

ПРОТОКОЛЬ ЗАСѢДАНІЯ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ СЕКЦИИ ОБЩЕСТВА ОПЫТНЫХЪ НАУКЪ ПРИ ИМПЕРАТОРСКОМЪ ХАРЬКОВСКОМЪ УНИВЕРСИТЕТѢ
28 ФЕВРАЛЯ 1879 ГОДА.

Присутствующіе члены: Н. Н. Бекетовъ, Г. И. Лагермаркъ, И. П. Осиповъ, Н. К. Яцуковичъ, С. А. Раевскій, Ф. А. Слоневскій, А. Д. Иванова, А. П. Эльтековъ, Н. А. Чернай, А. Д. Чириковъ, В. В. Шиховъ и Н. М. Флавицкій. Посто-ронніе посѣтители: М. Ф. Клеммъ, М. Г. Гордѣенко и Н. А. Дурново.

Въ этомъ засѣданіи были сдѣланы слѣдующія сообщенія:

1. Г. И. Лагермаркъ сообщил: 1) о синтезѣ *тетроловой кислоты*, и 2) результаты анализа цинковой обманки съ Кавказа, между составными частями которой найдено значительное, сравнительно, количество металла индія.

2. Студентъ Г. Синяковъ, отъ имени своего и студента А. Ширяева, сообщил результаты произведеннаго ими въ техниче-ской лабораторіи университета изслѣдованія харьковскаго свѣ-тильнаго газа относительно плотности и свѣтимости его.

Опредѣленіе плотности свѣтильнаго газа производилось по способу наблюденія временъ истеченія газа и воздуха изъ тон-каго отверстія, при помощи двухъ приборовъ — Шеллинга и Бунзена. Вотъ результаты, полученные ими:

На приборѣ Шеллинга.			На приборѣ Бунзена.		
Газъ.	Воздухъ.	Плотность.	Газъ.	Воздухъ.	Плотность.
64'	92'	$\frac{(64)^2}{(92)^2} = \frac{4096}{8464} = 0,48$	230"	340"	0,46
67'40"	101'	0,45	378"	550"	0,47
11'15"	17'30"	0,415	287"	427"	0,45
25'20"	40'20"	0,394	240"	363"	0,44
Средн. 0,435			Средн. 0,455		

Для того, чтобы судить о той степени достоверности, какую могутъ имѣть полученныя числа, дѣлалось опредѣленіе плотности углекислоты на обоихъ приборахъ. Вода въ приборѣ Шеллинга была предварительно насыщена углекислотою. Нашли, что плотность углекислоты, на приборѣ Шеллинга, равна 1,36, а на приборѣ Бунзена 1,43. Такъ-какъ послѣднее число мало разнится отъ теоретическаго, то числу 0,455, полученному на приборѣ Бунзена, можно довѣрять. Приборѣ Шеллинга, какъ и слѣдовало ожидать, далъ для плотности углекислоты число значительно меньшее теоретическаго, хотя вода и была насыщена ею. Число — 0,435, полученное для газа на приборѣ Шеллинга, имѣетъ то значеніе, что можно высказать съ достоверностью, что плотность газа не меньше 0,435.

Относительно свѣтлостности газа ими были получены данныя, ниже приводимыя; эти данныя — результаты наблюденій, производившихся ежедневно отъ 5 до 7 часовъ по-полудни, и касаются: во 1-хъ, измѣренія силы освѣщенія газа на фотометрѣ Бунзена, во 2-хъ, измѣренія напряженности въ градусахъ Эрмманна (опредѣляющихъ, какъ извѣстно, качество газа, зависящее по преимуществу отъ тяжелыхъ углеродистыхъ водородовъ), въ 3-хъ, измѣренія давленія (въ миллиметрахъ) водяного столба, съ ка-кимъ газъ выходитъ изъ горѣлки.

Октябрь 1878 года	Напряженность на фотометръ Бунзена.	Напряженность въ градусахъ Эрмманна.	Давленіе въ mm. водяного столба.
5-го числа	6,6 пятифут. рожокъ	13,5	25
6 —	7,0 «	13,0	25
7 —	4,2 «	13,5	23
8 —	5 «	13,0	25
9 —	4,8 четырехфут. рожокъ	11,5	25
10 —	7,5 шестифутовой рожокъ	11,0	20
11 —	7,0 «	11,5	23
12 —	7,5 «	10,5	21
13 —	7,5 «	11,5	24
14 —	8,5 «	13,0	25
15 —	9,0 «	12,0	27
16 —	9,0 «	12,0	20
17 —	10,0 «	11,5	23
18 —	8,5 «	10,5	23
19 —	7,5 «	11,5	24
20 —	8,8 «	10,5	23
21-го числа	наблюденіе не производилось		
22 —	8,5 «	13,0	27
23 —	4,5 «	12,0	23
24 —	4,0 «	10,0	22
25 —	7,0 «	9,5	25
26 —	9,5 «	10,0	25

Изъ этихъ данныхъ получаются слѣдующія среднія числа. Истеченіе газа происходитъ подъ давленіемъ — 23,4 mm. водяного столба; средняя величина свѣтмости въ градусахъ Эрмманна — 11,6; средняя величина свѣтмости по фотометру Бунзена для четырехфутowego рожка = 4,8 стеариновой четвериковой свѣчи, для пятифутowego рожка 5,7; а для шестифутowego рожка, который вѣроятно, наверху въ газовыхъ уличныхъ

фонаряхъ — 7,8. Значить, въ среднемъ свѣтимость одного кубическаго фута газа, сгорающаго въ 1 часъ, равна 1,2 четвериковой стеариновой свѣчл. На основаніи этихъ и ниже приводимыхъ данныхъ можно опредѣлить сравнительную стоимость харьковскаго газоваго освѣщенія. 1000 куб. футовъ газа стдтъ въ г. Харьковѣ — 3 рубля, въ Петербургѣ — 2 р., въ Парижѣ — для публики 2 р., и для администраціи 1 р. 8 коп.¹. По наблюденіямъ Синакова и Ширяева оказалось, что въ 1 часъ сгораетъ 10,3 gr. = 0,0251 фунта четвериковой стеариновой свѣчи. Принимая стоимость фунта свѣчей въ 30 коп. и считая, что газъ петербургскій и парижскій свѣтитъ такъ-же, какъ харьковскій, увидимъ, что стоимость газа, сгорающаго въ 1 часъ и дающаго такой-же свѣтъ, какъ и четвериковая стеариновая свѣча, сила свѣта которой принята за единицу, выразится слѣдующими числами:

Стеариновая четвериковая свѣча.	0,75 коп.
Газъ въ гор. Харьковѣ	0,25
Газъ въ Петербургѣ	0,17
Газъ въ Парижѣ для публики	0,18
Газъ въ Парижѣ для администраціи города.	0,09

Принимая, что въ газовыхъ фонаряхъ наверху шестифутвой рожокъ, для котораго найдена свѣтимость равною 7,8, не трудно найти, что освѣщеніе каждымъ фонаремъ обходится въ 1,8 коп. въ часъ, не принимая въ расчетъ расходъ на наемъ газомѣрателей и проч.

Если допустить, что каждый фонарь долженъ давать свѣтъ въ 12 свѣчей, то очевидно, что городъ платитъ за 12 свѣчей, получая свѣтъ только отъ 7,8 свѣчей, слѣд. платитъ въ полтора раза болѣе, такъ-какъ $\frac{12}{7,8} = 1,538$.

¹ Стоимость газа въ Петербургѣ и Парижѣ заимствована изъ Морского сборника за 1878 г. XII томъ, стр. 152. Эта стоимость выражена въ кредитныхъ рубляхъ, кредитный же рубль въ Парижѣ считался въ 62 коп. золотомъ.

Ими же была также сдѣлана попытка опредѣлить на фотометрѣ Бунзена свѣтимость средней керасиновой лампы, въ которой въ 1 часъ сгарало 10,6 гр., т. е. 0,0258 фунта керасину. Хотя вполне точныхъ данныхъ ими не было получено; но во всякомъ случаѣ они утверждаютъ, что свѣтимость этой лампы ни въ какомъ случаѣ не менѣе трехъ свѣчей, при цѣнѣ керасина въ 7 коп. за фунтъ; освѣщеніе керасиномъ въ 1 часъ съ силой 3-хъ свѣчей стоитъ около 0,18 коп.; такъ-что, разсчитывая на единицу напряженности, т. е. беря при одинаковыхъ условіяхъ, найдемъ, что освѣщеніе керасиномъ стоитъ 0,06 коп., т. е. въ 4 раза дешевле газоваго и въ 12 разъ дешевле стеариноваго освѣщенія.

3. *Н. Н. Бекетовъ* сообщил о результатахъ болѣе точнаго опредѣленія теплоты соединенія окиси натрія съ водой и кислородомъ, изъ которыхъ оказывается, что теплота окисленія натрія менѣе суммы теплоты окисленія водорода и гидратацій, — чѣмъ и объясняется замѣченное авторомъ отсутствіе разложенія гидрата натрія этимъ металломъ и вмѣстѣ съ тѣмъ предвидится возможность обратной реакціи, т. е. замѣщеніе въ безводной окиси натрія одного атома его водородомъ.

Опытъ подтвердилъ этотъ термо-химическій выводъ и во время засѣданія былъ повторенъ авторомъ.

4. *Н. М. Флавицкій* сообщаетъ о томъ, что законность, указываемая г. Слугиновымъ въ измѣненіи отношенія теплоты расширенія къ теплоемкости при постоянномъ объемѣ съ измѣненіемъ числа атомовъ въ частицахъ газовъ, выведена была авторомъ еще въ 1873 г. изъ формулы Авогардо.

Въ самомъ дѣлѣ, въ протоколѣ 9-го засѣданія физическаго отдѣленія русскаго физико-химическаго общества за 1878 г. напечатано слѣдующее¹: «Н. П. Слугиновъ сообщаетъ о соотно-

¹ Журн. р. ф. общ. XI, 13.

шеніи между нѣкоторыми физико-механическими свойствами газовъ.

Опъ доказываетъ, что $qC_v = \frac{2}{K}$,

гдѣ:

$K = \frac{C_p}{C_v} - 1$,

q — частичный вѣсъ, C_p — теплоемкость при постоянномъ давлении, C_v — при постоянномъ объемѣ. Если n — число атомовъ въ частицѣ, то для двухъ газовъ имѣемъ:

$$K_1^2 : K^2 = n : n_1.$$

Авторъ указываетъ на то, что K здѣсь не что иное, какъ отношеніе между теплотой, идущею на внѣшнюю работу при нагреваніи на 1° , и теплоемкостью при постоянномъ объемѣ, и оно-то обратно пропорціонально корню квадратному изъ числа атомовъ въ частицѣ. Но авторомъ еще въ 1873 г. дано было такое выраженіе:

$$\frac{C_p}{C_v} = 1 + 0,414 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{n}},$$

гдѣ членъ $0,414 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{n}}$ соотвѣтствуетъ тому, что обозначено г.

Слугиновымъ чрезъ $-K$.

За-тѣмъ авторъ указалъ на тѣ измѣненія въ его формулѣ для теплоемкостей, которыя должны быть введены въ нее для того, чтобы фактъ, ставшій извѣстнымъ только въ послѣдніе годы, увеличеніе теплоемкостей постоянныхъ газовъ съ температурой, не былъ въ противорѣчій съ его формулой, выведенною еще въ то время, когда въ наукѣ было принято положеніе о постоянствѣ теплоемкостей.

Б. И. П. Осиповъ сообщилъ, что въ виду пополненія аналитическихъ данныхъ относительно химическаго состава разнаго

¹ См. Журн. р. хим. общ. т. V, стр. 325, а также Протоколы нашего общества за 1873 г., засѣданіе 16-го мая.

рода водъ, встрѣчающихся въ харьковской губерніи, имъ была проанализирована вода р. Ворсклы, взятая изъ той ея части, которая протекаетъ чрезъ ахтырскій уѣздъ (10 в. отъ города).

Въ указанномъ мѣстѣ лѣвый берегъ рѣки — гористый, покрытый листовыми породами, правый — низменный, песчаный съ хвойными породами; направленіе теченія съ NO на SW. Послѣ сѣти лимановъ рѣка вытекаетъ широкимъ русломъ значительной глубины.

Взятая на глубокомъ мѣстѣ, прозрачная, слегка желтоватая вода имѣла температуру 22°C (19 августа 1878 г.); удѣльный вѣсъ = 1 при 27°C. Небольшое количество (2½ литра) воды позволило произвести самыя обыкновенныя опредѣленія, результаты которыхъ для сравненія сопоставляются съ данными проф. Г. И. Лагермарка, полученными при анализѣ (въ 1875 г.) воды Сѣв. Донца.

При сгущеніи вода показывала щелочную реакцію. Въ 100.000 ч. воды заключалось твердаго остатка: въ водѣ Ворсклы — 35,34, въ водѣ Сѣв. Донца — 38,70.

Въ томъ числѣ:

Ворскла. Сѣв. Донецъ.

Потеря при прокаливаніи	3,19	— 3,20
Кремнекислоты	0,145	— 0,70
Окиси желѣза и глинозема	0,640	— »
Извести	10,670	— 9,41
Магnezія	1,520	— 2,38
Натра	3,916	— 4,76
Сѣрной кислоты	2,760	— 6,22
Хлора	0,720	— 1,17
Углекислоты	10,878	— 9,07
Потеря при анализѣ	1,063	— »

Сочетая основанія съ кислотами по ихъ относительной энергій и въ пользу образованія растворимыхъ солей, должно предположить въ водѣ существованіе слѣдующихъ соединеній:

100.000 ч. воды содержатъ:

Кремнекислоты	— 0,145— 0,700
Хлористаго натрія	— 1,186— 1,935
Сѣрнокислаго натра	— 4,899— 8,026
Углекислаго натра	— 1,973— нѣтъ
Сѣрнокислой извести	— нѣтъ — 2,890
Углекислой извести	— 19,053— 14,675
Углекислой магнезій	— 3,192— 4,994
Глинозема и окиси желѣза	— 0,640— »

Отличительный характеръ воды Ворсклы заключается въ большемъ содержаніи углекислыхъ солей, при незначительномъ — хлористыхъ и въ-особенности сѣрнокислыхъ. Отъ воды Сѣв. Донца, какъ видно изъ таблицы, она рѣзко отличается содержаніемъ углекислаго натра и отсутствіемъ гипса. Вообще ни одного изъ составныхъ частей вода эта не претупаетъ предѣловъ, полагаемыхъ научно для хорошей воды. Въ виду почти тождества потери при прокаливаніи, можетъ быть, впрочемъ, и для Ворсклы, какъ для Сѣв. Донца, содержаніе органическаго углерода окажется значительнымъ.

6. *А. Д. Чириковъ* сообщилъ результаты 11 анализовъ каменныхъ углей изъ екатеринославской губерніи. —

Въ этомъ-же засѣданіи казначеемъ секціи былъ данъ отчетъ о состояніи кассы секціи, и произведенъ выборъ должностныхъ лицъ. Выбраны: предсѣдателемъ секціи — *А. П. Шимковъ*, товарищемъ предсѣдателя — *Н. Н. Бекетовъ*, секретарями: *И. П. Осиповъ* и *Н. М. Флавицкій*, казначеемъ — *А. Д. Чириковъ*, т. е. тѣ-же лица, что и до этого времени исполняли эти обязанности.

Приняты въ число членовъ: баллотированіемъ *Михаилъ Егоровичъ Гордѣенко* и *Ниль Александровичъ Дурново*, и безъ баллотированія, согласно уставу общества, *Михаилъ Федоровичъ Клеммъ*.