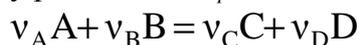


Задача 7

1. Рассчитать константу равновесия K_p химической реакции



при температуре T (табл. 7) на основании справочных термодинамических данных.

2. По уравнению изотермы химической реакции вычислить изменение энергии Гиббса данной реакции при температуре T , если начальные парциальные давления газообразных участников реакции А, В, С и D равны соответственно $p_{0,A}$, $p_{0,B}$, $p_{0,C}$, $p_{0,D}$ (атм) (табл. 8). Сделать вывод о направлении протекания реакции.

3. Определить равновесный выход продукта реакции С, если начальные парциальные давления исходных реагентов А и В равны соответственно $p_{0,A}$ и $p_{0,B}$, а начальные парциальные давления продуктов реакции С и D равны нулю.

4. Указать, как влияет на величину равновесного выхода продукта реакции – вещества С:

а) увеличение общего давления;

б) повышение температуры;

в) введение в систему газообразных инертных примесей (при постоянном общем давлении);

г) увеличение парциального давления исходного реагента А (при $V = \text{const}$).

5. Определить величину равновесной степени превращения вещества А при условиях, указанных в п. 3.

Таблица 7 – Исходные данные для задачи 7

Вариант	Уравнение реакции $v_A A + v_B B = v_C C + v_D D$	T , К
1	2	3
1	$\text{CO}_{\text{газ}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} \rightleftharpoons \text{CO}_{2,\text{газ}} + \text{H}_{2,\text{газ}}$	1050
2	$\text{H}_{2,\text{газ}} + \text{I}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{\text{газ}}$	950
3	$\text{C}_3\text{H}_{6,\text{газ}} \text{ (пропен)} + \text{H}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_{8,\text{газ}} \text{ (пропан)}$	970
4	$2\text{HI}_{\text{газ}} \rightleftharpoons \text{H}_{2,\text{газ}} + \text{I}_{2,\text{газ}}$	1300
5	$\text{SO}_{2,\text{газ}} + \text{Cl}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_{2,\text{газ}}$	450
6	$\text{C}_2\text{H}_{2,\text{газ}} + \text{H}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4,\text{газ}}$	1150
7	$\text{CO}_{\text{газ}} + \text{Cl}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{COCl}_{2,\text{газ}}$	850
8	$\text{PCl}_{5,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3,\text{газ}} + \text{Cl}_{2,\text{газ}}$	550
9	$\text{C}_2\text{H}_{6,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{H}_{2,\text{газ}} + \text{C}_2\text{H}_{4,\text{газ}}$	1050
10	$\text{C}_3\text{H}_{8,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4,\text{газ}} + \text{CH}_{4,\text{газ}}$	650
11	$\text{C}_4\text{H}_{10,\text{газ}} \text{ (бутан)} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_{6,\text{газ}} \text{ (пропен)} + \text{CH}_{4,\text{газ}}$	670
12	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4,\text{газ}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}$	450
13	$\text{C}_2\text{H}_4,\text{газ} + \text{H}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6,\text{газ}$	950
14	$\text{C}_3\text{H}_{8,\text{газ}} + \text{C}_3\text{H}_{6,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{14,\text{газ}}$	550
15	$\text{C}_3\text{H}_{8,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6,\text{газ} \text{ (пропен)} + \text{H}_{2,\text{газ}}$	1050
16	$\text{CH}_3\text{CHO}_{\text{газ}} + \text{H}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{газ}}$	750
17	$\text{CHCl}_3,\text{газ} + \text{Cl}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{CCl}_4,\text{газ} + \text{HCl}_{\text{газ}}$	1900
18	$\text{CH}_4,\text{газ} + \text{Br}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{Br}_{\text{газ}} + \text{HBr}_{\text{газ}}$	1450
19	$\text{C}_4\text{H}_{10,\text{газ}} \text{ (бутан)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6,\text{газ} + \text{C}_2\text{H}_4,\text{газ}$	750
20	$\text{C}_2\text{H}_4,\text{газ} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{газ}}$	450
21	$\text{N}_2\text{O}_{4,\text{газ}} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2,\text{газ}}$	320
22	$n\text{-C}_4\text{H}_{10,\text{газ}} \rightleftharpoons i\text{-C}_4\text{H}_{10,\text{газ}}$	450
23	$\text{C}_6\text{H}_{14,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_{8,\text{газ}} + \text{C}_3\text{H}_6,\text{газ} \text{ (пропен)}$	650
24	$\text{CO}_{2,\text{газ}} + \text{H}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{CO}_{\text{газ}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}$	950
25	$\text{COCl}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{CO}_{\text{газ}} + \text{Cl}_{2,\text{газ}}$	1000

1	2	3
26	$\text{CH}_{4,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{C}_{\text{графит}} + 2\text{H}_{2,\text{газ}}$	1050
27	$\text{CO}_{2,\text{газ}} + \text{H}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{CO}_{\text{газ}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}$	1250
28	$2\text{NO}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4,\text{газ}}$	400
29	$\text{C}_{\text{графит}} + 2\text{H}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons \text{CH}_{4,\text{газ}}$	1010
30	$\text{MgCl}_{2,\text{тв}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} \rightleftharpoons \text{MgO}_{\text{тв}} + 2\text{HCl}_{\text{газ}}$	600
31	$\text{C}_{\text{графит}} + \text{CO}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{\text{газ}}$	890
32	$\text{I}_{2,\text{газ}} \rightleftharpoons 2\text{I}_{\text{газ}}$	1500

Таблица 8 – Исходные данные для задачи 7

Вариант	Начальное давление $p_{0,i}$, атм			
	$p_{0,A}$	$p_{0,B}$	$p_{0,C}$	$p_{0,D}$
1	0,8	1,0	0,5	0,4
2	0,7	0,2	0,5	–
3	1,1	0,1	0,6	–
4	0,8	–	0,2	0,5
5	0,9	0,7	0,8	–
6	1,2	0,8	0,9	–
7	0,7	0,6	1,2	–
8	1,1	–	0,9	0,3
9	0,5	–	1,1	0,7
10	0,7	–	0,3	0,4
11	0,9	–	0,8	1,1
12	0,5	–	0,3	0,7
13	0,4	0,3	0,5	–
14	0,5	0,4	0,6	–
15	0,4	–	0,9	0,2
16	0,8	0,7	0,9	–
17	0,9	1,1	0,7	0,8
18	0,7	0,6	0,8	0,4
19	0,8	–	0,5	0,6
20	0,7	0,5	0,8	–
21	0,6	–	0,7	–
22	0,8	–	0,5	–
23	0,7	–	0,4	0,6
24	0,5	0,7	0,4	0,8
25	0,6	–	0,9	1,2
26	0,5	–	1,0	–
27	0,7	0,3	0,8	0,8
28	0,5	–	0,5	–
29	–	0,2	0,1	–
30	–	0,8	–	0,4
31	–	1,0	0,5	–
32	1,0	–	0,2	–