

Tom. I, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

KOSMOS.



CZASOPISMO
 POLSKIEGO
 TOWARZYSTWA

PRZYRODNIKÓW
 IMIENIA
 KOPERNIKA.

T R E Ś Ć :

1. O prawach, podług których gazy rozchodzą się w ciałach ciekłych, nawpółstałych i stałych; rozprawa Zygmunta Wróblewskiego str. 151.
2. Przegląd produkcyi kruszców, rud, węgla kamiennego oraz żelaza i stali na Górnym Szląsku w roku 1877. Zestawił dr. A. Mikołajczak str. 162.
3. Studya z dziedziny fizyki teoretycznej przez L. Birkenmajera str. 166.
4. Kronika naukowa, przez M. D. Wąsowicza, K. Krasuskiego i P. Giermańskiego str. 189.
5. Wiadomości bieżące. str. 195.

~~~~~  
REDAKTOR ODPOWIEDZIALNY PROF. DR. BR. RADZISZEWSKI.  
~~~~~

WE LWOWIE 1878.

NAKŁADEM TOWARZYSTWA.

WE LWOWIE
W KSIĘGARNI WL. BEZDY.

W POZNANIU
u J. K. ŻUPAŃSKIEGO.

W WARSZAWIE
u GEBETHNERA I WOLFFA.

Z I. Związkowej drukarni. Hotel Żorża.

1. Zagorcki 6/11 - 13
2. Domsza 2 13 - 20
3. Talczyk 20 - 24
4. Dalin 24 - 3/11
5. Grawert 3 - 10
6. Janiszewski 10 - 17
7. Jaworski

18 6 1/11 98

Prenumerata „KOSMOSU“ wynosi :

	rocznie	półrocznie
We Lwowie	Złr. 5	Złr. 2 ct. 50
w całej Austrii, z przesyłką pocztową	„ 6	„ 3 „ —
w Warszawie	Rs. 4	Rs. 2 „ —
w Królestwie Polskiem i Cesarstwie		
Rossyjskiem z przesyłką pocztową	„ 5	„ 2 kop. 50
w całych Niemczech, z przesyłką po-		
cztową	MK. 12	MK. 6
we Francyi i Belgii, z przes. poczt.	fr. 14	fr. 7

Prenumerować można we wszystkich księgarniach krajowych i zagranicznych. Listy, wszelkie reklamacyje i artykuły przesyłać należy do redakcyi „KOSMOSU“ Lwów, gmach Uniwersytecki.

Prenumeratę i zamówienia na inseraty najlepiej przesyłać za przekazem pocztowym, adresując wprost do księgarni p. Wł. Bełzy w hotelu Żorża we Lwowie.

„KOSMOS“

wychodzi ostatniego dnia w miesiącu.

- Członkowie towarzystwa im. Kopernika, którzy uiszcili wkładki
- statutem przepisane, otrzymują „KOSMOS“ bezpłatnie i franco.
- Rozsyłką zarządza obecnie J. Niedźwiedzki, profesor poli-
- techniki, do którego także reklamacyje przesyłać raczą człon-
- kowie towarzystwa, jednak nie później jak dwa miesiące po
- wyjściu zeszytu. Późniejszym życzeniom będzie można zadosyć
- uczynić tylko po zapłaceniu 50 centów za zeszyt.

I n s e r a t y .

T Y D Z I E Ń

literacki, artystyczny, naukowy i społeczny

wychodzi we Lwowie w każdą niedzielę w objętości 2 arkuszy
druku podwójnego formatu.

Prenumerata kwartalna we Lwowie	3 zł. 50 ct.
„ „ z przesyłką	4 „ 40 „
„ półroczna we Lwowie	7 „ — „
„ „ z przesyłką	8 „ 80 „

Prenumerować można we wszystkich księgarniach krajowych.

Skład główny we Lwowie

w

KSIĘGARNI POLSKIEJ

L. 14. Plac Halicki.

O PRAWACH₂

podług których gazy rozchodzą się w ciałach ciekłych, nawpółstałych i stałych ;

rozprawa

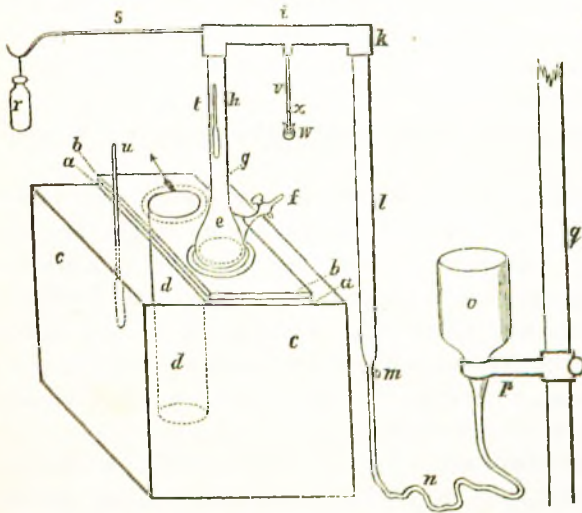
Zygmunta Wróblewskiego.

(Ciąg dalszy).

§. 2.

Figura 1. przedstawia szematycznie główne części przyrządu zbudowanego przeze mnie odpowiednio do warunków zadania, wyłożonego w §. 1. *a* i *b* są dwie szklane płyty, wykrojone ze szkła zwierciadlanego, mające 24 cm. długości, 14,5 szerokości i 0,55 grubości. Zostały one poprzednio starannie jedna o drugą oszlifowane i wskutek tego przylegają do siebie ściśle. W każdej z nich jest wyświdrowany okrągły otwór, mający 6 cm. średnicy. Jeżeli płyta *b* leży na *a* w sposób, przedstawiony na rysunku, pomienione otwory nie są jeden nad drugim i wskutek tego zostają zamknięte. Dolna płyta *a* jest umocowana w osadzie blaszanej (nie uwidatnionej na rysunku), przytwierdzonej poziomo do sześciennego naczynia *c* i nie pozwalającej jej przesunąć się w kierunku jej długości. Objętość naczynia *c* wynosi 0,017 metr. sześcienn.

Fig. 1.



łożonego w §. 1. *a* i *b* są dwie szklane płyty, wykrojone ze szkła zwierciadlanego, mające 24 cm. długości, 14,5 szerokości i 0,55 grubości. Zostały one poprzednio starannie jedna o drugą oszlifowane i wskutek tego przylegają do siebie ściśle. W każdej z nich jest wyświdrowany okrągły otwór, mający 6 cm. średnicy. Jeżeli płyta *b* leży na *a* w sposób, przedstawiony na rysunku, pomienione otwory nie są jeden nad drugim i wskutek tego zostają zamknięte. Dolna płyta *a* jest umocowana w osadzie blaszanej (nie uwidatnionej na rysunku), przytwierdzonej poziomo do sześciennego naczynia *c* i nie pozwalającej jej przesunąć się w kierunku jej długości. Objętość naczynia *c* wynosi 0,017 metr. sześcienn.

Do płyty *a* jest przykitowany walec szklany lub mosiężny *d*, u dołu zamknięty i mający wewnątrz taką samą średnicę jak i otwór w płycie *a*. Do górnej płyty *b* przykitowany jest tuż nad otworem lejek szklany *e*, opatrzony z boku szklanym kurkiem *f*.

Do płyty *a* jest przykitowany walec szklany lub mosiężny *d*, u dołu zamknięty i mający wewnątrz taką samą średnicę jak i otwór w płycie *a*. Do górnej płyty *b* przykitowany jest tuż nad otworem lejek szklany *e*, opatrzony z boku szklanym kurkiem *f*.

Na szyjkę lejka (przy g) nasadza się i przykitowuje krótka rura szklana h , przykitowana do mosiężnej rury i , mającej formę litery T i zakończonej przy kolanku k szklaną wałeczkowatą rurą l . Ta ostatnia opatrzona jest skalą milimetryczną, zakończona kurkiem trzykrotnie przewierconym m i łączy się za pomocą cienkiej i długiej rurki kauczukowej n z szerokim naczyniem szklannym o , które na trzymadle p za pośrednictwem słupka zębatego q może być dowolnie podnoszonem lub zniżanem. Naczynie o zawiera w sobie pewną ilość rtęci. Gdy się ono znajduje na pewnej wysokości i gdy kurek m łączy je z rurką l (którą dla krótkości nazwiemy rurką mierniczą), to rtęć napelnia także część tej ostatniej, znajdując się tu na tymże samym poziomie jak i w naczyniu o . Dla utrzymania całego przyrządu w równowadze zawieszony jest z drugiej strony jego na przesuwającym się pręcie s odpowiednio dobrany ciężarek r . W rurze h znajduje się mały, bardzo czuły termometr t , imy zaś termometr u zanurzony zostaje w wodzie, napelniającej naczynie e aż do samego wierzchu.

Doświadczenia z tym przyrządem wykonywają się w następujący sposób.

Walec d napelnia się badaną cieczą aż do górnego brzegu otworu w płycie a , której wierzch zmacza się nie wielu kroplami tejże samej cieczy. Następnie posuwa się górną płytę z wielkim naciskiem w kierunku strzałki (patrz rysunek) tak daleko, że obie płyty dokładnie się nakrywają, wskutek czego oba otwory w płytach są zakryte. Niezmiernie cienka warstewka cieczy, pozostała między płytami, zamykając szczelnie ciecz, w walcu znajdującą się, oddziela ją od zewnętrznej atmosfery.

Przyrząd pozostawia się teraz na kilka godzin w spokoju, dopóki ciecz w walcu nie przybierze temperatury, jaką posiada woda w naczyniu e . Zniżeniem naczynia o usuwa się rtęć z rurki mierniczej l , przez co po należytym nastawieniu kurka m osiąga się połączenie wnętrza przyrządu z zewnętrzną atmosferą. Wówczas nasadza się na kurek l rura kauczukowa od przyrządu, w którym się wywiązuje bezwodnik kwasu węglowego, i przepuszcza się ten gaz, wypłukany poprzednio w wodzie (a więc nasycony parą wodną) przez lejek e , układ rurek h i l i przez manometr v , który zaraz opiszemy. Po oddaleniu wszystkiego powietrza, przerywa się stosownem nastawieniem kurka m połączenie rurki l z atmosferą i zakręca się kurek l .

Manometr *v* służy jak dla utrzymania bezwodnika kwasu węglowego w ciągu całego doświadczenia pod stałym ciśnieniem, tak też i dla poprzedniego zbadania, o ile też ten gaz zostaje uszczelnionym. Składa się on z cieniutkiej rurki szklanej, której górny koniec przykitowany jest do rury mosiężnej *z*, dolny zaś zanurza się w oliwę, napelniającą drugą cokolwiek szerszą rurkę *w*. W miejscu *x* zrobiony jest na manometrze znaczek (opaska z cieniutkiego czarnego jedwabiu).

Podnosząc cokolwiek naczynie *o* zmusza się bezwodnik kwasu węglowego wydobywać bańkami przez manometr na zewnątrz. Zniżając zaś naczynie *o* doprowadza się oliwę w manometrze aż do znaczku *x*, leżącego około 2 cm. powyżej poziomu oliwy w rurce *w*. Ponieważ ta oliwa już podczas napelniania przyrządu gazem została zupełnie nim nasyciona; z drugiej zaś strony ponieważ przekrój wewnętrznej rurki manometru wynosi zaledwie 0,03 cm. kwadr. wówczas gdy wysokość słupa oliwy dochodzi do 2 cm., to bezwodnik kwasu węglowego znajdujący się w przyrządzie, nie przenika z początku przez ciecz w manometrze zawartą i wskutek tego pozostaje w ciągu całego doświadczenia zupełnie oddzielnym od wewnętrznej atmosfery.

Stan oliwy w manometrze i rtęci w rurce *l* obserwuje się trochę zdala za pomocą lunety. Naczynie *o* jest oddalone od całego przyrządu na 1 do 1,5 metru. Łepek i układ rurek powleczone są tekturą z wyjątkiem miejsc koło manometru i termometru, a również niższej części rurki *l*.

Gdy bezwodnik kwasu węglowego osiągnął stałą temperaturę, reguluje się stan oliwy w manometrze ostatecznie i odczytuje się stan rtęci w rurce mierniczej. Następnie posuwa się górną płytę tak daleko, aż otwór jej z lejkiem dokładnie przypada po nad otwór w dolnej płycie. Gaz, znajdujący się w przyborze, styka się wraz z powierzchnią cieczy w walcu *d* i zaczyna być przez nią pochłanianym, co też manometr natychmiast pokazuje. Podnosząc naczynie *o* utrzymuje się bezwodnik kwasu węglowego ustawicznie przy stałym początkowym ciśnieniu i rtęć, wznosząca się w rurce mierniczej, pozwala w każdej chwili oznaczyć ilość gazu, pochłoniętego przez ciecz od początku doświadczenia lub też w dowolnym odstępie czasu. Z chwilą rozpoczęcia doświadczenia zaczyna się także notowanie czasu na zegarze sekundowym. Ponieważ gaz w przyrządzie pozostaje ciągle pod ciśnieniem mniejszem niżeli

ciśnienie zewnętrznej atmosfery, to o mechaniczném wypieraniu bezwodnika kwasu węglowego z przyrządu nie może być tu mowy.

§. 3.

Moje badania rozpocząłem od wody przekraplanej. Okazało się wraz że bezwodnik kwasu węglowego nie rozchodzi się w wodzie podług prawa Biot'a i Fourier'a, lecz nierównie prędkiej. Pochłonięte ilości tego gazu nie są proporcjonalnemi do pierwiastków kwadratowych z odpowiednich czasów — jak tego wymaga prawo proporcjonalności do różnicy. Są one raczej proporcjonalnemi do czasu. Okazują to poniżej zamieszczone tablice.

Tablica 1.

Przykitowany walec szklany głęboki na 12,69 cm. Wysokość oliwy w manometrze 2,1 cm. Za jednostkę objętości przyjęto objętość 10 cm. rurki mierniczej, wynoszącą 5,3892 cm. sześciennych.

Nr. doświadcze- nia	Potrzeba było na pochłonięcie	Min. i Sek.	Temperatura		Stan barometru nie spro- wadzony na 0°
			wody	CO ₂	
1	Pierwszej jedn. objęt.	9 10	21.4	23	759
	2. " "	10 14			
	3. " "	10 19			
	4. " "	10 38	21.5	23.6	758.5
2	1. " "	9 22	22.35	23	757
	2. " "	10 4			
	3. " "	10 3			
	4. " "	10 28	22.32	23	757.1
3	1. " "	9 27	22.2	22.8	757.5
	2. " "	10 11			
	3. " "	10 14			
	4. " "	10 29	22.2	22.8	757.5
4	1. " "	9 10	19.6	19.4	757.5
	2. " "	10 17			
	3. " "	9 51			
	4. " "	10 14	19.55	20.3	757
5	1. " "	9 18	19.45	20.8	757
	2. " "	9 53			
	3. " "	10 3			
	4. " "	10 15	19.6	21.3	757
6	1. " "	9 8	20.6	22.1	754
	2. " "	10 11			
	3. " "	10 1			
	4. " "	10 16	20.75	22.1	754

Tablica II.

Walec głęboki na 28,5 cm. Zresztą wszystko jak powyżej.

Nr. doświadcze- nia	Potrzeba było na pochłonięcie	Min. i sek.	Temperatura		Stan barometru nie spro- wadzony na 0°
			wody	CO ₂	
1	Pierwsz. jedn. objęt.	9 9	21.8	22	758.5
	2. " "	10 15			
	3. " "	9 53			
	4. " "	9 48	21.8	22.6	758.5
2	1. " "	8 58	21.8	23.5	758
	2. " "	10 9			
	3. " "	10 4			
	4. " "	9 48	22	23.8	758.1
3	1. " "	9 10	22.5	25.1	758
	2. " "	10 8			
	3. " "	10 3			
	4. " "	9 55	22.6	24.8	758
4	1. " "	9 16	22.7	24.4	758
	2. " "	10 16			
	3. " "	9 57			
	4. " "	9 58	22.65	24.4	758
5	1. " "	9 25	21.8	25.5	758.5
	2. " "	10 30			
	3. " "	10 14			
	4. " "	10 31	22	25	758.5
6	1. " "	9 27	21.3	21.2	761.5
	2. " "	10 20			
	3. " "	9 47			
	4. " "	10 1	22.1	22.1	761.5

Nie jednostajna głębokość użytych walców (12,69 i 28,5 cm.) nie miała — jak to widać z tych dwóch tablic żadnego wpływu na przebieg zjawiska. A zatem w tym razie można było walec na 12. cm. głęboki uważać jako już nieskończenie głęboki, przez co zadosyć uczynionem było wymaganiom zadania (§. 1.).

Tablica III

Walec ten sam jak i na tablicy II. Miernicza rurka trochę szersza. Jednostka objętości: objętość 2,5 cm rurki, wynosząca 6,3688 cm. sześciennych.

Temp. wody 22.4—22.1

Temp. CO₂ 21.6.

Nie spr. Bar. 761—761.

Temp. wody 19.2—19.4.

Temp. CO₂ 19.5—21.5.

Nie spr. Bar. 761—761.

Potrzeba było na pochłonięcie:

1	Pierwsz. jedn. obj.	Min. i sek.		2	Pierwsz. jedn. obj.	Min. i sek.	
		Min.	sek.			Min.	sek.
		11	20			11	27
	2. " "	12	23		2. " "	11	56
	3. " "	12	35		3. " "	11	48
	4. " "	12	12		4. " "	11	44
	5. " "	12	45		5. " "	11	45
	6. " "	13	1		6. " "	11	52
	7. " "	12	49		7. " "	11	40
	8. " "	13	13		8. " "	12	4
	9. " "	13	24		9. " "	12	13
	10. " "	13	59		10. " "	12	22
	11. " "	14	14		11. " "	12	38
	12. " "	14	29		12. " "	12	37

Temp. wody 20.4—20.8.

Temp. CO₂ 23.4—23.

Nie spr. Bar. 759—760.5.

Temp. wody 24.3—24.2.

Temp. CO₂ 25.5—24.7.

Nie spr. Bar. 757—756.

Potrzeba było na pochłonięcie:

3	Pierwsz. jedn. obj.	Min. i sek.		4	Pierwsz. jedn. obj.	Min. i sek.	
		Min.	sek.			Min.	sek.
		11	36			11	54
	2. " "	11	34		2. " "	12	21
	3. " "	11	55		3. " "	12	17
	4. " "	11	39		4. " "	12	26
	5. " "	12	7		5. " "	13	37
	6. " "	12	3		6. " "	13	12
	7. " "	12	14		7. " "	13	49
	8. " "	12	40		8. " "	13	24
	9. " "	12	33		9. " "	14	5
	10. " "	12	38		10. " "	13	49
	11. " "	12	55		11. " "	14	18
	12. " "	13	22		12. " "	14	9

Temp. wody 24.8—24.5.

Temp. CO₂ 23.5—24.3

Nie spr. Bar. 758—758.

Temp. wody 0—0.

Temp. CO₂ 14.1—14.4.

Nie spr. Bar. 745—745.

Potrzeba było na pochłonięcie:

5			6		
Pierwsz. jedn.	obj.	Min. i sek.	Pierwsz. jedn.	obj.	Min. i sek.
		12 55			8 59
2.	" "	14 9	2.	" "	10 7
3.	" "	13 42	3.	" "	10 19
4.	" "	13 58	4.	" "	10 45
5.	" "	13 52	5.	" "	10 23
6.	" "	14 26	6.	" "	10 39
7.	" "	14 12	7.	" "	10 37
			8.	" "	11 10

Temperatura wody 0—0. — Temperatura CO₂ 15. 6.

Nie sprow. Bar. 749.

Potrzeba było na pochłonięcie:

7						
Pierwsz. jedn.	obj.	Min. i sek.		3. jedn.	objt.	Min. i sek.
		9 41				10 31
2.	" "	10 44		4.	" "	10 44

Przy doświadczeniach 6 i 7 (Tabl. III) naczynie *c* było napelnione śniegiem.

Cyfry te dowodzą, że rozchodzenie się bezwodnika kwasu węglowego w czystej wodzie nie może być wyrażonem przez prawo Biot'a i Fourier'a.

Lecz wkrótce potem odkryłem, że woda zmienia zupełnie swe własności względem rozchodzenia się w niej tego gazu, skoro tylko w niej zostanie rozpuszczoną pewna ilość jakiegokolwiek bądź ciała obojętnego (względem CO₂) naprzykład jakiegokolwiek kryształoidu.

Tak naprzykład gdy się rozpuszcza sól kuchenną w przekroplonej wodzie i czyni rozczyzn coraz bardziej zgęszczonym, zaczyna się powoli zmieniać stosunek między ilością pochłanianą gazu i czasem na to potrzebnym, aż nakoniec gdy ciecz składa się ze 40 objętości czystej wody i 60 objętości zupełnie zgęszczonego rozczyznu soli kuchennej (t. j. gdy ciecz zawiera w sobie więcej jak 10 części wagi bezwodnej soli kuchennej) bezwodnik kwasu węglowego zaczyna rozchodzić się w niej zupełnie podług prawa Biot'a i Fourier'a. Pochłaniane ilości gazu są proporcjonalnemi do pierwiastków kwadratowych z czasów, na to potrzebnych i ciecz zachowuje się względem rozchodzenia się w niej bezwodnika kwasu

węglowego zupełnie tak samo, jak ciało stałe względem rozchodzenia się ciepła.

Toż samo zachodzi, gdy w wodzie jest rozpuszczony zamiast soli kuchennój inny krystalloid, naprz. cukier z trzciny cukrowej. W roztworze, zawierającym w 100 sześć. cent. 26,98 gramów cukru, pomieniony gaz rozchodzi się także podług prawa Biot'a i Fourier'a.¹⁾

Na dowód przytaczam tu moje doświadczenia z solą kuchenną.²⁾ Do tego użyty walec był na 28,5 cm. głęboki. Za jednostkę objętości przyjąłem objętość 2 cm. téjże samój mierniczój rurki co i przy doświadczeniach na tablicach I i II. Objętość ta wynosiła 1,0778 cent. sześć. Gęstości gatunkowe cieczy były oznaczone za pomocą areometru, przyrządzonego przez Geissler'a.

Zaczynam tedy od wody.

Czysta woda.

Doświadczenie I.

Temperatura cieczy 10.

Temperaturara CO₂ 10.

Nie sprow. barometr. 758.

Doświadczenie II.

Temperatura cieczy 10,2.

Temperatura CO₂ 10,9.

Nie spr. barometr. 760.

Potrzeba było na pochłonięcie	Min. i sek.	Potrzeba było na pochłonięcie	Min. i sek.
1. jednostki objętości	1 19	1. jednostki objętości	1 35
2. " "	1 40	2. " "	1 44
3. " "	1 49	3. " "	1 49
4. " "	1 46	4. " "	1 50
5. " "	1 51	5. " "	1 46
6. " "	1 53	6. " "	1 54
7. " "	1 50	7. " "	1 47
8. " "	1 50		
9. " "	1 54		
10. " "	1 48		

¹⁾ Przy jakim stopniu zgęszczenia roztworu cukru to następuje, dotąd jeszcze nie miałem czasu zbadać.

²⁾ Do tych doświadczeń był użyty nie chemicznie czysty chlorok sodowy, a sól kuchenna w takim stanie w jakim ona w sklepach sprzedaje się na codzienny użytek. Rozczyn był raz przefiltrowany.

Rozczyn soli kuchennój

95 Obj. wody, 5 obj. zgęszcz. rozc.	90 Obj. wody, 10 obj. zgęsz. rozt.
Gęstość gatunkowa 1.015	Gęstość gatunkowa 1.0225.
Temperatura cieczy 10.5	Temp. cieczy 10.65—10.8
Temperatura CO ₂ 11.4	Temp. CO ₂ 11.5—11.9
Nie sprow. barometr. 760.	Nie sprow. barometr. 761.5.

Potrzeba było na pochłonięcie :

	Min. i sek.		Min. i sek.
1. jednostki objętości	2 2	1. jednostki objętości	2 12
2. " "	2 34	2. " "	3 40
3. " "	2 34	3. " "	3 48
4. " "	2 27	4. " "	3 32
5. " "	2 23	5. " "	3 32
6. " "	2 22	6. " "	3 29
7. " "	2 22	7. " "	3 27
8. " "	2 17	8. " "	3 27
9. " "	2 19	9. " "	3 23

85 Obj. wody, 15 obj. zgęszcz. rozc.	80 Obj. wody, 20 obj. zgęsz. rozt.
Gęstość gatunkowa 1.033	Gęstość gatunkowa 1.046.
Temp. cieczy 9.6—9.7	Temp. cieczy 9.9—9.8.
Temp. CO ₂ 11.4—12.2.	Temp. CO ₂ 10.4—12.
Nie sprow. barometr. 760.5.	Nie sprow. barometr. 579.

Potrzeba było na pochłonięcie :

	Min. i sek.		Min. i sek.
1. jednostki objętości	2 40	1. jednostki objętości	2 14
2. " "	3 22	2. " "	4 5
3. " "	3 59	3. " "	4 32
4. " "	4 25	4. " "	4 53
5. " "	4 43	5. " "	5 25
6. " "	4 54	6. " "	5 58
7. " "	5 4	7. " "	5 42
8. " "	4 55	8. " "	5 5
		9. " "	5 6
		10. " "	4 51

75 Obj. wody, 25 obj. zgęszcz. rozc. 70 Obj. wody, 30 obj. zgęszcz. roztw.
Gęstość gatunkowa 1.0575. Gęstość gatunkowa 1.0652.
Temp. cieczy 10.3—10.6. Temp. cieczy 11.2.
Temp. CO ₂ 13.2—13.7. Temp. CO ₂ 12.8.
Nie sprow. barometr. 759.5 Nie sprow. barometr. 759.

Potrzeba było na pochłonięcie:

	Min. i sek.		Min. i sek.
1. jednostki objętości	2 44	1. jednostki objętości	3 48
2. „ „	5 30	2. „ „	3 44
3. „ „	6 17	3. „ „	3 53
4. „ „	5 52	4. „ „	3 39
5. „ „	5 46	5. „ „	3 40
6. „ „	5 16		
7. „ „	4 46		
8. „ „	4 35		

65 Objętości wody i 35 objętości zgęszczonego rozczyntu.

Gęstość gatunkowa 1.0775.

Temperatura cieczy 11.6—11.8 — Temperatura CO₂ 14—14.

Nie sprow. barometr. 755.

Potrzeba było na pochłonięcie:

	Min. i sek.		Min. i sek.
1. jednostki objętości	3 32	5. jednostki objętości	5 7
2. „ „	5 3	6. „ „	4 57
3. „ „	5 26	7. „ „	4 37
4. „ „	5 28		

A zatem przy tym stopniu zgęszczenia rozczyntu bezwodnik kwasu węglowego nie rozchodził się jeszcze podług prawa Biot'a i Fourier'a. Lecz inaczej rzecz się miała z następującym rozczyntem.

60. objęt. wody i 40 objętości zgęszczonego rozczyntu.

Gęstość gatunkowa 1.0875.

Doświadczenie I.	Doświadczenie II.
Temp. cieczy 10.42—11.02.	Temp. cieczy 9.82—9.82.
Temp. CO ₂ 12.9—13.	Temp. CO ₂ 10.2—10.2
Nie sprow. barometr. 754.5.	Nie sprow. bar. 754.5—754.75

Potrzeba było na pochłonięcie:

	Min. i sek.		Min. i sek.
1. jednostki objętości	4 28	1. jednostki objętości	3 31
2. „ „	12 32	2. „ „	9 15
3. „ „	25 23	3. „ „	14 29
4. „ „	32 19	4. „ „	20 14
		5. „ „	27 2

Liczby te znajdują się w stosunku, odpowiadającym zupełnie temu, jaki wymaga prawo Biot'a i Fourier'a, gdyż jeżeli cała pochłonięta ilość gazu jest proporcjonalną do pierwiastku kwadratowego z czasu, to czasy, potrzebne na pochłonięcie każdej następującej jednostki objętości muszą się znajdować jeden do drugiego w stosunku jak 1 do 3 do 5 i t. d. Przyjąwszy 32 min. 19 sek. za liczbę 7, otrzymamy dla pierwszego doświadczenia następujący szereg liczb

4' 37", 13' 51", 23' 5", i 32' 19"

przyjmując zaś 27 min. 2 sek. za liczbę 9, otrzymamy dla drugiego doświadczenia:

3' 0", 9' 1", 15' 1", 21' 1" i 27' 2."

Przy doświadczeniach podobnego rodzaju większa zgodność nie może być wymagana. O zachodzących tu błędach obserwacji będzie mowa w §. 5.

Rozczyn soli kuchennej:

55 objęt. wody i 45 objęt. zgęszczonego rozczynu.

Gęstość gatunkowa 1.0955

Potrzeba było na pochłonięcie	Min. i sek.	Temperatura		nie sprowadzony barometr.
		ciecicy	CO ₂	
1. jednostki objętości	6 51	15.3	16.7	747.5
2. „ „	16 46			
3. „ „	29 54	15.4	16.8	

Przyjąwszy 29 min. 54 sekund za 5, otrzymamy:

5' 59" 17' 16" i 29' 54".

Przy drugim doświadczeniu z tą samą cieczą zanotowane były czasy tylko w chwilach, gdy ukończonóm zostało pochłonięcie

pierwszej, drugiej i czwartej jednostki objętości. Czasy te (licząc je od początku doświadczenia) były :

5' 18", 23' 38" i 1^h 22' 53".

One muszą się znajdować jeden do drugiego w stosunku jak $\sqrt{1}$ do $\sqrt{4}$ do $\sqrt{16}$. Przyjąwszy 5 min. 18 sek. za 1 otrzymamy

5' 18", 21' 12" i 1^h 21' 30

temperatura wody była 15,55°, temperatura CO₂ 16,7°, stan barometru 747.

Inne doświadczenia, wykonane z rozeznami soli kuchennych w celu wyznaczenia współczynnika nasycenia i ilości stałej rozchożenia się bezwodnika kwasu węglowego będą opisane w §. 5.

(C. d. n.)

Przeгляд produkeji kruszców, rud, węgla kamiennego oraz żelaza i stali na Górnym Szląsku w roku 1877.

Zestawił

Dr. A. Mikołajczak.

1. Kruszcze ołowiu.

Kruszcze ołowiu na Górnym Szląsku pojawiają się tylko we formaeyi wapienia muszlowego, a mianowicie w jego dolomitycznych utworach. Składają się one przeważnie z błyszczu ołowiu PbS z bardzo małemi ilościami (około 0,076%) srebra. Oprócz błyszczu ołowiu, który górnoszląscy górnicy poprostu „kruszcem“ nazywają, wydobywają w kilku kopalniach galmanowych białokrusz czyli cerysył (Bleierde) PbCO₃; jest on ziemisty i przez górników zwykle „ślichtą“ nazywany.

Wydobywaniem samego błyszczu ołowiu trudni się skarbowa kopalnia Fryderyka pod Górąmi Tarnowskimi, na której w roku 1877 wydobyto 28.012 centnarów (1 cent. = 50 kgr.). Dalej wydobywa błyszcz ołowiu i białokrusz wiele kopalń prywatnych, mianowicie kopalń galmanowych, jako produkt uboczny; tak n. p.

kopalnia Cecylii w Bytomskim	62.035	centn. PbS,
„ Maryi	38.466	„ „

kopalnia Nowa Fortuna	15.552	centn. PbS,
„ Szarlej	19.438	„ „
„ Blei-Scharlej	54.258	„ „
„ Samuelsglueck	10.614	„ „
„ Klary pod Tarn. Górami	32.846	cent. PbCO ₃ ,
„ Nowa Helena pod Bytomiem	75.850	cent. PbS,

i kilka innych kopalni jużto blyszcz ołowiu, jużto białokrusz, albo oba razem w mniejszych ilościach wydobywało; tak, że w r. 1877 na Górnym Szląsku produkeyja kruszczu ołowianego wynosi razem 387.435 centnarów, wartości 3,308.832 marek, (w 1876 roku 382.100 cent.).

2. Rudy cynkowe.

Z rud cynkowych tylko galman (Galmei) $ZnCO_3$ i blenda ZnS znajdują się na Górnym Szląsku, krzemian cynku się pojawia ($ZnSiO_3 + aq$) rzadko i w małych bardzo ilościach. Galman zawiera zawsze nieco węglanu kadmu, który tylko w hucie Antonii od cynku oddzielano.

Galman kopano w 1877 roku na 32 kopalniach i wydobyto razem 14,591,948 centnarów. Między temi 32 kopalniami znajduje się 5 kopalń, które oprócz blyszczu ołowiu, blendę mają, i to tylko w zagłębiu kruszczowém Bytomskiém.

Blendę wydobywały kopalnie:

Cecylia, Marya, Nowa Helena, Blei-Scharlej i Samuelsglueck. Produkeyja blendy w r. 1877 wynosi razem 905.745 centnarów. Wartość rud cynkowych wydobytych w 1877 r. t. j. blendy i galmanu wynosi 7,238.223 marek.

3. Iskrzyk żelaza czyli piryt FeS_2 .

Piryt (Vitriolerz) znajduje się we wielkich masach razem z blendą, z którą jest ściśle zrosnięty i to mianowicie w dwóch kopalniach Samuelsglueck i Blei-Scharlej pod Bytomiem, które oprócz tego galman, blyszcz ołowiu i blendę produkują. Te dwie kopalnie wydobyły w r. 1877 razem 41.491 centnarów pirytu, wartości 32.547 marek.

4. Rudy żelazne.

Te kopano w ubiegłym roku na 40 rudnikach; dalej wydobywało 6 kopalń galmanu, lub galmanu i blyszczu ołowiu rudy żelazne jako produkt uboczny. Z tych czterdziestu trudniły się

rudniki wydobywaniem sferozyderytów (Thoniger Spaerosiderit), które na Górnym Śląsku pospolicie „kamionką“ nazywają. Zwykła ruda (żelaziak brunatny ziemisty, tlenik żelaza wodnisty), znajduje się, jak rudy cynkowe i ołowiane tylko we formacji wapienia muszlowego, podczas gdy kamionka we formacji węglowej, keuper, brumatno-jurajskiej i miocenskiej (wyjątkowo we wapieniu muszlowym) się pojawia.

Rudy wydobyto w r. 1877 razem 11,496.265 cetnarów wartości 2.158.333 marek; kamionki 84.037 cent. wartości 37.341 mrk.; nie licząc w to kamionki i żelaziaku węglowego (blackband), który kopalnie węglowe jako produkt uboczny wydobywają.

5. Węgiel kamienny *).

Jak w zeszłych latach, tak i w roku 1877 górnoszląskie górnictwo węglowe nie miało wielkiego powodzenia. Powszechnie skarżą się kopalnie na słaby odybyt, na niskie ceny i wysokie cła kolejowe. Z braku popytu i dla coraz niższych cen są kopalnie węglowe zmuszone produkcyjną coraz bardziej ograniczać, tak że na niektórych tylko trzy dni w tygodniu pracują, na innych liczbę robotników bardzo zredukowano.

W roku 1877 było razem 86 kopalni węglowych w biegu, w których wydobyto węgla 162,244.627 cetnarów podczas gdy w r. 1876 169,354.856, a w r. 1875 165,490.308 cetnarów wydobyto.

Z tych sprzedano: w roku 1877 147,236.413, w roku 1876 152,651.615, a w roku 1875 152,058.099 cetnarów. Jeden cetnar węgla sprzedawano przecięciowo: w roku 1877 po 23,3 fen. w roku 1876 po 26,3, a w r. 1875 po 29,7 fen.

Robotników było w kopalniach węglowych zatrudnionych: w r. 1877 30.778, w r. 1876 32.662, a w r. 1875 32.193.

Do Królestwa Polskiego wywieziono w roku 1877 razem 3,141.398 cetnarów, podczas gdy w r. 1876 wywieziono 4,514.585 cetnarów. Do krajów austriackich (do Galicji i Węgier) wywieziono w r. 1877 10,600.505, a w r. 1876 10,992.681 cetnarów. Do Rumunii wysłano w r. 1877 172.966 cetnarów.

*) Według podań w Zeitschrift fuer Gewerbe, Handel und Volkswirtschaft Nr. 12. r. 1878).

6. Żelazo i stal *).

Surowiec wytapiano w r. 1877 w 28 piecach wysokich na koks i w 7 piecach wysokich na węgiel drzewny. Surowego żelaza wytopiono z rudy razem 5,179.969 cetnarów.

Do wytopienia tego surowca potrzebowano:

- 1) żelaziaka brunatnego (z formacyi wapienia muszłowego) 12,440.793 cetn.,
- 2) sferozyderytu czyli kamionki (Thoniger Sphaerosiderit) 522.875 cetn.,
- 3) żelaziaka czerwonego (Rotheisenstein) 12.025 cetn.,
- 4) szpatu żelaznego (z Węgier i Styryi) 921.441 cetn.,
- 5) żelaziaka magnetycznego (ze Szwecyi) 55.832 cetn.,
- 6) żelaza od pieców pudlowych i fryszerek 2,178.484 cetn.

W lejarniach żelaza było w biegu 38 pieców kupolowych i 16 płomienników. Dalej 342 pieców pudlowych, 172 pieców do szwajsovania (Schweiss- und Gluehoefen). Fryszerek szło 26. Surową stal (Rohstal) wyrabiano i rafinowano w 7 piecach.

Walcówkę lupowych było w biegu 18, na żelazo gruboziarniste 19, na żelazo zwyczajne (Feineisen) 26, blachowych 13, a stal walcowano tylko w dwóch walcówkach. Młotów parowych szło 64.

Sztabowego żelaza wyrobiono 1,675.418, drutu 217,028, blachy 283.667, stali surowej 26, stali laniej 4.051, szyn sztabowych 433.686, szyn z besemerskiej stali 603.915 centnarów.

Z ubocznych produktów wydobyto:

Osadów piecowych (Ofenbruch, Zinkschwamm) 31.751, kurzu cynkowego (Zinkstaub, Zinkpoussiére) 78.544, ołowiu z pieców wysokich surowcowych 28.343 centn., żużli temperowanych 4.114 kbn., wchły żuźlowej 1.528 centnarów.

Z wyjątkiem kilku pieców wysokich, gdzie z miejscową rudą zagraniczne rudy bogate jak żelaziak magnetyczny i szpat żelazny mięszają, bierze się tu powszechnie do miejscowego żelaziaka brunatnego kamionkę (Thoniger Sphaerosyderit) i żużli pieców pudlowych lub fryszerek mniej więcej w następującym stosunku:

37 cetn. rudy (żelaziaka brunatnego),

*) Według Zeitschrift fuer Gewerbe, Handel und Volkswirtschaft Nr. 13. z r. 1878.

10 cetn. kamionki,

5 „ żużla,

co daje mniéj więcéj 31% żelaza surowego. Do wytopienia jednego cetnara surowca potrzebowano 1,75 do 1,9 cetnara koksu.

Góry tarnowskie w kwietniu 1878 r.

Studya z dziedziny fizyki teoretycznej.

Napisał

L u d w i k A. B i r k e n m a j e r.

(Ciąg dalszy)

6. Na podstawie wzorów uzyskanych w ostatnich dwóch ustępach przeprowadzimy zaraz rachunki dotyczące warstwowego ustroju ziemi przypuszczając zasadę hipotezy D. Bernouilli'ego adoptowanej przez Laplace'a, Th. Young'a, W. Thomson'a i Pratt'a. Wprzód jednak zastanowimy się nad fizyczną możliwością użycia jéj do zadania w mowie będącego.

Hipoteza Bernouilli'ego przesądza oczywiście, że ziemia składała się, przynajmniej w pierwszych fazach swego indywidualnego istnienia *jakościowo* tylko z jednej materji *sui generis*, albo téż stanowiła jednorodny konglomerat. Gdyby ten stan był niezależnym od czasu, hipoteza powyższa stałaby widocznie w sprzeczności z faktyczną budową ziemi w epoce dzisiejszej, innymi słowy, hipoteza owa byłaby ważną dla materji ustrojowej uważanej ilościowo nie zaś jakościowo. Ponieważ wówczas wszelka rozmaitość jakościowa ma być wytłómaczoną zapomocą ściśłości jednej i téj samej materji, toż jasno, że hipoteza ta, w razie gdy nie ma zejść do rzędu spekulacyj rachunkowych, wymaga przypuszczenia *jedności materji* pod względem drobinowym — chemicznym. Tu leży pierwsza trudność zastosowania hipotezy Bernouilli'ego do badania wewnętrznej organizacji ziemi: możliwość zastosowania onéj do tego zadania żąda téż kilku pod tym względem wyjaśnień.

Wspomnieliśmy poprzednio, że zastosowanie hipotezy Bernouilli'ego w postaci drugićj hipotezy Laplace'a, jest mo-

zebnóm dla ziemi uważanej za płynną (ciekłą lub lotną). Rachunek, jaki na podstawie tego lub innego choćby dowolnie obmyślanego wzoru przedsięwziętym zostanie, dostarcza wniosków obowiązujących tylko stan płynny w jakim *pierwotnie* ziemia mogła się znajdować. To zaś przypuszczenie, ściśle rzecz biorąc, nie ma nic wspólnego z obecną kwestyją sporną wybuchowego lub chemicznego powstawania wierzchniej skorupy ziemi: śmielibyśmy rzec, iż oba obozy, na które geologowie się dzielą, na tym punkcie (jak zresztą i na wielu innych) zostają z sobą w zgodzie i różnice ich zapatrywań dotyczą bardziej teraźniejszości niż przeszłości ziemi. Takim punktem zejścia każdej przyszlętej teorii, jest niewątpliwie hipoteza „mgławic” (obłóczkowa) Kant-Laplace’a ¹⁾, przeciw której od czasu jej powstania dotąd nietylko że żaden zarzut podniesionym nie został, która ale z postępem astronomii fizycznej coraz to nowych doznaje potwierdzeń, tak że obecnie posiada już prawdy piętno niemal niezachwianej ²⁾. Ta hipoteza jest wszakże jak widać zasadniczo identyczną z twierdzeniem

¹⁾ Im. Kant. *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* 1755. Laplace. *Exposition du système du monde*. Paris 1795, 1824.

²⁾ Czas jakiś utrzymujące się mniemanie, jakoby wszystkie mgławice (nebulae) składały się z gromad gwiazd (podobnie jak mleczna droga i inne zwane *rozwiązanemi*) upadło, odkąd spektroskop począł nieporównano swe usługi oddawać astronomii fizycznej, a dawniejszy podział mgławic na *właścive* i gromady gwiazd został przywróconym, a w tém leży właśnie potwierdzenie hipotezy Kant-Laplace’a. W tej mierze pewnie nie zawiele powiada pr. Daniel Kirkwood „The spectroscope then, has demonstrated the present existence of immense nebulous masses, such as that from which Laplace supposed the solar system to have been derived. It has shown moreover a progressive change in their physical structure, in accordance with the views of the same astronomer. In short, the evidence afforded by spectrum analysis in favour of the nebular hypothesis is cumulative, and of itself sufficient to give this celebrated theory a high degree of probability.” (On the Testimony of the Spectroscope to the truth of the Nebular Hypothesis, *The Americ. Jour. of Science and Arts* cond. by Dana and Silliman [3] vol. 2 pag 155). Co do bliższych szczegółów samego odkrycia, które należy pożytywać za jedną z najpiękniejszych zdobyczy naukowych uzyskanych za pomocą tego misternego przyrządu, patrz np. E. J. Stoeck On a Cause for the Apperance of Bright Lines in the Spectra of Irresolvable Star Clusters (read at the Lond. R. S. 1877) skąd wyciąg *The Nebulae—what are they?* (*Nature*, a weekly . . . 1877 p. 550).

Proust'a, że materyja jako taka jakościowo jest jedyną i że każde ciało zwane dziś w chemii prostem czyli pierwiastkiem, składa się ostatecznie z drobin jednego takiego ciała np. wodoru ¹⁾). Według tego, co można uważać za uzupełnienie zasady *jedności sił przyrody*, wszelka jakościowa różniczość ciał tłumaczyłaby się różniczością wewnętrznego ruchu w ciałach — przypuszczeniem, które z postępem organicznej chemii nabiera coraz większego prawdopodobieństwa. Ogólny fakt, że połączenia chemiczne tych samych pierwiastków spojonych z sobą w oznaczonym stosunku, mogą, stosownie do okoliczności w jakich łączenie ich się odbywało, przedstawiać ciała z zupełnie odmiennymi własnościami fizycznymi zrodziło konieczność wprowadzenia wzorów t. z. *strukturalnych* obok

¹⁾ Przypuszczenie takie, aczkolwiek w dzisiejszej chemii zbędne, rozpoznać się, a przyjmuje się już w dziełach nawet elementarnych. Oto co powiada V. Regnault „.... il est très-possible que les progrès futurs de la science nous permettent, par la suite, d'opérer des décompositions qui ont résisté à nos moyens actuels, et qu' alors un certain nombre des corps que nous regardons aujourd'hui comme simples peut-être même tous ces corps, soient considérés comme des corps composés“ (Premiers éléments de Chimie 3 éd. pag. 3). E. Verdet mówiąc o obu współczynnikach rozszerzalności gazów mocno rozrzedzonych i ogrzanych (przy stałym ciśnieniu, drugi raz przy stałej objętości) powiada: „Il est... probable que la valeur commune de ces deux coefficients de dilatation serait indépendante de la nature du gaz.“ (Cours de physique... T. I. p. 57), co oczywiście równa się uważaniu gazów w owych fazach za ciała jakościowo identyczne; wyraźniej zaś jeszcze mówiąc o prawach Dulong-Petit'a i Neumann'a „Donc les corps jusqu'ici indécomposés, que l'on est convenu d'appeler corps simples, forment, au moins très-probablement, une catégorie spéciale; ils mériteront toujours d'être considérés à part, quels que soient les progrès ultérieurs de la science. Il sera évidemment toujours impossible de savoir si l'analyse chimique a atteint les derniers éléments des corps; mais on peut affirmer que les résultats actuels de cette analyse diffèrent entièrement des résultats obtenus il y a un siècle, alors qu'on avait autant de raisons pour placer la chaux ou la silice au nombre des éléments, que pour y placer le fer et le cuivre. Les corps considérés aujourd'hui comme simples sont peut-être des corps composés; mais s'il y en a un seul qui soit réellement simple, tous les autres, ou au moins tous ceux qui sont bien connus, sont également simples; si l'on parvient un jour à en décomposer un seul, on ne tardera probablement pas à décomposer tous les autres“ (l. c. T. I p. 165, 166). Hypotezę jedności materyi przypisywaną zwykle Proust'owi znajdujemy już u Descartes'a (Princ. philos. Pars II cap. 22, 23).

już istniejących empirycznych. Ze stanowiska fizycznego, strukturalne wzory chemiczne nie mogą nic innego wyrażać jak tylko różnorodność kinetyczną w ich wewnętrznym ustroju — takie tylko przypuszczenie bowiem zdoła wytłomaczyć grupowanie atomów w indywidualnej drobinie związku chemicznego. Również *zmienna wartościowość* atomów pierwiastków chemicznych, której domagają się najnowsze odkrycia chemiczne, wskazywałaby, że istotne własności materji nie mogą zależeć wyłącznie od jej indywidualności, jakby tego przypuszczenie stałej wartościowości żądało, ale jeszcze od innej ogólniejszej właściwości materji takiej jak ruch, który jest niewątpliwie ostateczną przyczyną drobinowych procesów materji. Zadanie chemii zostałoby wówczas zredukowanem do jednego wielkiego problemu mechaniki cząsteczkowej, a geologia nie potrzebowałaby nazywać się chemiczną, będąc istotnie mechaniczną.

Nie możemy tutaj przemileć jednej kategorii zjawisk, która hipotezę ostatecznej jedności materji w szczególny sposób popiera. Możliwość rozlicznych zastosowań analizy spektralnej polega na trzech zasadach: że każdy pierwiastek chemiczny, świecąc daje widmo charakteryzujące się pewnemi jasnymi liniami sobie właściwemi, na prawie absorpcyjnym Kirchoffa i na odkryciu Dopplera przyczyny przesuwania się poprzecznych prążków widna ¹⁾. Pierwsza z tych zasad musiałaby być ważną dla pierwiastków chemicznych zostających w dowolnej ciepłocie żarzenia się i pod dowolnem ciśnieniem, jeżeli jakościowe różnice pierwiastków mają mieć zasadnicze znaczenie, czego atoli powiedzieć nie możemy. Tak np. żelazo rozżarzone do czerwoności daje nierównie mniej jasnych linii w widmie, aniżeli doprowadzone aż do białości tak że z dwóch tego rodzaju widm nie daje się *a priori* wyciągnąć wniosek, iż oba należą do tego samego pierwiastku chemicznego. Ciśnienie i wzrost ciepłoty, zmieniając gęstość a więc i ustrój drobinowy świecącego ciała, sprawiają również zmiany w ilości i położeniu jasnych smug w widmach ciał ściśniętych lub ogrzewanych. Prawo absorpcyjne Kirchoffa obowiązuje prawdopodobnie dla każdej ciepłoty i ciśnienia skoro jest ważnem dla wszelkich ciał — ciało ogrzane i ściśnięte można bowiem uważać jakościowo różnem od pierwszego. Zmiana emisyi od tych czynników

¹⁾ Ch. Dopplera (teorya barw gwiazd podwójnych) Sitzungsber. der k. Ak. der Wiss. in Wien Bd. 5. p. 154; Bd. 8 p. 91, 587.

zależna objawia się przeistaczaniem widm liniowych na wstęgowe dla gazów płonących ¹⁾ — a podobne zjawiska wywołuje także zmiana absorpcyi w gazach chłonących co np. dla atmosfery ziemi okazali doświadczalnie Liais, de Prados i Janssen.

Za potwierdzenie powyższej hipotezy uważać także istnienie *stanu rozprężenia* (dysocjacji) materji przypuszczonego nasamprzód w celu wytłomaczenia rozmaitych procesów na powierzchni słońca (Faye), pewnych zjawisk chemicznych, a wreszcie sprawdzonego doświadczeniem. Według Tyndall'a komety znajdują się w takim stanie różnym od gazowego w zwykłym jego znaczeniu, co daje się naśladować za pomocą t. z. obłoczków aktywnych ²⁾. Przejście od nietrwałego stanu skupienia (rozprężenia lub gazowego) do trwałego odbywa się obecnie na rozmaitych indywidualiach kosmicznych; na to wskazują u komet (np. Winnecke'go) poprzerywane widma posiadające poprzeczne smugi zgrubiałe, zamazane lub nawet strzępiaste, a jeszcze dobitniej u niektórych mgławic, gdzie widma są częścią ciągłą (choć bardzo słabo świecą), częścią zaś jaśniejszą paskowaną, co potwierdza zupełnie przypuszczenie W. Herschel'a stopniowego kształtowania się gwiazd z mgławic, tój protoplazmy kosmicznej ³⁾.

Rachunki dotyczące warstwowego ustroju ziemi dają się wyprowadzić tylko dla ziemi pierwotnie plynącej: potrzeba więc tylko przypuścić u niej istnienie naonczas takiego stanu materjalnego rozprężenia jakie według poglądów p. Faye na słońcu obecnie ma miejsce, aby uzyskać możliwość użycia hipotezy Bernouilli'ego do zadania którym się zajmujemy. Jedyłą nieoznaczonością tu pozostałą byłoby pojęcie czasu, o którym słusznie powiada jeden z bardzo popularnych geologów, że jest jedyńcem, którym geolog jeszcze swobodnie rozporządzać może, co również stosuje się i do chemii, gdzie czas dotąd był bardzo mało uwzględnianym nawet

¹⁾ Plücker i Hittorf w Phil. Transact. for. 1865; Wüllner Pogg. Annal. Bde. 135, 137, 144, 149; Frankland Liebigs Annal. 6 Spłtbd.

²⁾ John Tyndall On Cometary Theory Phil. Magaz. Fourth Series vol. 37 (April 1869) p. 240. Opisanie swych doświadczeń (przy których używał światła elektrycznego, aby wywołać dysocjację) zamieścił T. w przypisku do znanego dzieła Heat considered as a mode of motion (1870). To samo przewidział już (jakkolwiek niejasno) René Descartes (Princip. philos. pars III cap. 138, (139).

³⁾ On the construction of the heavens, 1785.

w j6j zastosowaniu do nowszej geologii odrzucaj6cej przypuszczenia katastrof i tлумacz6cej budow6 skorupy ziemi wieloletnim powolnym rozwojem.

Drug6 trudno6 zastosowania hipotezy Bernouilli6go do teorii ziemi stanowi konieczne uwzgl6dnianie stosunk6w termicznych w j6j w6n6trze. Ani w drugiej, a t6m mniej w pierwszej hipotezie Laplace'a (kt6ra proponuje prawo rozpodzielenia masy bez 6adnego poprzedniego uzasadnienia) nie znajdujemy wzmianki o jako6ci wpływu ciepła na j6j wewn6trzn6 równowag6 — wa6no6 rzeczy usprawiedliwi nas, 6e si6 zatrzymamy chwil6 przy tym przedmiocie.

Istnienie ciepła wła6ciwego ziemi skonstatowane zostało za pomoc6 pomiar6w ciepłomierznych dokonywanych w kopalniach jakote6 przy sposobno6ci wierce6 i sondowa6i. Okazało si6 naszym-prz6d 6e w pewnej gł6boko6ci pod poziomem, zale6nej od szeroko6ci geograficznej, natury gruntu i innych lokalnych wpływow6, wszelkie zmiany ciepłoty odbywaj6ce si6 na powierzchni staj6 si6 nieznaczące, a wreszcie znikaj6 ¹⁾. Od t6j gł6boko6ci pocz6wszy poczynaj6 ciepłoty wzrasta6 ku 6rodkowi ziemi ²⁾ wedlug prawa, o kt6rem dzi6 jeszcze mo6emy powiedzie6, 6e nie jest nam znan6m. Z obserwacyj czynionych w gł6boko6ciach dost6pnych, a w por6wnaniu z rozmiarami promienia ziemi ledwie 6e nie znikaj6cych, okazało si6, 6e na badanej przestrzeni ciepłoty wzrastały do6 proporcjonalnie do gł6boko6ci, sk6d niewahano si6 wnosi6, i6 prawo to obowi6zuje dla wszelkich gł6boko6ci ludzkiej nodze niedost6pnych, a nawet dla 6rodka ziemi. Ciepłota, jak to prosty rachunek pokazuje, znachodzi si6 w t6m miejscu niezmiern6, bo6 przecie6 ju6 w gł6boko6ciach

¹⁾ W piwnicach paryskiego obserwatorium astronomicznego w gł6boko6ci 28 metr6w ustawiony w r. 1817 przez Gay-Lussaca ciepłomierz wskazywał przez przeci6g 18 lat ciepłot6 prawie stal6 11.834° C. Cyfra ta b6d6ca 6redni6 z 352 podobnych zestawionych przez Bouvarda podlega małtkiemu wzrostowi, (Poisson *Th6orie math6m. de la chaleur* p. 411—414) jak s6d6 peryjodycznemu. Drugi tam ustawiony przez Lavoisiera nadzwyczaj czuły ciepłomierz zdradza r6wnie6 t6 drobn6 nier6wno6. W przeszłym roku czynił Becquerel spostrze6zenia tego rodzaju w gł6boko6ciach od jednego do 36 metr6w (w muzeum historii naturalnej w Pary6u) zapomoc6 stosu termoelektrycznego, sk6d gen. Morin wyci6gn6ł wniosek, i6 ju6 w gł6boko6ci 11 metr6w istnieje prawie niezmienna ciepłota + 11° C. (*M6m de l'Acad. de sciences* 1877, mars 19).

²⁾ Mamy tu na my6li stale cz66ci powierzchni ziemi — co do oceanu i jezior rzecz si6 ma odwrotnie

nieznacznych podług takiego liczenia ma się dotrzeć do miejsca, gdzie woda tylko w stanie wrzenia istnieć może, lub gdzie trudno-topliwe metale i skały w stanie ognisto-płynnym, a nawet lotnym musiałyby pozostawać. Wnioski takowe będące zresztą nieodzowną konsekwencyją owego prawa proporcjonalności, stanowiły, a nawet i obecnie jeszcze stanowią jeden z główniejszych punktów podpory teorii plutonicznej, nietylko geogonicznej, ale także mającej obowiązywać aktualny stan ziemi. Wątpiła to atoli podpora przypominająca rażąco rzekome prawo ścieśnialności cieczy. Nasamprzód co do owych głębokości, w których woda ma wrzeć, a metale i skały stawać się płynnemi, musimy zauważyć, że dotyczące liczenia nietylko że nie stanowią nawet przybliżenia, ale są poprostu fałszywe z przyczyny zamiedbania wpływu ciśnienia ¹⁾, od czego przecież tak ciepłota wrzenia wody, jakoteż ciepłota topliwości ciał zależy, a to w sposób niezupełnie dobrze znany ²⁾. Że zaś wpływ ciśnienia na oba te zjawiska nie jest *nikłym*, jak niektórzy autorowie byliby radzi się pocieszyć, poznać można z faktów takich jak zjawiska gejzyrów (wytlómaczonych przez Bunsen'a, wzrostu solności oceanu i jezior w większych głębokościach itp. — ileż więc bardziej, dopuściwszy raz hipotezę aktualnej pływności ziemi, musimy się liczyć z ciśnieniami płynu rzekomo wypełniającego ziemię na ową warstwę, w której woda ma wrzeć, a skały się topić, jeżeli

¹⁾ Bischof, który wszędzie indziej tak jest skrupulatnym, przy obliczaniu głębokości, w których znachodzić się może wrząca woda, pomija okoliczność, że pod większóm ciśnieniem wrzenie odbywa się w wyższych ciepłotach, a rzeczoną głębokość równą 8280 stopom podaje (Lehrbuch der chemischen und phys. Geologie 1863 Bd. I p. 267), co prawda, że na innym miejscu przyznaje jako ciśnienie tak na ciepłotę jak i na procesy drobinowe w ziemi (mianowicie absorpcyą gazów) miało znaczny wpływ wywierac (Pogg. Annal. II. Ser. Bd. 16. Th. 3), także Ch. Lyell Geologie (üb. von Cotta 1858) 2. Bd. p. 435.

²⁾ Tak np. Bunsen znalazł dla parafiny ciepłotę topliwości: pod ciśnieniem 1 atm. 46·3° C, 100 atm. 49·9° C, zatem wzrost tej ciepłoty z ciśnieniem; przeciwne zaś zjawisko przedstawiają ciała jak woda, które kureczą się przy topieniu. Dla wody okazały się z doświadczeń W. Thomson'a następująco niżki: 1 atm, 0·000; 8 atm., — 0·049° C.; 17 atm., — 0·129° C. (Verdet l. c. I p. 81, 82), co sprawdzonem zostało przez Tyndal'a pod ciśnieniami jeszcze większomi. Zestawienia dotyczących prac angielskich i niemieckich fizyków podaje Verdet w Annual. de Chimie et de Phys. T. 35, 52, 56. Z dawniejszych prac patrz C. Despretz Observations relatives à la congélation (Compt Rend T. 5 pour 1837 pag. 22).

ciśnienia te w porównaniu z tantými są prawdziwie olbrzymie, a w środku ziemi przenoszą cyfrę 700 bilionów atmosfer? Nigdzie nie zdarzyło mi się znaleźć, aby który z geologów broniących aktualnej teorii plutonicznej, a z reguły powołujących się na proporcjonalny ów wzrost ciepłoty z głębokością, zwrócił swą uwagę na przytoczoną okoliczność i to co własną hipotezą do nauki wprowadza, choćby dla samej teoretycznej konsekwencji uwzględnił. W pewnym stopniu daje się to też uważać za abnegacją własnej hipotezy. Wprawdzie Cotta nie wątpi, iż wpływ ciśnienia pierwotnej atmosfery ziemi (którą przypuszcza bardzo gęstą) na jej powierzchnią, musiał znacznie modyfikować geologiczny rozwój takowej ¹⁾ — atoli i on nie przypuszcza iżby wewnętrzny ustrój ziemi

¹⁾ B. Cotta Die Geologie der Gegenwart (1874) p. 10, 19. Okoliczność tę notuje autor nie nadmienając bliżej, czy skutkiem tego oziębiania powierzchni ziemi miałyby być przyspieszonym czy też opóźnionem lub utrudnionem — podobnie jak na inném miejscu powiada tylko: „Die Gesetze der Physik und der Chemie finden in der Geologie ihre volle Anwendung, z. Th. aber unter Umständen die das Experiment noch nicht herzustellen vermag, z. B. unter sehr starkem Druck, oder durch Einwirkung einer sehr langen Zeitdauer“ (l. c. pag. 370). Dziś chemia już notuje fakty dowodzące wpływu ciśnienia na przemiany chemiczne np. Berthelot okazał, że wywiązywanie się wodoru z cynku i kwasu siarkowego, skutkiem nagromadzenia się gazu zostaje opóźnionem (Mém. de l'Ac. des sciences 1877, mars 12), prawdopodobnie więc wreszcie przy znaczném ciśnieniu zastanowionem. Dziwna, że Bischof nie przypisuje pierwotnemu hydrostatycznemu ciśnieniu wewnątrz ziemi należnego znaczenia, jakkolwiek wspomina np. o doświadczeniach Hall'a, według których marmur pod wielkiem ciśnieniem topi się bez utraty bezwodnika kwasu węglowego (l. c. Bd. I p. 11), a skonstatowana przezeń większa solność morza i jezior (np. kaspijskiego) w większych głębokościach (I pag. 309) raczej z tej niż innej przyczyny może pochodzić. Z obserwacyj p. de la Beche, iż ciepłota jezior (mianowicie alpejskich), począwszy od 40 prętów stąd aż do największych nawet głębokości okazuje się od 0.75° C. do 3 15° C. wyższą od ciepłoty, w której woda posiada maximum swój gęstości (+ 4° C.), wyciąga Bischof nieścisły wniosek, iż owa zwykła jest nadmiarem ciepła własnego ziemi ponad ostatnią cyfrą: punkt największy gęstości bowiem, podobnie jak ciepłota topliwości, musi w skutek znacznych ciśnień ulegać zmianom, które należałoby dopiero w laboratoryach zbadać. Inne obserwacje zresztą zdają się okazywać zjawisko wręcz przeciwne, ciepłoty niższej od 4° C. w wielkich głębokościach morza lodowatego (Fitz-Roy Weather Book pag. 81). To samo stosuje się do ciepłoty oceanu w różnych głębokościach, o czem posiadamy obszernie poszukiwania Louz'a. Głębokość w której znajduje się największa

i stosunki geologiczne jęj skorupy w skutek hydrostatycznych ciśnień nie tylko modyfikacyjom, ale całkowitym przeobrażeniom uleż musiały w myśl hipotezy którą wyznaje ¹⁾. Co zaś powiada o ciśnieniu pierwotnie bardzo gęstej atmosfery ziemi należało po prostu zastąpić ciśnieniem hydrostatycznem, gdyż niepodobna przecież przypuszczać aby granica między ziemią w ściślejszóm słowa znaczeniu, a jęj ówczesną atmosferą była tak wyraźnie oznaczoną jak to dzisiaj ma miejsce. Innemi słowy, funkcyja zmiany gęstości powierzchni poziomych ziemi i jęj atmosfery nie potrzebywała być wówczas przerwana (*f. discontinue*) na obecnej powierzchni ziemi, ale stanowiła funkcyją ciągłą w każdym jęj punkcie.

Przy obliczeniach zagłębień w których ma istnieć płynność skał i metali pomijaną bywa jeszcze ta okoliczność, że wielkość siły ciężkości zależy od głębokości idealnego wkopania się pod poziom. Stan skupienia ciał np. ewentualna ognisto-płynność pewnej warstwy poziomej wewnątrz ziemi, miałyby więc taką rzeczą być niezawisłą od siły ciężkości ²⁾. A przecież to nie inna siła tylko właśnie ta ostatnia sprawia rozrzedzanie górnych a zgęszczanie dólnych warstw atmosfery ziemi, które gdyby ciężkość na powierzchni ziemi (lub w odpowiedniej głębokości pod nią) była znacznie większą niż jest istotnie, spowodowałyby niechybnie przejście jednęj części atmosfery do cieplego stanu skupienia — wypadek, który

gęstość wody, zależy od szerokości geogr.: między 32° a 41° szerok. półn. następuje to w średniej głębokości 250 toazów, pod 21° szer. półn., zaś dopiero w głębokości 400 toazów (Bischof Wärmelehre... pag. 142; Lehrbuch... I p. 426). Jedną część tych wiadomości znajdujemy już w dziele H. B. Saussure'a Voyages dans les Alpes; à Neuchâtel 1779—1804 T. II chap. 18 (Recherches sur la température de la mer, des lacs et de la terre à différentes profondeurs p. 196 i nast.)

- ¹⁾ Zarzut jaki czyni Cotta niektórym geologom (widocznie Bischofowi), że zajmują się prawie wyłącznie składem chemicznym mas, a nie dość zważają na stosunki pokładowe w całym organizmie ziemi (l. c. p. 117, 393) pewnie nie jest pozbawiony znaczenia, byłby atoli cięższym, gdyby go uczynił kto inny niż C., który się sam od tego nie ustrzegł.
- ²⁾ Cotta sądząc że cięższe ciała zajmują miejsca bliższe środka ziemi *jedynie* z powodu swego ciężaru gatunkowego (l. c. pag. 41) byłby się ustrzegł od błędu pamiętając że w bliskości środka ziemi ciężkość jest bardzo małą, a w samym jęj środku, ciała będące na powierzchni choćby najcięższemi — nie nie ważą.

bardzo prawdopodobnie ma miejsce na powierzchni słońca i kilku planet naszego układu słonecznego ¹⁾.

Na początku obecnego wieku doznała hipoteza plutoniczna pozornie znacznego teoretycznego poparcia ze strony świeżo powstałej galezi fizyki teoretycznej — matematycznej teorii przewodnictwa ciepła. Podwaliny jej położył J. B. Fourier w swém dziele uwieńczoném przez Akademię francuską — dalsze zaś wykształcenie téj teorii podjęło wielu geometrów i fizyków, pomiędzy którymi należy wymienić Laplace'a, Biot'a, Poisson'a, Ostrogradzkiego, Duhamela, ²⁾ Lamé'go ³⁾ i W. Thomsona. Nie mogąc tu wchodzić w bliższy rozbiór tych misterynych poszukiwań ⁴⁾, ograniczymy się tylko na kilku reflexyach dotyczących ich zastosowania do ruchu ciepła ziemi.

Wszystkie teoryje przewodnictwa ciepła wyprowadzone na podstawie materjalności ciepła ⁵⁾ (z wyjątkiem Lamé'go, który od takiego przypuszczenia uwolnić się zdołał) prowadzą do zasadniczego równania

$$\frac{d}{dx} \left(q \frac{du}{dx} \right) + \frac{d}{dy} \left(q \frac{du}{dy} \right) + \frac{d}{dz} \left(q \frac{du}{dz} \right) = c \frac{du}{dt},$$

gdzie u oznacza ciepłotę, t czas, x, y, z współrzędne punkta, c ciepło gatunkowe przy stałej objętości, wreszcie q zdolność przewodzenia. Jest ono różniczkowém drugiego rzędu o pochodnych cząstkowych; całkowanie jego wprowadza też dwie funkcyje dowolne, które mają się wyznaczyć kształtem i rozmiarami ciała, jako téż jakością początkowego rozpodzielenia ciepła. Dla kuli, wprowadzeniem współrzędnych biegunowych równanie to zamienia się na prostsze

¹⁾ Przemawiają zatem, obłoki obserwowane na powierzchni Marsa, szerokie smugi na powierzchni Jowisza, a wreszcie średnia gęstość ostatniej planety jakoteż Uranusa obie mniejsze od gęstości wody. Widmo Uranusa okazuje namto, że atmosfera jego jest samoistnie świecąca.

²⁾ Duhamel rozważał ogólniejszy wypadek ciał przewodzących rozmaicie w różnych kierunkach (Journal de l'Ecole polytechnique cahier 21; T. XIV cahier 22, pag. 20.

³⁾ Journal de l'Ecole polytechn. T. XIV cahier 22 p. 194.

⁴⁾ Co do stanowiska, jakie w fizyce zajmują te prace (z wyjątkiem najnowszych) zob. Lamé Leçons... (Discours préliminaire).

⁵⁾ U Poisson'a „imponderable calorique“.

$$\frac{d}{dr} \left(qr^2 \frac{du}{dr} \right) = cr^2 \frac{du}{dt} ,$$

pod warunkiem wszelako, że udzielanie się ciepła odbywać się może tylko w kierunku promienia r kuli t. j. że w tym razie powierzchnie isotermiczne są współśrodkowemi kulami ¹⁾. Zdolność przewodzenia q jest w ogólności pewną funkcją ciepłoty u ale nie znaną dostatecznie — w geotermice prócz tego funkcją promienia r także nieznaną: przypuszczając, jak to się pospolicie dzieje q stałym, otrzymany transformacją z ostatniego równania inue różniczkowe drugiego rzędu linijne i o stałych współczynnikał. Całkowanie daje natenczas u w postaci całki określonej zawierającej funkcją dowolną mającą się wyznaczyć zapomocą danych stanu początkowego, co w zastosowaniu do geotermiki sprawia nową trudność, gdyż wspomniane warunki początkowe dla ziemi nie są znane. Laplace powodując się analogią powyższego równania do podobnego wyprowadzanego dla funkcji potencjalnej wynalazł całkę jego dla ciała bardzo zbliżonego do kuli ²⁾, zapomocą t. zw. funkcji kulistych — łatwo atoli poznać, że znaleziona przez niego całka jest tylko cząstkowém rozwiązaniem. Dopuszczając to rozwiązanie ważne dla ciała bardzo zbliżonego do kuli, otrzymuje się wyrażenie na u , w którym Laplace ilości stałe tam wchodzące wyznacza zapomocą wartości na średnią ciepłotę powierzchni i przeciętną

1) Zob. np. Poisson Distribution de la chaleur dans les corps sphériques (Théorie math. de la chaleur. p. 285) por. Playfair On the progress of heat in spher. bodies from their centres (Mem. of the Royal Acad. at Edinb. for. 1809).

2) Dla ellipsoidy trójosiowej jednorodnej rozwiązał zadanie przewodnictwa ciepła pierwszy Lamé (Mémoires présentées à l'Acad. des Sciences T. V; Journal de l'Éc. pol. cahier 22). Rozwiązanie jest analogiją do teoryi przyciągania ellipsoidy 3 osiowej, jakoteż odkrycia Jacobiego, że ta powierzchnia może być poziomem jednostajnie wirującego płynu, co według Clarko'a, Schuberta, a wreszcie gen. Bayer'a ma mieć miejsce dla powierzchni ziemi. Niezupełna kongruencya półkuli północnej i południowej, jaka podała się nasamprzód z pomiarów południka przyładku Dobrej Nadzieji, była znaną już Laplace'owi „... il y a lieu de croire que les deux hémisphères boréal et austral sont différents entre eux. La figure de la terre est donc très composée, comme il est naturel de le penser, lorsque l'on fait attention aux grandes inégalités de sa surface, à la différente densité des parties qui la recouvrent, et aux irrégularités du contour et de la profondeur des mers“ (Méc. cél. livre III chap. 5 pag. 144).

głębokości pod poziomem odpowiedniej wzrostowi ciepłoty o jeden stopień ¹⁾. Znajduje się w ten sposób związek ciepłoty u z czasem i głębokością idealnego wkopania się pod poziom, który to związek dla głębokości równej promieniowi ziemi, na ciepłotę środka ziemi daje tak olbrzymią cyfrę, iż takowa, jak sądzę, nawet plutonistom mogła być nie na rękę. Ten i inne tutaj rezultaty Laplace'a możemy dziś uważać tylko za spekulacyją rachunkową nie tyle może dla tego, iż odnośna jego teoryja, za punkt wyjścia posiada hipotezę wewnętrzną ognisto-płynności ziemi, ile z przyczyny nadto małej ogólności jego rachunków i znacznej dowolności w wyznaczaniu stałych parametrów. Ale nie tylko dla względów metodycznych, tylko, co ważniejsza, ze stanowiska fizycznego i geologicznego uważana teoryja Laplace'a musiała rychło wydać się niezaspakajającą, jeżeli w niewiele lat później Poisson, nie uważając plutonicznej hipotezy za niezbędną w aktualnej epoce ziemi ²⁾ (jakkolwiek pierwotną jej płynność uważa za niewątpliwą ³⁾ zjawiska ruchu

¹⁾ Laplace przyjmuje tę głębokość równą 32 metrom. De la chaleur de la Terre.... (Méc. cél. T. V p. 76). Dotyczący wzór Laplace'a, inaczey wyprowadzony znajduje się także u Poisson'a (l. c. pag. 290).

²⁾ „... la chaleur d'origine de la terre, quelque lente qu'elle soit à se dissiper, n'est cependant qu'une circonstance transitoire dont on ne pourrait démontrer l'existence à l'époque actuelle, et à laquelle on ne serait forcé de recourir, comme une hypothèse, que si les causes permanentes et nécessaires ne suffisaient pas à l'explication des phénomènes“ (l. c. pag. 4). Fizyczne trudności takie jak niepomierne ciśnienie gazów we wnętrzu ziemi w porównaniu z wrzekomo cienką jej skorupą i t. p. z którymi liczyć się musi hipoteza plutoniczna, zestawia Poisson na str. 421, 427 i nast. wzmiankowanego dzieła, jakoteż w rozprawie Mémoire sur les températures de la partie solide du globe, de l'atmosphère et du lieu de l'espace où la Terre se trouve actuellement (Compt. Rend. T. 5 pour 1837 p. 137), gdzie także znajdują się uwagi dotyczące wewnętrznej budowy ziemi (p. 147)

³⁾ „La forme à peu près sphérique de la terre et des planètes, et leur aplatissement aux pôles de rotation, montrent avec l'évidence que ces corps ont été primitivement fluides et peut-être à l'état acériforme. En partant de cet état initial, la terre, n'a pu se solidifier en tout ou en partie, que par une perte de chaleur de ce que sa température excédait celle du milieu où elle était placée. Mais il n'est pas démontré que la solidification a dû commencer à la surface pour se propager vers le centre, comme le supposerait un état du globe encore fluide dans la plus grande partie de son intérieur. Le contraire me paraît plus vraisemblable“ (l. c. pag. 428).

ciepła w sferoidzie ziemskim i tworzenie się jęj wierzchnięj skorupy, na innęj zasadzie wytłomaczyć usiłował. Podług jego zapatrywań, zestalanie się ziemi musiało się odbywać od jęj środka ku zewnętrznęj powierzchni w ten sposób, iż pierwotnie u góry oziębione części zestaliwszy się opadały ku środkowi ziemi tworząc stałe jądro zwiększające się w miarę ustawicznego oziębienia się i opadania tak długo, dopóki wreszcie zewnętrzną jęj powierzchnia do stałego stanu skupienia doprowadzoną nie została ¹⁾. Wzrastanie ciepłoty ku środkowi ziemi według Poisson'a ma przyczynę z zewnętrz, a nie jak u Laplace'a z wewnętrz pochodzącą i zasadzającą się na przypuszczeniu, iż ziemia wkracza obecnie w zimniejsze miejsce przestrzeni wszechświata, w skutek czego oziębia się zwohna od swęj powierzchni ku wnętrzu ²⁾. Według tego, musielibyśmy oczywiście obserwować odwrotne zjawisko, gdyby ziemia z zimniejszych miejsc przestrzeni świata podążała ku cieplejszym, jeżeli w ogóle istnieje podstawa przypuszczania takiej termicznęj rozmaitości samęj przestrzeni wszechświata ³⁾. Poisson zresztą postawił

1) „.... les parties extrêmes ou les plus voisines de la surface, en se refroidissant les premières, ont dû descendre à l'intérieur, et être remplacées par des parties internes qui sont venues se refroidir à la superficie, pour redescendre ensuite à leur tour. Ce double courant aura entretenu dans la masse une égalité de température, ou du moins, il aura empêché que l'inégalité ne fût, à beaucoup près, aussi grande que dans un corps solide qui se refroidit par sa surface; et l'on peut ajouter que ce mélange des parties du fluide et le nivellement de leurs températures, auront été favorisés par les oscillations de la masse entière, qui ont eu lieu jusqu'à ce qu'elle soit parvenue à une figure et une rotation permanente“ (l. c. pag. 428—429).

2) Na przytoczenie zasługuje szczególowe porównanie Poisson'a „.... le globe terrestre pourrait alors être comparé à un corps d'un très grand volume, que l'on aurait transporté de l'équateur vers le pôle, dans un temps trop court pour qu'il eût pu se refroidir entièrement, et qui présenterait, en consequence, un accroissement de température en s'éloignant de sa surface....“ (l. c. pag. 438).

3) Na uzasadnienie prawdopodobieństwa tej hipotezy (więc i jej praktyczności) mają starezyé słowa „Dans cette nouvelle explication, le phénomène dépend de l'inégalité de température des régions de l'espace que la terre traverse successivement par suite du mouvement de translation commun au soleil et à toutes les planètes. Il serait, en effet, hors de toute vraisemblance que la température de l'espace fût partout la même, les variations qu'elle éprouve, d'un point à un autre séparés par de très grandes distances, peuvent être fort considérables; et elles doi-

sobie zadanie o wiele obszerniejsze starając się oznaczyć ruch ciepła ziemi spowodowanego odrazu trzema przyczynami: własnym jej ciepłem, ciepłem słońca i ową rzekomą termiczną rozmaitością różnych miejsc przestrzeni świata ¹⁾, a to chociaż rachunkowo rozwiązuje za przybraaniem rozmaitych hipotez, to praca jego posiadać będzie zawsze tylko teoretyczną wartość. O ostatniej jego hipotezie słusznie powiada Cotta „że takowa mając za sobą jedynie możliwość, nie daje się i nigdy się nie da sprawdzić jakowemi spostrzeżeniami, ani też ze znanych już praw przyrody wyprowadzić“ ²⁾ — w istocie, stara się ona zagadkowe zjawiska geotermiczne wytłumaczyć bardziej jeszcze zagadkowym, jakim jest możliwa termiczna różność przestrzeni wszechświata. Pomijając jednak ten błąd logiczny popełniony przez Poisson'a, geotermiczne jego wyobrażenia osnute na powyższej hipotezie są częścią nieściśle, a częścią wprost nieprawdziwe. Teoryja, której on używa, jest, ściśle rzecz biorąc, ważną tylko dla ciał stałych, gdzie ruch ciepła odbywa się bez współdziałania ruchu materji przewodzącej ciepło. Pod tym tylko warunkiem wzory Fourier'a i wszystkie późniejsze mogą mieć istotne znaczenie. A właśnie ów ruch płynu musi Poisson przypuszczać, aby utrzymać się przy swój hipotezie. Oziębienie się wierzchnych warstw powoduje zmiany ich ciężaru gatunkowego, wskutek czego takowe musiałby opadać ku środkowi ustępując miejsca swego innym, które takie same fazy przechodzą, dla tego jakoteż z powodu wielkich ciśnień, zestalanie się ziemi musiałoby się rozpocząć od środka a skończyć na jej powierzchni, co nastąpiło gdy ziemia postradała wszystko pierwotne swe ciepło ³⁾. Atoli

vent produire des variations correspondantes dans la température de la terre, qui s'étendent jusqu'à des profondeurs dépendants de leurs durées et de leurs amplitudes... Il faut remarquer que ces alternatives de la température de l'espace, sont des causes certaines, qui influent sans cesse sur la chaleur du globe, du moins près de sa surface...“ (l. c. pag. 3, 4).

¹⁾ Poisson l. c. pag. 513 i nast. o czem wzmianka p. Plana w Memorio della Reale Academia delle Scienze di Torino Serie 2 T. 7 Scienze fisico et matematiche 1845 p. 76.

²⁾ Cotta l. c. pag. 337.

³⁾ „... la solidification de la terre a commencé par le centre et s'est propagée successivement vers la surface... les couches les plus voisines du centre se sont d'abord solidifiées, à raison de l'excessive pression qu'elles éprouvaient; les couches suivantes se sont solidifiées ensuite...“ (l. c.

pominiętą jest tutaj okoliczność, iż górne warstwy oziębiwszy się, przy opadaniu natrafiają na warstwy cieplejsze, a tak choćby poprzednio zestalone, wnoszą się powtórnie po ponowném ogrzaniu oziębiwszy się opadają, znowu powracają na swe miejsca i t. d. co, rachunkowo rzecz biorąc, przedstawia zadanie o wiele trudniejsze i o wiele wiecej, teoretycznie nawet dotąd nie badane ¹⁾. Jedyńie ostateczny wynik tego procesu może być takim jak go sobie Poisson wyobrażał, nie istnieje wszelako żadna podstawa przypuszczania *a priori*, że zestalenie się ziemi rozpoczęło się w jój środku tak dobrze, jak odwrotne twierdzenie plutonistów, owszem prawdopodobniejszém się zdaje, że owo zestalenie się, jeżeli istniało, rozpoczęło się od pewnej warstwy poziomej leżącej pomiędzy obiema nadmienionými skrajnościami ²⁾.

Hypoteza plutoniczna w pospolitém jój znaczeniu ³⁾ przypuszcza plymość ziemi nie tylko pierwotną, ale i obecnie istniejącą w jój wnętrzu, a zwolennicy jój przytaczają na usprawiedliwienie swych zapatrywań znane fakta jak wspomniany wzrost ciepłoty ku

pag. 429), a poniżej „En se solidifiant ainsi du centre à la surface... la terre a pu perdre, depuis long-temps, toute sa chaleur d'origine; de sorte que l'accroissement de température que l'on observe actuellement, près de sa surface soit dû à une autre cause, et ne s'étendo dans l'intérieur à des profondeurs très considérables...“ (l. c. p. 430).

- ¹⁾ Nadmienioną w tekście możliwość powtórnego rozplynięcia się zestalonych mas podążających ku środkowi stara się Poisson ominąć możliwością ich zestalania się w bardzo wysokich ciepłotach pod ogromnem ciśnieniem „...la pression excessivement grande, supportée par les couches centrales, a pu déterminer leur solidification beaucoup avant celles des couches plus voisines de la surface, c'est-à-dire que les premières ont pu devenir solides par l'effet de cette extrême compression, à une température égale ou même supérieure à celles des couches moins rapprochées du centre, et soumises en consequence à une pression beaucoup moindre“ (l. c. p. 429). Jeżeli ciśnienie ma tutaj wystarczać, to przypuszczenie opadania zestalonych u góry mas jest oczywiście zbyt czynnem.
- ²⁾ Byłoby to analogicznem do faktu, że maximum siły ciężkości nie ma miejsca ani na powierzchni ziemi ani tem mniej w jej środku, tylko na pewnej warstwie poziomej wewnątrz ziemi (porównaj doświadczenia Airy'ego przytoczone na str. 28 styczniowego zeszytu 1878 tego miesięcznika).
- ³⁾ Co do różnicy między plutonizmem a wulkanizmem uczynionom nasamprzód przez Hutton'a patrz: Dieffenbach Plutonismus und Vulkanismus 1873 (gdzie znachodzi się dalsze rozwinięcie poglądów A. Humboldta), jakoteż Cotta l. c. p. 7 i nast.

środkowi ziemi, wulkany, gejzery ¹⁾ i t. p. teoretycznie zaś sferoidalny kształt ziemi ²⁾). Hypoteza ta chętnie przyjęła również zjawiska trzęsienia ziemi i zmiany konfiguracji powierzchni księ-

¹⁾ Co do tłumaczenia Bischofa wzrastania ciepłoty źródeł z głębokością, i t. d. zob. wspomniane jego dzieło I p. 267.

²⁾ B. Cotta, którego Bischof nazywa „ein der hervorragenden Plutonisten“ (l. c. III p. VII) zebrał, o ile nam się zdaje, wszystkie argumenta mogące przemawiać za hipotezą plutoniczną, w następujących wyrazach: „Die beobachtete Zunahme der Temperatur im Erdinnern, die heissen Quellen welche aus der Tiefe entspringen, die heissflüssigen Lavaergussungen der Vulkane in Uebereinstimmung mit den Massen- und Lagerungsverhältnissen auch aller älteren vulkanischen oder plutonischen Eruptivgesteine, haben zu der Annahme geführt, dass das Erdinnere unter einer starren Kruste sich noch jetzt in einem heissflüssigen Zustande befindet. Dadurch ist man aber fast mit Nothwendigkeit zu der weiteren Hypothese gelangt, dass die gesammte Erdmasse sich einst in einem solchen heissflüssigen Zustande befunden habe, ursprünglich umgeben von einer, im Vergleich zur jetzigen Atmosphäre, dickeren und stoffreicheren Gashülle, aber zunächst ohne Wasserhülle. Dem entspricht übrigens vollständig die allgemeine Gestalt der Erde, welche die eines Rotationssphaeroides ist (l. c. pag. 12). Lepiej może by też było przyjąć pierwotną płynność ziemi za jedyną hipotezę, która ostatecznie może znaleźć swe potwierdzenie w badaniach obecnej konstytucji słońca, aniżeli naraz dwie hipotezy wprowadzać. Autor przypuszcza stałą skorupę ziemi oczywiście dość cienką (mehrere Meilen) l. c. pag. 120. Co do pierwotnej płynności zresztą, więcej niż gdzieindziej zgadzają się z sobą obie teoryje geologiczne. Bischof, który dawniej był plutonistą, przyznaje, iż spłaszczenie ziemi wymaga hipotezy poprzedniego jej stanu plastycznego (l. c. I p. 10), a poniżej powiada nawet „Die im kalten Weltenraume rotirende feuerflüssige Erde kam zum Erstarren, zuerst auf der Oberfläche, dann allmählig, nach dem Innern fortschreitend. Dazu waren Zeiträume erforderlich, gegen welche historische verschwinden Die als ein allgemeines Phaenomen constatirte Temperaturzunahme nach dem Innern unserer Erde zeigt entschieden, dass in ihr noch der Rest ihrer ursprünglichen Temperatur vorhanden ist. Ob diese Temperatur in unergründlichen Tiefen noch bis zur Glühhitze steigt, ist eine Frage, welche nicht unerörtert bleiben darf. Das Aufsteigen und Ueberflüssen von Lavaströmen in noch thaetigen Vulcanen weist die Existenz von geschmolzenen Massen im Innern der Erde nach..... es bleibt nur die Annahme übrig dass dort die Lava praexistirte und der Rest der ursprünglich feuerflüssigen Masse unserer Erde in ihrer Schöpfungsperiode sei“ (l. c. I p. 15—16), a na innem miejscu „Wir... können die Bemerkung nicht unterdrücken, dass der vorausgesetzte feuerflüssige Zustand der Erde in der Schöpfungsperiode keiner Erscheinung widerspricht, wohl aber unzweifelhafte Thatsachen, die Temperaturzu-

życa będące dość problematyczną natury ¹⁾ do liczby faktów mających ją popierać. W myśl jęj zjawiska owe mają poprostu przyczynę we fluktuacjach płynu wewnętrznego (skutkiem przyciągania księżyca i słońca) analogicznych do przypływu i odpływu oceanu i powstałej stąd jęj reakcyi na sztywną skorupę ziemi, które przypuszczenie datuje się już oddawna (Humboldt), a niedawno przez Falb'a na nowo podjętóm zostało ²⁾. Nie zapuszczając się tutaj

nahme nach dem Innern der Erde, die Thermalquellen und die vulkanischen Erscheinungen auf die einfachste und ungezwungenste Weise erklärt“ (l. c. I p. 479). Istnienie pokładów węgla (będącego środkiem odleniającym dla rud) nie dające się pogodzić z hipotezą plutyczną (Bischof l. c. I p. 662), tłumaczą wspólnie obaj geologowie redukcją bezwodnika kwasu węglowego (którego obecną ilość ocenia Liebig na 28 billionów centnarów, Die Chemie in ihrer Anwendung.... p. 22) zawartego w atmosferze (Cotta l. c. p. 135). Bischof upatruje w tem dowód prastarego istnienia organizmów na ziemi. To samo miałyby się odnosić także do chlorku sodu i wymagać przypuszczenia, iż niegdys chlor stanowił część składową atmosfery ziemi (Cotta l. c. p. 138), co jest bardzo nieprawdopodobnem. Uwagi godną jest rzeczą, że ani Cotta ani Bischof nie zajmują się bliżej hipotezą Poisson'a, a ostatni o niej nawet nie wspomina.

- 1) J. Schmidt dyr. obser. atonńskiego przy sporządzaniu słynnej swej karty selenograficznej, porównując ją z dawniejszą kartą Beer'a i Mädler'a spostrzegł zaniknięcie krateru księżyca zwanego Linneuszem, a O. A. Secchi w r. 1867 skonstatował zupełną zmianę w jego budowie (Compt. Rend. T. 64 p. 345).
- 2) Jak twierdzi Cotta, już w przeszłym wieku G. Balivi i J. Toaldo mieli to mniemanie wyrazić (l. c. p. 314), on sam składając się wido- cznie do tego przypuszczenia, powołuje się na katalog przeszło 5000 trzęsień ziemi sporządzony przez M. Perrey, skąd zdaje się wynikać, iż rzeczone zjawisko jest częstszom w sycegyach (t. j. konjunkcyi i oppozycyi) niż w kwadraturach, w perigeum niż w apogoum i t. d. Nouvelles recherches sur les tremblements de terre ressentis en Europe.... Compt. Rend. T. 17, 25 sept. 1843; T. 18, 11 mars 1844; T. 52, 1861 p. 146. Zestawienie znacznej liczby trzęsień ziemi (1875) zostających niewątpliwie w związku z wybuchami wulkanicznymi podaje W. C. Fuchs (G. Tschermak's Mineral. Mittheilung. 1876, 2). Chemiczna geologija zastępuje tę teorię inną (t. z. *Einsturztheorie*) patrz Bischof l. c. III p. 561 i nast., gdzie przytoczone są doświadczenia tego przenikliwego uczonego wykonane w celu stwierdzenia owej teoryi. Niektóre jednak zjawiska tego rodzaju (n. p. trzęsienie ziemi 29 lipca 1846 na obszarze średniego biegu Renu i inno) zdają się kwestyonować w części tę teorię (Cotta l. c. p. 114), skąd atoli nie musi jeszcze wynikać, jakoby *fluk-*

w rozbiór tego tłumaczenia przesadzającego wpływu deformacyi sferoidu powstałe przez zewnętrzne siły wicherzące (perturbujące) przedstawiające tutaj dla nas tylko drugorzędny interes ¹⁾ — w tej chwili zwrócimy uwagę na same stosunki geotermiczne jak je podaje doświadczenie.

Fakt wzrastania ciepłoty w miarę zagłębiania się pod poziom spowodował przypuszczenie, że wzrost ów odbywa się jednostajnie t. j. według wzoru

$$t = f + gz,$$

tacyjna teoria miała być prawdziwą nawet, gdyby stąd dały się wyciągnąć argumenty przeciw tańtej.

- ¹⁾ Wiąże się to ściśle z wielkością sętywności ziemi o rozważaną nasamprzód przez W. Thomson'a, deformacyą lądów i oceanu i stąd mogącą powstać zmianę położenia osi ziemi w obec niej samej i zmianę długości dnia gwiazdowego, (skutkiem zwalniania ruchu obrotowego ziemi). Co do pierwszego patrz pierwszą rozprawę Thomson'a *On the Rigidity of the Earth* (Transact. of the Royal Society, may 1862), skąd wyciągi w dzieło tegoż autora *Handbuch...* (tłom. Helmholtz'a Wertheim'a) I Bd. 2 Th. p. 405 i nast.; Jules Carret *Le déplacement polaire* (Paris 1877) wraz z sprawozdaniem G. H. Darwin'a czytaniem w Royal Society (23 novemb. 1876) i streszczonem w artykule *On the influence of geological changes on the Earth's axis of rotation* (Nature, a weekly... febr. 1877 p. 360), gdzie czytamy „The conclusion is arrived at that a single large geological change, such as those which obtain on the earth, is competent to produce an alteration in the position of the pole of *from one to three degrees of latitude*, on the hypothesis that there is no change in the law of internal density“ (p. 361) Cyfrę tę redukuje J. F. Twisden tylko do 10 minut kątowych, *On possible displacements of the earth's axis of figure produced by elevations and depressions of her surface* (Geological Society of London 1877 febr. 21), z porównania zaś obu tych prac wynika, iż w okresach geologicznych powierzchnia ziemi doznać mogła podniesienia nie przekraczającego 100 stóp (licząc, że druga jej połowa równocześnie o tyleż zapaść się musiała). Wielkość takowych zmian oznacza w przybliżeniu także S. Haughton *Notes on Physical Geology* (read at the Roy. Soc. 1877, march 8). Obliczenia te zasadzające się w znacznej części na pomiarach deformacyi oceanu w znanych jego głębokościach, budzić będą większe zaufanie, gdy konfiguracya dna morza będzie nam lepiej znana. Stać się to może zresztą zapomocą uwagi godnego związku między głębokością oceanu, rozmiarami i chyżością przewodzenia fali powstałej w skutek trzęsienia ziemi odkrytego przez Airy'ego (*Tides and Waves*, Encyclop. Metrop. p. 291), który już znalazł zastosowanie; p. n. p. J. Hochstetter *Die Erdbebenfluth im Pazifischen Ocean von 13 bis 16 August 1868 und die mittleren Tiefen dieses Occans* (Sitzungsb. d. k.

gdzie z jest głębokością, f i g stałemi mającemi się wyznaczyć dwiema obserwacyjami. Wzór ten tak się utarł, że dotąd bywa on prawie powszechnie jako wyraz prawa natury przytaczanym i używanym za punkt wyjścia dla wielu wniosków i konjektur, z których najniebezpieczniejsze dla nauki są badające następstwa tój *nieściślej* zasady, *ściśłym* rachunkiem. Fourier¹⁾ i Laplace podciągnawszy geotermikę pod rachunek ze stanowiska teorii plutonicznej, posługiwali się ostatnim wzorem w celu wyznaczenia wchodzących tam parametrów, co sprawia że odnośne ich teoryje, choćby zasada tychże była słuszną, stanowią obecnie tylko studyjum rachunkowe, swoją drogą bardzo zajmujące. Ostatni zwłaszcza geometra, stosując swe rachunki do niezmiernie ważnego w astronomii zadania, jak zmiana chyżości obrotu dziennego ziemi skutkiem jēj oziębiania się²⁾, opiera poprzednio wspomniane swe rachunki na przypuszczeniu, że prędkość wzrostu ciepłoty jest stałą t. j. że

$$\frac{dt}{dz} = \text{stała}$$

(= $\frac{1}{32}$ metra u Laplace'a), co jest w zasadzie identycznym z powyżej napisanym wzorem. Przypuszczając nawet jego prawdziwość, musimy zakwestyonować prawdziwość tēj cyfry na g uważanej chociażby za średnią z liczniejszych tego rodzaju. Na dowód czego przytoczmy tutaj kilka takich wzorów.

Z 18tu obserwacyj de la Rive'a czynionych w pobliżu Ge-

Ac. der Wiss. in Wien Bd. 59 (1869) p. 131). Powinowate zjawisko zwiększania się długości dnia przypuszczał już Kant we wspomnionem dziele, stanowczo zaś wypowiedział J. B. Mayer (Beiträge zur Dynamik des Himmels 1838). Vaughan (1857), Delaunay, Ring, W. Ferrel, James Croll i Adams. Ostatni obliczył (zapomocą cyfry p. Dunthorne na wiekowe przyspieszanie średniego ruchu księżycy), że przed 2000 lat dzień był krótszym o 0.01197 sekundy.

Jeżeli okoliczności dozwolą, zajniemy się później także i temi dwoma ważnemi zadaniami.

1) Pierwotna praca J. B. Fourier'a: Mémoire de l'Acad. T. 8 pour 1825 p. 581 i nast. i w dalszych, co zbrane w sławnem dziele Théorie analyt. de la chaleur Paris 1822, a stąd wyciągi w Annales de Phys. et de Chimie... T. 13.

2) I. e. prócz tego Bulletin de la Société philomatique pour 1820, jakoteż Connaissance des Temps pour 1823.

nowy do głębokości 225 metrów ¹⁾ znalazł młodszy Bouvard metodą najmniejszych kwadratów ²⁾

$$t = 10.140 + 0.0307 z ;$$

dla miejscowości Saint-Ouen koło Paryża według Fr. Arago ³⁾

$$t = f + 0.0281 z ;$$

z obserwacji czynionych w studni artezyjskiej w Lille, tenże ⁴⁾

$$t = 10.405 + 0.0393 z ;$$

przy wierceniu w Neuffen znalazł F. Mandelsloh ⁵⁾

$$t = 6.4 + 0.0601 z ;$$

w pobliżu Lago di Monte Retondo prędkość wzrastania ciepłoty okazała się niezwykle wielką, mianowicie w głębokości około 20 metrów napotyka się już ciepłą wrzącą wodę ⁶⁾, a taką samą progressyję zachodzi Bischof w dolinie Ahr'y, gdzie do ciepłoty 40° C. dotarło się w głębokości 26 m., a w inném miejscu nawet już 10.7 metr. pod poziomem ⁷⁾. Boot przy wierceniach w Swinderby (w pobliżu Scarle hrab. Lincoln) dotarłszy do głębokości 609 metrów znalazł przyrost o 1° C. dla 37.9 metra ⁸⁾ co się znów zbliża do cyfry Laplace'a a to samo dla studni artezyjskiej w Grenelle pod Paryżem ⁹⁾ gdzie w głębokości 548 metrów znaleziono ciepłą 27.8° C., przyjmując za ciepłotę powierzchni średnią roczną obserwowaną w Paryżu.

Wszystkie powyższe wzory przypuszczają ustawiczny wzrost ciepłoty ku środkowi ziemi, gdzie taką rzeczą musiałaby istnieć

¹⁾ Mémoires de la Societé d'Histoire naturelle de Genève T. VI.

²⁾ Poisson Th. math. de la Chaleur p. 418.

³⁾ Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1835 p. 235.

⁴⁾ Poisson l. c. pag. 421. Compt. Rend. pour 1842 T. 14 p. 310.

⁵⁾ Temperatur im Bohrloche zu Neuffen (u pólnoc. zachod. podnóża Alp szwabskich $\varphi = 48^{\circ} 33'$, $\lambda = 27^{\circ} 2' 0''$) Pogg. Ann. Bd. 63 (1844) p. 173; Neues Jahrbuch für Mineralogie... (1844) p. 440. Podane przez niego cyfry (w stopach paryskich i stopniach Réaumur'a) sprowadziłem na metry i stopnie Celsiusa.

⁶⁾ Bischof (l. c. I p. 720); również i on przypuszcza jednostajny wzrost ciepłoty o 1° C. na 29.9 metrów, a skłonnym jest nawet do pomniejszenia tej cyfry (I p. 719).

⁷⁾ l. c. I p. 699, 261. Inne cyfry na ciepłotę pod poziomem I p. 9, 10.

⁸⁾ Nature, a weekly... 1877 p. 242.

⁹⁾ Co do stosunków termicznych tej studni zob. Pogg. Annal. Bd. 38 p. 416; 39 p. 588; 43 p. 46; 48 p. 383; 59 p. 492.

ciepłota niezmierna, w której ciała choćby pod bardzo wielkiem ciśnieniem tam się znajdujące, tylko w płynym a może nawet lotnym stanie skupienia mogłyby istnieć. Wzór jednostajnego wzrostu ciepłoty pociąga więc za sobą jako nieodzowne następstwo aktualną ognisto-płynność wnętrza ziemi: obalenie jego ujmie przeto hipotezie plutonicznej jeden z jej punktów oparcia.

W kopalni gipsu Sperenberg w pobliżu Berlina (okr. Potsdamn czyniono geotermiczne obserwacje pod przewodnictwem p. E. Dunker ¹⁾ zapomocą ciepłomierza przelewającego pomysłu Magnusa w szybie 1064 metrów głębokim gdzie pierwsza 89 m. gruba warstwa utworzona była z gipsu i anhydrytu, a pozostałe 975 m. wypełniała sól kamienna. Okazało się, że obserwowane ciepłoty nie wzrastają jednostajnie wraz z głębokością lecz powolniej ²⁾, że więc do ich przedstawienia poprzednie wzory nie wystarczają. Dunker użył tedy wzoru

$$t = 8.97 + az - bz^2$$

gdzie cyfra 8.97° C. jest średnią ciepłotą roczną w Berlinie, z głębokością w metrach, a stałe a i b (po redukcji z powodu ciśnienia i t. d.) posiadają wartości

$$a = 0.15172, b = 0.0000016.$$

¹⁾ Zeitschrift für Berg, Hütten und Salinen Wesen Bd. 20, Berlin 1872 pag. 206—238, skąd sprawozdanie w 9th Report of the British Association Committee appointed for the purpose of investigating the Rate of Increase of Underground Temperature downwards in various Localities of Dry Land, and under Water (Nature, a weekly... 1877 p. 249). Co do wniosków stał wyciągniętych p. rozprawę v. Lasaulx w piśmie Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens (32 Jahrg. 2 Th). Cyfry z tych doświadczeń podano są w stopniach R. i stopach reńskich (= 0.3138263 metra): umieszczone w texcie są już sprowadzone na stopnie C. i metry.

²⁾ „The members... exhibit upon the whole a diminution with increase of depth; in other words, the temperature increases less rapidly as we go deeper down“ (l. c. pag. 241). Przyczynę tego upatruje sprawozdawca w obecności soli kamiennej, która według doświadczeń Herschela posiada zdolność przewodzenia niezwykle wielką, ostatnia zaś według teorii jest odwrotnie proporcjonalną do chyżości wzrostu ciepłoty. Poisson, który posługuje się także powyższym wzorem, przypuszczał już, że ta chyżość w większych głębokościach maleje, chociaż na jego zdanie, jakoby chyżość wówczas była połową obserwowanej w pobliżu powierzchni ziemi (l. c. pag. 516) zgodzić się niepodobna.

Według powyższego wzoru ciepłota wzrastać ma aż do głębokości 16,200 metrów, gdzie osiągałaby swoje maximum 427·9 °C., a odtąd poczyną się zmniejszać, w głębokości około 32.000 metr. stawałaby się zerem, a w środku ziemi posiadałaby wartość nadzwyczaj niską bo przenoszącą — 63 milionów stopni ciepłomierza stustopniowego ¹⁾.

Oto do czego doprowadzają wzory empiryczne.

P. Delesse (geolog w Ecole Normale w Paryżu) czynił doświadczenia geotermiczne w kopalniach węgla w Anzain (depart. Nord) i w trzech szybach w Chabaud la Tour i czwartym w Renard ²⁾. Za użyciem skrajnych przez niego obserwowanych ciepłot, obliczyłem

dla 1go szybu (gdzie czyniono 8 obserwacyj aż do głębokości 200·5 m., przyczem średnio na 25·9 m. ciepłota wzrastała o 1° C.)

$$t = 11·5 + az - bz^2, \\ a = 0·05599, \quad b = 0·0000022;$$

dla 2go szybu (czyniono 4 obserwacje do głębokości 185 m. — wzrost o 1° C. średnio dla głębokości 20·7 m.)

$$t = 11·5 - az + bz^2, \\ a = 0·00015, \quad b = 0·00017g^6;$$

dla 3go (czyniono 3 obserwacje do głębokości 144 m. — wzrost o 1° C. średnio dla głębokości 15·6 m.)

$$t = 11·5 + az + bz^2 \\ a = 0·00562, \quad b = 0·0002214;$$

¹⁾ Saussure, jeden z pierwszych którzy wystąpili przeciw hipotezie plutonicznej, usiłuje wytłomaczyć zjawiska geotermiczne jedynie ciepłem słońca; według niego najniższa ciepłota ziemi znajduje się w jej środku „... il faut bien reconnaître que la chaleur de notre terre n'a d'autre source générale et constante que celle du soleil et que sans l'action de cet astre elle serait une masse glacée jusque dans son centre. Or, quelle certitude avons nous que cette chaleur puisse pénétrer jusqu'au centre de la terre; ce n'est pas la théorie du feu qui nous la donne, cette certitude“..., a poniżej mówiąc o ciepłe słońca „...l'action de cette chaleur ne devrait pas se propager uniformément jusqu'au centre de la terre; mais elle devrait au contraire diminuer graduellement suivant une progression qui nous est inconnue; et ainsi le centre de la terre serait le point le plus froid du globe“ (l. c. T. II. pag. 217).

²⁾ Sprawozdanie o tych doświadczeniach zamieszczono jest w *Nature* (l. c. pag. 213).

dla czwartego wreszcie (6 obserwacyj w rozmaitych głębokościach — wzrost o 1° C. średnio dla 15·4 m.)

$$t = 15 + az - bz^2$$

$$a = 0\cdot34563 \quad , \quad b = 0\cdot0017974 .$$

W pierwszym i czwartym razie istnieje pewno maximum ciepoty dające się łatwo obliczyć, w drugim minimum (leżące tuż pod powierzchnią), w trzecim zaś ani maximum ani minimum. Ciepłota środka ziemi według pierwszego i czwartego obliczona daje olbrzymią cyfrę ujemną, według drugiego i trzeciego taką samą dodatną.

Te nieprawdopodobne i sprzeczne rezultaty dające się jeszcze pomnożyć znaczną liczbę podobnych¹⁾ dają poznać, jak niewyraźne są nasze wiadomości dotyczące stosunków termicznych sferoidu ziemskiego i jak wątlą była doświadczalna podpora używana w teoretycznej geotermice, która będąc w ten sposób przez polę empiryczną przez polę rachunkową, tam gdzie oboje zawodzą—salwuje się nową hipotezą. Racjonalniejszém będzie tedy oglądać się tutaj za inną jaką zasadą rozumowo usprawiedliwioną, albo będącą bezpośrednią konsekwencyją jednę z góry przyjętęj hypotezy.

Tego też zdania byliśmy wiążąc problem geotermiczny z wewnętrzną organizacją ziemi. Stanowisko nasze z jakiego rozpatrujemy to drugie zadanie, obejmujące zdaniem naszym w większej części pierwsze, określiliśmy powyżęj. Nie zawadzi tutaj zauważyć, że pewnie mało jest takich punktów w fizyce gdzie indukcya i rachunkowa dedukcyja tak mało się wzajem uwzględnily, jak w tym razie. Geologiczna hipoteza plutoniczna i teoretyczna zasada (raczęj niż hipoteza) D. Bernouilli przesądzają zgodnie płynność ziemi w pewnej epoce: pierwsza popiera swe wywody głównie stosunkami termicznymi w wnętrzu ziemi uważając ciśnienie jakby za nieistniejące, druga tłumaczy budowę warstwową i sferoidalną ziemi jedynie ścięśliwością materyi nie dbając o wpływy ciepła mogące być natury pierwszo- lub drugorzędnej.

Jest tutaj naszym zamiarem okazać, że oba te czynniki: mechaniczny i termiczny dają się równocześnie rachunkiem uwzględnić,

¹⁾ Zestawienia znacznej liczby dat geotermicznych znajdujemy w Gilberta *Annal.* Bd. 16 (1824); Studer l. c. II. p. 37 nast. i we wspomnianych dziełach Bischofa.

bez uciekania się do nowych hipotez geotermicznych lub geomechanicznych innych jak zasada D. Bernouilli'ego posiadająca dziś wielkie prawdopodobieństwo — a w ten sposób istniejącą lukę uzupełnić.

(C. d. n.)

Kronika naukowa.

30. Die allgemeinsten chemischen Formeln: Ihre Entwicklung und Anwendung zur Ableitung chemischer Verbindungen. Von Dr. C. Willgerodt, Docent der Chemie an der Universitaet Freiburg in Brg. — Heidelberg. — C. Winter's Universitaetsbuchhandlung 1878. — 8-ka str. 208. — Cena wal. niem. mar. 5.

Taki tytuł nosi dzieło niedawno wyszłe, dające autorowi przede wszystkim świadectwo niezwyklej pilności. Zaiste musiał on setki dzieł przejrzeć i przestudyjować, ażeby być w stanie na kilkunastu arkuszach spisać kilka tysięcy wzorów chemicznych. W pierwszej głównej części rozwija on na podstawie łączności niedziałek najogólniejsze chemiczne wzory rdzeniowe, a dalej przedstawia za pomocą prostych porównań związki istniejące między wartościowością rdzeniową a wartościowością niedziałek, liczbą i łącznością tych ostatnich. Tym sposobem utworzone najogólniejsze wzory rdzeniowe przeprowadza w drugiej części za pomocą dorzucenia niedziałek innych pierwiastków w najogólniejsze wzory drobinowe. Trzecia część zajmuje się wyprowadzeniem połączeń chemicznych z podanych w pierwszych dwóch częściach wzorów ogólnych.

Podnieść tutaj muszę okoliczność, iż Willgerodt nie tylko pobieżnie wspomina, ale z całą dokładnością wykazuje, iż rzędy połączeń chemicznych, które obecna teoryja chemiczna przewiduje u pierwiastków zaliczanych do chemii nieorganicznej weale nie albo tylko bardzo niedokładnie występują. Chemicy biorą za podstawę w połączeniach chemii nieorganicznej między składającymi je niedziałkami łączność 0-raką czyli prościej powiedziawszy weale żadną. Tém też właśnie odróżnia się konstrukcyja nieorganicznych połączeń od konstrukcyi organicznych.

Połączenia chemiczne wyprowadza autor z dwóch punktów widzenia, a to pierwsze na podstawie zmiennój, a drugie na podstawie niezmiennój, a więc pewnej stałej wartościowości. Jako głów-

wną zasadę podziału połączeń jednego pierwiastku uważa autor zmienną wartościowość jego niedziałek i rozróżnia np. połączenia jedno-, trój-, pięcio- i siedmio-wartościowego chloru.

Przy wszystkich wzorach wyrównywanie się wartościowości różnych niedziałek oznaczone jest bardzo dokładnie tak przez oznaczenie ilości jak i wartościowości tych niedziałek. Pochodzenie tych specjalnych wzorów od najogólniejszego oznaczone jest również przy każdym pierwiastku w sposób bardzo dokładny.

Przy wyprowadzeniu połączeń organicznych zadał sobie autor jeszcze więcej pracy. Najprzód wyprowadza od ogólnego wzoru wszystkie węglowodory — a wszystkie inne połączenia dopiero od wzorów tychże. Za główną podstawę podziału połączeń węglowych uważa autor stopień łączenia się pojedynczych niedziałek węgla — a z zapatrywania się tego otrzymuje następujące działy:

Połączenia $(n-1)$ -, n -, $(n+1)$ -, - $\frac{1}{4}$ ($7n-6$)-rakięj łączności węgla.

Również dzieli on dalej połączenia organiczne podług ilości rdzeni węglowych — przyczém widział się zmuszonym dla takich połączeń j. n. etery stworzyć zupełnie nowe ogólne wzory — których wartość zapewne niebędzie pod pewnymi względami zapoznaną. I tak za pomocą jednego i tego samego wzoru dadzą się podług niego oznaczyć wszystkie etery węglowodorów o jednakowej łączności. — Dalej jest Willgerodt w stanie, wzięwszy za podstawę ilość rdzeniową resztek połączeń organicznych z jednego wzoru wszystkie takie wyprowadzić połączenia, w których resztki organiczne posiadające jednakowy stopień łączności węgla z innymi odmiennymi pierwiastkami tak metaloidami jak i metalami się łączą.

Przy końcu swęj pracy stara się wykazać iż terażniejsza hipoteza o wartościowości już nie jest w stanie myślących głębiej chemików zadowolnić, gdyż takowa opiera się na przypuszczeniu, iż niedziałki pierwiastków jednowartościowych niemają zdolności wyrównywania się. Wzięwszy kondenzacją do pomocy uważa autor z powyższego powodu niedziałki wszystkich pierwiastków jako równowartościowe i to jednowartościowe. Przypuszczenie to stara on się udowodnić a nawet przy pomocy graficznych rycin objasnić.

M. D. W.

31. Die geographische Verbreitung der Palmen Von Dr. Oscar Drude. Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt ueber wichtige neue erforschungen auf dem Gesamt-

gebiete der Geographie von Dr. A. Petermann. Gotha. 1878
24. Band. I. und III. Heft.

Geograficzne rozpoznozenie palm opracował już był Martius w dziele swém p. t. „Historia naturalis Palmarum (1823—50)“. Nowe zdobycze na polu geograficznego rozpoznozenia roślin skłoniły dra Drudego do ponownego opracowania rodziny palm pod tym względem. Autor traktuje rzecz ze stanowiska geograficznego dodając niektóre szczegóły botaniczne dla zrozumienia całości potrzebne. Co do liczby gatunków (palm znamy dotąd około 1000 gatunków) i indywiduów, wielkości pojedynczych osobników i wpływu ich na charakter kraju, jako téż co do obszaru rozprzestrzeniania i ważności dla kultury ludzkiej, które to względy geograf ma na oku opisując rozpoznozenie geograficzne jakiejś rodziny roślin, stanowią palmy bezsprzecznie po coniferach jedną z najwybitniejszych rodzin. Wziąwszy powyższe względy za podstawę swój pracy podzielonej na 4 części, przechodzi autor do części pierwszej t. j. do ogólnego rozprzestrzeniania palm na powierzchni ziemi.

1. Ojezyzną palm są kraje międzyzwrotnikowe. Sięgają jednak i dalej po za zwrotniki. Granice najdalezszego północnego i południowego rozprzestrzeniania się palm nie dadzą się jeszcze ściśle oznaczyć. Granica północna sięga przeciętnie uważając do 36° półn. szerokości; przedstawia się ona na karcie jako linia najrozmaiciój pogięta i pokrzywiona. Na granicy północnej rośnie n. p. u nas w Europie jedyna palma dziko żyjąca *Chamaerops humilis* i osiąga w okolicach Nizy najwyższą szerokość północną 43° 41'. Granica południowa sięga przeciętnie do 31° szer. połudn. Na téj granicy rośnie np. w Afryce *Phoenix reclinata*, w Australii, w południowej nowej Walii z działu Sabaleów olbrzymia *Livistonia australis* dochodząca 80 m. wysokości. Najdalej na południe sięgają palmy na wyspie Pitt (44° szer. połudn.), gdzie rośnie *Rhopalostylis sapida*. Z wysp posiadają z małemi wyjątkami palmy te, które leżą w obrębie obu przytoczonych granic. Dla odgraniczenia naturalnych stref roślinnych nie może służyć rodzina palm, ponieważ na granicach sporadycznie tylko występuje; za to nadają się do tego celu pojedyncze grupy i gatunki rodziny palm, o czém w części trzeciej. Między granicami swego rozprzestrzeniania są palmy rozmaicie rozdzielone; występują jako krzaki lub drzewa, rosną wśród lasów międzyzwrotnikowych lub, co rzadziej, tworzą całe gaje i lasy. Mrozu zniesić nie mogą a potrzeba wody jest stosunkowo u wszys-

tkich wielka. Wysokich gór unikają palmy a rosną na równinach potrzebując wielkiego ciepła; lecz i tu są wyjątki i tak *Ceroxylon Andicola* rośnie w Andach aż do 2825 m. n. p. m., w Nepalu rośnie 1500 m. n. p. m. *Chamaerops Martiana* dochodząca 6 m. wysokości.

2. W drugiej części swęj pracy opisuje dr. Drude florę palmową pojedynczych okolic świata. Europa południowa posiada, jak już wyżej nadmieniono, tylko jeden gatunek palmy dziko rosnącej t. j. *Chamaerops humilis*. Najobficiej występuje ona nad południowymi brzegami Guadalquiviru, gdzie pokrywa całą równinę między Sewillą a Kordową, a małe miasteczko Palma otrzymało prawdopodobnie od niej swą nazwę. W ogóle na wybrzeżach Hiszpanii występuje palma obficie, podczas gdy we Włoszech i w Grecyi bardzo skąpo się pojawia. Drugi gatunek palmy, *Phoenix dactylifera*, bywa w Europie tylko sztucznie hodowany, owoce nie dojrzewają jednak w zupełności. Za to rośnie ona obficie w Afryce północnej, w Arabii, nad Eufratem i w dolinie Indu. Ojczyznją jęj jest Arabia i północna Afryka. W ten sposób przechodzi autor i inne okolice ziemi, a z porównania tychże pod względem ich flory palmowej wynika, że na południowej półkuli palmy daleko obficiej i w większej liczbie gatunków występuje niż na północnej.

3. W trzeciej części podaje autor po krótkim opisie cech charakterystycznych palm podział tychże na: *Lepidocaryinae*, *Borassinae*, *Ceroxylinae* i *Coryphinae* i rozmieszczenie geograficzne pojedynczych gatunków uzmysłowione odpowiednią tabelą. Podział ów jest wyrazem rezultatu, do którego dr. Drude doszedł, że systematyczny morfologiczny podział palm odpowiada także ich rozdzieleniu geograficznemu według pojedynczych działów.

4. W czwartej nakoniec części wspomina autor o rozpołożeniu geograficzném palm w dawniejszych epokach geologicznych ziemi naszej. Z powodu trudności w oznaczaniu gatunków palm kopalinowych nie możemy też jeszcze nic stanowczego wypowiedzieć. Z badań dokonanych wypływa, że palmy w dawniejszych epokach były o wiele szerszej rozprzestrzenione niż obecnie a dalszych rezultatów oczekiwać możemy dopiero z postępem Paleontologii palm.

Dołączona do powyższej pracy dra Drudego karta przedstawia graficznie rozpołożenie geograficzne palm w ogóle, gęstość flory palmowej w pojedynczych obszarach ziemi, rozprzestrzenienie pojedynczych działów rodziny palm i ojczyznę ważniejszych gatun-

ków palm odznaczających się bądźto różnaitością odmian, bądźto wielką liczbą pojedynczych indywiduów. W końcu przytoczę jeszcze pojedyncze okolice ziemi pod względem ich bogactwa w gatunki palm według tabeli podanej przez dra Drudego:

Wschodnia półkula:	Zachodnia półkula:
Wyspy Sundajskie, Moluckie i Nowa Gwinea (200 gat.)	Hyläa (180 gat.)
Indyje zagangesowe (70 gat.)	Ameryka południowa z tój strony równika (90 gat.)
„ przedgangesowe (50 gat.)	Brazylija (90 gat.)
Australija na wybrzeżu północnym (19 gat.)	Meksyk (80 gat.)
Afryka międzyzwrotnikowa, wybrzeże zachodnie (17 gat.)	Andy międzyzwrotnikowe (70 gat.)
Afryka międzyzwrotnikowa, wybrzeże wschodnie (11 gat.)	Zachodnie Indyje (40 gat.)
Chiny południowe (11 gat.)	Północne Pampas (6 gat.)
Madagaskar (10 gat.)	Obszary Florydy (6 gat.)
Australija, wybrzeże wschodnie (6 gat.)	Preryje (3 gat.)
Sahara, Arabija i stepy aż do Indu (3 gat.)	Chile (2 gat.)
Afryka południowa (2 gat.)	
Kraje nad morzem Śródziemnym (1 gat.)	

Pracę tę dra Drudego uważać należy jako uzupełnienie prac Martiusa na polu geograficznego rozpołożenia palm z uwzględnieniem licznych nowszych zdobyczy na tēm polu. *K. K.*

32. Nowe środki wybuchające.

Etyloksantogenian potasowy, który otrzymano działaniem KHO na $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ i CS_2 , zmieszany w pewnym stosunku z saletrą zwykłą i węglem delikatnie sproszkowanym, za ogrzaniem, uderzeniem albo wobec iskry elektrycznej podobnie jak proch strzelniczy zapala się z wybuchem. Według doświadczeń dokonanych przez H. Schwarz'a (Ding. pol. Journ. 226. 513) z dwoma tego rodzaju mieszaninami, wziętymi w stosunku: 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCS}_2\text{K} + 4\text{NO}_3\text{K} + 2\text{C} = \text{C}_5\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_{13}\text{S}_2\text{K}_5$, 2) $4(\text{C}_2\text{H}_5\text{OCS}_2\text{K}) + 3\text{C} = \text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{N}_{12}\text{O}_{40}\text{S}_8\text{K}_{16}$, wynika, że mieszaniny te użyte być mogą tak dobrze do strzelania jak i do rozsadzania. Siła rzutu wywiązująca się w czasie wybuchu

tych mieszanin ma być większą niż prochu strzelniczego, siła zaś parcia na boki czyli ściany taką samą, jaką wytwarza ostatni.

P. G.

33. Wyrób sztucznej skóry z odpadków skórzanych. (d. Chem. Ztg. N, 5. Coethen. — Baie. Ind.- u. Gew. Bl.)

Odpadki skóry, jeżeli są nieczyste, muszą być poprzednio wymyte i dopiero w maszynie do tego celu umyślnie zbudowanej przerabiane bywają na masę jednolitą, włóknistą, co skutecznia się przez rozmiżdżanie, rozszarpywanie albo rozcinanie takowych. Po wytrawieniu tak przyrządzonej skóry amonijakiem, otrzymujemy masę galaretowatą, która wywalcowana w płyty lub w formach zbita, daje przetwór bardzo twardy i sztywny, mający wielką spójność, nie posiadający jednak sprężystości i w wodzie jest rozpuszczalny. Dla nadania mu elastyczności i uczynienia go w wodzie nierozpuszczalnym miesza się z roztworem kauczuku w następujący sposób. Kauczuk zgniatą się i oczyści w maszynie do mycia, złożonej z 2 walców stalowych wzdłuż rowkami zaopatrzonych; na nie wpada strumień wody, mający podwójne zadanie, czyste wymycie guny i ochronienie jej równocześnie od przypalenia, któreby nastąpić mogło skutkiem szybkiego i silnego tarcia. Następnie kauczuk wysuszony rozcina się w kawałki drobne, rozpuszcza w odpowiedniej ilości terpentynowego olejku, benzyny lub dwusiarczku węgla i roztwór otrzymany miesza się należycie z amonijakiem. W powyższy sposób przygotowaną skórę wraz z roztworem amonijakalnym kauczuku dajemy do maszyny zgniatającej, szczelnie zamkniętej, aby nie ulatywał amonijak. Stosunek mieszaniny tej odpowiada jakości przetworu, jaki mieć chcemy. Dla otrzymania n. p. podeszew, bierze się 25 cz. kauczuku, 67 cz. NH_3 i 67 cz. odpadków skórzanych. Masa ta w wspomnioną maszynę zgniataną się tak długo, aż stanie się jednolitą i równą, następnie bywa prasowaną w formach albo też walcowaną w długie płyty. W czasie jej suszenia poddajemy ją różnym stopniowym ciśnieniom, których moc stosuje się do przetworu żądanego. Dla otrzymania n. p. podeszew używany największego ciśnienia t. j. 6000 fut. na 1 cal kwadratowy. Przetwór już gotowy ostatecznie bywa farbowanym lub lakierowanym. W ogóle nadajemy mu podobieństwo do skóry naturalnej.

P. G.

Wiadomości bieżące.

— Trzeci zjazd lekarzy i przyrodników polskich, który się miał odbyć w roku bieżącym w Krakowie, został odroczonym.

— W marcu b. r. zmarli między innymi: M. Lamy profesor chemii, który swego czasu odkrył metal Tal, licząc lat 55 w Paryżu i dr. J. Wallach znany niemiecki przyrodnik, były lekarz przyboczny elektora hesskiego w wieku 64 lat w Frankfurcie nad Menem.

— Z Islandyi donoszą o gwałtownym wybuchu Hekli. W dniu 27 lutego o godzinie 5 rano liczne, gwałtowne wstrząśnienia powierzchni ziemi dały się uczuć w Raykjawiku, a wkrótce potem spostrzeżono płomienie powyżej gór położonych w kierunku Hekli. Ksiądz Gudmund Jonsson, który mieszka tuż obok Hekli stwierdza, że tegoż dnia o godz. 4 m. 30 po północy dały się uczuć lekkie wstrząśnienia ziemi, które stawały się coraz silniejszymi, aż wreszcie o godz. 5 nastąpiły dwa bardzo silne wstrząśnienia, które lubo nabawiły strachu sąsiednich mieszkańców, jednak żadnych istotnych spustoszeń nie spowodowały. O 8 nastąpił straszny wybuch płomieni na północnej stronie Hekli; płomienie te ciągle się zwiększając przybrały postać olbrzymiej kolumny, dwukrotnie przewyższającej wysokość góry. Według ostatnich wiadomości sięgających po dzień 22 marca, wybuch Hekli trwa dalej, lubo jak się zdaje z mniejszą gwałtownością. (Nature, b. r. str. 454.)

— Akademia umiejętności w Paryżu wybrała w dniu 18 marca b. r. w miejsce zmarłego Leverriera pana Tissandiera członkiem sekcji astronomicznej. Na 55 głosujących p. Tissandier otrzymał głosów 42 — reszta padła na p. Wolfa.

— Porter i Coates w Filadelfii drukują nowe i tanie wydanie ornitologii amerykańskiej (American Ornithology), napisanej przez Wilsona i Bonapartego. Dzieło to złożone z trzech tomów w jednym, zawierać będzie 103 nowych tablic.

— Generał de Nausonty ogłosił w początkach marca b. r., iż celem ukończenia obserwatoryjum w Pic-du-Midi, potrzebuje jeszcze 20,000 franków. W trzy dni po ogłoszeniu tego listu pewien obywatel z Calais nadesłał mu 5000 fr., a w pięć dni później resztujące 15,000 fr. ofiarował się dostarczyć p. Bischofsheim, bankier w Paryżu, znany ze swój szczodropliwości do nauk ścisłych. — (Nature, str. 409.)

— Zielnik pozostały po znakomitym botaniku Al. Braunie, nabył rząd niemiecki za 21,000 marek.

— Zielnik roślin skrytopłciowych pozostały po zmarłym botaniku włoskim panu S. de Notaris'ie, nabyło ministerstwo oświaty dla ogrodu botanicznego w Rzymie

— Dekretem z dnia 11. marca b. r. utworzono obserwatoryum astronomiczne, meteorologiczne i chronometryczne w Besaçon, obserwatoryum astronomiczne i meteorologiczne w Bordeaux i wreszcie obserwatoryum astronomiczne i meteorologiczne w Lyonie. W ten sposób liczba dostrzegali astronomicznych we Francyi doszła do ośmiu, — oprócz bowiem wzmiankowanych wyżej, Fran-

cyja posiada obserwatoryja w Paryżu, Marsylii, Tulonie, Meudonie i Montsouris. Przed rewolucyją Francyja posiadała 35 obserwatoryjów, oczywiście nie tak urządzonych i dotowanych jak obecnie. (*Les Mondes*, b. r. 457.)

— Stany Zjednoczone Ameryki północnej organizują nową wyprawę do bieguna północnego, pod kierunkiem kapitana Howgate'a. Na wniosek komitetu dla spraw morskich, przedłożony przez p. Willis'a z New Jorku, prezydent Stanów Zjednoczonych został upoważniony do zorganizowania téj wyprawy, do założenia czasowej kolonii podbiegunowej, celem ułatwienia badań po wyżej 81° szerokości północnej, i do użycia na ten cel, prócz okrętów rządowych, także sumy 50,000 dolarów. Badania naukowe mają być prowadzone według planu Akademii nauk w New Jorku.

(*Revue industrielle.*)

— P. Leuglen, lekarz w Arras, podaje bardzo interesujący fakt dziedziczności. Niejaki p. Gamelon, żyjący w ubiegłym stuleciu, miał u rąk i nóg po sześć paley. Właściwość ta zniknęła u jego syna, lecz następnie wyszłyście dzieci trzech następujących po sobie pokoleń miały znowu po sześć paley jak ich protoplasta. Quatrefages wzmiankował podobny fakt dostrzeżony przez niego u zwierząt, — u człowieka spostrzeżono to po raz pierwszy.

(*Les Mondes*, b. r. 458.)

— Według *Publisher's Weekly*, Francyja wysłała zagranicę książek napisanych w języku francuskim za sumę 13.691,139 fr. w 1876, a za 14.268,250 frank. w 1877 r. — Anglija w tymże czasie eksportowała książek angielskich w 1876 r. za 881,839 funtów sterlingów, — a w 1877 r. za 896,319 funtów.

— Międzynarodowy kongres botaniczny i ogrodniczy rozpoczął się w tym roku w Paryżu, pod patronatem towarzystw botanicznych i centralnego ogrodniczego we Francyi. Otwarcie nastąpi w dniu 16. sierpnia w sali towarzystwa ogrodniczego, rue de Grenelle, nr. 84. Program kongresu zapowiada bardzo interesujące prace jak niemniej wystawę okazów, zbiorów i przyrządów. Oczekiwani są liczni botanicy zagraniczni, którzy przez urządzających kongres zostali zaproszeni.

— Historyja i tradycyja szwedzka powiada, że ławice śledzi ukazują się zwykle corocznie w pewnych miejscowościach przez przeciąg czasu 50 do 60 lat, poczem przez peryjod 70 lat wcale do téjże miejscowości nie przybywają, poczem znów się ukazują i t. d. Tradycyję tę stwierdzać się zdaje następujący fakt. W okolicach Gothenburgu ostatni raz widziano ławice śledzi w 1809 roku. Obecnie generał Duffo w liście z d. 4. stycznia b. r. donosi, że na północnej stronie Gothenburga ukazały się bardzo znaczne ławice wielkich śledzi, w czasie około Bożego Narodzenia. Rząd szwedzki polecił profesorom Sarsowi i Smittow, zbadać przyczynę tego peryjodycznego znikania i ukazywania się śledzi.

(*Les Mondes*, str. 530.)

— W bliskości miasteczka Donaueschingen (w Badeńskim) wykopano całkowity, dobrze zachowany szkielet przedhistorycznego jelenia piźmowca (*Cervus elaphus muscosus*). Rogi jego są ołtrzymio i mają czterdzieści odnóg; jest to pierwszy całkowity szkielet tego zwierzęcia. (*Nature*, 455.)

— W Langenschwalbach (Nassauskie) robiono ciekawe doświadczenia ze zwykłą pokrzywą (*Urtica divica*). Obrabiano ją zupełnie w taki sam sposób

jak konopie. Włókna otrzymane z pokrzywy są miękkie jak jedwab, a trwałe jak włókna konopne. Z tego powodu zasiano tam znaczną przestrzeń pokrzywą.

(*Les Mondes*, str. 415.)

— Telefon znalazł zastosowanie do połowu śledzi w Norwegii. Jak wiadomo połów ten odbywa się wówczas, gdy śledzio wielkimi ławicami zbliżają się do brzegów celem złożenia jaj. Zdarzało się jednak, że nadbrzeżni mieszkańcy dowiadywali się o przybyciu śledzi wówczas, gdy one spełniwszy swój obowiązek, odpłynęły na głębsze morze. Obecnie, celem zawiadomienia o przybywaniu śledzi, założono druty telefonowe na przestrzeni 200 kilometrów, celem zawiadomienia kogo należy o rozpoczęciu połowu śledzi.

(*Les Mondes*.)

— P. D. Makarsie, przedłożył na mityngu w Bradford swój projekt nawodnienia tej części Sahary, która stanowi zagłębienie znane pod nazwą El-Juf. Miejsce to zajmujące przestrzeń 200,000 kilometrów kwadratowych jest położone o 60 metrów niżej powierzchni morza. Według tego inżyniera zagłębienie w mowie będące było połączone dawniej z Oceanem atlantyckim za pomocą kanału czerwonego czyli Sahiet-al-Hamsa, który jednak powoli został zasypany przez piasek. Idzie więc obecnie o to, aby ten kanał na nowo utworzyć, a wówczas samo morze reszty dokona. W ten sposób utworzonąby została bardzo ważna arterya handlowa, któraby pozwoliła zbliżyć się do środkowej Afryki.

(*Ann. ind.*)

— Rzadkiej wielkości meteor znaleziono ostatnimi czasy w okolicy wsi Indianola w Texas. Jestto kawał chemicznie czystego żelaza ważący 192½ klgm. Dr. Wawrz. Smith z Louisville zakupił takowy i czyni starania rozdrobnienia go na mniejsze kawałki za pomocą piły poruszanej maszyną parową. Żelazo to okazało się twardszém od stali. lecz natomiast mniej kruchém. Czynność przepiłowania postępuje tylko bardzo pomalu — piła przecinająca kawał ten niezamura się bowiem nigdy głębiej jak $\frac{3}{4}$ do 1 cala dziennie. Powierzchnia przecięcia lśni się jak wypolerowana stal. Dr. Smith zamierza pojedyncze kawałki tego meteoru rozesać w darze muzeum i chemicznym pracownikom.

(*Der Hausfreund*. 1878. nr. 15).

ZDROWIE.

Dwutygodnik popularno-naukowy,
poświęcony naukom przyrodniczym i higienie.

Z dniem 1. stycznia 1878 r. zaczęło w Warszawie wychodzić czasopismo pod powyższym tytułem, redagowane w części higienicznej przez dra med. K. Dobrskiego, a w części przyrodniczej przez kaud. nauk przyrodn. Br. Znatowicza.

Treść 1. i 2. nr. jest następująca: Medycyna domowa czy higijena? przez K. Dobrskiego. Życie-ruch przez Br. Reichmana. O wodach studziń publicznych Warszawy, przez Wł. Lepperta. Jak się w stacjach klimatycznych zachowywać należy przez Z. Dobieszewskiego. Postrzeżenia nad kolibrami, przez Jelskiego i Stoltzmana. O ruchu gwiazd stałych, przez J. J. Boguskiego. Przegląd piśmienniczy. Nekrologija. Kronika naukowa. Wiadomości bieżące. Kronika biblijograficzna. Ogłoszenia.

Czasopismo „Zdrowie“ wychodzi 1. i 15. każdego miesiąca w objętości 1½ do 2 arkuszy druku i w razie potrzeby pomieszcza ilustracje. Warunki prenumeraty w Warszawie z odnośnieniem i na prowincyi z przesyłką rocznie rs. 5, półrocznie rs. 2 kop. 50, kwartalnie rs. 1 kop. 22; w Ces. Austryjackim rocznie zlr. 8, półrocznie zlr. 4, kwartalnie zlr. 2; w Poznaniu rocznie m. 12, półrocznie m. 6, kwartalnie m. 3. Prenumeratę przyjmuje na Królestwo i Cesarstwo, Biuro Redakcyi (Królewska nr. 6), księgarnie i agentury Spółki Kolportacyjnej i wszystkie księgarnie; na Galicyję, księgarnia Gebethnera i Sp. w Krakowie i księgarnia polska we Lwowie; na W. Księstwo Poznańskie księgarnia Leitgebera i Sp. w Poznaniu.

AGENTURY KSIĘGARSKIE

Warszawskiej Księgarni Komisowej Spółki Wydawców

przyjmują na prowincyi i załatwiają prenumeratę na

„KOSMOS“

oraz wszelkie zamówienia księgarskie.

PRZEGLĄD LEKARSKI

organ

TOWARZYSTWA LEKARSKIEGO KRAKOWSKIEGO

zostający pod redakcją główną

Prof. Dra Leona Blumenstoka

wychodzi co sobota w objętości średniej półtora arkusza.

Zamieszcza w swych łamach nie tylko cenne prace lekarzy polskich, ale obznajmia także czytelników z literaturą zagraniczną podając już to krytykę dzieł, już to obszernie przez specjalistów opracowane sprawozdania. Utrzymując związek ścisły ze stolicami europejskimi za pomocą stałych korespondentów omawia obszerne kwestyje dotyczące tak zagadnień ogólnolekarskich jak i interesów stanu lekarskiego.

Prenumerować można w Administracyi miejscowej przy ul. Sławkowskiej nr. 277 lub w księgarni Krzyżanowskiego, Rynek główny 30; w Niemczech, Król. Polskiem i Rosyi prenumeratę przyjmują urzędy pocztowe; w Warszawie księgarnia pp. Gebethnera i Wolffa; w Poznaniu księgarnia p. M. Leitgebra i Spółki; w Paryżu p. Adam 2, Carrefour de la Croix rouge.

Przedpłata wynosi:

rocznie w Austrii	8 zlr. 40 ct.	w Rosyi rocznie	6 rsr.
półrocznie	4 „ 40 „	w Niemczech	18 mrk.
kwartalnie	2 „ 20 „	we Francyi	24 frk.

CZASOPISMO TECHNICZNE

„DŹWIGNIA“

organ ukończonych techników we Lwowie

wychodzi 20. każdego miesiąca.

Komitet redakcyjny składają pp. E. Hepppe, inżynier kolei, J. Jaegermann, prof. szkoły polytechnicznej, K. Sotti, c. k. nadinżynier, P. Stwiertnia, inżynier-elew kolei, J. Zachariewicz, rektor szkoły polytechnicznej.

Redaktor odpowiedzialny L. Radwański, autoryz. inżynier cywilny.

Prenumerata z przesyłką wynosi:

w Austrii rocznie 6 zlr. w. a. półrocznie 3 zlr. w. a.

Redakcyjja i administracyjja znajduje się przy ul. Krasickich l. 8. we Lwowie.

