Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Нижневартовский государственный университет»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

Студента II курса 2282 группы

Мамедов Джамиль Арзу Арзуевич

(ФИО)

Нижневартовск

2023

**Контрольная работа «Строение атома и Периодическая система Д. И. Менделеева»**

***Пример 1.*** Определите набор квантовых чисел для состояния электронов

4 р5; 5d 4; 3s2.

***Решение.*** Определим набор квантовых чисел для данных состояний.

4 р5: 5d 4: 3s2:

n *=* 4 n *=* 5 n *=* 3

l= 1 l= 2 l= 0

ml = –1 0 +1 ml = –2 –1 0 +1+2 ml = 0

ms = ±1/2 ms = +1/2 ms = = ±1/2

***Пример 2.*** Определите последовательность заполнения электронами

подуровней 3d, 4s, 4p.

***Решение.*** Определим сумму главного и орбитального квантовых чисел

для подуровней 3d, 4s, 4p.

3d: n = 3, l= 2; ( n +l) = 5,

4s: n = 4, l= 0; ( n +l) = 4,

4р: n = 4, l= 1; ( n +l) = 5.

Последовательность заполнения электронами подуровней такая:

4s, 3d, 4p.

***Пример 3.*** Напишите электронные формулы атомов кальция и титана.

Укажите, к какому семейству элементов они относятся.

***Решение.*** Кальций и титан – элементы IV периода и атомы их имеют 4

электронных слоя.

Электронная формула кальция: 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 .

Электронная формула титана: 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d2.

Кальций s-элемент, титан d-элемент.

**Вариант 23**

1. Укажите набор квантовых чисел для энергетических состояний

7s2;

5d4;

6p4.

2. По указанным конфигурациям валентных электронов

6s2,5d8;

 7s2,7p4

определите:

а) место элемента в Периодической таблице (период, группу, подгруппу);

б) распределение электронов для данного элемента по слоям;

в) возможные степени окисления.

3. Напишите полные электронные формулы атомов свинца, вольфрама.

элемента с водородом.

**Контрольная работа «Общие закономерности протекания химическихпроцессов»**

***Пример 1.*** Определите возможность протекания процесса при стандартных условияхи при 1000 К:

 СН4(г) + СO2(г) = 2СО(г) + 2Н2(г)

Δ*Н*0298( кДж/моль) –75 –393 110 0

*S*0298(Дж/мольК) 186 214 198 131

***Решение*.** По следствию из закона Гесса

Δ*Н*0298 = [2(–110) + 0] – [(–75) +(–393)] = 248 кДж.

Δ *S*0298 = 2 (198) + 2(131) – 186 –214 = 258 Дж/К.

Δ*G*0298 = 248 – 298(0,258) = 171,1 кДж.

Δ*G*01000 = 248 –1000(0,258) = –10 кДж.

*Ответ*: Δ*G*0298 > 0, реакция при стандартных условиях невозможна.

Δ*G*01000 <0, реакция возможна.

***Пример 2.*** Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции,

протекающей в газовой фазе, при повышении температуры от 30 до 70 0С,

если температурный коэффициент равен 2.

***Решение.*** Зависимость скорости химической реакции от температуры

определяется эмпирическим правилом Вант-Гоффа по формуле

*Vt2 =Vt1 Yt2-t1|10*

*270-3|10 =16*

*Ответ*: Скорость реакции *V t*2при 70 0С больше скорости реакции *Vt*1

при 30 0С в 16 раз.

Стандартные условия: *Р* = 101,3 кПа; *Т* = 25оС = 298 К; концентрация 1 моль/л.

***Пример 3.*** Составьте выражение константы равновесия для процессов:

а) СаСО3(к) =СаО(к) + СО2(г); ΔН >0,

б) 2СО(г) + 2Н2(г) =СН4(г) + СО2(г); ΔН<0.

Укажите, как повлияет на равновесие в этих системах: а) уменьшение

температуры, б) увеличение давления.

***Решение.*** Для гетерогенной реакции СаСО3(к) =СаО(к) + СО2(г)

[СаСО3] = [СаО] = const (не влияет на скорость химической реакции).

Следовательно, КР = [СО2].

Согласно принципу Ле-Шателье при уменьшении температуры равновесие сместится в сторону экзотермической реакции, т. е. влево. При увеличениидавления равновесие сместится в сторону меньших объемов, т. е. влево.

Для гомогенной реакции

2СО(г) + 2Н2(г) =СН4(г) + СО2(г);

*К*р= [CH4 ] [CO2 ] | [CO]2 [H2 ]2

*Ответ*: при уменьшении температуры равновесие сместится в сторону

экзотермической реакции, т. е. вправо. При увеличении давления в системе

равновесие сместится в сторону меньших объемов, т. е. вправо.

**Вариант 23**

1. Определите возможность протекания процесса при стандартных условиях и при 1000 КMnO2(к) + C(граф) = Mn(к) + CО2(г).

2. Вычислите температурный коэффициент скорости реакции, если приповышении температуры на 30 0С скорость реакции возрастает в 27 раз.

3. Составьте выражение константы равновесия для процессов:

а) 2СН4(г) =С2Н4(г) + 2Н2(г); ΔН >0

б) MgO(к) + CO2(г) =MgCO3(к); Δ H <0.

Укажите, как повлияет повышение температуры на равновесие в этихсистемах.

**Контрольная работа «Окислительно-восстановительные реакции»**

*Пример 1*. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции методами *полуреакций и электронного баланса*. Рассчитайте ЭДС при стандартных условияхи сделайте вывод о возможности ее протекания.

Укажите тип окислительно-восстановительной реакции.

 +7 +3 +2 +5

КMnO4+ Н3РО3 + H2SO4= MnSO4+ Н3РO4+ К2SO4+ Н2О.

окислитель восстановитель

Стандартные условия: Т = 298 К; концентрация раствора (активность ионов) – 1 моль/л.

*Решение.* Коэффициенты определяем методом *электронного баланса:*

• рассчитываем степень окисления элементов;

• определяем восстановитель и окислитель;

• составляем уравнения электронного баланса:

Р3+ – 2e- = P 5+  5 восстановитель (процесс окисления),

Mn +7+ 5е- = Мn +2 2 окислитель (процесс восстановления).

Коэффициенты определяем методом *ионно-электронного баланса*

(метод *полуреакций*).

Составляем уравнения полуреакций:

MnO4- + 8Н+ + 5е- = Mn 2+ + 4Н20 2 окислитель

Н3РО3 + Н2О – 2e- = Н3РO4+ 2Н+ 5 восстановитель

С учетом коэффициентов уравнение реакции будет иметь вид

2КMnO4+ 5НзРОз + ЗН2SO4 =2MnSO4+ 5НзРO4 + K2SO4+ ЗН2О.

ЭДС = Е 0ок– Е 0восст;

ЭДС = 1,51 – (– 0,28) = 1,79 (В).

ЭДС > 0, реакция протекает в прямом направлении. Тип ОВР – межмолекулярное окисление – восстановление.

**Вариант 23**

Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций методами полуреакций и электронного баланса. Рассчитайте ЭДС при стандартных условиях для реакции (1) и сделайте вывод о возможности ее протекания. Укажите типы окислительно-восстановительных реакций.

1. Na2SO3 + NaClO3→ Na2SO4 + …

2. MnО2 + BaO2 + KOH→ K2MnO4 + …

3. P2O3 + H2O → PH3 + …

4. Ni(NO3)2→ NiO + …

5.KMnO4+ KOH= K2MnO4+ O2+ H2O

II. **Составьте уравнения электродных реакций, протекающих при электролизе перманганата калия.**

**Контрольная работа «Растворы электролитов»**

***Пример 1.*** Напишите ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия между водными растворами следующих веществ:

а) Рb(NО3)2и Na2S;

***Решение.*** Запишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций

а) Pb(NО3)2 + Na2S = PbS + 2NaNО3;

Pb2+ + 2(NО3)- + 2Na+ + S2- = PbS + 2Na+ - 2NО3 -

Исключив одинаковые ионы из обеих частей равенства, получим краткие ионно-молекулярные уравнения соответствующих реакций:

а) Рb2+ + S2-= PbS;

***Пример 2.*** Составьте молекулярные уравнения реакций, которым соответствуют ионно-молекулярные уравнения:

а) SO32- + 2H+ = SO2 + H2O;

Молекулярные уравнения реакций:

а) Nа2SO3 + 2НСl = 2NaCI + SO2 + Н2O;

***Пример 3.*** Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения

гидролизасолей

1) KCl, 2) Na2CO3, 3) ZnSO4, 4) Al2S3.

Определите реакцию среды растворов этих солей.

***Решение.*** 1) KCl – соль, образованная сильными кислотой и основанием не подвергается гидролизу.рН остается близким к 7.

2) Карбонат натрия Nа2СО3 — соль слабой многоосновной кислоты и

сильного основания, гидролиз протекает по аниону по первой ступени. Молекулярное и ионно-молекулярное уравнениия гидролиза имеют вид

Na2CO3+ Н2О = NaHCО3 + NaOH;

СО32- + Н2О = НСОз-+ ОН-; рН > 7.

3) ZnSО4 – соль слабого многокислотного основания Zn(OH)2и сильной кислоты H2SО4. Гидролиз протекает по аниону по первой ступени. Молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза имеют вид

2ZnSО4+ 2Н2О = (ZnOH)2SО4+ Н2SO4;

Zn 2++ Н2О = ZnOH++ Н+; рН < 7.

4) Al2S3 – соль, образованная слабым основанием и слабой кислотой,

гидролизуется необратимо полно. Такие соли не растворимы в воде или водные растворы этих соединений не существуют

Al2S3 + 6H2O = 2Аl (OH)3↓ + 3H2S↑; рН≈ 7.

***Пример 4****.* Укажите, какие продукты образуются при смешивании растворов Аl(NО3)3и К2СО3. Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакций.

***Решение.*** Соль Аl(NО3)3гидролизуется по катиону, а К2СО3 – по аниону:

Аl3++ Н2О = АlOН 2++ Н+;

СO32-+ Н2O = НСО3-+ ОН-.

Ионно-молекулярное уравнение имеет вид

2Аl 3+ + 3СО3 2- + 3Н2О = 2Аl(ОH)3 + 3СО2. рН = 7.

Запишем полное молекулярное уравнение совместного гидролиза:

2Аl(NO3)3 + 3К2СО3 + 3Н2О = 2Аl(ОН)3 + 3СО2 + 6КNО3

***Пример 5****.* Вычислите концентрацию гидроксид-ионов (моль/л) в растворе, рН которого равен 8.

***Решение.***рН = -*lg*[H+] = 8; рОН = -lg[ОH-]; рН + рОН =14.

рОН = 14 – 8 =6. Следовательно, [ОH-] = 10-6.

***Пример 6.*** Рассчитайте рН 0,01М раствора HClO2, (α = 0,001),

***Решение.*** HClO2= H+ + ClO2 -

[H+] = См α = 0,01 0,001 = 0,00001 = 10-5.

Следовательно, рН = 5.

**Вариант 23**

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации растворов:

H3PO3; Ва(OH)2; Al2(HPO3)3; CrOHCl2.

2. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций

Ba(OH)2 + HCl →

Pb(NO3)2 + KI →

3. Составьте молекулярные уравнения реакций, которым соответствуют данные ионно-молекулярные уравнения:

2H+ + CO3 2-= H2O + CO2;

Cu2+ + CO32-= CuCO3.

4. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей и укажите реакцию среды раствора:

K2S; Na3PO3; (NH4)2CO3.

5. Вычислите концентрацию гидроксид-ионов (моль/л ) в растворе, рН

которого равен 10.

**6.Определить молярную концентрацию 73,8 % раствора серной кислоты, плотность которого 1,655 г/мл.**

**Вопросы к зачету**

1. Атомно-молекулярное учение. Основные положения, законы и понятия химии.
2. Классификация неорганических соединений.
3. Строение атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.
4. Периодический закон Д.И. Менделеева как наиболее важный и общий закон природы. Структура таблицы.
5. Виды химической связи. Способы их образования. Свойства химической связи.
6. Взаимосвязь и различие между понятиями "электроотрицательность" и "полярность" химической связи; валентность и степень окисления атомов элементов, количественная характеристика данных понятий.
7. Твердые химические системы. Химические связи и типы кристаллов. Общие свойства кристаллов. Твердые растворы. Магнитные свойства вещества.
8. Жидкие химические системы. Жидкие растворы. Растворение и растворимость Общие свойства растворов. Особенности химических реакций в жидких системах.
9. Дисперсные системы. Коллоидное состояние вещества. Поверхностный слой и поверхностные явления. Устойчивость дисперсных систем.
10. Учение о химическом процессе. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные и обменные реакции. Условия протекания реакций.
11. Термодинамические закономерности химических реакций. Первый, второй, третий закон термодинамики. Энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Термохимия, закон Гесса.
12. Кинетика химических реакций, уравнение скорости химической реакции, зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Уравнение Аррениуса. Понятие "активированный комплекс". Энергия активации, скорость химической реакции.
13. Катализ и катализаторы, механизм действия катализатора. Ферментативный катализ.
14. Обратимость большинства химических реакций, способы смещения химического равновесия, принцип Ле-Шателье. Закон действующих масс.
15. Общие свойства растворов и электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.
16. Кислоты и основания. Самоионизация жидкостей. Теории кислот и оснований.
17. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакция нейтрализации. Буферные растворы.
18. Гидролиз солей. Реакции с газовыделением. Реакции с образованием осадков. Произведение растворимости.
19. Комплексообразование и константа устойчивости комплекса.
20. Окислительно-восстановительные реакции в растворах электролитов. Восстановительный потенциал. Направление ОВР. Электрохимические процессы.
21. Определение понятия "основание". Приведите примеры неорганических и органических соединений обладающих этими свойствами и раскройте причину общности многих их свойств.
22. В чем заключается явление амфотерности? Приведите примеры неорганических и органических соединений обладающих этими свойствами и раскройте причину общности многих их свойств.
23. Определение понятия «кислота». Приведите примеры неорганических и органических соединений обладающих этими свойствами и раскройте причину общности многих их свойств.
24. Чем объясняются аномальные свойства воды, а также универсальность воды как растворителя?
25. Общая характеристика металлов. Положение в периодической системе, получение, физические и химические свойства.
26. Общая характеристика неметаллов. Положение в периодической системе, получение, физические и химические свойства.
27. Коррозия металлов. Виды коррозии и методы борьбы с ней.
28. Полимеры и олигомеры.

**Список литературы**

Артеменко, А. И. Органическая химия : для нехим. направлений подгот. : учеб.пособие [для студентов вузов]/ А. И. Артеменко. - СПб; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 605 с.

Габриелян, О. С.  Общая и неорганическая химия: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 050100 "Пед. образование"/ О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Г. Турбина. - М.: Академия, 2011. – 479с.

Григорьева О. С., Рязапова Л. З., Мифтахова Н. Ш. Общая и неорганическая химия: лабораторный практикум с использованием микрохимического оборудования по дисциплине «Общая и неорганическая химия», Ч. 1. Казань: КГТУ, 2010. – 137с.

Коровин Н.В. Лабораторный практикум: учебное пособие \ Н.В. Коровин, В.К. Камышова, Е.Я. Удрис; под общей ред. Н.В. Коровина. – Москва: КНОРУС, 2017. – 336 с.

Общая и неорганическая химия. Учебный справочник / Гусева А.Ф.,Атманских И.Н.,Балдина Л.И.,Анимица И.Е.,Нохрин С.С.,Кочетова Н.А. Отв. редактор:Нохрин С.С. / Екатеринбург: [Издательство Уральского университета](http://biblioclub.ru/index.php?page=publisher&pub_id=16454), 2012. – 80с.

Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия, в 4-х частях, Ч.1., Классический университетский учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 568с.

Сборник задач по органической химии: учеб.пособие [для студентов вузов, обучающихся по направлению ВПО "Химия" и специальности "Фундамент, и прикладная химия"/ В. Я. Денисов [и др.]. - СПб; М.; Краснодар: Лань, 2014. - 537 с

Сироткин О.С. Химия: учебник / О.С. Сироткин, Р.О. Сироткин. – Москва: КНОРУС, 2019. – 364 с.

Приложение

***Таблица 1.***Фундаментальные величины СИ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Величина*** | ***Размерность*** | ***Символ*** |
| Масса | килограмм | кг |
| Объём | метр3 | м3 |
| Расстояние | метр | м |
| Температура | кельвин | К |
| Время | секунда | сек |
| Сила тока | ампер | A |
| Количество вещества | моль | моль |

***Таблица 2.***Общеупотребительные префиксы, употребляемые для обозначение экспоненциальных величин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Экспонента*** | ***Префикс*** | ***Символ*** |
| 1012 | *тера -* | *T* |
| 109 | *гига -* | *G* |
| 106 | *мега -* | *M* |
| 103 | *кило -* | *к* |
| 10-1 | *деци -* | *d* |
| 10-2 | *санти -* | *с* |
| 10-3 | *милли -* | *m* |
| 10-6 | *микро -* | *M-* |
| 10-9 | *нано -* | *n* |
| 10-12 | *пико -* | *P* |
| 10-15 | *фемто -* | *f* |
| 10**-**18 | *атто -* | *a* |

***Таблица 3*** Стандартные энтальпии образования D Hoобр., стандартные энергии Гиббса образования D Goобр. некоторых неорганических и органических веществ и их стандартные энтропии So при 298,15 К \*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вещество и состояние | Hoобр., 298,15кДж/моль | Goобр., 298,15кДж/моль | So, 298,15Дж/(моль К) |
| Ag (к) | 0 | 0 | 42,55 |
| Ag+ (р-р) | 105,6 | 77,13 | 72,6 |
| AgBr (к) | -100,7 | -97,2 | 107,1 |
| AgCl (к) | -127,1 | -109,8 | 96,1 |
| AgCl2- (р-р) | -245,2 | -214,8 | 228,9 |
| AgCN (к) | 145,9 | 156,9 | 107,2 |
| Ag(CN)2- (р-р) | 269,0 | 301,7 | 201,3 |
| AgF (к) | -205,9 | -187,9 | 84 |
| AgF (р-р) | -225,9 | -200,6 | 58,8 |
| AgI (к) | -61,9 | -66,4 | 115,5 |
| Ag(NH3)2+ (р-р) | -111,2 | -17,6 | 246 |
| AgNO3 (к) | -124,5 | -33,6 | 140,9 |
| AgNO3 (р-р) | -101,8 | -34,5 | 219,8 |
| Ag2О (к) | -31,1 | -11,3 | 121,0 |
| Ag2S (к) | -32,8 | -40,8 | 144,0 |
| Ag(S2О3)2- (р-р) | -1296,2 | -1033,2 | 98,9 |
| Ag2SО4 (к) | -717,2 | -619,6 | 199,8 |
| Al (г) | 329,1 | 288,5 | 164,4 |
| Al (к) | 0 | 0 | 28,34 |
| Al3+ (р-р) | -529,7 | -490 | -301 |
| Al4C3 (к) | -209 | -196 | 89,0 |
| AlCl (г) | -45,9 | -72,1 | 227,9 |
| AlCl3 (г) | -585 | -571 | 313,8 |
| AlCl3 (к) | -704,2 | -628,6 | 109,3 |
| AlCl3 ( р-р) | -1031,0 | -883,8 | -132 |
| AlCl3 6Н2О (к) | -2691,6 | -2261,3 | 318,0 |
| Al2Cl6 (г) | -1293 | -1209 | 444,3 |
| Al2Cl6 (к) | -1408,3 | -1257,2 | 218,6 |
| Al(CH3)3 (ж) | -151 | -24,8 | 209,6 |
| AlF (г) | -263,3 | -288,7 | 215,01 |
| AlF3 (г) | -1210,8 | -1194,3 | 277,0 |
| AlF3 (к) | -1510,4 | -1431,1 | 66,5 |
| AlF63- (р-р) | -2518 | -2275 | 24 |
| AlH3 (к) | -11,4 | 46 | 30,0 |
| AlI3 (к) | -307,9 | -304,1 | 190 |
| AlBr3 (к) | -513,88 | -490,60 | 180,25 |
| Al(NO3)3 6Н2О (к) | -2850,1 | -2203,5 | 468 |
| AlO2- (р-р) | -934,9 | -832,1 | -46 |
| Al(OH)3 (аморф.) | -1276 | - | - |
| Al(OH)4- (р-р) | -1506,5 | -1306,6 | 90 |
| Al2O3 (к) | -1675,7 | -1582,3 | 50,9 |
| Al2O3 (аморф) | -1602 | - | - |
| Al2S3 (к) | -724 | - | - |
| Al2(SO4)3 (к) | -3441,8 | -3100,9 | 239,2 |
| Al2(SO4)3 (р-р) | -3792,4 | -3217,1 | -548 |
| As (г) | 288,7 | 247,4 | 174,1 |
| As (к) | 0 | 0 | 35,61 |
| AsCl3 (г) | -271,1 | -258,1 | 326,2 |
| AsCl3 (ж) | -315,5 | -268,4 | 212,5 |
| AsF3 (ж) | -956,9 | -909,6 | 181,2 |
| AsH3 (г) | 66,4 | 68,9 | 222,97 |
| AsI3 (к) | -64,9 | -65,8 | 213,0 |
| AsO43- (р-р) | -890,1 | -648,9 | -167,28 |
| As4O6 (к) | -1334,7 | -1176,4 | 233 |
| As2O5 (к) | -926,4 | -783,8 | 105,4 |
| As2S3 (к) | -159,0 | -158,0 | 164 |
| HAsO42- (р-р) | -908,3 | -715,6 | -5 |
| H2AsO4- (р-р) | -911,5 | -755,6 | 119 |
| H3AsО4 (р-р) | -908,6 | -768,2 | 171 |
| Au (к) | 0 | 0 | 47,4 |
| AuBr3 (к) | -54 | -18,0 | 155 |
| AuCl (к) | -36,4 | -14,6 | 85,9 |
| AuCl3 (к) | -118 | -54 | 164 |
| AuCl4-(р-р) | -322,0 | -235,6 | 268,3 |
| AuF3 (к) | -431,4 | - | - |
| Au(OH)3 (к) | -477,8 | -349,8 | 121 |
| Au2O3 (к) | -13,0 | 78,7 | - |
| B (г) | 561,6 | 517,6 | 153,33 |
| B2 (г) | 845,2 | 788,6 | 201,79 |
| B (к) | 0 | 0 | 5,86 |
| BBr3 (ж) | -239,3 | -237,5 | 228 |
| B(CH3)3 (г) | -124 | -36,2 | 315,0 |
| BCl3 (г) | -403,8 | -388,7 | 289,5 |
| BCl3 (ж) | -427,1 | -387,1 | 206 |
| BF3 (г) | -1136,9 | -1120,3 | 254,3 |
| BF4- (р-р) | -1572 | -1482 | 176 |
| BH3 (г) | 92 | 96 | 187,7 |
| BN (к) | -252,6 | -226,8 | 14,8 |
| B(OH)3 (к) | -1094,2 | -968,8 | 88,7 |
| BO4- (р-р) | -1344,1 | -1152,9 | 101 |
| B2H6 (г) | 38 | 90 | 232 |
| B2O3 (к) | -1272,9 | -1193,8 | 54,0 |
| B2O3 (аморф.) | -1254,0 | - | - |
| B5H9 (г) | 105 | - | - |
| B5H9 (ж) | 75 | - | - |
| B10H14 (г) | 68 | - | - |
| HBO2 (к) | -803,8 | -736,1 | 49 |
| Ba (г) | 179 | 147 | 170,13 |
| Ba (к) | 0 | 0 | 62,5 |
| Ba2+ (р-р) | -524,0 | -546,8 | 8,4 |
| BaCO3 (к) | -1211 | -1132,2 | 112,1 |
| BaCl2 (к) | -844,0 | -795,7 | 123,7 |
| BaCl2 (р-р) | -858,2 | -809,3 | 121,4 |
| BaCl2 2Н2О (к) | -1446,4 | -1282,9 | 203,3 |
| BaCrO4 (к) | -1428,8 | -1332 | 172,01 |
| Ba(NO3)2 (к) | -978,6 | -783,2 | 213,8 |
| BaH2 (к) | -190,1 | -151,3 | 63 |
| BaO (к) | -548 | -520 | 72,0 |
| BaO2 (к) | -623 | - | - |
| Ba(OH)2 (к) | -941 | -855 | 109 |
| Ba(OH)2 (р-р) | -984,1 | -861,4 | -13,4 |
| BaS (к) | -456 | -451 | 78,4 |
| BaSO4 (к) | -1458,9 | -1347,9 | 132,2 |
| BaSiO3 (к) | -1617 | -1534 | 109,6 |
| Be (г) | 324 | 286 | 136,16 |
| Be (к) | 0 | 0 | 9,50 |
| Be2+ (р-р) | -377,4 | -375,7 | -127 |
| BeCO3(к) | -1046 | -965 | 52 |
| BeCl2 (к) | -496,2 | -449,5 | 75,8 |
| BeF2 (к) | -1027,3 | -979,9 | 53,3 |
| BeH2 (г) | 126 | 115 | 174,6 |
| BeO (к) | -609,2 | -579,9 | 13,77 |
| Be(OH)2 (к) | -905,8 | -816,5 | 45,56 |
| BeSO4 (к) | -1201,2 | -1089,8 | 77,9 |
| BeSO4 (р-р) | -1288,4 | -1121,4 | -109 |
| Be2C (к) | -117,2 | - | - |
| Be3N2 (к) | -587,9 | -532,5 | 34,3 |
| Bi (к) | 0 | 0 | 56,9 |
| Bi3+ (р-р) | 81,0 | 91,8 | 175 |
| BiCl3 (г) | -263,0 | -252,6 | 356,5 |
| BiCl3 (к) | -378,7 | -313,1 | 172 |
| BiI4- (р-р) | - | -211,8 | - |
| Bi2S3 (к) | -155,6 | -152,9 | 200 |
| Bi2O3 (к) | -577,8 | -497,3 | 151,5 |
| BiOCl (к) | -371,1 | -321,0 | 103 |
| Bi(OH)3 (к) | -712,1 | - | - |
| Bi2Te3 (к) | -78,62 | -75,3 | 251 |
| Br (г) | 111,84 | 82,38 | 174,9 |
| Br2 (г) | 30,91 | 3,13 | 245,37 |
| Br2 (ж) | 0 | 0 | 152,2 |
| Br- (г) | -218,87 | -238,66 | 163,38 |
| Br- (р-р) | -121,4 | -104,1 | 83,3 |
| BrF (г) | -42,39 | -57,71 | 228,9 |
| BrF3 (г) | -255,6 | -229,5 | 292,5 |
| BrF5 (г) | -428,9 | -350,3 | - |
| BrO3- (р-р) | -82,8 | 1,9 | 164,8 |
| HBr (г) | -36,3 | -53,3 | 198,59 |
| HBr (р-р) | -121,4 | -104,1 | 83,3 |
| C (г) | 715,1 | 669,7 | 157,99 |
| C (к, алмаз) | 1,83 | 2,83 | 2,37 |
| C (к, графит) | 0 | 0 | 5,74 |
| CCl4 (г) | -102,9 | -60,7 | 309,9 |
| CCl4 (ж) | -135,4 | -64,6 | 214,4 |
| CF4 (г) | -933,0 | -888,4 | 261,37 |
| CHBr3 (г) | 42 | 32,5 | 330,7 |
| CHCl3 (г) | -101,3 | -68,6 | 295,9 |
| CHF3 (г) | -698,7 | -664,3 | 259,57 |
| CH2F2 (г) | -445,6 | -418,1 | 246,6 |
| CH3OH (г) | -202,0 | -163,3 | 239,7 |
| CH3OH (ж) | -239,45 | -167,1 | 126,6 |
| CH4 (г) | -74,81 | -50,82 | 186,31 |
| CN- (р-р) | 150,6 | 171,6 | 96,4 |
| CNО- (р-р) | -145,90 | -96,07 | 101,13 |
| CNS- (р-р) | 74,27 | 89,96 | 146,05 |
| CO (г) | -110,52 | -137,14 | 197,54 |
| CO2 (г) | -393,51 | -394,38 | 213,67 |
| CO32- (р-р) | -676,64 | -527,6 | -56 |
| COCl2 (г) | -221 | -207 | 284 |
| COS (г) | -141,70 | -168,94 | 231,53 |
| C2H2 (г) | 226,0 | 208,5 | 200,83 |
| C2H4 (г) | 52,5 | 68,3 | 219,3 |
| C2H6 (г) | -84,7 | -33,0 | 229,5 |
| C2H5OH (г) | -234,6 | -168,1 | 282,4 |
| C2H5OH (ж) | -276,9 | -174,2 | 161,0 |
| C6H6 (ж) | 49,03 | 124,5 | 172,8 |
| C6H12 (ж) (циклогексан) | -156,23 | 26,65 | 204,39 |
| HCN (г) | 134,7 | 124,3 | 201,71 |
| HCN (г) | 134,7 | 124,3 | 201,71 |
| HNCS (г) | 127,61 | 112,89 | 248,03 |
| COOH- (р-р) | -426,2 | -351,5 | 91 |
| CН3СOO- (р-р; бесконечн.Н2О) | -485,64 | -369,37 | 87,58 |
| C2O42- (р-р) | -824,25 | -674,86 | 51,04 |
| НC2O4- (р-р) | -818,18 | -688,47 | 117,03 |
| HCOOH (р-р) | -426,2 | -373,0 | 163 |
| HCO3- (р-р) | -691,3 | -586,6 | 93 |
| H2CO3 (р-р) | -699,0 | -623,3 | 190 |
| CS2 (г) | 116,7 | 66,55 | 237,8 |
| CS2 (ж) | 88,70 | 64,41 | 151,04 |
| Ca (к) | 0 | 0 | 41,6(63) |
| Ca2+ (р-р) | -543,1 | -552,8 | 56,5 |
| CaC2 (к) | -60 | -65 | 70,0 |
| CaCl2 (к) | -795,9 | -749,4 | 108,4 |
| CaCl2 (р-р) | -877,3 | -815,3 | 169,5 |
| CaCO3 (к) | -1206,8 | -1128,4 | 91,7 |
| CaF2 (к) | -1220,9 | -1168,5 | 68,5 |
| Ca(OH)2 (к) | -985,1 | -897,1 | 83,4 |
| CaHPO4 (к) | -1808,6 | -1675,4 | 111,4 |
| CaHPO4\*2Н2О (к) | -2397,46 | -2148,60 | 189,45 |
| Ca(H2PO4)2 (к) | -3114,6 | -2811,8 | 189,5 |
| Ca(H2PO4)2\*Н2О (к) | -3408,29 | -3057,00 | 259,83 |
| Ca3(PO4)2 (к) | -4120,8 | -3885,0 | 236,0 |
| Ca(NO3)2 (к) | -938,8 | -743,5 | 193,3 |
| CaO (к) | -635,1 | -603,5 | 38,1 |
| CaS (к) | -476,98 | -471,93 | 56,61 |
| CaSO4 (к) | -1436,3 | -1323,9 | 106,7 |
| Ca3N2 (к) | -431,8 | - | - |
| Cd (к) | 0 | 0 | 51,76 |
| Cd2+ (р-р) | -75,3 | -77,7 | -71 |
| CdCl2 (к) | -390,8 | -343,2 | 115,3 |
| CdO (к) | -259,0 | -229,3 | 54,8 |
| CdSO4 (к) | -934,41 | -823,88 | 123,05 |
| CdS (к) | -157 | -153,2 | 71,1 |
| Ce (к) | 0 | 0 | 71,5 |
| Ce3+ (р-р) | -700,8 | -675,4 | -209,6 |
| Ce4+ (р-р) | -538,1 | -506,7 | -295 |
| Cl (г) | 121,31 | 105,33 | 165,08 |
| Cl- (г) | -233,62 | -239,85 | 153,25 |
| Cl- (р-р) | -167,1 | -131,26 | 56,5 |
| Cl2 (г) | 0 | 0 | 222,98 |
| ClO- (р-р) | -110,0 | -36,6 | 33 |
| ClO2- (р-р) | -66,53 | 17,12 | 101,25 |
| ClO3- (р-р) | -95,6 | -0,2 | 164,4 |
| ClO4- (р-р) | -123,6 | -3,4 | 183,7 |
| HCl (г) | -92,31 | -95,30 | 186,79 |
| HCl (р-р) | -167,1 | -131,26 | 56,5 |
| HClO4 (ж) | -34,9 | 84,0 | 188,3 |
| ClO2 (г) | 104,60 | 122,34 | 257,02 |
| Cl2O (г) | 75,73 | 93,40 | 266,23 |
| Co (к) | 0 | 0 | 30,04 |
| Co2+ (р-р) | -56,6 | -53,6 | -110 |
| Co3+ (р-р) | 94 | 130 | 285 |
| CoCl2 (к) | -310,0 | -267,3 | 109,7 |
| Co(NH3)62+ (р-р) | - | -239,6 | - |
| Co(NH3)63+ (р-р) | -594,5 | -221 | 332 |
| CoO (к) | -238,9 | -215,1 | 52,7 |
| CoSO4 (к) | -867,76 | -760,83 | 113,39 |
| Cr (к) | 0 | 0 | 23,6(64) |
| Cr2+ (р-р) | -138,91 | -183,26 | 41,87 |
| Cr3+ (р-р) | -236,0 | -223,1 | 215,5 |
| CrCl3 (к) | -570 | -501 | 124,7 |
| CrCl3 (р-р) | -737,3 | -616,9 | 385,0 |
| Cr2O3 (к) | -1140,6 | -1059,0 | 81,2 |
| CrO3 (к) | -590 | -513 | 73,2 |
| CrO42- (р-р) | -882 | -729 | 54 |
| CrO2Cl2 (г) | -528,9 | -492,5 | 330 |
| Cr(OH)3 (к.) | -1013 | -867 | - |
| Cr2O72- (р-р) | -1491 | -1305 | 270 |
| (NH4)2Cr2O7 (к) | -1807 | - | - |
| Cs (г) | 76,9 | 49,9 | 175,49 |
| Cs (к) | 0 | 0 | 85,23 |
| Cs+ (р-р) | -258,07 | -291,6 | 132,2 |
| CsBr (к) | -405,5 | -391,1 | 113,0 |
| CsCl (к) | -442,44 | -414,0 | 101,17 |
| CsF (к) | -553,5 | -525,7 | 93,01 |
| CsI (к) | -346,5 | -340,2 | 122,2 |
| CsOH (к) | -416,6 | -372 | 103 |
| Cs2SO4 (к) | -1444,3 | -1325,0 | 211,9 |
| Cu (к) | 0 | 0 | 33,1 |
| Cu+ (р-р) | 72,8 | 50,0 | -44 |
| Cu2+ (р-р) | 66,9(94) | 65,6(56) | -93 |
| CuCl (к) | -137,3 | -120,1 | 87 |
| CuCl2 (к) | -205,85 | -161,71 | 108,07 |
| Cu(NH3)2+ (р-р) | -151,04 | -63,1 | -263,59 |
| Cu(NH3)32+ (р-р) | -244,01 | -73,18 | 204,24 |
| Cu(NH3)42+ (р-р) | -346,4 | -111,5 | 281 |
| Cu(NH3)52+ (р-р) | -448,23 | -134,64 | 309,47 |
| Cu2O (к) | -173,2 | -150,6 | 92,9 |
| CuO (к) | -162,0 | -134,3 | 42,63 |
| CuS (к) | -53,14 | -53,58 | 66,53 |
| Cu2S (к) | -79,50 | -86,27 | 120,92 |
| CuSO4 (к) | -770,9 | -661,79 | 109,2 |
| CuSO4 5Н2О (к) | -2279,4 | -1880 | 300 |
| CuSO4 (р-р) | -844,1 | -680,1 | -75 |
| D2O (ж) | -294,60 | -243,47 | 75,90 |
| D2O (г) | -249,20 | -234,55 | 198,23 |
| НD (г) | 0,32 | -1,47 | 143,70 |
| F (г) | 79,38 | 62,30 | 158,64 |
| F- (г) | -259,68 | -266,61 | 145,47 |
| F2 (г) | 0 | 0 | 202,7 |
| F- (р-р) | -331,5 | -277,7 | -13,8 |
| НF2- (р-р) | -660,65 | -581,52 | 67,78 |
| НF (г) | -273,30 | -275,41 | 173,67 |
| Fe (к) | 0 | 0 | 27,15 |
| Fe2+ (р-р) | -87,1 | -78,9 | -131 |
| Fe3+ (р-р) | -46,4 | -4,5 | -309 |
| Fe(CN)64- (р-р) | 457,7 | 696,0 | 98 |
| Fe(CN)63- (р-р) | 564,0 | 731,7 | 269 |
| FeCl2 (к) | -341,7 | -303,4 | 118 |
| FeCl2 (р-р) | -421,3 | -341,4 | -18 |
| FeCl3 (к) | -399,4 | - | - |
| FeCl3 (р-р) | -547,7 | -398,3 | -140 |
| FeCO3 (к) | -738,15 | -665,09 | 95,40 |
| Fe(CO)5 (ж) | -764 | -695 | 338 |
| FeO (к) | -265 | -244 | 60,8 |
| Fe(OH)2 (к) | -562 | -479,7 | 88 |
| Fe(OH)3 (к) | -827 | -699,6 | 105 |
| Fe2O3 (к) | -822 | -740 | 87 |
| Fe3O4 (к) | -1117,13 | -1014,17 | 146,19 |
| FeSO4 (к) | -927,59 | -819,77 | 107,53 |
| Fe2(SO4)3 (к) | -2580 | -2253 | 283 |
| FeS (к) | -100,42 | -100,78 | 60,29 |
| FeS2 (к) | -177,40 | -166,05 | 52,93 |
| Gа (к) | 0 | 0 | 41,09 |
| Gа2O3 (к) | -1089,10 | -998,24 | 84,98 |
| Ge (к) | 0 | 0 | 31,13 |
| GeCl4 (г) | -504,6 | -466,0 | 347,7 |
| GeH4 (г) | 90,8 | 113,2 | 217,1 |
| GeO2 (к) | -580,2 | -521,6 | 39,7 |
| H (г) | 217,98 | 203,27 | 114,60 |
| H+ (г) | 1536,21 | 1517,00 | 108,84 |
| H- (г) | 139,03 | 132,26 | 108,85 |
| H2 (г) | 0 | 0 | 130,52 |
| Hg (ж) | 0 | 0 | 75,9 |
| Hg (г) | 61,3 | 31,8 | 174,85 |
| Hg22+ (р-р) | 171,8 | 153,6 | 82 |
| HgCl2 (к) | -228,24 | -180,90 | 140,02 |
| Hg2Cl2 (к) | -265,06 | -210,81 | 192,76 |
| HgBr2 (к) | -169,45 | -152,22 | 170,31 |
| Hg2Br2 (к) | -207,07 | -181,35 | 217,70 |
| HgI2 (к) | -105,44 | -103,05 | 184,05 |
| HgO (к, красн.) | -90,88 | -58,65 | 70,3 |
| HgO (к, желт.) | -90,46 | -58,52 | 71,3 |
| HgS (к) | -59,0 | -51,42 | 82,42 |
| Hg2SO4 (к) | -744,7 | -627,51 | 200,71 |
| I (г) | 106,76 | 70,21 | 180,67 |
| I2 (г) | 62,43 | 19,37 | 260,6 |
| I2 (к) | 0 | 0 | 116,1 |
| I- (р-р) | -55,2 | -51,67 | 111 |
| I3- (р-р) | -51,46 | -51,42 | 239,32 |
| I- (г) | -195,02 | -221,92 | 169,15 |
| IO3- (р-р) | -233,9 | -141,5 | 120,9 |
| HI (г) | 26,57 | 1,78 | 206,48 |
| HI (р-р) | -55,2 | -51,67 | 111 |
| In (к) | 0 | 0 | 57,82 |
| In2O3 (к) | -925,92 | -831,98 | 107,95 |
| In2(SO4)3 (к) | -2725,50 | -2385,87 | 302,08 |
| K (г) | 88,9 | 60,4 | 160,23 |
| K (к) | 0 | 0 | 64,68 |
| K+ (р-р) | -252,25 | -282,52 | 100,9 |
| K[AlH4] (к) | -170,7 | - | - |
| KAl(SO4)2 (к) | -2465,00 | -2235 | 204,50 |
| KAl(SO4)2 12H2О (к) | -6063,2 | -5143,1 | 687 |
| K[BF4] (к) | -1884 | -1782,1 | 134 |
| KBr (к) | -393,5 | -380,1 | 95,9 |
| KBrO3 (к) | -376,1 | -287,0 | 149,2 |
| KCN (к) | -113,4 | -101,9 | 127,8 |
| K2CO3 (к) | -1150,18 | -1064,87 | 155,52 |
| KCl (к) | -436,56 | -408,6 | 82,55 |
| KCl (р-р) | -419,35 | -413,78 | 157,4 |
| KClO3 (к) | -389,1 | -287,5 | 142,97 |
| KClO4 (к) | -427,2 | -297,4 | 151,04 |
| KF (к) | -566,1 | -536,4 | 66,5 |
| KF 2H2О (к) | -1162,3 | -1020,1 | 155,0 |
| KH (к) | -57,82 | -34,0 | 50 |
| KHF2 (к) | -925,9 | -857,8 | 104,3 |
| KI (к) | -327,74 | -322,76 | 106,06 |
| KMnO4 (к) | -833,9 | -734,0 | 171,7 |
| KNO3 (к) | -494,5 | -394,6 | 132,9 |
| KOH (к) | -424,67 | -378,9 | 78,9 |
| KOH (р-р) | -482,29 | -439,84 | 90 |
| K2CrO4 (к) | -1407,9 | -1299,8 | 200 |
| K2Cr2O7 (к) | -2062 | -1882 | 291 |
| K2O (к) | -362 | -322 | 96 |
| KO2 (к) | -283 | -238 | 117 |
| KO3 (к) | -261 | -181 | 105 |
| K2S (к) | -387 | -373 | 113 |
| K2SO4 (к) | -1439,3 | -1321,3 | 175,6 |
| K3[Fe(CN)6] (к) | -253,6 | -131,5 | 420,9 |
| K4[Fe(CN)6] (к) | -600,4 | -458,6 | 419,1 |
| Lа (к) | 0 | 0 | 56,90 |
| LаCl3 (к) | -1070,68 | -997,07 | 144,35 |
| Li (г) | 159,3 | 126,7 | 138,67 |
| Li (к) | 0 | 0 | 29,1 |
| Li+ (р-р) | -278,45 | -292,3 | 10,5 |
| Li[AlH4] (к) | -107,1 | -35,6 | 78,7 |
| LiBr (к) | -351,0 | -341,7 | 74,01 |
| LiCl (к) | -408,4 | -384,1 | 59,29 |
| LiH (к) | -90,67 | -68,7 | 20,6 |
| LiNO3 (к) | -483,2 | -380,5 | 88 |
| LiOH (к) | -484,9 | -439,0 | 42,8 |
| Li2O (к) | -597,9 | -561,2 | 37,61 |
| Li2СO3 (к) | -1216,00 | -1132,67 | 90,16 |
| Li2SO4 (к) | -1435,86 | -1321,28 | 114,00 |
| Mg (к) | 0 | 0 | 32,7 |
| Mg2+ (р-р) | -468,1 | -457,3 | -133,9 |
| MgCl2 (к) | -644,8 | -595,3 | 89,54 |
| MgO (к) | -601,5 | -569,3 | 27,07 |
| Mg(OH)2 (к) | -924,7 | -833,7 | 63,2 |
| MgСO3 (к) | -1095,85 | -1012,15 | 65,10 |
| MgSO4 (к) | -1287,4 | -1173,2 | 91,5 |
| MgSO4\*6Н2О (к) | -3089,50 | -2635,10 | 348,10 |
| MgSO4 (р-р) | -1379,1 | -1203,0 | -115,9 |
| Mn (к) | 0 | 0 | 32,0 |
| Mn2+ (р-р) | -220,2 | -231,0 | -62 |
| MnO (к) | -385,1 | -363,34 | 61,5 |
| MnO2 (к) | -521,5 | -466,7 | 53,1 |
| Mn2O3 (к) | -957,72 | -879,91 | 110,46 |
| Mn3O4 (к) | -1387,60 | -1282,91 | 154,81 |
| MnO4- (р-р) | -538,1 | -445,3 | 196 |
| MnO42- (р-р) | - | -499,2 | - |
| MnСO3 (к) | -881,66 | -811,40 | 109,54 |
| MnCl2 (к) | -481,16 | -440,41 | 118,24 |
| MnS (к) | -214,35 | -219,36 | 80,75 |
| MnSO4 (к) | -1066,8 | -959,0 | 112,5 |
| MnSO4 (р-р) | -1131,2 | -976,7 | -44 |
| Mo (к) | 0 | 0 | 28,62 |
| MoO2 (к) | -589,1 | -533,2 | 46,28 |
| MoO3 (к) | -745,2 | -668,1 | 77,7 |
| MoO42- (р-р) | -997,9 | -838,9 | 36 |
| N (г) | 472,71 | 455,59 | 153,19 |
| N2 (г) | 0 | 0 | 191,5 |
| NH2OH (г) | -50,9 | -3,62 | 235,6 |
| NH3 (г) | -46,2 | -16,71 | 192,6 |
| NH3 (ж) | -69,87 | - | - |
| NH3 (р-р) | -80,28 | - | - |
| NH4+ (р-р) | -132,3 | -79,5 | 114,3 |
| NH4Al(SO4)2 (к) | -2353,50 | -2039,80 | 216,31 |
| NH4Cl (к) | -314,2 | -203,2 | 95,81 |
| NH4Cl (р-р) | -299,4 | -210,8 | 170,8 |
| NH4NO2 (к) | -256,1 |   |   |
| NH4NO3 (к) | -365,43 | -183,83 | 151,04 |
| (NH4)2SO4 (к) | -1180,31 | -901,53 | 220,08 |
| NH4OH (р-р) | -366,2 | -264,0 | 181,7 |
| NO (г) | 90,2 | 86,6 | 210,6 |
| NOCl (г) | 52,59 | 66,37 | 263,50 |
| NO2 (г) | 33,5 | 51,55 | 240,2 |
| NO2- (р-р) | -104,6 | -37,1 | 139,5 |
| NO3- (р-р) | -207,4 | -111,6 | 147,2 |
| N2H4 (г) | 95,3 | 159,1 | 238,5 |
| N2O (г) | 82,01 | 104,12 | 219,86 |
| N2O4 (г) | 9,6 | 98,4 | 303,8 |
| N2O4 (ж) | -19,0 | 97,9 | 209,2 |
| N2O5 (к) | -42,7 | 114,1 | 178,2 |
| N2O5 (г) | 13,30 | 117,14 | 355,65 |
| HNO3 (ж) | -173,00 | -79,90 | 156,16 |
| HNO3 (г) | -133,91 | -73,78 | 266,78 |
| HNO3 (р-р) | -207,4 | -111,6 | 147,2 |
| Na (к) | 0 | 0 | 51,30 |
| Na+ (р-р) | -240,41 | -262,12 | 58,9 |
| NaH (к) | -56,44 | -33,6 | 40,0 |
| NaAlO2 (к) | -1133,03 | -1069,20 | 70,29 |
| Na3AlF6 (к) | -3309,54 | -3158,53 | 283,49 |
| NaBr (к) | -361,2 | -349,1 | 86,94 |
| NaС2Н3О2 (к) | -710,40 | -608,96 | 123,10 |
| NaCl (к) | -411,41 | -384,4 | 72,13 |
| NaF (к) | -572,8 | -542,6 | 51,17 |
| NaI (к) | -288,06 | -284,84 | 98,6 |
| NaNO3 (к) | -466,70 | -365,97 | 116,50 |
| NaOH (к) | -495,93 | -379,8 | 64,43 |
| NaOH (р-р) | -470,45 | -419,44 | 48,0 |
| Na2B4O7 (к) | -3289 | -3094 | 189,5 |
| NaHCO3 (к) | -949,08 | -851,1 | 101,3 |
| Na2CO3 (к) | -1129,43 | -1045,7 | 135,0 |
| Na2CO3 10H2O (к) | -4077 | -3906 | 2172 |
| Na3РO4 (к) | -1924,64 | -1811,31 | 224,68 |
| NaН2РO4 (к) | -1544,90 | -1394,24 | 127,57 |
| Na2НРO4 (к) | -1754,86 | -1615,25 | 150,60 |
| Na2S (к) | -374,47 | -358,13 | 79,50 |
| Na2SO3 (к) | -1095,0 | -1006,7 | 146,02 |
| Na2SO4 (к) | -1389,5 | -1271,7 | 149,62 |
| Na2SO4 10H2O (к) | -4329,6 | -3648,9 | 591,87 |
| Na2S2O3 (к) | -1117,13 | -1043 | 225 |
| Na2SiF6 (к) | -2849,72 | -2696,29 | 214,64 |
| Na2SiF6 (к) | -2849,72 | -2696,29 | 214,64 |
| Na2SiO3 (к) | -1561,43 | -1467,50 | 113,76 |
| Na4SiO4 (к) | -2106,64 | -1976,07 | 195,81 |
| Na2O (к) | -414,84 | -376,1 | 75,3 |
| Na2O2 (к) | -512,5 | -449,0 | 94,6 |
| Ni (к) | 0 | 0 | 29,9 |
| Ni2+ (р-р) | -53,1 | -45,6 | -126 |
| Ni(NH3)62+ (р-р) | -638 | -253 | 356 |
| Ni(OH)2 (к) | -543,5 | -458,4 | 80 |
| Ni(OH)3 (к) | -670,3 | -540,0 | 96 |
| NiO (к) | -239,74 | -211,60 | 37,99 |
| NiCl2 (к) | -304,18 | -258,03 | 98,07 |
| NiSO4 (к) | -873,49 | -763,76 | 103,85 |
| NiS (к) | -79,50 | -76,87 | 52,97 |
| O (г) | 249,2 | 231,8 | 160,94 |
| O2 (г) | 0 | 0 | 205,04 |
| O+ (г) | 1568,78 | 1546,96 | 154,85 |
| O- (г) | 101,43 | 91,20 | 157,69 |
| O3 (г) | 142,2 | 162,7 | 238,8 |
| OH- (г) | -134,5 | -129,4 | 171,4 |
| OH- (р-р) | -230,04 | -157,32 | -10,9 |
| H2O (к) | -291,85 | - | 39,33 |
| H2O (г) | -241,82 | -228,61 | 188,72 |
| H2O (ж) | -285,83 | -237,25 | 70,08 |
| H2O2 (ж) | -187,78 | -120,38 | 109,5 |
| H2O2 (г) | -135,88 | -105,74 | 234,41 |
| H2O2 (р-р) | -189,87 | - | - |
| P (г) | 316,5 | 280,1 | 163,08 |
| P (к, белый) | 0 | 0 | 41,09 |
| P (к, красный) | -17,4 | -11,9 | 22,8 |
| PCl3 (г) | -279,5 | -260,45 | 311,71 |
| PCl3 (ж) | -311,7 | -274,49 | 218,49 |
| PCl5 (к) | -445,89 | -318,36 | 170,80 |
| PCl5 (г) | -366,9 | -297,1 | 364,4 |
| P2O3 (ж) | -1097 | -1023 | 142 |
| P2O5 (к) | -1507,2 | -1371,7 | 140,3 |
| P4O6 (к) | -1640 | - | - |
| P4O10 (к) | -2984,03 | -2698 | 228,86 |
| P4O10 (г) | -2894,49 | -2657,46 | 394,55 |
| PH3 (г) | 5,4 | 13,4 | 210,2 |
| НPO32- (р-р) | -969,01 | -811,70 | 16,81 |
| Н2PO3- (р-р) | -969,43 | -830,81 | 79,50 |
| PO43- (р-р) | -1272 | -1012,6 | -221 |
| HPO42- (р-р) | -1286,2 | -1083,2 | -34 |
| H2PO4- (р-р) | -1289,9 | -1124,3 | 91,6 |
| H3PO4 (р-р) | -1281,8 | -1136,5 | 160 |
| H3PO4 (р-р) | -1272 | -1012,6 | 221 |
| H3PO4 (к) | -1279,05 | -1119,20 | 110,50 |
| H3PO4 (ж) | -1266,90 | -1134,00 | 200,83 |
| Pb (к) | 0 | 0 | 64,8 |
| Pb2+ (р-р) | -0,9 | -24,4 | -13 |
| PbCl2 (к) | -359,82 | -314,56 | 135,98 |
| PbCl2 (г) | -173,64 | -182,02 | 315,89 |
| PbBr2 (к) | -282,42 | -265,94 | 161,75 |
| PbI2 (к) | -175,23 | -173,56 | 175,35 |
| PbСO3 (к) | -699,56 | -625,87 | 130,96 |
| Pb(NO3)2 (к) | -451,7 | -256,9 | 218 |
| Pb(NO3)2 (р-р) | -415,7 | -247,6 | 307 |
| PbО (к, желт.) | -217,61 | -188,20 | 68,70 |
| PbО (к, красн.) | -219,3 | -189,10 | 66,1 |
| PbО2 (к) | -276,6 | -218 | 71,9 |
| Pb3О4 (к) | -723,41 | -606,17 | 211,29 |
| PbS (к) | -100 | -99 | 91,2 |
| PbS (г) | 122,34 | 76,25 | 251,33 |
| PbSО4 (к) | -920,48 | -813,67 | 148,57 |
| Pt (к) | 0 | 0 | 41,55 |
| PtCl62- (р-р) | -669,44 | -485,31 | 223,43 |
| PtCl42- (р-р) | -500,82 | -354,01 | 125,64 |
| PtCl2 (к) | -106,69 | -93,35 | 219,79 |
| PtCl4 (к) | -229,28 | -163,80 | 267,88 |
| Ra (к) | 0 | 0 | 71,2 |
| Ra2+ (р-р) | -529,69 | -555,99 | 28,87 |
| RaCl2 (к) | -887,6 | -842,9 | 144,4 |
| Ra(NO3)2 (к) | -992,27 | -795,5 | 217,71 |
| RaO (к) | -544 | -513 | 71 |
| RaSO4 (к) | -1473,75 | -1363,2 | 142,35 |
| Rb (г) | 80,9 | 53,1 | 169,98 |
| Rb (к) | 0 | 0 | 76,73 |
| Rb+ (р-р) | -251,04 | -283,5 | 120,5 |
| RbBr (к) | -394,6 | -381,8 | 110,0 |
| RbCl (к) | -435,2 | -407,4 | 95,2 |
| RbF (к) | -555,8 | -525,9 | 77,8 |
| RbI (к) | -331,9 | -327,1 | 118,8 |
| RbOH (к) | -418,7 | -373,3 | 92 |
| Rb2SO4 (к) | -1437,1 | -1318,4 | 197,5 |
| S (к, монокл.) | 0,377 | 0,188 | 32,6 |
| S (к, ромб.) | 0 | 0 | 31,9 |
| S (г) | 278,81 | 238,31 | 167,75 |
| S2- (р-р) | 32,6 | 85,4 | -15 |
| НS- (р-р) | -17,57 | 12,15 | 62,76 |
| SOCl2 (г) | -212,8 | -198,0 | 307,94 |
| SO2 (г) | -296,90 | -300,21 | 248,07 |
| SO2Cl2 (г) | -363,2 | -318,9 | 311,3 |
| SO2Cl2 (ж) | -394,13 | -321,49 | 216,31 |
| SO3 (г) | -395,8 | -371,2 | 256,7 |
| SO3 (ж) | -439,0 | - | - |
| SO32- (р-р) | -641,0 | -486,8 | -47,3 |
| НSO3- (р-р) | -627,98 | -527,32 | 132,38 |
| SO42- (р-р) | -911,0 | -745,7 | 18,0 |
| HSO4- (р-р) | -889,2 | -757,0 | 129 |
| S2O32- (р-р) | -665 | -516,7 | 3,7 |
| H2S (г) | -20,9 | -33,8 | 205,69 |
| H2S2 (г) | 15,3 | -4,5 | 260,7 |
| H2SO4 (ж) | -814,2 | -690,3 | 156,9 |
| H2SO4 (р-р) | -911,0 | -745,7 | 18,0 |
| Sb (к) | 0 | 0 | 45,7 |
| SbCl3 (к) | -381,16 | -322,45 | 183,26 |
| SbCl3 (г) | -312,0 | -299,5 | 338,5 |
| SbCl5 (г) | -388,8 | -328,7 | 402 |
| SbCl5 (ж) | -437,2 | -345,4 | 295 |
| SbH3 (г) | 145,1 | 147,6 | 233,0 |
| Sb2О3 (к) | -715,46 | -636,06 | 132,63 |
| Sb2О5 (к) | -1007,51 | -864,74 | 125,10 |
| Sb4О6 (к) | -1417,12 | -1263,10 | 282,00 |
| Sb2S3 (черн.) | -157,74 | -156,08 | 181,59 |
| Se (к) | 0 | 0 | 42,13 |
| SeO32- (р-р) | -507,5 | -363,6 | -2,5 |
| SeO42- (р-р) | -599,6 | -444,5 | 62,7 |
| H2Se (г) | 33 | 19,7 | 218,8 |
| Si (к) | 0 | 0 | 18,82 |
| SiC (к) | -63 | -60 | 16,61 |
| SiCl4 (г) | -657,5 | -617,6 | 331,0 |
| SiCl4 (ж) | -687,8 | -620,75 | 239,7 |
| SiF4 (г) | -1614,94 | -1572,66 | 282,38 |
| SiH4 (г) | 34,73 | 57,18 | 204,56 |
| SiF62- (р-р) | -2397 | -2209 | 127 |
| SiO2 (стекл.) | -903,49 | -850,71 | 46,86 |
| Sn (к, белое) | 0 | 0 | 51,5 |
| Sn (к, серое) | -2,092 | 0,126 | 44,1 |
| Sn2+ (р-р) | -10,5 | -27,2 | -22,7 |
| SnCl2 (к) | -331,01 | -288,40 | 131,80 |
| SnCl2 (р-р) | -332,6 | - | - |
| SnCl2 (р-р) | -344,7 | -289,7 | 90,3 |
| SnCl4 (ж) | -528,86 | -457,74 | 258,99 |
| SnCl4 (г) | -489,11 | -449,55 | 364,84 |
| SnO (к) | -285,98 | -256,88 | 56,48 |
| SnO (г) | 20,85 | -2,39 | 232,01 |
| SnO2 (к) | -580,8 | -519,9 | 52,30 |
| SnH4 (г) | 162,8 | 187,8 | 228,7 |
| Sr (к) | 0 | 0 | 55,7 |
| Sr2+ (р-р) | -551,5 | -563,9 | -33 |
| Sr(NO3)2 (к) | -984,1 | -785,0 | 194,6 |
| SrO (к) | -590,5 | -559,8 | 55,2 |
| Sr(OH)2 (к) | -965 | -876 | 94 |
| SrSO4 (к) | -1459,0 | -1346,9 | 121,81 |
| Te (к) | 0 | 0 | 49,5 |
| TeO2 (к) | -321,7 | -264,6 | 59 |
| TeCl4 (к) | -323,84 | -236,00 | 200,83 |
| TeF6 (г) | -1369,00 | -1273,11 | 335,89 |
| H2Te (г) | 99,7 | 85,2 | 228,8 |
| Th (к) | 0 | 0 | 53,39 |
| Th(OН)4 (к) | -1764,7 | -1588,6 | 134 |
| ThO2 (к) | -1226,75 | -1169,15 | 65,23 |
| ThS2 (к) | -627,60 | -621,34 | 96,23 |
| Th(SO2)2 (к) | -2541,36 | -2306,04 | 148,11 |
| Ti (к) | 0 | 0 | 30,63 |
| TiCl2 (к) | -516 | -467 | 87 |
| TiCl3 (к) | -720 | -653 | 140 |
| TiCl4 (ж) | -804 | -737 | 252,40 |
| TiCl4 (г) | -763,16 | -726,85 | 354,80 |
| TiO2 (к) | -943,9 | -888,6 | 50,33 |
| TiO2 (к) | -933,03 | -877,65 | 49,92 |
| Tl (к) | 0 | 0 | 64,18 |
| TlCl (к) | -204,18 | -184,98 | 111,29 |
| TlCl (г) | -68,41 | -92,38 | 256,06 |
| Tl2О (к) | -167,36 | -138,57 | 134,31 |
| Tl- (р-р) | 5,52 | -32,43 | 126,20 |
| Tl3+ (р-р) | 201,25 | 214,76 | -176,92 |
| U (к) | 0 | 0 | 50,2 |
| U3+ (р-р) | -514,63 | -520,59 | -125,52 |
| U4+ (р-р) | -590,15 | -538,91 | -382,62 |
| UCl3 (к) | -867 | -800 | 159,1 |
| UF4 (к) | -1910,37 | -1819,74 | 151,67 |
| UF4 (г) | -1591,55 | -1559,87 | 349,36 |
| UF6 (к) | -2188,23 | -2059,82 | 227,61 |
| UF6 (г) | -2138,61 | -2055,03 | 377,98 |
| UO2Cl2 (к) | -1243,5 | -1145,8 | 150,5 |
| UO2F2 (к) | -1637,20 | -1541,06 | 135,56 |
| UO2 (к) | -1085,0 | -1031,9 | 77,03 |
| UO22- (р-р) | -1018 | -952 | -89,68 |
| UO2(NO3)2 (к) | -1348 | -1114,76 | -276,33 |
| U3O8 (к) | -3574,81 | -3369,50 | 282,42 |
| V (к) | 0 | 0 | 28,9 |
| VCl2 (к) | -461 | -415 | 97,1 |
| VCl3 (к) | -581,2 | -511,9 | 131,0 |
| V2O5 (к) | -1552 | -1421 | 131,0 |
| W (к) | 0 | 0 | 32,7 |
| WCl6 (к) | -598,3 | -469,0 | 230 |
| WO2 (к) | -589,5 | -533,7 | 50,5 |
| WO3 (к) | -842,7 | -763,8 | 75,90 |
| WO42- (р-р) | -1073,2 | -931,4 | 97,5 |
| WS2 (к) | -200,4 | -192,8 | 71 |
| Zn (к) | 0 | 0 | 41,63 |
| Zn2+ (р-р) | -153,64 | -147,16 | -110,62 |
| ZnCl2 (к) | -415,1 | -369,4 | 111,5 |
| ZnCl2 (г) | -265,68 | -269,24 | 276,56 |
| ZnCО3 (к) | -812,53 | -730,66 | 80,33 |
| ZnCl 2 (р-р) | -487,8 | -409,7 | - |
| Zn(NH3)42+ (р-р) | -537,0 | -304,6 | 298 |
| Zn(CN)42- (р-р) | -332,1 | -427,2 | 259,3 |
| ZnO (к) | -350,6 | -320,7 | 43,51 |
| Zn(OH)2 (к) | -645,43 | -555,92 | 77,0 |
| Zn(OH)42- (р-р) | - | -860,8 | - |
| ZnS (к) | -205,4 | -200,7 | 57,7 |
| ZnSO4 (к) | -981,4 | -870,12 | 110,54 |
| Zr (к) | 0 | 0 | 38,99 |
| ZrCl4 (к) | -979,8 | -889,3 | 181 |
| ZrCl4 (г) | -869,31 | -834,50 | 368,19 |
| Zr(OH)4 (к) | -1661 | - | - |
| ZrO2 (к) | -1100,6 | -1042,8 | 50,4 |

**Приводимые в таблице величины взяты из справочника "Термические константы веществ"/Под ред.В.П. Глушко, ВИНИТИ. М.,1965-1981.Вып.I-Х.**