

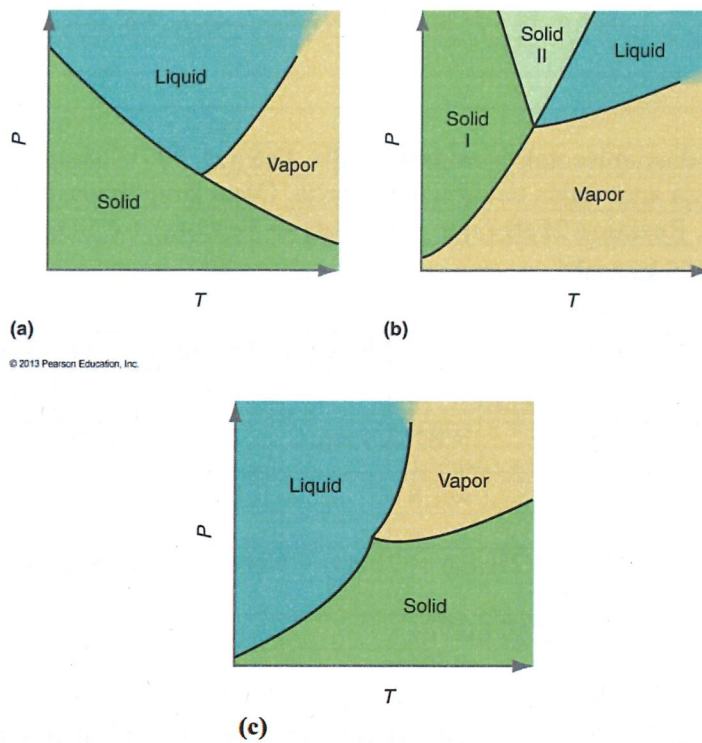
- (6p) 1 mol ideaali kaasua, jonka $C_{V,m} = 3/2R$, lämpötilata $T = 28.0^\circ\text{C}$ ja paine $P = 2.00 \times 10^4$ Pa, laajenee isotermisesti vakioista 1.00×10^4 Pa painetta vastaan kunnes sen tilavuus on kaksinkertaistunut. Laske q , w , ΔU ja ΔH , ΔS , $\Delta S_{surroundings}$, and ΔS_{total} , kun ympäristön lämpötila on 300 K.
- (6p) Laske muodostumisentalpia rautasulfidille, $\text{FeS}_2(s)$, 300°C lämpötilassa alla olevan taulukon 25°C lämpötilassa annettujen tietojen perusteella. Oleta lämpökapasiteettien olevan lämpötilasta riippumattomia. Reaktion $2\text{FeS}_2(s) + 11/2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 4\text{SO}_2(g)$, reaktioentalpia $\Delta H_{reaction}^\circ = -1655 \text{ kJ mol}^{-1}$.

Substance	Fe(s)	FeS ₂ (s)	Fe ₂ O ₃ (s)	S(s)	SO ₂ (g)
ΔH_f° (kJ mol ⁻¹)			-824.2		-296.81
$C_{P,m}/R$	3.02	7.48		2.72	

- (6p) Kun reaktio $\text{Fe}_2\text{N}(s) + 3/2\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(s) + \text{NH}_3(g)$ on tasapainossa 1 bar kokonaispaineessa 700 K lämpötilassa, niin $\frac{P_{\text{NH}_3}}{P_{\text{H}_2}} = 2.165$.
 - Calculate K_P at 700 K.
 - Calculate K_P at 298.15 K when $\Delta G_f^\circ(\text{Fe}_2\text{N},s) = 12.6 \text{ kJ mol}^{-1}$ ja $\Delta G_f^\circ(\text{NH}_3,g) = -16.5 \text{ kJ mol}^{-1}$.
 - Calculate ΔH_R for this reaction assuming that it is independent of temperature.
- (3p) 298 K lämpötilassa nestemäisen veden tilavuuden termien laajenemiskerroin $\beta = 2.04 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ja isoterminen puristuvuus $\kappa = 45.9 \times 10^{-6} \text{ bar}^{-1}$. Laske $(\partial U/\partial V)_T$ vedelle 320 K lämpötilassa ja $P = 1.00$ bar paineessa lähtien liikkeelle yhtälöstä $dU = TdS - PdV$.
- (3p) Veden höyrystymislämpö ΔH_{vap} on $40.656 \text{ kJ mol}^{-1}$ ja normaali kiehumispiste on 373.15 K . Laske veden kiehumispiste 5500 m korkuisella vuorella, missä ilmanpaine on 380 Torr.
- (3p) Kaasumaisen metaanin liukenemista bentseeniin voidaan kuvata Henryn lain avulla. Henryn lain vakio tälle systeemille on 4.270×10^5 Torr. Laske metaanin mooliosuus ja aktiivisuuskertoimen kun sitä on liennut bentseeniin 25°C lämpötilassa ja 750.0 Torr paineessa. Bentseenin höyrinpaine on 94.60 Torr.
- (3p) Käyttäen hyväksi Debye–Hückelin rajalakeja laske keskiaktiivisuuskertoimen, γ_{\pm} , 0.010 molaaliselle Na_3PO_4 -liukselle. Oleta suolan dissosioituvan täysin.

JATKUU KÄÄNTÖPUOLELLA!

8. (3p) Ovatko alla esitetyt P-T -faasidiagrammit mahdollisia puhtaalle aineelle? Perustele!



9. Alla olevassa kuvassa on esitetty kahden orgaanisen liuottimen, heksaanin ja heptaanin, binäärisen seoksen kiehumispiste-koostumus diagrammi 760 Torr paineessa.

- Mitä faaseja on läsnä kuvan kohdissa A, B ja C?
- Muodostavatko heptaanin ja heksaanin atseotrooppisen seoksen? Perustele! Tämän perusteella, mitä voit päätellä molekyylien välisistä vuorovaikutuksista tässä systeemissä?
- Kun seos sisältää 1 mol sekä heksaanin että heptaanin, missä lämpötilassa seos alkaa kiehua 760 Torr paineessa? Mikä on tällöin heksaanin mooliosuus neste- ja höyryfaaseissa?

