

### Химиялық тепе-теңдік

1. Тепе-теңдік күйдегі  $N_2+3H_2=2NH_3$  жүйесінде 0,3 моль/л азот, 0,9 моль/л сутек және 0,4 моль/л аммиак бар. Реакцияның тепе-теңдік константасын және азот пен сутектің бастапқы концентрациясын есептеңіз.
2. Сутек пен иодты жабық ыдыста  $444^{\circ}C$ -ге дейін қыздырғанда  $H_2+J_2=2HJ$  реакциясы өтеді. Осы температурада тепе-теңдік қоспада 9,48 моль  $HJ$ , 0,56 моль  $J_2$  және 3,2 моль сутек бар. Реакцияның тепе-теңдік константасын және сутек пен иодтың бастапқы концентрациясын есептеңіз.
3. Жоғары температурада иодсутек  $2HJ=H_2+J_2$  теңдеуі бойынша ыдырайды. Белгілі бір температурада реакцияның тепе-теңдік константасы  $1/64$ . Осы температурада иодсутектің диссоциацияға ұшыраған мөлшерін есептеңіз, егер оның бастапқы концентрациясы 4 моль/л.
4.  $2675 K$ -де  $N_2+O_2=2NO$  реакцияның тепе-теңдік константасы  $3,5 \cdot 10^{-3}$ . Азот (II) оксидінің шығымын (%) есептеңіз, егер азот пен сутек эквимольарлы мөлшерде алынған болса.
5. 1 моль сірке қышқылы мен 1 моль этил спирті араластырғанда реакция  $CH_3COOH+C_2H_5OH=CH_3COOC_2H_5+H_2O$  теңдеуі бойынша өтеді.  
Тепе-теңдік күй орнаған кезде, реакциялық қоспа  $\frac{1}{3}$  моль қышқыл,  $\frac{1}{3}$  моль спирт,  $\frac{2}{3}$  моль эфир және  $\frac{2}{3}$  моль судан тұрады. Тепе-теңдік күйдегі реакциялық қоспадағы эфирдің мөлшерін (моль) есептеңіз, егер заттардың бастапқы күйінде:
  - а) 1 моль қышқыл және 2 моль спирт;
  - б) 1 моль қышқыл, 1 моль спирт және 1 моль су;
  - в) 1 моль эфир және 3 моль су;
  - г) 1 моль қышқыл, 1 моль спирт, 1 моль эфир және 1 моль су болса.
6.  $CO+H_2O(g)=CO_2+H_2$  реакциясы өтетін жүйенің тепе-теңдік күй орнағандағы құрамын анықтаныз, егер  $800^{\circ} C$ -де реакцияның тепе-теңдік константасы  $K_C=1$  және реакцияға дейін жүйеде:
  - а) 3 моль  $CO$  және 4 моль  $H_2O$
  - б) 6 моль  $CO$  және 4 моль  $H_2O$
  - в) 10 моль  $CO$  және 4 моль  $H_2O$
  - г) 20 моль  $CO$  және 4 моль  $H_2O$  болса.
7.  $H_2+J_2=2HJ$  реакциясы өтетін жүйенің тепе-теңдік күйдегі құрамын есептеңіз, егер  $440^{\circ} C$ -де реакцияның тепе-теңдік константасы 50 және реакцияға дейін жүйеде а) 3 моль  $H_2$ , 4 моль  $J_2$ , 6 моль  $HJ$ ; б) 2 моль  $H_2$ , 3 моль  $J_2$ , 12 моль  $HJ$  болса.
8.  $800 K$ -де  $CO+H_2O=CO_2+H_2$  реакциясының тепе-теңдік константасы 4,12. 20%  $CO$  және 80%  $H_2O$ -дан тұратын қоспа  $800 K$ -ге дейін қыздырылады. Тепе-теңдік күй орнағанда қоспаның құрамы және сутек шығымы қандай болады, егер алынған су буының массасы 1 кг?
9.  $717 K$ -де  $H_2+J_2=2HJ$  реакциясының тепе-теңдік константасы 46,7. 1 моль  $HJ$ -ты  $717 K$ -ге дейін қыздырғанда оның ыдырауға ұшыраған мөлшерін есептеңіз.