

## Контроль 1\_ 2014 г.

1. Один моль одноатомного газа и один моль двухатомного газа изобарически нагреваются на  $100^\circ$ . Для какого из этих газов работа расширения больше? Показать расчетом.
2. Рассчитать изменение внутренней энергии гелия (одноатомный идеальный газ) при изобарном расширении от 5 до 10 л под давлением 196 кПа.
3. Газ, расширяясь от 10 до 20 л при постоянном давлении 101,3 кПа, поглощает 126 Дж теплоты. Определить изменение внутренней энергии газа.
4. Какое количество теплоты необходимо для повышения температуры 16 кг кислорода от 300 до 500 К при давлении 1 атм?
5. Рассчитайте количество теплоты, необходимое для нагревания воздуха в квартире общим объемом 150 м<sup>3</sup> от 20 до 25<sup>o</sup>С. Принять, что воздух – это идеальный двухатомный газ, а давление – 1 атм.
6. Рассчитать теплоту образования газообразного аммиака на основании следующих данных:  
1)  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}_{(г)}$   $\Delta H_1 = -1266,9$  кДж/моль  
2)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$   $\Delta H_2 = -483,7$  кДж/моль
7. Сколько нужно затратить теплоты на нагревание 2,24 л гелия, как идеального газа, от 0 до 100<sup>o</sup>С при постоянном давлении?
8. При 90<sup>o</sup>С давление  $2 \times 10^{-2}$  кг азота составляло  $5 \times 10^4$  н/м<sup>2</sup>. После изотермического сжатия давление увеличилось до  $1 \times 10^5$  н/м<sup>2</sup>. Рассчитать работу сжатия.
9. Чайник, содержащий 1 кг чистой кипящей воды, нагревают до полного испарения. Рассчитать работу  $W$ , изменение внутренней энергии этого процесса, если молярная энтальпия испарения воды составляет 40,6 кДж/моль.
10. 0,85 моль идеального газа, первоначально находившегося под давлением 15 атм при температуре 300 К, расширяются изотермически, пока давление не станет равным 1 атм. Рассчитать совершенную при этом работу, если расширение проводится: а) обратимо против переменного внешнего давления; б) против постоянного внешнего давления 1 атм.
11. Вычислить количество теплоты, необходимое для нагревания воздуха от 0<sup>o</sup> до 20<sup>o</sup>С при постоянном объеме, если первоначально он находился при атмосферном давлении и занимал объем 27 м<sup>3</sup>. Удельная теплоемкость воздуха составляет 0,17 кал/г $\times$ К. Найти изменение энтальпии этого процесса. Принять, что воздух – идеальный двухатомный газ
12. Определите  $\Delta U$ ,  $Q$ , при изотермическом расширении 4 г He ( $T = 300$  К;  $p = 1$  атм) до  $p = 0,5$  атм.
13. Человеческий организм в среднем выделяет 104 кДж теплоты в день благодаря метаболическим процессам. Основной механизм потери этой энергии – испарение воды. Какую массу воды должен ежедневно испарять организм для поддержания постоянной температуры? Удельная теплота испарения воды составляет 2260 Дж/г.
14. Идеальный газ, расширяясь от 0,001 до 0,0016 м<sup>3</sup>, при постоянном давлении  $1,013 \times 10^5$  Н/м<sup>2</sup> поглощает 126 Дж тепла. Определить работу, изменение внутренней энергии и энтальпии этого перехода.
15. Рассчитать работу, сделанную при растворении 50 г железа в соляной кислоте в а) закрытом сосуде; б) открытом стакане при температуре 298 К.
16. Вычислить количество теплоты, необходимое для нагревания воздуха от 0<sup>o</sup> до 20<sup>o</sup>С при постоянном объеме, если первоначально он находился при атмосферном давлении и занимал объем 27 м<sup>3</sup>. Найти изменение внутренней энергии и энтальпии этого процесса. Удельная теплоемкость воздуха составляет 0,17 кал/г $\times$  К. Принять, что воздух – идеальный двухатомный газ.
17. Определить изменение внутренней энергии, количество теплоты и работу, совершаемую при обратимом изотермическом расширении неона от 0,5 до 4,5 м<sup>3</sup> при начальных условиях 26,8<sup>o</sup>С и 93,2 кПа.
18. Изотермически сжимают 1 м<sup>3</sup> азота от давления 1 атм до давления 4 атм при температуре 127<sup>o</sup>С. Найти объем азота после сжатия и работу, затраченную на сжатие газа.
19. Определить изменение внутренней энергии, количество теплоты, совершаемую при обратимом изотермическом сжатии 4 г неона при  $T = 300$  К от давления  $p_1 = 1$  атм до давления  $p_2 = 0,5$  атм.
20. Найти изменение внутренней энергии при испарении 1 кг этанола при температуре 78<sup>o</sup>С. Теплота испарения 39 кДж/моль. Удельный объем пара 28 л/моль. Объемом жидкого этанола пренебречь.
21. Вычислить количество теплоты, необходимое для нагревания воздуха от 0<sup>o</sup> до 20<sup>o</sup>С при постоянном объеме, если первоначально он находился при атмосферном давлении и занимал объем 35 м<sup>3</sup>. Удельная теплоемкость воздуха составляет 0,17 кал/г $\times$ К. Найти изменение внутренней энергии этого процесса. Принять, что воздух – идеальный двухатомный газ.
22. Определите  $\Delta H$ ,  $W$  при изотермическом расширении 4 г He ( $T = 300$  К;  $p = 1$  атм) до  $p = 0,5$  атм.
23. Определить изменение внутренней энергии и работу, совершаемую при обратимом изотермическом сжатии 4 г неона при  $T = 300$  К от давления  $p_1 = 1$  атм до давления  $p_2 = 0,5$  атм.
24. Рассчитать работу, сделанную при растворении 50 г меди в серной кислоте в а) закрытом сосуде; б) открытом стакане при температуре 298 К.
25. Рассчитать теплоту сгорания газообразного аммиака на основании следующих данных:  
1)  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}_{(г)}$   $\Delta H_1 = -1266,9$  кДж/моль  
2)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$   $\Delta H_2 = -483,7$  кДж/моль

26. Для реакции  $2 \text{HCl}_{(g)} = \text{H}_2 + \text{Cl}_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{498}$ ,  $\Delta G^0_{298}$  если известны следующие данные:

	$\text{HCl}_{(g)}$	$\text{Cl}_{2(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$
$\Delta H^0_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	-92.30	0	0
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	186.7	223.0	130.6
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	29.16	33.84	28.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

27. Для реакции  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)} = \text{CH}_3\text{CHO}_{(g)} + \text{H}_2_{(g)}$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{800}$  если известны следующие данные:

	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)}$	$\text{CH}_3\text{CHO}_{(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$
$\Delta H^0_{\text{обр } 298}$ , Дж/моль	-235300	-166000	0
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	282.0	264.2	130.6
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	73.6	54.64	28.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 800 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

28. Для реакции  $\text{CO}_{(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} = \text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ , если известны следующие данные:

	$\text{CH}_{4(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$
$\Delta H^0_{\text{обр } 298}$ , Дж/моль	-74850	-241840	-110500	0
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	186.19	188.74	197.4	130.6
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	35.79	33.56	29.15	28.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

29. Для реакции  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 = 2 \text{NH}_3$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{498}$  если известны следующие данные:

	$\text{N}_{2(g)}$	$\text{NH}_{3(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$
$\Delta H^0_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	0	-46.19	0
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	191.5	192.50	130.6
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	29.10	35.65	28.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

30. Для реакции  $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + \text{H}_{2(g)} = \text{C}_2\text{H}_{6(g)}$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{498}$  если известны следующие данные:

	$\text{C}_2\text{H}_{4(g)}$	$\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$
$\Delta H^0_{\text{обр } 298}$ , ккал/моль	12.492	4.879	0
$S^0_{298}$ , кал/мольК	52.45	54.23	31.21
$C_{p, 298}$ , кал/мольК	10.43	15.27	6.89

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

31. Для реакции  $\text{SO}_2\text{Cl}_{2(g)} = \text{SO}_2 + \text{Cl}_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{700}$ ,  $\Delta G^0_{298}$  если известны следующие данные:

	$\text{SO}_2\text{Cl}_{2(g)}$	$\text{Cl}_{2(g)}$	$\text{SO}_2$
$\Delta H^0_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	-358.70	0	-296.9
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	311.3	223.0	248.1
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	77.4	33.84	39.87

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

32. Для реакции  $\text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{CO}_2$  вычислите:  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{498}$ ,  $\Delta G^0_{298}$  если известны следующие данные:

	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$
$\Delta H^0_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	-110.5	-393.51	0
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	197.4	213.6	205.03
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	29.15	37.13	29.36

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

33. Для реакции  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} = \text{CO}_2 + \text{H}_2_{(g)}$  вычислите:  $\Delta H^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta U^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta F^{\circ}_{298}$  если известны следующие данные:

	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
$\Delta H^{\circ}_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	-110.5	-393.51	0	-241.84
$S^{\circ}_{298}$ , Дж/мольК	197.4	213.6	130.6	188.74
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	29.15	37.13	28.83	33.56

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

34. Для реакции  $\text{CH}_3\text{CHO}_{(g)} + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)}$  вычислите:  $\Delta H^{\circ}_{600}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{600}$ ,  $\Delta U^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{298}$ , если известны следующие данные:

	$\text{CH}_3\text{CHO}_{(g)}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$
$\Delta H^{\circ}_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	-166.0	-277.6	0
$S^{\circ}_{298}$ , Дж/мольК	264.2	160.7	130.6
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	54.64	111.4	28.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 600 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

35. Для реакции  $2\text{HCl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} = \text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$  вычислите:  $\Delta S^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta U^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta H^{\circ}_{538}$ , если известны следующие данные:

	$\text{HCl}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{Cl}_{2(g)}$
$\Delta H^{\circ}_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	-92.30	0	-241.84	0
$S^{\circ}_{298}$ , Дж/мольК	186.7	205.03	188.74	223.0
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	29.16	29.36	33.56	33.84

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 498 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

36. Для реакции  $2\text{H}_2 + \text{S}_2 = 2\text{H}_2\text{S}$  вычислите:  $\Delta H^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta H^{\circ}_{553}$ , если известны следующие данные:

	$\text{H}_2\text{S}_{(g)}$	$\text{S}_2$	$\text{H}_{2(g)}$
$\Delta H^{\circ}_{\text{обр } 298}$ , ккал/моль	-4.82	30.9	0
$S^{\circ}_{298}$ , кал/мольК	49.15	54.4	31.21
$C_{p, 298}$ , кал/мольК	8.11	7.77	6.89

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 553К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

37. Для реакции  $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$  вычислите:  $\Delta H^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta U^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta H^{\circ}_{623}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{298}$  если известны следующие данные:

	$\text{SO}_3_{(g)}$	$\text{NO}_2$	$\text{SO}_2$	$\text{NO}$
$\Delta H^{\circ}_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	-395.2	33.89	-296.9	90.37
$S^{\circ}_{298}$ , Дж/мольК	256.23	240.45	248.1	210.62
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	50.63	37.11	39.87	29.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

38. Для реакции  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  вычислите:  $\Delta H^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta U^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta H^{\circ}_{598}$ , если известны следующие данные:

	$\text{NH}_3$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{NO}$
$\Delta G^{\circ}_{\text{обр } 298}$ , кДж/моль	-16.60	0	-229	87
$S^{\circ}_{298}$ , Дж/мольК	192.0	205.03	188.74	211
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	35.2	29.36	33.56	29.9

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 498 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

39. Для реакции  $2\text{HI} = \text{H}_2 + \text{I}_2_{(g)}$  вычислите:  $\Delta H_{298}$ ,  $\Delta S_{298}$ ,  $\Delta G_{298}$ ,  $\Delta F_{298}$ ,  $\Delta H^{\circ}_{598}$  если известны следующие данные:

	$\text{HI}_{(g)}$	$\text{I}_2$	$\text{H}_{2(g)}$
$\Delta H_{\text{обр } 298}$ , ккал/моль	6.2	14.88	0
$S^{\circ}_{298}$ , кал/мольК	49.3	62.28	31.21
$C_{p, 298}$ , кал/мольК	6.96	8.82	6.89

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 553К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

40. Для реакции  $2NO + O_2 = 2NO_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta A^0_{298}$ ,  $\Delta F^0_{298}$  если известны следующие данные:

	$NO_2$	$O_2$	$NO$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	33.89	0	90.37
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	240.45	205.03	210.62
$C_p, 298$ , Дж/мольК	37.11	29.36	29.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

41. Для реакции  $NH_3 = 1/2 N_2 + 3/2 H_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{498}$  если известны следующие данные:

	$N_{2(e)}$	$NH_{3(e)}$	$H_{2(e)}$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	0	-46.19	0
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	191.5	192.50	130.6
$C_p, 298$ , Дж/мольК	29.10	35.65	28.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

42. Для реакции  $4NO + 6H_2O(e) = 4NH_3 + 5O_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta F^0_{298}$ , если известны следующие данные:

	$O_{2(e)}$	$NO$	$NH_3$	$H_2O(e)$
$\Delta G^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	0	87	-16.60	-229
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	205.03	211	192.0	188.74
$C_p, 298$ , Дж/мольК	29.36	29.9	35.2	33.56

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 498 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

43. Для реакции  $H_2S = H_2 + 1/2 S_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{553}$ , если известны следующие данные:

	$S_2$	$H_{2(e)}$	$H_2S(e)$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , ккал/моль	30.9	0	-4.82
$S^0_{298}$ , кал/мольК	54.4	31.21	49.15
$C_p, 298$ , кал/мольК	7.77	6.89	8.11

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 553К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

44. Для реакции  $H_2O(e) + Cl_{2(e)} = 2HCl(e) + O_{2(e)}$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{598}$ , если известны следующие данные:

	$H_2O(e)$	$Cl_{2(e)}$	$HCl(e)$	$O_{2(e)}$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	-241.84	0	-92.30	0
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	188.74	223.0	186.7	205.03
$C_p, 298$ , Дж/мольК	33.56	33.84	29.16	29.36

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 498 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

45. Для реакции  $CO_2 + H_{2(e)} = CO + H_2O(e)$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{598}$  если известны следующие данные:

	$CO(e)$	$CO_{2(e)}$	$H_{2(e)}$	$H_2O(e)$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	-110.5	-393.51	0	-241.84
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	197.4	213.6	130.6	188.74
$C_p, 298$ , Дж/мольК	29.15	37.13	28.83	33.56

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

46. Для реакции  $CH_3CHO(e) + H_{2(e)} = C_2H_5OH(e)$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{800}$  если известны следующие данные:

	$C_2H_5OH(e)$	$CH_3CHO(e)$	$H_{2(e)}$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , Дж/моль	-235300	-166000	0
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	282.0	264.2	130.6
$C_p, 298$ , Дж/мольК	73.6	54.64	28.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 800 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.

47. Для реакции  $CO_2 + H_{2(e)} = CO + H_2O(e)$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta F^0_{298}$  если известны следующие данные:

	$H_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$CO_{(g)}$	$CO_{2(g)}$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	0	-241.84	-110.5	-393.51
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	130.6	188.74	197.4	213.6
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	28.83	33.56	29.15	37.13

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

48. Для реакции  $SO_3 + NO = SO_2 + NO_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{543}$ ,  $\Delta G^0_{298}$  если известны следующие данные:

	$SO_{3(g)}$	$NO_2$	$SO_2$	$NO$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	-395.2	33.89	-296.9	90.37
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	256.23	240.45	248.1	210.62
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	50.63	37.11	39.87	29.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

49. Для реакции  $NO_2 = NO + \frac{1}{2} O_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta A^0_{298}$ ,  $\Delta F^0_{298}$  если известны следующие данные:

	$NO_2$	$O_2$	$NO$
$\Delta H^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	33.89	0	90.37
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	240.45	205.03	210.62
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	37.11	29.36	29.83

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этой температуре.

50. Для реакции  $4 NO + 6 H_2O_{(g)} = 4 NH_3 + 5 O_2$  вычислите:  $\Delta H^0_{298}$ ,  $\Delta S^0_{298}$ ,  $\Delta U^0_{298}$ ,  $\Delta G^0_{298}$ ,  $\Delta H^0_{398}$ , если известны следующие данные:

	$NH_3$	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$NO$
$\Delta G^0_{обр, 298}$ , кДж/моль	-16.60	0	-229	87
$S^0_{298}$ , Дж/мольК	192.0	205.03	188.74	211
$C_{p, 298}$ , Дж/мольК	35.2	29.36	33.56	29.9

Какую функцию надо выбрать, чтобы определить, пойдёт ли процесс при 298 К и 498 К в данном направлении? Сделайте вывод о самопроизвольности процесса при этих температурах.