzeko joera eta produktuetatik erreaktibetara pasatzeko joera berdina da.

c) apartadua



- * $\Delta H^\circ > 0$ Endotermikoa
- * $\Delta S^\circ < 0$ Desordena ↓ entropia txikitzen da maldak (+)
- Edozein T-tan ez berezkoa izango da.

a) Apartadua

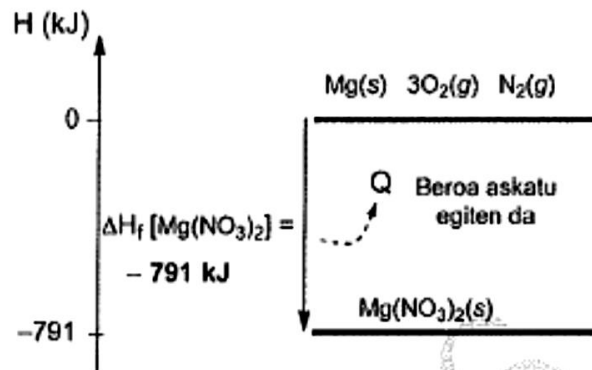
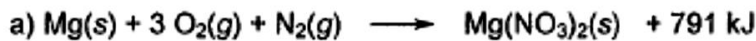
TERMOKIMIKA : 1.EBALUAKETA ERREPASATZEKO ARIKETAK

3.- 2016UA

P1. Taulako datuen laguntzaz, egin itzazu azpian adierazitako ariketak.

Substantzia	Mg(NO ₃) ₂ (s)	MgO(s)	NO ₂ (g)
Formazio-entalpia (kJ·mol ⁻¹)	-791	-602	-33

- Idatz ezazu magnesio nitratoaren formazio-ekuazio termokimikoa, eta egin ezazu dagokion energia-diagrama.
- Magnesio nitratoa berotzean, deskonposatu egiten da, eta magnesio oxidoa, nitrogeno dioxidoa eta oxigenoa eraten dira. Kalkula ezazu prozesu horren entalpia-aldaketa, eta idatz ezazu dagokion ekuazio termokimikoa.
- Aurreko prozesuan 25 L nitrogeno dioxido (g), BNetan neurtuta, sortzen direnean, zer bero kantitate trukatu da? (askatzen ala xurgatzen den adierazi behar duzu)



$$\Delta H^{\circ}_r = \sum n \cdot \Delta H^{\circ}_f (\text{produktuak}) - \sum n \cdot \Delta H^{\circ}_f (\text{erreaktiboak})$$

$$\Delta H^{\circ}_r = [1 \cdot \Delta H^{\circ}_f \text{MgO}(s) + 2 \cdot \Delta H^{\circ}_f \text{NO}_2(g)] - [1 \cdot \Delta H^{\circ}_f \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(s)]$$

Gogoan izan oxigenoaren formazio-entalpiak zero dela (elementua da).

$$\Delta H^{\circ}_r = [1 \cdot (-602) + 2 \cdot (-33)] - [1 \cdot (-791)] = +123 \text{ kJ}$$

Prozesua endotermikoa da ($\Delta H > 0$), hau da, beroa xurgatu egiten da.

Ekuazio termokimikoa:



c) 25L NO₂(g) sortzean askatutako beroa:

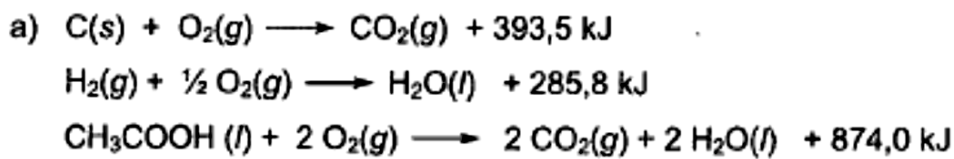
$$\Delta H = 25 \text{ L}_{\text{NO}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{NO}_2}}{22,4 \text{ L}_{\text{NO}_2}} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2}}{2 \text{ mol}_{\text{NO}_2}} \cdot \frac{123 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2}} = 68,64 \text{ kJ}$$

TERMOKIMIKA : 1.EBALUAKETA ERREPASATZEKO ARIKETAK

4.-2016EB

P1. $\text{CO}_2(\text{g})$ -aren eta $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ -aren formazio-entalpia estandarrak $-393,5$ eta $-285,8$ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ dira, hurrenez hurren, eta azido azetiko (etanoiko) likidoaren errekuntza-beroa, $25\text{ }^\circ\text{C}$ -an, $-874,0$ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ da.

- a) Idatz itzazu emandako datuei dagozkien ekuazio termokimikoak. (1,00)
- b) Kalkula ezazu azido azetikoaren formazio-entalpia estandarra. (1,00)
- c) Zer bero kantitate trukatu da (askatzen edo xurgatzen den adieraz.) (0,50)
duzu), $25\text{ L CO}_2(\text{g})$, 1 atm eta $25\text{ }^\circ\text{C}$ -an neurtuta, lortzen direnean azido azetiko (etanoiko) likidoaren errekuntzan?



b) $\Delta H_r^\circ = \sum n \cdot \Delta H_f^\circ(\text{produktuak}) - \sum n \cdot \Delta H_f^\circ(\text{erreaktiboak})$

$$\Delta H_r^\circ = [2 \cdot \Delta H_f^\circ \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \cdot \Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{l})] - [1 \cdot \Delta H_f^\circ \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})]$$

$$-874 = [2 \cdot (-393,5) + 2 \cdot (-285,8)] - [1 \cdot \Delta H_f^\circ \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})]$$

Hemendik azido azetikoaren formazio-entalpia atera daiteke:

$$\Delta H_f^\circ \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) = -484,6\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

c) 1 mol CO_2 -ren bolumena emandako baldintzetan:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 1 \cdot V = 1 \cdot 0,082 \cdot 298 \Rightarrow V = 24,44\text{ L}$$

Hortaz, 25 L CO_2 sortuta askatzen den beroa:

$$25\text{ L}_{\text{CO}_2} \cdot \frac{1\text{ mol}_{\text{CO}_2}}{24,44\text{ L}_{\text{CO}_2}} \cdot \frac{1\text{ mol}_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{2\text{ mol}_{\text{CO}_2}} \cdot \frac{874\text{ kJ}}{1\text{ mol}_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = 447,01\text{ kJ}$$