

Индивидуальное задание для ЗКК

Задача 1. Определите работу обратимого расширения m г вещества А от p_1 Па до p_2 Па при T_1 К. Какой была бы работа процесса при нагревании данного количества газа при постоянном давлении (p_2 Па) до T_2 К? Какой была бы работа процесса, если бы газ нагревали до T_2 К, но теплота при этом не выделялась (поглощалась)? При постоянном объеме? Назовите каждый из рассматриваемых процессов. Считать, что вещество А в данном случае подчиняется законам идеальных газов. Результаты оформите в виде таблицы.

Таблица вариантов

№ варианта	m , г	Вещество А	p_1 , Па	p_2 , Па	T_1 , К	T_2 , К
1	$1 \cdot 10^2$	O ₂	$0.1 \cdot 10^5$	$0.3 \cdot 10^5$	298	500
2	$2 \cdot 10^2$	N ₂	$0.3 \cdot 10^5$	$0.1 \cdot 10^5$	300	600
3	$3 \cdot 10^2$	Cl ₂	$0.3 \cdot 10^5$	$0.5 \cdot 10^5$	350	430
4	$4 \cdot 10^2$	Ar	$0.5 \cdot 10^5$	$0.3 \cdot 10^5$	200	400
5	$5 \cdot 10^2$	H ₂ O (г)	$0.2 \cdot 10^5$	$0.8 \cdot 10^5$	273	500
6	$6 \cdot 10^2$	F ₂	$0.8 \cdot 10^5$	$0.2 \cdot 10^5$	520	620
7	$7 \cdot 10^2$	H ₂	$0.7 \cdot 10^5$	$0.9 \cdot 10^5$	600	750
8	$8 \cdot 10^2$	N ₂	$0.4 \cdot 10^5$	$0.6 \cdot 10^5$	240	600
9	$9 \cdot 10^2$	O ₂	$0.2 \cdot 10^5$	$0.1 \cdot 10^5$	310	480
10	$1 \cdot 10^3$	H ₂ O (г)	$0.1 \cdot 10^5$	$0.2 \cdot 10^5$	320	510
11	$2 \cdot 10^3$	F ₂	$0.6 \cdot 10^5$	$0.9 \cdot 10^5$	550	710
12	$3 \cdot 10^3$	Cl ₂	$0.5 \cdot 10^5$	$0.9 \cdot 10^5$	450	500
13	$4 \cdot 10^3$	Ar	$0.2 \cdot 10^5$	$0.7 \cdot 10^5$	430	800
14	$5 \cdot 10^3$	He	$0.5 \cdot 10^5$	$0.2 \cdot 10^5$	410	650
15	$6 \cdot 10^3$	F ₂	$0.4 \cdot 10^5$	$0.6 \cdot 10^5$	420	580
16	$7 \cdot 10^3$	Cl ₂	$0.8 \cdot 10^5$	$0.2 \cdot 10^5$	350	480
17	$8 \cdot 10^3$	Ar	$0.2 \cdot 10^5$	$0.4 \cdot 10^5$	370	560
18	$9 \cdot 10^3$	H ₂	$0.6 \cdot 10^5$	$0.1 \cdot 10^5$	380	650
19	$1,5 \cdot 10^2$	He	$0.8 \cdot 10^5$	$0.3 \cdot 10^5$	290	610
20	$1,8 \cdot 10^2$	O ₂	$0.2 \cdot 10^5$	$0.9 \cdot 10^5$	270	500

Таблица результатов.

А при $T = \text{const.}$, кДж	А при $p = \text{const.}$, кДж	А при $Q = 0.$, кДж	А при $V = \text{const.}$, кДж

Задача 2. Вычислите тепловой эффект реакции А при 298 К при а) постоянном давлении при 298 и К при Т К; б). при постоянном объеме. Тепловые эффекты образования веществ при стандартных условиях возьмите из справочника (Краткий справочник физико-химических величин / под ред. Равделя А.А., Пономаревой А.М., стр 72, табл.44). Результаты оформите в виде таблицы.

Номер варианта	Реакция А	Т, К
1	$2\text{H}_2 + \text{CO} = \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})}$	400
2	$\text{CH}_3\text{CHO}_{(\text{г})} + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})}$	500

3	$\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{тв})} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$	600
4	$2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2$	700
5	$4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = 4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2$	800
6	$2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$	900
7	$\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$	1000
8	$\text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$	400
9	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$	500
10	$\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$	600
11	$\text{S}_{(\text{ромб})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{SO}_2 + 2\text{H}_2$	700
12	$\text{S}_{(\text{ромб})} + 2\text{CO}_2 = \text{SO}_2 + 2\text{CO}$	800
13	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$	900
14	$\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{SO}_2\text{Cl}_2$	1000
15	$\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	400
16	$2\text{CO} + \text{SO}_2 = \text{S}_{(\text{ромб})} + 2\text{CO}_2$	500
17	$\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{CO}_2\text{Cl}_{2(\text{г})}$	600
18	$\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	700
19	$\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	800
20	$2\text{CO}_2 = 2\text{CO} + \text{O}_2$	900

Задача 3. На основании температур начала кристаллизации двухкомпонентной системы: 1) постройте диаграмму фазового состояния (диаграмму плавкости) системы А-В (данные возьмите из табл.1); 2). опишите полученную диаграмму (поля, линии, точки); 3). для заданной системы (точка с координатами X % В и температура T_1 – точка Q) описать движение точки при охлаждении; 4). сколько грамм вещества А и В содержится в каждой из сосуществующих фаз при температуре T_2 , если взяли m г исходной смеси, а состав смеси выражен в мольных долях; 5). сколько грамм вещества А и В содержится в каждой из сосуществующих фаз T_2 , если состав системы выражен в массовых долях. Относительная молекулярная масса вещества А = С г/моль, а вещества В = D г/моль (данные приведены в табл.2).

Таблица 1

Номер варианта	Молярная концентрация А, %	Температура начала кристаллизации, К	Молярная концентрация А, %	Температура начала кристаллизации, К
1	0	512	40	460
	5	507	45	481
	10	496	50	497
	15	479	52,5	583
	20	477	55	658
	25	481	70	853
	30	478	80	952
	35	473	100	1050

2	0	769	45	693
	10	748	50	703
	20	713	55	733
	25	701	65	811
	30	710	75	893
	33,5	713	90	1003
	40	707	100	1048
3	0	923	40	747
	8	895	50	769
	15	865	60	731
	25	815	65	705
	34	745	66	701
	36	722	75	705
	38	735	85	925
			100	1047
4	0	1133	50	788
	9	1055	54,5	778
	20	955	62	765
	33	765	66,6	798
	39,5	773	83,5	911
	44,2	778	100	983
5	0	658	53	504
	10	643	55	515
	30	596	60	575
	45	520	65	656
	47	470	80	833
	49	468	100	951
6	0	1147	50	1180
	10	1124	60	1158
	15	1089	70	1071
	20	1059	80	877
	25	1102	85	862
	35	1155	95	875,8
	40	1166	100	876,8
7	0	1147	55	930
	10	1089	65	890
	20	1004	70	827
	30	906	75	853
	40	964	80	879
	45	975	90	960
	50	978	100	999
8	0	1043	40	1027
	5	1023	45	1015
	10	978	55	961
	18,5	911	67	873
	20	828	70	899
	25	980	90	1021
	35	1022	100	1049
9	0	702	50	699
	10	656	57,5	697

	20	604	67,5	673
	28	572	80	754
	30	589	85	777
	36,5	645	95	823
	47	694	100	841
10	0	1073	53	983
	13,3	1052	61,6	753
	22,2	1033	66,8	680
	35,8	989	74,6	641
	37,6	975	80,6	622
	40	983	81,6	642
	47	999	84,8	697
	50,6	1003	100	859
11	0	702	35	525
	10	658	37	506
	22	598	45	533
	26	535	52	553
	29	549	62	560
	33	563	100	585
12	0	708	50	767
	5	698	66,6	796
	15	682	75	658
	28	635	90	950
	33,3	685	100	991
13	0	991	35,5	754
	17,5	868	36,2	759
	22,7	800	37,5	784
	23,7	764	43,8	816
	25,9	746	50	823
	28	736	58,1	809
	29	732	65	783
	30,4	743	68,3	821
	33,1	749	78,7	898
			100	984
14	0	999	45	793
	15	879	50	799
	22	813	55	797
	27	749	65	755
	30	741	68	733
	32	733	70	743
	35	713	80	803
	40	767	100	923

Таблица 2.

Номер варианта	X, %	T ₁ , К	T ₂ , К	m, кг	C, г/моль	D, г/моль
1	60	900	600	1	10	20
2	90	1100	950	2	20	30
3	20	1000	760	3	30	40

4	54,5	923	700	4	40	50
5	30	723	550	5	50	60
6	95	900	870	6	60	70
7	15	1200	1000	7	70	80
8	50	1050	900	8	80	90
9	20	700	580	9	90	100
10	88	800	700	10	100	110
11	30	600	550	11	110	120
12	10	770	650	12	120	130
13	75	950	800	13	130	140
14	45	900	750	14	140	150