

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

ОБЩАЯ ХИМИЯ.
ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
Практикум

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Минск 2008

Работа 4. Определение теплоты растворения соли

Вопросы и задачи для подготовки к занятию

Закон сохранения массы-энергии. Теплота, работа, внутренняя энергия, единицы их измерения.

Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Зависимость энтальпии от массы вещества и температуры.

Простое вещество. Стандартное состояние. Стандартная энтальпия образования соединений из простых веществ. Стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия образования ионов.

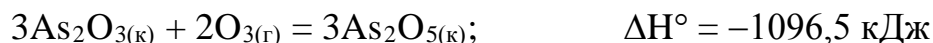
Примеры применения закона Гесса для вычисления изменения энтальпии в различных процессах (образования, растворения, сгорания веществ и др.).

Сущность метода калориметрии. Устройство простейшей калориметрической установки. Графическое определение продолжительности начального, главного, заключительного периода в калориметрическом эксперименте. Графическое определение изменения температуры ΔT в процессе растворения вещества в калориметрическом эксперименте. Расчет теплового эффекта процесса растворения на основании а) стандартных термодинамических характеристик; б) экспериментальных данных.

1. У каких из перечисленных веществ стандартная теплота образования при 25°C не равна нулю: $\text{Na}_{(т)}$, $\text{Ni}_{(т)}$, $\text{CH}_{4(г)}$, $\text{S}_{8(г)}$, $\text{Hg}_{(ж)}$, $\text{H}_{(г)}$, $\text{H}_{2(газ)}$, $\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$?
2. Укажите, для каких из перечисленных веществ значение $\Delta_f H^\circ_{298}$ больше нуля; меньше нуля; равно нулю: $\text{O}_{2(газ)}$; $\text{O}_{2(т)}$; $\text{O}_{3(газ)}$; $\text{I}_{2(г)}$; $\text{I}_{2(т)}$.
3. Какая из величин больше: $\Delta_f H^\circ_{298}\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ или $\Delta_f H^\circ_{298}\text{H}_2\text{O}_{(г)}$? Почему?

4. Стандартная энтальпия образования $\text{CO}(\text{г})$ равна $\Delta_f H^\circ_{298} = -110,5$ кДж/моль. При сгорании 1 моль CO выделяется 283,0 кДж теплоты. Вычислите стандартную энтальпию образования CO_2 . (*-393,0 кДж/моль*)

5. Исходя из данных для реакций окисления As_2O_3 кислородом и озоном

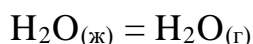
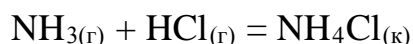
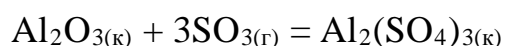
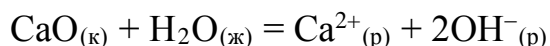
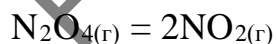
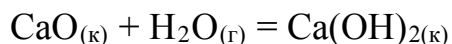
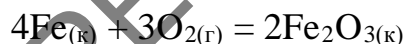
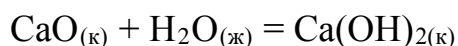


вычислите изменение энтальпии при переходе 1 моль кислорода в озон (298 К). (*141,9 кДж/моль*)

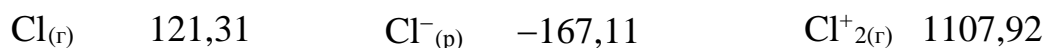
6. Рассчитайте энергию связи $\text{H}-\text{Br}$, исходя из следующих данных: изменение энтальпии при образовании HBr из газообразного водорода и жидкого брома равно 36,4 кДж/моль; энтальпия испарения брома составляет 30,9 кДж/моль; энтальпия диссоциации водорода и газообразного брома равны соответственно 432,2 и 192,4 кДж/моль. (*291,35 кДж/моль*)

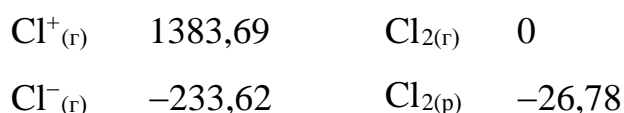
7. Вычислите количество теплоты, которое выделяется при производстве 1000 тонн аммиака в сутки, если $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_{3(\text{г})}$; $\Delta H^\circ = -92,38$ кДж. Вычислите по этим данным стандартную энтальпию образования аммиака из простых веществ. (*$2,717 \cdot 10^9$ кДж, -46,19 кДж/моль*)

1. Вычислите изменение энтальпии приведенных ниже реакций, используя справочные данные:



2. Ниже приведены энтальпии образования $\Delta_f H^\circ_{298}$ (в кДж/моль) атомов, ионов и молекул хлора в различных состояниях:

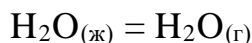
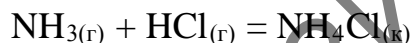
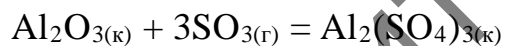
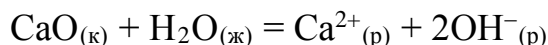
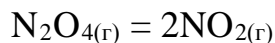
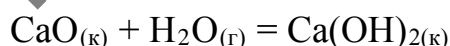
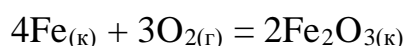
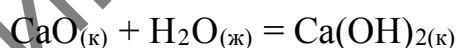
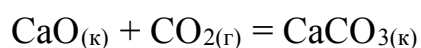




Пользуясь этими данными, рассчитайте :а) энтальпию ионизации атома хлора; б) сродство атома хлора к электрону ($\Delta H^\circ_{\text{сродства}}$); в) энтальпию ионизации молекулы хлора; г) энергию (энтальпию) связи и диссоциации молекулы хлора; д) энтальпию гидратации хлорид-иона; е) энтальпию растворения хлора в воде.

10. При сгорании 1 л ацетилена (н. у.) выделяется 58,0 кДж теплоты. Вычислите а) стандартную теплоту сгорания ацетилена (*1299,2 кДж/моль*); б) используя дополнительно справочные данные, стандартную энтальпию образования ацетилена. (*226,35 кДж/моль*)

1. Предскажите знак изменения энтальпии в следующих реакциях и проверьте предположения расчетами:



Литература: 1, с. 175-192; 2, с. 172-185, 187-194; 3, с. 158-163.