

SELEK. TERMOKIMIKA ARIKETEN EBAZPENAK 2017-18

2017EAC2

C.2. Adierazi, erantzuna arrazoituz, ea adierazpen hauek zuzenak ala okerrak diren:

- a) Energia askea tenperaturaren menpekoea da. (0,50)
- b) Erreakzio exotermiko guztiak berezkoak (espontaneoak) dira. (0,50)
- c) Erreakzio espontaneo baten entropia-aldaketa negatiboa da beti. (0,50)

a) Zuzena. $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$; ikus dezakegunez, ΔG termino entropikoaren ($-T \cdot \Delta S$) mendekoea da, eta hori tenperaturaren mendekoea da.

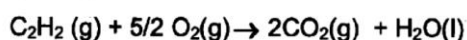
b) Okerra. Erreakzioa espontaneo da $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S < 0$ denean. Bestalde, erreakzio exotermikoak $\Delta H < 0$ betetzen dute.

Baina erreakzio exotermiko baten entropiaren aldaketa negatiboa denean eta ondorioz termino entropikoa ($-T \Delta S$) termino entalpikoa (ΔH) baino handiagoa gertatzen bada, orduan $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S > 0$ izango da, eta ez da espontaneo izango

c) Okerra. Erreakzioa espontaneo da $\Delta G < 0$ denean, entropia-aldaketaren balioa (ΔS) edozein izanda ere.

2017UBP1

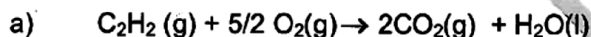
P1. Azetilenaren C_2H_2 (g) mol baten errektuntzan baldintza estandarretan eta ondoko ekuazioaren arabera, 1299,4 kJ ekoizten dira.



Kalkula ezazu:

- a) Azetilenaren erakuntzaren entalpia estandarra. (1,00)
- b) Prozesu honen entropia aldaketa $\Delta S^\circ = -216,3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ bada, baldintza hauetan erreakzioa espontaneoa dela esan al dezakegu? (0,75)
- c) Ze bero askatuko da C_2H_2 ren 40 gramo erretzen direnean? (0,75)

Datuak: $\Delta H_f^\circ(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ $CO_2(g) = -393,8$; $H_2O(l) = -285,8$



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

$$\Delta H_r^\circ = [2 \cdot \Delta H_f^\circ CO_2(g) + \Delta H_f^\circ H_2O(l) - \Delta H_f^\circ C_2H_2(g)] = -1299,4 \text{ kJ}$$

Kontutan izanik oxigenoaren eraketa entalpia zero dela (elementu bat denez), azetilenoren eraketa entalpia kalkulatu da:

$$2 \cdot (-398,8) + (-285,8) - \Delta H_f^\circ C_2H_2(g) = -1299,4 \text{ lortzen da}$$

$$\Delta H_f^\circ C_2H_2(g) = 226 \text{ kJ/mol}$$

b) Erreakzioaren energia librea (ΔG) kalkulatu behar da 25 °C-an.

$$\Delta G = (-1299,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - 298 \text{ K} \cdot (-216,3/1000 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1}) = -1234,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$\Delta G < 0$ denez espontaneo izango da

$$c) 40 \text{ g}_{C_2H_2} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{C_2H_2}}{26 \text{ g}_{C_2H_2}} \cdot \frac{1299,4 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{C_2H_2}} = 1999,1 \text{ kJ}$$

2018EAG2

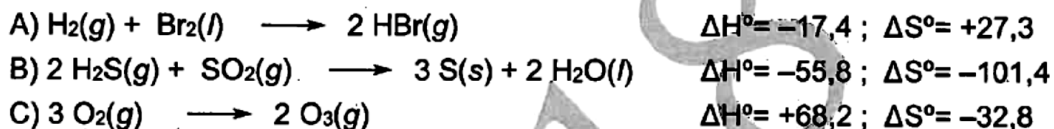
G2. Adierazi, erantzunak arrazoituz, ea esaldi hauek zuzenak ala okerrak diren:

- Entalpia ez da egoera-funtzioa.
- Ekuazio hau $\Delta H = \Delta U + P \Delta V$ presio konstantean egiten diren prozesuetan bakarrik betetzen da.
- $\Delta H < 0$ eta $\Delta S > 0$ direnean, erreakzioa espontaneo da edozein tenperaturatan.

- Okerra. Entalpia egoera-funtzioa da, bere aldaketa hasierako eta amaierako egoerak mugatzen dute soilik, eta ez aldaketa egiteko jarraitutako bideak.
- Zuzena. Presio konstanteko prozesu batean absorbatu edo askatutako beroari entalpia (edo entalpia-aldaketa) deritzo eta ΔH bezala adierazten da. Termodinamikaren lehen legea gas ideal bati aplikatuz: $\Delta U = \Delta H + W = \Delta H - P\Delta V$, eta birmoldatuz: $\Delta H = \Delta U + P\cdot\Delta V$.
- Zuzena. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ bada, eta $\Delta H < 0$ eta $\Delta S > 0$ badira, orduan $\Delta G < 0$ beti izango da.

2018UAP2

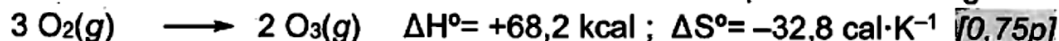
P2. Erreakzio hauek eta beren ΔH° (Kcal) eta ΔS° ($\text{cal}\cdot\text{K}^{-1}$) balioak kontutan hartuz:



- Adierazi zein erreakzioa ez den izango espontaneo inolako tenperaturatan.
- Arrazoitu zein erreakzioa izango den espontaneo edozein tenperaturatan.
- Adierazi tenperatura aldatuz ez-espontaneo izatetik espontaneo izatera pasako den erreakzioa. Zein tenperaturatan ($^\circ\text{C}$ tan) gertatuko da aldaketa hori?

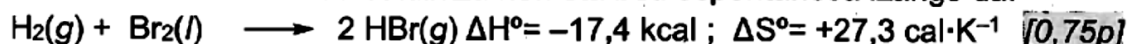
- Erreakzioa inolako tenperaturatan espontaneo ez izateko, baldintza hau bete behar da: $\Delta G > 0$. Gainera, $\Delta G = \Delta H - T\cdot\Delta S$ dela jakinik eta tenperatura absolutoa beti positiboa dela kontutan hartuz, aurreko baldintza betetzeko: $\Delta H > 0$ eta $\Delta S < 0$ izan behar dira.

C) erreakzioak betetzen du baldintza hori eta ez da inoiz espontaneo izango:



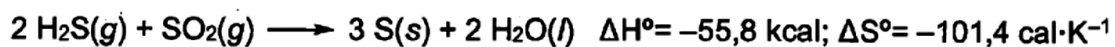
- Erreakzioa edozein tenperaturatan espontaneo izateko, baldintza hau bete behar da: $\Delta G < 0$. Gainera, $\Delta G = \Delta H - T\cdot\Delta S$ dela jakinik eta tenperatura absolutoa beti positiboa dela kontutan hartuz, aurreko baldintza betetzeko: $\Delta H < 0$ eta $\Delta S > 0$ izan behar dira.

A) erreakzioak betetzen du baldintza hori eta beti espontaneo izango da:



c) Erreakzioa espontaneoa izatetik ez espontaneoa izatera pasatzeko, temperatura batean orekan egon behar da: $\Delta G = 0$. Kasu hortan, $0 = \Delta H - T \cdot \Delta S$ eta, gainera ez da gertatu behar $\Delta H < 0$ eta $\Delta S > 0$ izatea edo $\Delta H > 0$ eta $\Delta S < 0$ izatea.

B) erreakzioak betetzen du aurreko baldintza multzoa:



Orekan: $\Delta H = T \cdot \Delta S$

$$\Delta H = T \cdot \Delta S \Rightarrow T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{55,8 \cdot 10^3 \text{ cal}}{101,4 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1}} = 550^\circ \text{K} = 277^\circ \text{C}$$

Prozesua espontaneoa izango da $T < 277^\circ \text{C}$ -tan eta ez espontaneoa $T > 277^\circ \text{C}$ -tan.