

ХИМИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК 2)

МЕТАХИМИЯ ДИЗАЙНА СЕМИОТИКИ
ОСОЗНАНИЯ СМЫСЛА РЕФЛЕКСИИ



Chem.Lab.NCD

Новосибирск, 2014

**Рефлексия смысловой парадигмы метахимии «золотого сечения» в
элементах термодинамики**

Кутолин С.А.

профессор, доктор химических наук,

академик МАН ЦНЗ и РАТ.

Новосибирск, Россия

РЕФЕРАТ: Установлена смысловая связь, определяющая отношение молярной теплоёмкости газа при постоянном давлении к величине молярной теплоёмкости газа при постоянном объёме и позволяющая интерпретировать эту величину парадигмой «золотого сечения». Впервые показано, что в *первом законе химической термодинамики имеют место парадигмы(смысловые связи) «золотого сечения», определяющие форму организации вещества* на примере её «мезоструктуры». Результаты исследования свидетельствуют о том, что парадигма «золотого сечения» выявленная метахимией с использованием инструмента иерархии аналогии или прямого подобия, т.е. синергизма, позволяет утверждать, что парадигма «золотого сечения» содержит самопроизвольный и неустрашимый метод самоорганизации физико – химических процессов

Введение

Едва ли в современной науке «одряхлели» существующие смыслы смысловой модели личности, пока инструментом личности является сама мыследеятельность, т.е. её рефлексия. И в этом смысле ни первый, ни второй законы термодинамики «одряхлеть» не могут потому, что они вечны, как и периодический закон элементов Д.И.Менделеева. «Одряхлеть» может только корпоративное сознание тех чиновников, которые власть имеют при распределении грантов финансирования, да их склонность к конформизму с существующей властью. Вспоминается такой факт, имевший место на страницах заграничного Интернета, когда начальник полупрезрительно, если не совсем презрительно, высказывался о значении закона Гесса, совершенно не понимая, что в лекционном курсе вывод первого закона термодинамики на лекциях для студентов осуществляется на основе анализа этого закона с использованием рефлексии смысловой модели личности. Глубинная научная и философская значимость Периодического закона Д.М.Менделеева никогда

не сможет быть опровергнута, хотя Д.И.Менделеев в России не был избран академиком, а избран был академиком Фёдор Фёдорович Бейльштейн, чем страшно возмущались и граф. Витте, и Президент Академии (поэт К.Р.) великий князь Константин Романов. А о Бейльштейне и его прекрасном справочнике по органической химии может рассказать разве что заграничный сайт его имени, давая справки за деньги. Известно, что Д.И.Менделеев трижды был заболлотирован при выдвижении на Нобелевскую премию не без происков Сванте Аррениуса. Но от этого никак не страдало поступательное развитие осмысливания сущности этого Закона в интерпретации экспериментов Мозли и смысловой модели такой рефлексирующей личности как Н.Бор, и, конечно, Н.Вернер, представивший удлинённую форму Периодического Закона через s, p, d, f-элементы. Приведу в качестве примера следующий казус. Уже в 90-х годах только что минувшего столетия нами была сделана заявка на получение имитаций бриллиантов. Из Комитете Изобретений последовал ответ: «Если докажете, что s, p, d, f-элементы существуют, то вам будет выдан патент». Пришлось послать в Комитет таблицу Периодического Закона из учебника по Химии за 8-ой класс. Только тогда патент был выдан, как и патент на способ получения червонного нестираемого золота.

Итак, «дряхлеют» не смыслы нашего сознания, а персонифицируется философия невежества, гупости, лжи и зависти⁶. И если категории философии: истина, ложь, глупость, к которым теперь можно прибавить и зависть выражается набором логических правил, как правил семиотики, то так же можно осуществлять поиск с помощью рефлексии смысловых моделей личности и выяснить как физико – химические законы действительности связаны с тем, что в природе вещей именуется “золотым сечением”, парадигма которого проявляется в синергизме метахимии как иерархии аналогии или прямого подобия.

Если категории философии складываются в некоторые правила:

1. Истина(I): 1, 2, 3...; a,b,c,d...
2. Знание(Ze): $0+1=1$; $0+a=a$.
3. Ложь (L): $1 \square 0 = 1$; $0 \square a = a$

⁶ . Секацкий А.К.Онтология лжи. СПб:СПбГУ, 2000; Добровольский Я.Философия глупости. Харьков:ИПП,2004г; Шёк Г.Зависть.Теория социального поведения.М.:ИРЭН.2008.

4. Глупость(G): $0 + 1 = 0$; $0+a = 0$.

5. Зависть(Za): $a+a=3a$,

то и семиотику законов метакимии, можно проиллюстрировать на примере, скажем, первого закона термодинамики.

«Золотое сечение» и закон идеальных газов

Если «золотое сечение» представить рядом чисел Фибоначчи, то это будет таблица вида, где отношение каждого последующего члена ряда к предыдущему, начиная с пяти и называется «золотым сечением».

Таблица 1 .

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
u _i	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377

Формула первого закона термодинамики для идеальных газов имеет вид:

$$dQ = C_v dT + pdV$$

где Q, C_v, T, p, V – тепло, теплоёмкость при постоянном объёме, температура, давление и объём системы газа, в котором частицы упруги и не сталкиваются друг с другом. Дифференцируя формулу Менделеева – Клапейрона для одного моля газа $n=1$ и при $p=\text{const.}$, получаем:

$$pdV = RdT$$

где R – газовая постоянная

и подставляя в формулу первого закона термодинамики, имеем:

$$dQ = C_v dT + RdT$$

откуда имеем известное соотношение:

$$\left(\frac{dQ}{dT}\right)_p = C_v + R$$

$$C_p = C_v + R$$

Теперь найдём не линейную зависимость теплоемкости при постоянном давлении от теплоёмкости при постоянном объёме, а их отношение:

$$\frac{C_p}{C_v} = \gamma$$

Для одного моля идеального газа кинетическая энергия равна:

$$U = \frac{3}{2} RT,$$

$$\left(\frac{dU}{dT}\right)_V = \frac{3}{2} R,$$

$$\left(\frac{dU}{dT}\right)_V = C_v$$

Откуда имеем:

$$C_v = \frac{3}{2} R = \frac{3}{2} (C_p - C_v),$$

$$2C_v = 3C_p - 3C_v,$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{5}{3} = 1.66\dots$$

Тем самым отношение молярных теплоёмкостей при постоянном давлении и объёме для идеальных газов есть отношение чисел Фибоначчи последующего к предыдущему, т.е. «золотое сечение». Но закон идеальных газов потому и есть идеальный закон, что у сложных молекул есть какая то «неидеальная мера» взаимодействия, лежащая между твёрдым телом, жидкостью и газом для сложных соединений(мезосостояния).

Экспериментальные значения, полученные для этого отношения различными методами приведены в таблице2.

Таблица2 .

Газ	γ	Газ	γ	Газ	γ	Газ	γ
He	1.67	CO	1.40	Br ₂	1.29	CS ₂	1.20
Ar	1.67	HCl	1.40	N ₂ O	1.27	CHCl ₃	1.15
Hg	1.67	HI	1.40	SO ₂	1.26	C ₂ H ₆ O	1.13
O ₂	1.40	H ₂ O	1.33	H ₂ S	1.33	C ₆ H ₆	1.11
N ₂	1.40	CO ₂	1.30	CH ₄	1.32	(C ₂ H ₅) ₂ O	1.06
H ₂	1.40	Cl ₂	1.32	C ₂ H ₄	1.24		

Среднее арифметическое значение величины $\gamma = 1.34$ для всех перечисленных соединений. Если принять во внимание, что закон Дюлонга – Пти для простых веществ $C_V = 4\alpha = 3R$, где $\alpha = 1.508$ есть величина средняя для 10 отношений чисел в ряду Фибоначчи последующего к предыдущему в табл.1, то получаем:

$$\frac{C_P}{C_V} = \gamma = \frac{C_V + R}{C_V} = \frac{4\alpha + \frac{4\alpha}{3}}{4\alpha} = \frac{4}{3} = 1.333$$

Полученный результат феноменален тем, что он свидетельствует о справедливости «золотого сечения» и иллюстрирует существование своего рода «мезоструктуры» при описании сложного состава газов.

Вычисление величин γ при адиабатическом сжатии газов, обладающих мезоструктурой

1. Пусть газовая смесь сжата адиабатически от 1.82 атм. до 83.5 атм. Первоначальная температура 291⁰К, конечная температура 753⁰К. Определить значение $\square = ?$

Решение:

$$p_1^{1-\gamma} \cdot T_1^\gamma = p_2^{1-\gamma} \cdot T_2^\gamma$$

$$1.82^{1-\gamma} \cdot 291^\gamma = 83.5^{1-\gamma} \cdot 753^\gamma$$

$$\gamma = 1.331$$

Результаты показывают, что приводимая в эксперименте газовая смесь обладает свойствами мезоструктуры и отличается по величине $\square = 5/3$ от структуры идеального газа, которым близки гелий, аргон, пары ртути.

2. Гремучий газ, у которого $\square = 1.331$, быстро сжат от объёма 50 см³ при температуре 298⁰К до 3 см³. Какова температура гремучего газа в этих условиях?

Решение:

$$T_1 \cdot V_1^{\gamma-1} = T_2 \cdot V_2^{\gamma-1}$$

$$298 \cdot 0.05^{1.331-1} = T_2 \cdot 0.003^{1.331-1}$$

$$T_2 = 752^0 \text{ K}$$

Полученные результаты приводят к нетривиальному умозаключению. «Золотое сечение», равное $\phi=5/3$ отвечает идеальному состоянию газа $\phi=5/3$, где частицы не взаимодействуют между собой.

При величинах «золотого сечения», где $\phi=1.508$ для 10 членов ряда Фибоначчи, расчетная величина отношения молярной теплоёмкости при постоянном давлении к величине молярной теплоёмкости при постоянном объёме есть $4/3$, в выражении этой величины через «золотое сечение», где $\phi=1.331$. В этом случае имеет место процесс образования «мезоструктуры», т.е. своеобразной формы самопроизвольной организации вещества.

Тем самым в первом законе химической термодинамики имеют место парадигмы (смысловые связи) «золотого сечения», определяющие форму организации вещества на примере её «мезоструктуры».

*«Золотое сечение» и конденсированное состояние
вещества (характеристическая температура Дебая,
теплоёмкость, энтропия в стандартных условиях)*

Конденсированное состояние вещества имеет как ближний, так и дальний порядок распределения частиц относительно друг друга. Если ближний и дальний порядок сохраняется в конденсированной среде, то это состояние называется кристаллическим, а если сохраняется ближний порядок, а дальний отсутствует то это состояние аморфное. Любые промежуточные состояния в такой конденсированной среде можно назвать мезоструктурными состояниями. Тем не менее, все эти состояния характеризуются фоннными колебаниями частиц, которые можно регистрировать в дальней ИК - области спектра⁷.

Связь между фоннными колебаниями, обозначим их просто величиной ϕ , и характеристической температурой Дебая ϕ_D °К, определяется формулой:

⁷ Кутолин С.А., Нейч А.И. Физическая химия цветного стекла. М.: Стройиздат, 1988.

$$\theta_D = 1.438 \cdot \nu$$

Постоянная “золотого сечения” для 30 членов Фибоначчи, равная $\square = 1.508$, отличается от величины 1.438 всего на 5%отн., а потому имеем:

$$\theta_D = 1.508 \cdot \nu = \alpha \cdot \nu$$

Таблица3

C_p^0 S_{298}	Li	Al	Zn	As	Ag	Cs	Ta	Au	Hg	Bi
1эксп.	5.91	5.82	6.07	5.89	6.07	7.50	6.06	6.06	6.69	6.10
2теор.	6.17	6.08	6.33	6.15	6.33	7.24	6.32	6.32	6.95	6.36
3эксп.	6.753	6.77	9.95	8.40	10.20	20.16	9.92	11.31	18.17	13.56
4теор.	6.50	6.51	9.69	8.66	9.94	19.9	9.66	11.05	18.44	13.3
	7	27	65	75	108	133	181	197	201	209
	Литий	Алюминий	Цинк	Мышьяк	Серебро	Цезий	Тантал	Золото	Ртуть	Висмут

Не для идеальных газов, а твердых тел величина теплоёмкости при постоянном объёме вычисляется по формуле⁸:

$$C_p = C_v \cdot T \cdot 10^{-3}$$

а стандартные величины (т.е. при $T=298^0\text{K}$, давлении $p=1\text{атм.}$) теплоёмкости при постоянном объёме C_v^0 , энтропии S_{298}^0 вычисляются как функция Дебая $f(\square_D/T)$ по таблицам⁹. Величины $\square_D = 1.508\square$, т.е. «золотое сечение» определяет вид фононных частот «мезоструктуры» конденсированной среды.

В табл.3 приведены стандартные значения теплоёмкости про постоянном объёме (C_p^0) и энтропии (S_{298}^0) в энтропийных единицах: 1, 2 относятся к C_p^0 эксперимент/ теория, а величины стандартной энтропии S_{298}^0 3, 4(эксперимент/ теория). Тем самым «золотое сечение» как парадигма метахимии неустранима из термодинамики конденсированной среды.

⁸ .Waldron L.D. –Phys.Rev.,1955,v.99,p.1727-1732.

⁹ .Янке Е.,Эмде Ф., Лёш Ф.. Специальные функции.М.:Наука,1964.

Можно показать, что составы сложных соединений веществ, а не только элементов периодической таблицы, описываются смысловой парадигмой «золотого сечения».

Таблица 4

Состав	\square_{cp}	$\square_D, {}^0K$	$C_p^0 1$	$C_p^0 2$	$S_{298}^0 3$	$S_{298}^0 4$
Ge	300	452	5.94	5.70	7.43	7.13
GaAs	276	398	11.05	10.8	-	-
CdS	237	340	11.86	11.62	15.5	15.2
Cu ₂ O	379	545	14.96	14.72	22.08	21.8
CdO	345	496	10.38	10.14	13.1	12.8
CaO	453	652	10.24	10.00	9.5	9.2
Fe ₃ O ₄	404	582	35.19	34.95	34.7	34.4
Ce ₂ S ₃	295	424	30.6	30.36	-	-
AlSb	194	292	11.07	10.83	15.36	15.06
AlN	573	864	7.79	7.55	5 - 6	5.3
ZnS _k	210	316	11	10.78	13.8	13.5
SrTiO ₃	308	465	23.5	23.2	26	25.7

1-, 2-, 3-, 4- экспериментальные и расчётные данные для стандартных значений молярной теплоёмкости при постоянном давлении C_p^0 и энтропии S_{298}^0 , выраженные в энтропийных единицах (э.е.) обладают достаточно хорошей сходимостью 4% отн.ош. Но главное, эти результаты свидетельствуют о том, что парадигма «золотого сечения» выявленная метакимией с использованием инструмента иерархии аналогии или прямого подобия, т.е. синергизма, позволяет утверждать, что парадигма «золотого сечения» содержит самопроизвольный и неустраняемый метод самоорганизации физико – химических процессов, протекающих в геосфере, биосфере и ноосфере.