

Образец оформления ИДЗ

Индивидуальное домашнее задание по теме
«Энергетика химических реакций»
студента группы № _____
ФИО _____
Вариант № _____

Задание № 28.

- 1.Переписать условие задачи из методических указаний.
- 2.Написать уравнение реакции из заданного варианта.
- 3.Сформировать таблицу справочных данных для участников реакции

Формула вещества	$\Delta_f H^0_{298}$ кДж·моль ⁻¹

- 4.Записать конкретную формулу закона Гесса для своей реакции
- 5.Произвести подстановку цифровых значений величин и вычислить тепловой эффект реакции.
- 6.Сделать вывод о характере реакции: экзо- или эндотермическая.

Задание № 29.

1. Переписать условие задачи из методических указаний.
- 2.Написать уравнение реакции из заданного варианта.
- 3.Сформировать таблицу справочных данных для участников реакции

Формула вещества	$\Delta_f H^0_{298}$ кДж·моль ⁻¹	S^0 , Дж·моль ⁻¹ ·К ⁻¹

4. Рассчитать $\Delta_r G^0$ реакции и сделать вывод о возможности ее протекания в прямом направлении в стандартных условиях.
- 5.Если протекание реакции возможно, рассчитать константу равновесия реакции по уравнению изотермы.
- 6.Если протекание реакции в прямом направлении в стандартных условиях невозможно, то рассчитать температуру, при которой процесс начнется.

8) C_6H_{14} ; 9) C_7H_{16} ; 10) C_8H_{18} ; 11) $CH_3OH_{(ж)}$; 12) $C_2H_5OH_{(ж)}$. Сделайте вывод о практической ценности топлив.

✓ 28. Вычислите тепловые эффекты химических реакций при стандартных условиях. Определите тип реакции (эндо- или экзотермическая реакция).

№ варианта	Термохимическое уравнение
1	$4NH_{3(r)} + 5O_{2(r)} = 6H_2O_{(r)} + 4NO_{(r)}$
2	$CaO_{(к)} + 3C_{(графит)} = CaC_{2(к)} + CO_{(r)}$
3	$4HCl_{(r)} + O_{2(r)} = 2H_2O_{(r)} + 2Cl_{2(r)}$
4	$Cr_2O_{3(к)} + 2Al_{(к)} = 2Cr_{(к)} + Al_2O_{3(к)}$
5	$CaCO_{3(к)} = CaO_{(к)} + CO_{2(r)}$
6	$Fe_3O_{4(к)} + H_{2(r)} = 3FeO_{(к)} + H_2O_{(r)}$
7	$Ca(OH)_{2(к)} + CO_{2(r)} = CaCO_{3(к)} + H_2O_{(r)}$
8	$2CO_{(r)} + SO_{2(r)} = S_{(к)} + 2CO_{2(r)}$
9	$2H_2S_{(r)} + 3O_{2(r)} = 2H_2O_{(r)} + 2SO_{2(r)}$
10	$4NH_{3(r)} + 3O_{2(r)} = 2N_{2(r)} + 6H_2O_{(r)}$
11	$WO_{3(к)} + 3Ca_{(к)} = W_{(к)} + 3CaO_{(к)}$
12	$Fe_2O_{3(к)} + 3H_{2(r)} = 2Fe_{(к)} + 3H_2O_{(r)}$
13	$H_{2(r)} + CO_{2(r)} = H_2O_{(r)} + CO_{(r)}$
14	$Fe_2O_{3(к)} + 3H_{2(r)} = 2Fe_{(r)} + 3H_2O_{(ж)}$
15	$CO_{(r)} + 3H_{2(r)} = CH_{4(r)} + H_2O_{(r)}$
16	$4CO_{(r)} + 2SO_{2(r)} = 2S_{(к)} + 4CO_{2(r)}$
17	$3MgO_{(к)} + 2Al_{(к)} = 3Mg_{(к)} + Al_2O_{3(к)}$
18	$N_2H_{4(ж)} + 2H_2O_{2(ж)} = N_{2(r)} + 4H_2O_{(ж)}$
19	$Fe_3O_{4(к)} + CO_{(r)} = 3FeO_{(к)} + CO_{2(r)}$
20	$2H_2S_{(r)} + CO_{2(r)} = 2H_2O_{(r)} + CS_{2(r)}$
21	$4H_2S_{(r)} + 2SO_{2(r)} = 6S_{(к)} + 4H_2O_{(r)}$

№ варианта	Термохимическое уравнение
22	$\text{CH}_{4(\text{r})} + 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{r})} = \text{CS}_{2(\text{r})} + 4\text{H}_{2(\text{r})}$
23	$\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{C}_{(\text{rp})} = 2\text{Fe}_{(\text{к})} + 3\text{CO}_{(\text{r})}$
24	$2\text{HI}_{(\text{r})} = \text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{r})}$
25	$\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} = 2\text{Cr}_{(\text{к})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
26	$\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \text{CO}_{2(\text{r})}$

✓ 29. Определите возможность протекания реакции при стандартных условиях. Если реакция возможна, то рассчитайте константу её равновесия. Как нужно изменить температуру проведения реакции, чтобы увеличить выход продуктов реакции. Дайте обоснованный ответ.

№ варианта	Термохимическое уравнение
1	$\text{ZnO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{r})} = \text{Zn}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{r})}$
2	$2\text{NO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{NO}_{2(\text{r})}$
3	$2\text{CO}_{2(\text{r})} = 2\text{CO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$
4	$2\text{CO}_{(\text{r})} + 2\text{NO}_{(\text{r})} = 2\text{CO}_{2(\text{r})} + \text{N}_{2(\text{r})}$
5	$\text{FeO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{r})} = \text{CO}_{2(\text{r})} + \text{Fe}_{(\text{к})}$
6	$\text{CO}_{(\text{r})} + 2\text{H}_{2(\text{r})} = \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})}$
7	$\text{NH}_{3(\text{r})} + \text{HCl}_{(\text{r})} = \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{r})}$
8	$\text{H}_{2(\text{r})} + \text{CO}_{2(\text{r})} = \text{CO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
9	$\text{CO}_{2(\text{r})} + 4\text{H}_{2(\text{r})} = \text{CH}_{4(\text{r})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
10	$2\text{H}_2\text{S}_{(\text{r})} + 3\text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 2\text{SO}_{2(\text{r})}$
11	$2\text{Al}_{(\text{к})} + 3\text{FeO}_{(\text{к})} = 3\text{Fe}_{(\text{к})} + \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})}$
12	$4\text{HCl}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 2\text{Cl}_{2(\text{r})}$
13	$\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} = 2\text{Fe}_{(\text{r})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
14	$\text{CO}_{(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} = \text{CH}_{4(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
15	$\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{C}_{(\text{графит})} = 2\text{Fe}_{(\text{r})} + 3\text{CO}_{(\text{r})}$

№ варианта	Термохимическое уравнение
16	$4\text{NH}_{3(\text{r})} + 5\text{O}_{2(\text{r})} = 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} + 4\text{NO}_{(\text{r})}$
17	$8\text{Al}_{(\text{к})} + 3\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{к})} = 9\text{Fe}_{(\text{к})} + 4\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})}$
18	$\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{CO}_{(\text{r})} = 2\text{Fe}_{(\text{к})} + 3\text{CO}_{2(\text{r})}$
19	$\text{PbO}_{2(\text{к})} + \text{Pb}_{(\text{к})} = 2\text{PbO}_{(\text{к})}$
20	$2\text{Ca}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{r})} = 2\text{CaO}_{(\text{к})} + \text{C}_{(\text{гр})}$
21	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})} + 3,5\text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{CO}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
22	$4\text{NH}_3_{(\text{r})} + 3\text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{N}_{2(\text{r})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
23	$2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_{2(\text{к})} + 6\text{SiO}_{2(\text{к})} + 5\text{C}_{(\text{гр})} = 6\text{CaSiO}_{3(\text{к})} + 4\text{P}_{(\text{красный})} + 5\text{CO}_{2(\text{r})}$
24	$4\text{CO}_{(\text{r})} + 2\text{SO}_{2(\text{r})} = 2\text{S}_{(\text{к})} + 4\text{CO}_{2(\text{r})}$
25	$\text{WO}_{3(\text{к})} + 3\text{C}_{(\text{гр})} = \text{W}_{(\text{к})} + 3\text{CO}_{(\text{r})}$
26	$\text{WO}_{3(\text{к})} + 3\text{Ca}_{(\text{к})} = \text{W}_{(\text{к})} + 3\text{CaO}_{(\text{к})}$

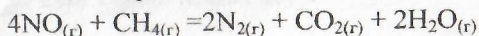
30. Одним из способов решения проблемы «парникового» эффекта является снижение выбросов углекислого газа. Если заменить тепловую станцию, работающую на метане с КПД 40%, на электрохимическую электростанцию с КПД 60%, то насколько снизится выброс углекислого газа на 1 МДж вырабатываемой энергии?

31. На сколько литров снизится выброс CO_2 (н. у.) за 140 км пути из транспортного средства мощностью 80 кВт, работающего на метане идвигающегося со скоростью 70 км/ч, при замене автомобиля с КПД 20% на электромобиль с топливными элементами с КПД 40%?

32. На сколько литров снизится выброс CO_2 (н. у.) за 140 км пути из транспортного средства мощностью 80 кВт, работающего на метаноле идвигающегося со скоростью 70 км/ч, при замене автомобиля с КПД 20% на электромобиль с топливными элементами с КПД 40%?

33. На сколько $\text{м}^3/\text{сутки}$ (н. у.) снизится выброс углекислого газа от электростанции мощностью 100 МВт, работающей на метане, при замене тепловой станции с КПД 40% на электрохимическую станцию с КПД 60%?

34. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции



5. Измерить изменение температуры в ходе химической реакции.
6. Рассчитать тепловой эффект, константу равновесия химической реакции для стандартных условий по экспериментальным данным.

Студент должен овладеть методикой определения теплового эффекта химической реакции.

5. СТАНДАРТНЫЕ ΔH_{298}^0 , ЭНТРОПИИ S_{298}^0 НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ 298 К (25°C)

Таблица 2

Вещество	ΔH_{298}^0 , кДж / моль	S_{298}^0 , Дж / моль · К
1	2	3
Al _(к)	0	28,31
Al ₂ O _{3(к)}	-1675,0	50,94
B ₂ H ₆	-31,40	232,9
C _(графит)	0	5,74
CO _(г)	-110,5	197,4
CO _{2(г)}	-393,51	213,6
CS _{2(г)}	115,3	237,8
C ₂ H _{2(г)}	226,75	200,8
C ₂ H _{4(г)}	52,28	219,4
CH _{4(г)}	-74,85	186,19
C ₂ H _{6(г)}	-84,67	229,49
C ₃ H _{8(г)}	-103,85	269,91
C ₄ H _{10(г)}	-126,15	310,12
C ₆ H _{6(ж)}	+49,03	173,26
C ₆ H _{14(ж)}	-198,82	296,02
C ₇ H _{16(ж)}	-224,54	328,79
C ₈ H _{18(ж)}	-249,95	360,79
C ₂ H ₅ OH _(ж)	-227,6	160,7
CH ₃ OH _(ж)	-238,7	126,7

Продолжение табл. 2

1	2	3
$\text{Ca}_{(к)}$	0	41,62
$\text{CaO}_{(к)}$	-635,1	39,7
$\text{CaC}_{2(к)}$	-62,7	70,3
$\text{Ca(OH)}_{2(к)}$	-986,2	83,4
$\text{CaSiO}_{3(к)}$	-1579,0	87,45
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_{2(к)}$	-4125,0	240,9
$\text{CaCO}_{3(к)}$	-1206,0	92,9
$\text{Cl}_{2(г)}$	0	223,0
$\text{HCl}_{(г)}$	-92,3	186,7
$\text{Cr}_{(к)}$	0	23,76
$\text{Cr}_2\text{O}_{3(к)}$	1141,0	81,1
$\text{Cu}_{(к)}$	0	33,3
$\text{CuO}_{(к)}$	-165,3	42,64
$\text{CuCl}_{2(к)}$	-205,9	113,0
$\text{Fe}_{(к)}$	0	27,15
$\text{FeO}_{(к)}$	-266,68	58,79
$\text{Fe}_2\text{O}_{3(к)}$	-821,32	89,96
$\text{Fe}_3\text{O}_{4(к)}$	-1120	145,5
$\text{Fe(OH)}_{2(к)}$	-569,02	79,90
$\text{Fe(OH)}_{3(к)}$	-824,25	96,23
$\text{H}_{2(г)}$	0	130,6
$\text{H}_2\text{O}_{(г)}$	-241,84	188,74
$\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$	-285,84	69,96
$\text{H}_2\text{O}_{2(ж)}$	-187,36	105,86
$\text{Hl}_{(г)}$	25,94	206,33
$\text{Mg}_{(к)}$	0	32,55
$\text{MgO}_{(к)}$	-601,24	26,94
$\text{MgCO}_{3(к)}$	-1096,21	65,69

Окончание табл. 2

1	2	3
$N_{2(k)}$	0	191,5
$N_2O_{(r)}$	81,55	220,0
$NO_{(r)}$	90,37	210,62
$NO_{2(r)}$	33,89	240,45
$NH_{3(r)}$	-46,19	192,5
$N_2H_{4(r)}$	50,4	121,3
$NH_4Cl_{(r)}$	-315,39	94,56
$NH_4NO_{3(r)}$	-365,4	151
$Ni_{(k)}$	0	29,9
$NiO_{(k)}$	-239,7	38,0
$O_{2(r)}$	0	205,03
$P_{(красный)}$	-18,41	22,8
$Pb_{(k)}$	0	64,9
$PbO_{(k)}$	-217,86	67,4
$PbO_{2(k)}$	-276,6	76,44
$S_{(k)}$	0	31,88
$SO_{2(r)}$	-296,9	248,1
$H_2S_{(r)}$	-20,15	205,64
$SiO_{2(k)}$	-859,3	42,09
$W_{(k)}$	0	32,6
$WO_{3(k)}$	-843,0	76,1
$Zn_{(k)}$	0	41,59
$ZnO_{(k)}$	-349,0	43,5
$Ti_{(k)}$	0	30,6
$TiCl_{4(r)}$	-758,9	353,1