

# Termokimika - Hautaprobak 2010

## Ekaina - 2010

**A1.** CO<sub>2</sub>-aren eta H<sub>2</sub>O-aren eraketa-entalpia estandarrak -94,0 kcal/mol eta -68,3 kcal/mol dira, hurrenez hurren. Propano gasaren errekontza-entalpia -526,3 kcal da. Kalkula ezazu, arrazoituz:

- a) propanoaren eraketa-entalpia. (1,3 PUNTU)
- b) zenbat kilogramo ikatz erre beharko litzatekeen 1 kg propano erretzean askatzen den energia bera sortzeko, baldin eta ikatzaren errekontza-beroa %59,8ko etekinarekin aprobetxatzen bada. (1,2 PUNTU)

DATUAK: Ikatzen errekontza-entalpia = -5000 cal/g; 1 joule = 0,24 cal; masa atomikoak: C = 12; O = 16; H = 1.

**B4.** Erreakzio jakin batean  $\Delta H^\circ$ -aren balioa 10,5 kJ da eta  $\Delta S^\circ$ -arena 30,04 J/mol.K. Azaldu 25°C-ean baieztapen hauek zuzenak diren ala ez:

- a) Erreakzioa exotermikoa da
- b) Desordena gutxitzen den erreakzioa da
- c) Energia librearen aldaketa negatiboa da
- d) Erreakzioa espontaneo da (1,5 PUNTU)

## Uztaila - 2010

**B4.** Azaldu eta defini ezazu entropia kontzeptua

- a) Zer eragin du erreakzio kimikoaren espontaneotasunean? (0,4 PUNTU)
- b) Determina ezazu ea erreakzio bat 0 °C-an espontaneo izango den ala ez, haren entalpiaren aldaketa -23 kJ/mol bada eta entropiarena -100 J/mol.K. (0,8 PUNTU)
- c) Azaldu ezazu zer tenperatura-tartetan izango den espontaneo erreakzio hori. (0,8 PUNTU)

# Hautaprobak - 2010 Ekaina

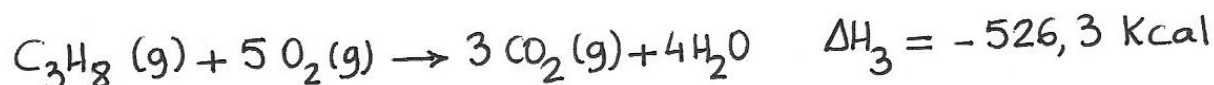
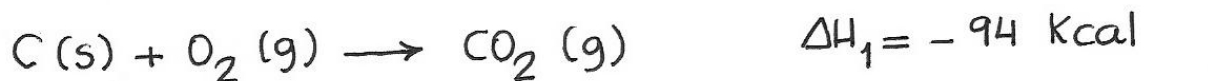
**A1.** CO<sub>2</sub>-aren eta H<sub>2</sub>O-aren eraketa-entalpia estandarrak -94,0 kcal/mol eta -68,3 kcal/mol dira, hurrenez hurren. Propano gasaren errektuntza-entalpia -526,3 kcal da. Kalkula ezazu, arrazoituz:

- a) propanoaren eraketa-entalpia. (1,3 PUNTU)  
b) zenbat kilogramo ikatz erre beharko litzatekeen 1 kg propano erretzean askatzen den energia bera sortzeko, baldin eta ikatzaren errektuntza-beroa %59,8ko etekinarekin aprobetxatzen bada. (1,2 PUNTU)

DATUAK: Ikatzen errektuntza-entalpia = -5000 cal/g; 1 joule = 0,24 cal; masa atomikoak: C = 12; O = 16; H = 1.

## a) Propanoaren eraketa-entalpia

Datuak erabiliz ekuazio kimikoak eta beraiei lotutako entalpia-aldaketan balioak zehazten ditugu.



↓ Konbinatuz:  
(Hess-en legearen aplikazioa)



**OHARRA:**

Errektuntza-entalpia propanoaren molekoko dela suposatzen dugun hemen.

# Hautaprobak - 2010 Ekaina

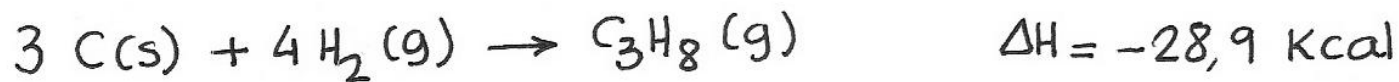
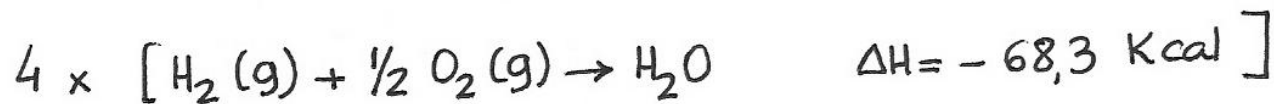
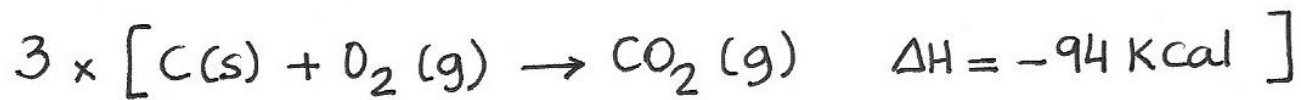
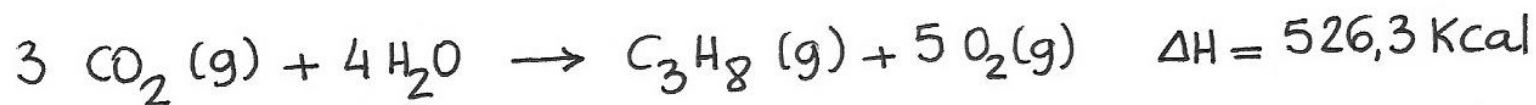
**A1.** CO<sub>2</sub>-aren eta H<sub>2</sub>O-aren eraketa-entalpia estandarrak -94,0 kcal/mol eta -68,3 kcal/mol dira, hurrenez hurren. Propano gasaren errektuntza-entalpia -526,3 kcal da. Kalkula ezazu, arrazoituz:

- a) propanoaren eraketa-entalpia. (1,3 PUNTU)  
b) zenbat kilogramo ikatz erre beharko litzatekeen 1 kg propano erretzean askatzen den energia bera sortzeko, baldin eta ikatzaren errektuntza-beroa %59,8ko etekinarekin aprobetxatzen bada. (1,2 PUNTU)

DATUAK: Ikatzen errektuntza-entalpia = -5000 cal/g; 1 joule = 0,24 cal; masa atomikoak: C = 12; O = 16; H = 1.

## a) Propanoaren eraketa-entalpia

Erreakzioen entalpia-aldaketak konbinatuz propanoaren eraketa-entalpia lortuko dugu.



# Hautaprobak - 2010 Ekaina

**A1.** CO<sub>2</sub>-aren eta H<sub>2</sub>O-aren eraketa-entalpia estandarrak -94,0 kcal/mol eta -68,3 kcal/mol dira, hurrenez hurren. Propano gasaren errektuntza-entalpia -526,3 kcal da. Kalkula ezazu, arrazoituz:

- a) propanoaren eraketa-entalpia. (1,3 PUNTU)
- b) zenbat kilogramo ikatz erre beharko litzatekeen 1 kg propano erretzean askatzen den energia bera sortzeko, baldin eta ikatzaren errektuntza-beroa %59,8ko etekinarekin aprobetxatzen bada. (1,2 PUNTU)

DATUAK: Ikatzen errektuntza-entalpia = -5000 cal/g; 1 joule = 0,24 cal; masa atomikoak: C = 12; O = 16; H = 1.

## a) Propanoaren eraketa-entalpia

Eraketa-entalpia bi eratan ematen dugu hemen; edozein modutan emanda ondo dago, nahiz eta "kJ/mol" unitateetan ematea orokortuagoa egon.

$$\Delta H = -28,9 \text{ Kcal} \times \frac{1 \text{ KJ}}{0,24 \text{ Kcal}} = -120,42 \text{ KJ}$$

$$\Delta H_f^{\circ} [\text{C}_3\text{H}_8 (\text{g})] = -120,42 \text{ KJ/mol}$$

# Hautaprobak - 2010 Ekaina

**A1.** CO<sub>2</sub>-aren eta H<sub>2</sub>O-aren eraketa-entalpia estandarrak -94,0 kcal/mol eta -68,3 kcal/mol dira, hurrenez hurren. Propano gasaren errektuntza-entalpia -526,3 kcal da. Kalkula ezazu, arrazoituz:

- propanoaren eraketa-entalpia. (1,3 PUNTU)
- zenbat kilogramo ikatz erre beharko litzatekeen 1 kg propano erretzean askatzen den energia bera sortzeko, baldin eta ikatzaren errektuntza-beroa %59,8ko etekinarekin aprobetxatzen bada. (1,2 PUNTU)

DATUAK: Ikatzen errektuntza-entalpia = -5000 cal/g; 1 joule = 0,24 cal; masa atomikoak: C = 12; O = 16; H = 1.

**b) Kilogramo ikatz** Lehenengoz kilogramo propano batek askatzen duen energia kalkulatu dugu.

$$M_m(C_3H_8) = (3 \times 12) + (8 \times 1) = 44 \text{ g/mol}$$
$$Q_{C_3H_8} = 1000 \text{ g} \times \left( \frac{-526,3 \text{ Kcal}}{44 \text{ g } C_3H_8} \right) = -11961,4 \text{ Kcal}$$

Jarraian ikatz kilogramo batetik zenbateko energia lor daitekeen kalkulatu dugu, etekina kontuan izanik.

$$Q_{ikatz} = -5000 \frac{\text{cal}}{\text{g}} \times \frac{59,8}{100} = -2990 \frac{\text{cal}}{\text{g}} = -2990 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}}$$

# Hautaprobak - 2010 Ekaina

**A1.** CO<sub>2</sub>-aren eta H<sub>2</sub>O-aren eraketa-entalpia estandarrak -94,0 kcal/mol eta -68,3 kcal/mol dira, hurrenez hurren. Propano gasaren errektuntza-entalpia -526,3 kcal da. Kalkula ezazu, arrazoituz:

- a) propanoaren eraketa-entalpia. (1,3 PUNTU)
- b) zenbat kilogramo ikatz erre beharko litzatekeen 1 kg propano erretzean askatzen den energia bera sortzeko, baldin eta ikatzaren errektuntza-beroa %59,8ko etekinarekin aprobetxatzen bada. (1,2 PUNTU)

DATUAK: Ikatzen errektuntza-entalpia = -5000 cal/g; 1 joule = 0,24 cal; masa atomikoak: C = 12; O = 16; H = 1.

## b) Kilogramo ikatz

Azkenik zenbat kilogramo ikatz behar diren kalkulatuko dugu.

$$m_{\text{ikatz}} = -11\,961,4 \text{ Kcal} \times \left( \frac{1 \text{ Kg}}{-2990 \text{ Kcal}} \right) = 4 \text{ Kg ikatz}$$

# Hautaprobak - 2010 Ekaina

**B4.** Erreakzio jakin batean  $\Delta H^\circ$ -aren balioa 10,5 kJ da eta  $\Delta S^\circ$ -arena 30,04 J/mol.K. Azaldu 25°C-ean baieztapen hauek zuzenak diren ala ez:

- a) Erreakzioa exotermikoa da
- b) Desordena gutxitzen den erreakzioa da
- c) Energia librearen aldaketa negatiboa da
- d) Erreakzioa espontaneo da

(1,5 PUNTU)

a) Ez.  $\Delta H^\circ > 0$  denez, erreakzioa ENDOTERMIKOA da.

b) Ez da zuzena.  $\Delta S > 0$  denez, desordena handitu egiten da.

**KONTUZ.** Erreakzioaren entropia J/K izan beharko litzateke eta ez J/mol-K.

Ebazpen honetan balioa honela hartzen dugu:

$$\Delta S^\circ = +30,04 \text{ J/K}$$

# Hautaprobak - 2010 Ekaina

**B4.** Erreakzio jakin batean  $\Delta H^\circ$ -aren balioa 10,5 kJ da eta  $\Delta S^\circ$ -arena 30,04 J/mol.K. Azaldu 25°C-ean baieztapen hauek zuzenak diren ala ez:

- a) Erreakzioa exotermikoa da
- b) Desordena gutxitzen den erreakzioa da
- c) Energia librearen aldaketa negatiboa da
- d) Erreakzioa espontaneo da

(1,5 PUNTU)

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

$$\rightarrow \Delta G = 10500 \text{ J} - (298 \text{ K}) \left( 30,04 \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) > 0$$

Ez da horrela. Energia librearen aldaketa positiboa da.

d) Ez da horrela printzipioz. 25°C-tan ez da espontaneo; beste tenperatura batean izan daiteke espontaneo baino 25°C-tan ez.

# Hautaprobak - 2010 Uztaila

**B4.** Azaldu eta defini ezazu entropia kontzeptua

- a) Zer eragin du erreakzio kimikoaren espantaneotasunean? (0,4 PUNTU)
- b) Determina ezazu ea erreakzio bat 0 °C-an espantanea izango den ala ez, haren entalpiaren aldaketa  $-23 \text{ kJ/mol}$  bada eta entropiarena  $-100 \text{ J/mol.K}$ . (0,8 PUNTU)
- c) Azaldu ezazu zer tenperatuta-tartetan izango den espantanea erreakzio hori. (0,8 PUNTU)

Ⓐ

Erreakzioa espantanea da unibertsoko entropia handitzen bada:

$$\Delta S_{\text{erreakzioa}} + \Delta S_{\text{ingurunea}} > 0$$

Bestalde, inguruneke entropia erreakzioaren entalpiaren funtzioa da eta horren ondorioz espresio hau lortzen da espantaneitateerako

$$\Delta H_{\text{erreakzioa}} - T \times \Delta S_{\text{erreakzioa}} < 0$$

# Hautaprobak - 2010 Uztaila

**B4.** Azaldu eta defini ezazu entropia kontzeptua

- a) Zer eragin du erreakzio kimikoaren espontaneotasunean? (0,4 PUNTU)
- b) Determina ezazu ea erreakzio bat 0 °C-an espontaneoa izango den ala ez, haren entalpiaren aldaketa  $-23 \text{ kJ/mol}$  bada eta entropiarena  $-100 \text{ J/mol.K}$ . (0,8 PUNTU)
- c) Azaldu ezazu zer tenperatuta-tartetan izango den espontaneoa erreakzio hori. (0,8 PUNTU)

⑥  $\Delta G$ -ren determinazioa

$$\Delta G = \Delta H - T \times \Delta S = -23000 \frac{\text{J}}{\text{mol}} - (273 \text{ K}) \times \left( -\frac{100 \text{ J}}{\text{mol K}} \right)$$

$$\Delta G = -23000 \frac{\text{J}}{\text{mol}} + 27300 \frac{\text{J}}{\text{mol}} > 0$$

Erreakzioa ez da espontaneoa 0°C-tan.

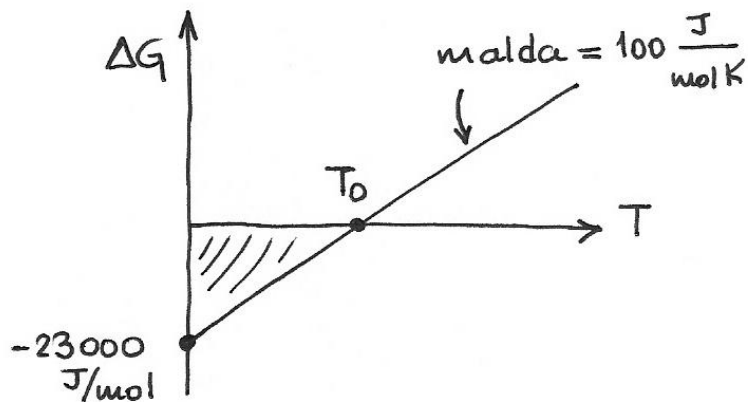
# Hautaprobak - 2010 Uztaila

**B4.** Azaldu eta defini ezazu entropia kontzeptua

- a) Zer eragin du erreakzio kimikoaren espontaneotasunean? (0,4 PUNTU)
- b) Determina ezazu ea erreakzio bat 0 °C-an espontanea izango den ala ez, haren entalpiaren aldaketa  $-23 \text{ kJ/mol}$  bada eta entropiarena  $-100 \text{ J/mol.K}$ . (0,8 PUNTU)
- c) Azaldu ezazu zer tenperatura-tartetan izango den espontanea erreakzio hori. (0,8 PUNTU)

© Espontaneitatearen T tartea

$\Delta G$ -T grafikoaren eskema



Espontanea da  
T tarke honetan:  
 $0 - T_0$

$T_0$ -ren determinazioa  
 $\Delta G = 0$

$$-23000 + 100 T_0 = 0$$

$$T_0 = \frac{23000}{100} = 230 \text{ K}$$

Espontanea 0K eta 230K artean.