

Тренировка (10 нед.)

$$①) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 323 \left(\ln \frac{(2,026 \cdot 10^5)^2}{1,013 \cdot 10^5} \right) = 4,3 \text{ кДж}$$

$\Delta D > 0 \Rightarrow$ в обратном направлении.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 323 \left(\ln \frac{(3,2 \cdot 10^4)^2}{1,024 \cdot 10^5} \right) = -5,6 \text{ кДж}$$

$\Delta G < 0 \Rightarrow$ в прямом.

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 323 \left(\ln \frac{(1,013 \cdot 10^3)^2}{1,681 \cdot 10^5} \right) = -0,715 \text{ кДж}$$

\Rightarrow в прямом.

$$②) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 500 \left(\ln \frac{(1,4 \cdot 10^4)(1,2 \cdot 10^4)^{1/2}}{2,8 \cdot 10^4} - \ln 0,21 \cdot 10^3 \right) =$$

$= -5,6 < 0 \Rightarrow$ в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 500 \left(\ln \frac{(1,4 \cdot 10^4)(1,6 \cdot 10^9)^{1/2}}{2 \cdot 10^4} - \ln 0,21 \cdot 10^3 \right) =$$

$= 1,2 \text{ кДж} > 0 \Rightarrow$ в обратном.

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 500 \left(\ln \frac{1,5 \cdot 10^4 \cdot 12,25 \cdot 10^4}{2,5 \cdot 10^4} - \ln 0,21 \cdot 10^3 \right) = 0$$

\Rightarrow равновесие.

$$③) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 700 \left(\ln \frac{1,5 \cdot 10^4 \cdot 1,2 \cdot 10^4}{6 \cdot 10^4 \cdot 10^4} - \ln 7,6 \right) = -25,2 \text{ кДж}$$

\Rightarrow в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 700 \left(\ln \frac{1,5 \cdot 1,2}{0,5 \cdot 6} - \ln 7,6 \right) = -11,8 \text{ кДж}$$

\Rightarrow в прямом.

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 700 \left(\ln \frac{1,6 \cdot 0,12}{6 \cdot 3,2} - \ln 7,6 \right) = -13,4 \text{ кДж}$$

\Rightarrow в прямом.

$$④) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 520 \left(\ln \frac{(0,8 \cdot 10^3)^{1/2} \cdot 1,4 \cdot 10^3}{28 \cdot 10^3} - \ln 60 \right) =$$

$= -16,2 \text{ кДж} \Rightarrow$ в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 520 \left(\ln \frac{(3,6 \cdot 10^3)^{1/2} \cdot (10^3)}{0,9 \cdot 10^3} - \ln 60 \right) =$$

$= 0,46 \text{ кДж} \Rightarrow$ в обратном.

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 520 \left(\ln \frac{2 \cdot 10^3 (0,9 \cdot 10^3)^{1/2}}{10^3} - \ln 60 \right) = 0$$

\Rightarrow равновесие.

$$⑤) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 1500 \left(\ln \frac{2 \cdot 10^4 (9 \cdot 10^4)^{1/2}}{1,2 \cdot 10^5} - \ln 2,37 \cdot 10^3 \right) =$$

$= -48,1 \text{ кДж} \Rightarrow$ в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 1500 \left(\ln \frac{2,37 \cdot 10^5 \sqrt{10^4}}{10^5} - \ln 2,37 \cdot 10^3 \right) =$$

$= -28,7 \text{ кДж} \Rightarrow$ в прямом.

$$3) \Delta G = 5109 \text{ кДж} \Rightarrow$$
 в обратном

$$⑥) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 1500 \left(\ln \frac{20,52 \cdot 10,39}{20,26 \cdot 40,78} - \ln 0,32 \right) =$$

$= -2,7 \text{ кДж} \Rightarrow$ в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 1500 \left(\ln \frac{20,52 \cdot 20,39}{18,25 \cdot 24,3} - \ln 0,32 \right) =$$

= 17,8 кДж ⇒ в обратном

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 1800 \left(\ln \frac{32,5}{20 \cdot 25} - \ln 0,32 \right) = 0 \Rightarrow$$

равновесие.

$$7) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 303 \cdot \left(\ln \frac{2,026^2}{4,052} - \ln 2,88 \cdot 10^3 \right) = 3,2 \text{ кДж}$$

⇒ в обратном.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 303 \left(\ln \frac{1,013 \cdot 10^4}{3,565} - \ln 2,88 \cdot 10^3 \right) = 20 \text{ кДж}$$

⇒ в обратном.

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 303 \left(\ln \frac{2,026 \cdot 2,88}{2,026} - \ln 2,88 \cdot 10^3 \right) = 0$$

⇒ равновесие.

$$8) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 1103 \left(\ln \frac{(4,026 \cdot 10^5)^2}{(2,026 \cdot 10^3)^2 \cdot 1,013 \cdot 10^5} - \ln 0,03 \right) =$$

= -1,56 кДж ⇒ в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 1103 \left(\ln \frac{(12,15 \cdot 10^4)^2}{(2,026 \cdot 10^3)^2 \cdot 3,38 \cdot 10^5} - \ln 0,03 \right) =$$

= 19,7 кДж ⇒ в обратном.

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 1103 \left(\ln \frac{(327 \cdot 10^4)^2}{(1,08 \cdot 10^3)^2 \cdot 9 \cdot 10^4} - \ln 0,03 \right) = 0$$

⇒ равновесие.

$$9) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 700 \left(\ln \frac{1}{8 \cdot 10^4} - \ln 3,55 \cdot 10^{-5} \right) = -6 \text{ кДж}$$

⇒ в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 700 \left(\ln \frac{4}{0,8 \cdot 10^4} - \ln 3,55 \cdot 10^{-5} \right) = 14,7 \text{ кДж}$$

⇒ в обратном.

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 700 \left(\ln \frac{4 \cdot 1,775}{2 \cdot 10^4} - \ln 3,55 \cdot 10^{-5} \right) = 13,4 \text{ кДж}$$

⇒ в обратном.

$$10) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 1000 \left(\ln \frac{3,038 \cdot 2,028}{4,013 \cdot 6,078} - \ln 7,6 \right) = -16,9 \text{ кДж}$$

⇒ в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 1000 \left(\ln \frac{10,4 \cdot 2,028}{3 \cdot 1,013} - \ln 7,6 \right) = -0,76 \text{ кДж}$$

⇒ в прямом.

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 1000 \left(\ln \frac{10,13 \cdot 6,078}{2,026 \cdot 3,038} - \ln 7,6 \right) = 2,3 \text{ кДж}$$

⇒ в обратном.

$$11) 1) \Delta G = 1,1 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 900 \cdot \left(\ln \frac{2,88}{0,83 \cdot 4 \cdot 10^5} - \ln 0,85 \cdot 10^{-5} \right) = 0$$

⇒ равновесие.

$$3) \Delta G = 2,101 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в обратном.}$$

$$12) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 1000 \left(\ln 4,052 \cdot 10^2 - \ln 3,6 \cdot 10^3 \right) =$$

= -564 кДж ⇒ в прямом.

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 1000 \left(\ln \frac{3,6 \cdot 10^3}{3,6 \cdot 10^3} \right) = 0 \Rightarrow \text{равновесие}$$

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 1000 \left(\ln 2 \cdot 10^2 - \ln 3,6 \cdot 10^3 \right) = -4,8 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$(93) 1) \Delta G = 8310 \cdot \left(\ln \frac{8,7 \cdot 2}{10^8 \cdot 2,026^2} - \ln 2,57 \cdot 10^{-8} \right) = -4,2 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$2) \Delta G = 8310 \left(\ln \frac{11,7 \cdot 117}{0,81 \cdot 2,25 \cdot 10^8} - \ln 2,57 \cdot 10^{-8} \right) = 8,9 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$3) \Delta G = 8310 \left(\ln \frac{10,13 \cdot 5,065}{1,013^2 \cdot 10,13^2 \cdot 10^8} - \ln 2,57 \cdot 10^{-8} \right) = -13,8 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$(94) 1) \Delta G = 8310 \left(\ln \frac{0,78^2}{7,32 \cdot 2,03} - \ln 2,4 \right) = -33,8 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$2) \Delta G = 8310 \left(\ln \frac{3,38^2}{5,71 \cdot 1,03} - \ln 2,4 \right) = -1,76 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$3) \Delta G = 8310 \left(\ln \frac{2,4^2}{2 \cdot 1,2} - \ln 2,4 \right) = 0 \Rightarrow \text{равновесие}$$

$$(15) 1) \Delta G = -10,4 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 1100 \left(\ln \frac{1,013 \cdot 2,026^2 \cdot 10^{10}}{10,13 \cdot 2 \cdot 2,026} - \ln 3,2 \cdot 10^8 \right) = 33,3 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$3) \Delta G = 0 \Rightarrow \text{равновесие}$$

$$(16) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 623 \left(\ln \frac{1,013^2}{1,013^2 \cdot 10^{-3}} - \ln 7,2 \cdot 10^{-14} \right) = 1,6 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 623 \left(\ln \frac{1,013^2}{5,065 \cdot 2,5^3 \cdot 10^{13}} - \ln 7,2 \cdot 10^{-14} \right) = -20,8 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 623 \left(\ln \frac{48^2}{4 \cdot 8 \cdot 10^{12}} - \ln 7,2 \cdot 10^{-14} \right) = 0 \Rightarrow \text{равновесие}$$

$$(17) 1) \Delta G = 0 \Rightarrow \text{равновесие}$$

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 1773 \cdot \left(\ln \frac{3 \cdot 10^3 \cdot 20,26}{1,010} - \ln 8,1 \cdot 10^4 \right) = -4,4 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$3) \Delta G = 8,31 \cdot 1773 \left(\ln \frac{30,13 \cdot 10,8^2 \cdot 10^3}{1,013} - \ln 5,1 \cdot 10^4 \right) = 2,8 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$(18) 1) \Delta G = 8,31 \cdot 886 \left(\ln \frac{4,052}{7,081} - \ln 0,42 \right) = 2,5 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$2) \Delta G = 8,31 \cdot 886 \left(\ln \frac{1,013}{7,081} - \ln 0,42 \right) = -8,8 \text{ кДж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$3) \Delta G = 4,31 \cdot 886 \left(\ln \frac{0,54}{2} - \ln 0,42 \right) = 0 \Rightarrow \text{равновесие}$$

$$19) K_{p1} = \frac{2,026^2 \cdot 10^5}{4,052} \cdot 1,013 \cdot 10^5 = 10,3 \cdot 10^9$$

$$K_{p2} = \frac{2,775^2 \cdot 10^5}{7,091} \cdot 1,013 \cdot 10^5 = 11 \cdot 10^9$$

$$K_{p3} = \frac{2,127 \cdot 10^5}{7,091} \cdot 1,013 \cdot 10^5 = 6,5 \cdot 10^9$$

$$\Delta G_1 = -96 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$\Delta G_2 = -95,8 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$\Delta G_3 = -80 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$20) 1) \Delta G = -10,6 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$2) \Delta G = -31 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$3) \Delta G = 7,6 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$21) 1) \Delta G = 88,4 \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$2) \Delta G = 0 \Rightarrow \text{равновесие}$$

$$3) \Delta G < 0 \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$22) 1) \Delta G = 0 \Rightarrow \text{равновесие}$$

$$2) \Delta G = 4,97 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$3) \Delta G = -10,4 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в прямом}$$

$$23) 1) \Delta G = 2,1 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в обратном}$$

$$2) \Delta G = 0 \Rightarrow \text{равновесие} \quad 3) \Delta G = -3,7 \text{ Дж} \Rightarrow \text{в прямом}$$