

1. (8%) Fyrir ákveðið efnahvarf gildir að $\Delta H = 15 \text{ kJ/mol}$ og $\Delta S = 48 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$ hitinn 355K . Hvarfið er sjálfgengt við þetta hitastig

a) (4%) Reiknið ΔG fyrir hvarfið samkvæmt $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ _____

b) (4%) Við hvaða hitastig í $^{\circ}\text{C}$ verður hvarfið sjálfgengt? _____

2. (8%) Gefið er efnahvarfið $\text{N}_2\text{O}_4 + 10\text{kJ} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$

Hvaða áhrif hafa eftirfarandi atriði á mólstyrk efnanna ef hvarfið er í jafnvægi:

Breytingar	$[\text{N}_2\text{O}_4]$	$[\text{NO}_2]$
Aukinn hiti		
$[\text{NO}_2]$ aukinn		
Þrýstingur aukinn		
Hvata bætt í		

3. (6%) Jafnvægisfasti (K_{eq}) efnahvarfsins: $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{Br}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{HBr}_{(\text{g})}$ er 980 við ákveðið hitastig. Á ákveðnum tímapunkti er $[\text{H}_2]=0,12 \text{ M}$ $[\text{Br}_2]=0,15 \text{ M}$ $[\text{HBr}]=0,97 \text{ M}$. Kerfið er ekki í jafnvægi. **Reiknið Q og segið til um í hvaða átt hvarfið leitar í leit að jafnvægi**

4. (10%) Gefið er efnahvarf þar sem k_1 við 67°C er $7,43 \times 10^{-6} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ en við 82°C er $k_2 = 8,17 \times 10^{-5} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$.

a) Hver er virkjunarorka (E_a)

b) Hvaða áhrif hefur hitastigshækkunin á hraða efnahvarfsins?

5. (22%) Efnahvarfið: $2\text{NO}_{2(\text{g})} + \text{F}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{F}_{(\text{g})}$ var skoðað við 70°C og niðurstöðurnar eru í töflunni hér að neðan:

	Upphaflegur	mólstyrkur	Myndunarhraði í M/mín
Tilraun no.	$[\text{NO}_2]$	$[\text{F}_2]$	$2\text{NO}_2\text{F}$
1	0,020	0,10	0,32
2	0,040	0,10	0,64
3	0,040	0,20	1,28

a) Finnið veldisvísana x og y í hraðajöfnunni: hraði = $k \cdot [\text{NO}_2]^x \cdot [\text{F}_2]^y$ út frá töflunni (Sýnið útreikninga og/eða rökstyðjið)? $x = \underline{\hspace{2cm}}$ $y = \underline{\hspace{2cm}}$

b) Reiknið hraðafastann K við 70°C _____

c) Finnið upphafsmyndunarhraða við 70°C ef $[\text{NO}_2]=0,8 \text{ M}$ og $[\text{F}_2]=0,4 \text{ M}$

d) Gerist hvarfið í einu þrepi? Rökstyðjið svarið

6.(22%) Gefin er jafnan $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ þar sem öll efnin eru á gasformi
 Í upphafi tilraunar er byrjað með 4 mól NH_3 í 10 lítra ílát. Ekkert er af hinum
 efnunum í upphafi. Við jafnvægi er mólstyrkur $\text{N}_2 = 0,02$ mól á lítra.

Breytingar	$[\text{N}_2]$	$[\text{H}_2]$	$[\text{NH}_3]$
Upphafi	0	0	
Myndað/eyðst	0,02		
Jafnvægi	0,02		

- a) Hver er mólstyrkur NH_3 við jafnvægi _____
 b) Reiknið jafnvægisfastann við þessi skilyrði
 c) Nú er tilraunin endurtekin við sama hitastig. Eingöngu NH_3 er sett í ílát. Við
 jafnvægi reynist $[\text{N}_2] = 0,1\text{M}$ $[\text{H}_2] = 0,3\text{M}$
 Hver er $[\text{NH}_3]$ við nýtt jafnvægi?

(ef b-liður er ekki reiknaður, notaðu þá töluna 15000 fyrir K)

6.frh. d) Hve mörg grömm af NH_3 (17 g/mol) voru sett út í ílát í c-lið ?

7. (10%) Oxun og afoxun

- a) Hver er oxunartala Cr í sambandinu K_2CrO_4
 b) Hver er oxunartala N í NH_3
 c) Í efnahvarfinu $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ oxast hvaða atóm? _____

d) Í hvarfinu $\text{Al} + \text{CuO} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cu}$

Er oxarinn _____

Og atómið sem afoxast er _____

8. (8%) Maurasýra er dauf sýra með sýrufastann $1,8 \times 10^{-4}$. Hver er $[\text{H}^+]$, α og pH
 í 0,5M lausn

9. (6%) Bensósýra ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) er dauf sýra með sýrufastann $K_a = 6,3 \times 10^{-5}$

og klofnar í vatni: $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$

pH er 2,60 í 0,100M lausn. Reiknið sýrufastann K_a