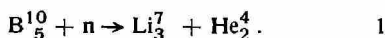
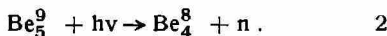


ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОТКРЫТИЯ ИСКУССТВЕННОЙ ТРАНСМУТАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ

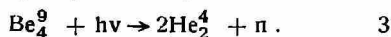
Мы уже сообщали в № 7 «Природы» за 1936 г. (стр. 125), что химики Панет и Лолейт нашли химический метод открытия наличия гелия, образующегося из бора при его облучении медленными нейтронами согласно реакции:



Недавно этот химический метод получил дальнейшее любопытное развитие, связанное с открытием в 1935 г. физиками Чадвик и Гольдгабер фотоэлектрическим эффектом в гамма-лучах по отношению к нейтронам; этот эффект состоит в том, что атомы бериллия, облучаемые гамма-лучами, испускают нейтроны («фотонейтроны»). Реакция протекает согласно формуле:



Но возможно, что реакция протекает несколько иначе, а именно, что вместо изотопа бериллия Be_4^8 образуются два атома гелия, и тогда формула реакции будет:



Тот же химик Панет (в сотрудничестве с Э. Глюкгауфом) решил проверить, какая из этих реакций действительно имеет место, пользуясь упомянутым методом Панета и Лолейта, уже проверенным на практике. Панет и Глюкгауф обратили внимание на то, что число атомов гелия, образующихся в реакции (1), таково же,¹ как число нейтронов, облучающих бор, тогда как в случае реакции (3) число атомов гелия вдвое больше, чем число одновременно образующихся фотонейтронов. Соответственно этому была придумана следующая остроумная схема проверочного опыта: фотонейтроны, получающиеся в итоге реакции (3), направлялись в метиловый эфир бора (см. указанный выше номер «Природы», стр. 125), и там происходила от воздействия этих фотонейтронов на атомы бора реакция (1). Если действительно имеет место реакция (3), а не (2), то химический метод анализа должен был бы обнаружить внутри бериллия, подвергнувшегося гамма-облучению, гелий и притом вдвое больше гелия, чем внутри метилового эфира бора. Если же имеет место реакция (2), то химический анализ совсем не обнаружил бы гелия внутри бериллия.

Согласно этой схеме препарат радона был помещен приблизительно в центре шарика из бериллия, а этот шарик был окружен метиловым эфиром бора; все это помещалось внутри замкнутого сосуда. Фотонейтроны проникали (благодаря огромной проникающей способности нейтронов) в метиловый эфир бора, а атомы гелия задерживались внутри металлического бериллия. Облучение продолжалось 8½ месяцев, после чего был произведен ана-

лиз на гелий. Оказалось, что из бериллия (путем растворения в серной кислоте) было извлечено $(1.8 \pm 0.3) \cdot 10^{-7}$ см³ гелия, а внутри метилового эфира бора было обнаружено $(1.1 \pm 0.3) \cdot 10^{-7}$ см³ гелия. В пределах точности измерения второе количество приблизительно в 2 раза меньше первого. Таким образом химический метод блестяще оправдал себя и на этот раз, а именно позволил сделать выбор между реакциями (2) и (3), определенно решив дело в пользу реакции (3).

Проф. В. Г. Фридман.

Литература

1. Paneth a. Loleit, Nature, 136, 950 (1935).
2. Paneth, Gluckauf a. Loleit, Proc. Roy. Soc., A, 157, 412 (1936).
3. Chadwick a. Goldhaber, Nature, 135, 65 (1935); Proc. Camb. Phil. Soc., 31, 612 (1935).
4. F. A. Paneth a. E. Gluckauf, Nature, 139, 712 (1937).
5. Природа, № 7, 125 (1936).

ГЕОЛОГИЯ

СЛЕДЫ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ГОРЕ МАШУК В ПЯТИГОРСКЕ

Выходы вулканического пепла, приуроченные к террасам р. Подкумок, известны в ряде точек между Пятигорском и Кисловодском: близ старого Воронцовского моста, у ст. Подкумок, на горе Кабан, в окрестностях Кисловодска. В 1933 г. мною был обнаружен еще один новый выход вулканического пепла на горе Машук в Пятигорске.

Гора Машук (абс. выс. 991.5 м) — типичный криптолакколит, сложенный верхнемеловыми (сенон) плотными глинистыми известняками, эоценовыми мергелями и травертинами с южной стороны. Так как на горе Машук продукты вулканической деятельности до сих пор не были известны, то находка здесь вулканического пепла представляет интерес. В настоящей краткой статье я привожу данные о геологических условиях залегания и химико-минералогическом составе вулканического пепла с горы Машук.

Летом 1933 г. в окрестностях Пятигорска при осмотре южных склонов Машука, на левом берегу р. Подкумок, мое внимание привлекли обломки светлосерой, с блестящими темными минералов породы, разбросанные на дороге, ведущей к известковому заводу. Путем расспроса рабочих, занятых прокладкой трамвайной линии, я узнал, что эта порода не привозного, а местного происхождения. После более подробного осмотра склонов Машука выяснилось, что в результате взрыва скалы, при прокладке трамвайного пути, обнажились свежие выходы травертинов, слагающих здесь склоны Машука. Среди них мною была обнаружена в естественном залегании та же светлосерая порода, напоминающая вулканический цементированный пепел.

¹ Это вытекает из формулы реакции (1).

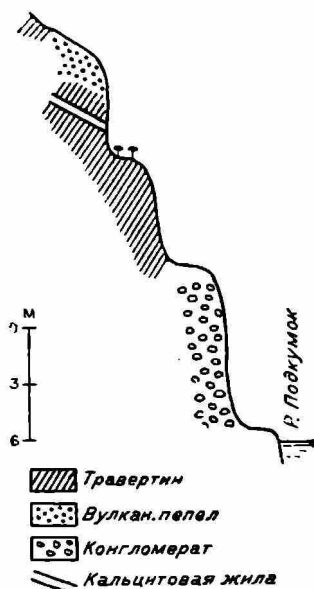


Схема-разрез ю.-в. склона горы Машук.

Выход описываемой породы расположен на юговосточном склоне горы Машук, представляющем собою, повидимому, третью террасу р. Подкумок, возвышающуюся около 15 м над поймой реки.

Условия залегания пород, слагающих здесь склон Машука, будут таковы снизу вверх (см. фигуру).

1. Аллювий речной, состоящий из гравия, гальки и песку. Аллювиальная терраса врезана в вышележащую террасу, которую слагает:

2. Цементированная, довольно плотная порода — конгломерат, состоящий из окатанных обломков известняка и других пород, мощностью до 8 м. Эта терраса в свою очередь врезана в склон горы, в которой можно видеть:

3. Травертин, разбитый трещиной, выполненной жилой кальцита до 10 см мощности. Видимая мощность травертина до 4 м.

4. Выше над травертином в контакте с ним, линзовидная залежь светлосерой породы с большим количеством темных минералов, последняя вскипает от соляной кислоты. Видимая мощность ее до 2 м; по простиранию обнажается на расстоянии около 8 м (в обе стороны выклиниваясь).

5. Выше по склону над этой породой залегает снова травертин.

Минералого-петрографический состав. Описываемая порода состоит из белой, сахаровидного сложения, основной карбонатной массы с зеленовато-черными, крупными, хорошо различимыми в бинокулярную лупу пластинками слюды и белыми прозрачными пластинчатыми кристалликами полевого шпата. От действия соляной кислоты порода вскипает.

Под микроскопом порода представляет вулканический пепел, цементированный карбо-

натом кальция.¹ Цемент состоит из мелких зернышек кальцита с пестрой интерференционной окраской, в нем рассеяны зерна силикатов; наблюдаются зернышки вулканического стекла.

Из силикатов наиболее часто встречаются угловатые зерна и осколки плагиоклазов; в них наблюдается полисинтетическое двойниковое строение по альбитовому закону, ясная спайность, угол симметричного погасания около 30°; они принадлежат лабрадору $Al_{50}An_{50}$ — $Al_{45}Ap_{55}$; лабрадор характеризуется прозрачностью и почти не изменен растворами, содержащими CO_2 .

Цветные силикаты представлены обыкновенной роговой обманкой; спайность ясная, наблюдаются двойники по (100); плеохроизм слабо заметен, окраска желтовато-зеленая; угол погасания 16—17°. Большинство зерен роговой обманки подверглось сильному изменению: они приняли волокнистое строение, почти обесцвечены вследствие выщелачивания окислов Fe. Встречается биотит бурого цвета, значительно выветрившийся. Изредка встречаются зеленовато-бурые зерна титанита с высокой интерференционной окраской; наблюдаются зернышки магнетита темного стально-серого цвета, некоторые из них имеют форму хорошо образованных октаэдров. Угловатые, частью остроугольные, зерна вулканического стекла бесцветны, оптически-изотропны.

На основании микроскопического исследования описываемую породу с горы Машук можно отнести к вулканическому пеплу, производным магмы средней кислотности, представителями которой являются андезиты, андезито-дациты и в меньшей степени липариты. Обнаруженная нами порода подверглась химическому анализу в лаборатории Института геологии Харьковского Гос. университета. Порода была растворена в соляной кислоте, и нерастворимый остаток, составляющий 48 % веса всей взятой породы, также проанализирован.

Результаты анализа кальцинированного пепла с горы Машук

1. Нерастворимый остаток	47.98%
2. SiO_2	0.26
3. $Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0.68
4. $CaCO_3$	47.59
5. $MgCO_3$	2.32
6. Щелочи	0.60
	99.43%

Анализ нерастворимого остатка

SiO_2	61.44 %
Al_2O_3	15.76
Fe_2O_3	7.94
CaO	4.80
MgO	2.71
Потеря при прокаливании	0.78
K_2O	2.51
Na_2O	5.30
	101.26%

¹ Микроскопическое исследование шифа породы было произведено проф. Харьков. Гос. унив. К. Н. Савич-Заблоким, за что приношу ему глубокую благодарность. Г. Т.

Химический состав нерастворимого остатка (вулканического пепла) исследованной породы с горы Машук приближается к химическому составу андезита, а также сходен с химическим составом вулканического пепла из балки Белая Глинка у ст. Подкумок.¹

В отношении времени выпадения исследованного вулканического пепла горы Машук можно высказать лишь некоторые, требующие еще дальнейшей проверки, соображения.

Проф. А. П. Герасимов в своей последней работе «Геологическое строение Сев. Кавказа» (1935 г.) указывает, что «к плиоцену можно отнести начало Чегемского вулканического центра и начало липаритовых извержений Эльбруса, деятельность которых далеко вышла за пределы третичного периода и, повидимому, послужила основанием многих мифов и легенд, в которых участвует уже человек». Проф. В. Ренгартен отмечает, что «в составе нижней и средней террас р. Подкумка были встречены прослои вулканического пепла, что свидетельствует о продолжавшейся деятельности в ближайшей вулканической области (Эльбруса) в течение ледниковых эпох R и M».

Часть пятигорских травертинов, по В. Ренгартену, соответствуют по возрасту «высокой древнейшей террасе». Исходя из этих данных, а также учитывая, что исследованный вулканический пепел залегает на травертине и в контакте с ним на террасе, возраст которой ориентировочно R, — время отложения пепла с горы Машук можно отнести к рисской эпохе.

Доц. Г. Ф. Турлей.

БИОЛОГИЯ

БИОХИМИЯ

ВИТАМИН В₄²

Открытый еще в 1929 г. витамин В₄, входящий в комплекс группы витаминов В, является фактором, отличным от витамина В₁ (анейрина) и В₂ (флавина). Сначала полагали, что витамин В₄ представляет собой только начальную фазу действия витамина В₁, превратившегося в хроническое состояние (Harris; O. Brien; Birch); но затем определенно выяснилось самостоятельное значение витамина В₄ для цыплят. Отсутствие витамина В₄ вызывает у цыплят остановку роста и развитие паралитических симптомов; это имеет место при диете, содержащей витамин В₁ (Кеппан). При кормлении цыплят особой

В₄-авитаминой диетой наблюдается нарушение координации движений, круговерчение, прострация и смерть; вскрытие обнаруживает размягчение и дегенерацию мозжечка (энцефаломалицию) (Pappenheimer и Goettsch). Синтетическая диета, приводящая к лишению организма антипаралитического фактора В₄, состоит из декстрина, подвергнутого нагреванию в автоклаве 24 часа при 120° (63.5 г), очищенного казенногена (24 г), сала (6.0 г), остатка автоклавированной печени (2 г), солевой смеси (4.0 г), концентрата витамина В₂ (2%), печеночного порошка и трескового жира (1.0 г), а также придала к корму концентрата В₄, полученного по Barnes, предотвращает появление симптомов паралитического авитаминоза.

Витамин В₄ необходим при питании крыс.

В. Садиков.

ВИТАМИН В₆¹

В дрожжах была обнаружена фракция, обладающая свойствами витамина и содержащая жароустойчивый фактор; витамин В₆ предотвращает появление симптомов дерматита — болезни, названной человеческой пелагрой (Goldberger и Lillie). Эта фракция, однако, оказалась комплексной и состоящей из ряда факторов (комплекса В₆ по Györgyi). Содержащийся в нем в значительной мере настоящий лактофлавин не является пелагрозашитным фактором; последний получил наименование витамина В₆ (Györgyi, Kuhn, Wagner-Yauregg).

Пелагроподобный дерматит крыс и человеческая пелагра могут быть вызваны искусственно при кормлении диетой, лишенной комплекса В₆. Диета была составлена Györgyi. Она содержала 18% извлеченного спиртом казеина, 68% рисового крахмала, 9% коровьего масла, 1% трескового жира, 4% солевой смеси McCollum'a.

После 30-дневного содержания крыс на этой диете было прибавлено к суточной порции по 10 γ кристаллического витамина В₆ и дважды в неделю — по 20 γ лактофлавина. Наступает потеря веса, и развивается типичный В₆-дерматит.

Если теперь начать давать по 1 г в сутки белой или желтой маисовой муки в качестве прибавок к витаминам В₁ и В₂, то происходит следующее. Все контрольные крысы, не получавшие маисовой муки, погибли на 41-й день при симптомах тяжелого дерматита. Животные, получавшие маисовую муку, оправились (на 35-й день); симптомы дерматита исчезли, вес животных увеличивался.

Маисовая мука содержит витамин В₆, и 1 г ее достаточно для излечения дерматита.

Выявление пелагрозашитного действия пищевых веществ было у человека проведено при помощи следующей диеты, лишенной витамина В₆, исчисленной в граммах: маисовая мука (92), сахарный сироп (105), мука (111), свиное сало (81), рис (25), горох (90), маисо-

¹ Химсостав пепла из балки Белая Глинка (аналитик Е. А. Штурм):

SiO ₂	60.92
Al ₂ O ₃	20.64
Fe ₂ O ₃	4.76
CaO	6.4
MgO	2.24
Na ₂ O	3.25
K ₂ O	2.41
Потеря при прокаливании	0.68

Сумма 101.60%

² O. Kline, C. Elvehjem и E. Hart. Biochem. Journ., 30, 780; 1936.

¹ W. D u n n. Journ. of Nutrition 11, 451, 1936.