

Характер, случай и открытие

В 1893 году английский физик Дж.Рэлей занимался определением точного удельного веса чистых газов. В числе прочих он взвешивает и азот, который для чистоты эксперимента получен двумя способами: из атмосферного воздуха и разложением аммиачных соединений. Неожиданно оказывается, что азот, полученный разными путями, имеет различный удельный вес. Правда, разница в весе небольшая, в третьем десятичном знаке, но все-таки она есть. Результаты Рэлей докладывает на заседании, на котором в числе присутствующих оказывается У.Рамзай. Многие слушатели удивились аномалии в весе, но лишь у одного Рамзая родилась смелая творческая идея: очевидно, в атмосферном воздухе присутствует неизвестный тяжелый газ, который он и предложил открыть. Рэлей встретил эту идею с явным недоверием, но через несколько месяцев совместных экспериментов ученые сообщили об открытии нового элемента аргона.

Потом Рамзай задается вопросом: где и в каких соединениях встречается этот инертный газ в природе, поскольку в воздух он, возможно, попал из земли. Рамзай действует на минерал клевент серной кислотой, собирая выделяющийся при этом газ, и смотрит его спектр. Спектроскоп действительно показывает красные и зеленые линии аргона, а значит, земной источник найден! Но в спектре присутствует еще одна новая линия — яркая, желтая. Трубочка с неизвестным газом была послана ученому Уильяму Круксу, который обнаружил, что желтая линия совершенно такая же, как у гелия, который в 1868 году наблюдали в солнечной атмосфере. Так был открыт гелий в земных условиях.

На этом примере видно, что выдающийся ум, воспользовавшись случаем, может придать своим открытиям последовательность, превратив одно случайное наблюдение в систему. Возникает как бы цепная реакция открытий. После аргона Рамзай открыл целую группу инертных газов: неон, криптон, ксенон. Конечно, и технические усовершенствования сыграли огромную роль — без спектроскопа и



машины для сжижения воздуха данное открытие было бы невозможно.

Есть примеры, когда некоторые черты характера не позволяли ученому увидеть новое, даже если оно было совсем рядом. В 1830 году Н.Сефстром открыл в шведских железных рудах новый элемент — ванадий. Однако еще за два года до этого Ф.Велер, производя анализ бурой свинцовой руды из Мексики, обнаружил в ней какое-то новое соединение, но не придумал этому значения. Уже после открытия ванадия Велер послал пробу выделенного вещества своему учителю Й.Я.Берцелиусу с просьбой установить, действительно ли он держал в руках ванадий или нет? Берцелиус ответил:

«Стокгольм, 22 января 1831 г.

...Что касается присланной маленькой пробы с веществом, обозначенным Вами через знак вопроса, то позвольте мне рассказать Вам следующую историю. На далеком Севере когда-то жила богиня Ванадис, красивая и любезная. Однажды кто-то постучал в ее дверь. Богиня была свободна и подумала: «Пусть постучат еще раз». Однако стук не повторился, посетитель ушел. Богиня полюбостовала, кто отнесся столь равнодушно к ней, подскочила к окну и посмотрела на уходящего. «Ох, — сказала она, — это шалун Велер. Ну это ему по заслугам, если он придает столь мало значения визиту ко мне». Несколько дней спустя опять кто-то постучал в дверь, настойчиво и сильно. Богиня сама пошла открыть дверь. Вошел Сефстром, — а плодом этой встречи было рождение ванадия.

Ваша проба с обозначением знака вопроса на самом деле есть окись ванадия»...

Интересно, что это не единственный упущенный случай в жизни Велера. Когда в 1828 году Берцелиус открыл торий, Велер вспомнил, что еще в 1826 году, производя анализ норвежского минерала пирохлора, он пропустил этот новый элемент. В третий раз та же история повторилась в 1845 году, когда Л.Сванберг открыл элемент норрий. Снова Велер пишет Берцелиусу: «С норием поздравляю Сванберга и утешаю себя тем, что, подобно ванадию и торию, и этот элемент у меня отняли из-под носа».

Было бы ошибочно думать, что у великолепного химика-органика, каким был Велер, не хватило знаний, чтобы обогатить неорганическую химию новыми элементами. Причина, очевидно, заключается в индивидуальных качествах исследователя. Открытие не было сделано, поскольку, возможно предвзятость Велера помешала ему увидеть новое. В данном случае отсутствие творческой интуиции даже у выдающегося экспериментатора сыграло роковую роль.

Случай должен привлечь внимание исследователя, но нужно, чтобы человек, делающий открытие, сумел понять значение единичного факта и сделать из наблюдений надлежащие выводы.

М.Фарадей открыл сжижение газов тоже благодаря случайности. Как-то знакомый Фарадея, зайдя к нему в лабораторию, увидел в одной из трубок маслянистое вещество и сказал, что он работает с нечистыми трубками. Фарадей немедленно отпиллил ко-



нец трубки, и маслянистое вещество исчезло. Он решил повторить опыт и на следующий день написал лаконичное письмо: «Дорогой друг! Масло, которое Вы вчера видели, оказалось жидким хлором». Может, кто-нибудь другой и прошел бы мимо такого факта, не уделив ему надлежащего внимания.

В 1896 году А.Беккерель по предложению Анри Пуанкаре выяснял, не излучают ли соли урана рентгеновские лучи, поскольку под действием солнца они начинали интенсивно фосфоресцировать. Для повторения эксперимента Беккерель подготовил несколько кассет, в каждую из которых были помещены фотопластинка и пластинка, покрытая слоем соли урана и завернутая в черную бумагу. Поскольку зимой солнце не показывалось, он в ожидании его появления запер кассеты в ящик стола. В воскресенье 1 марта 1896 года (памятный для истории физики день) появилось солнце, и Беккерель решил продолжить свои исследования, но сначала проверить, не произошло ли чего-нибудь с пластинками за это время. (Яркий пример замечательной скрупулезности, характеризующей добросовестного ученого.) К своему величайшему удивлению, он заметил, что фотографические пластинки потемнели точно так же, как и в предыдущих экспериментах, хотя на этот раз соли урана предварительно не освещались солнечными лучами и не могли фосфоресцировать. Осталось единственное объяснение: уран и без света непрерывно испускает проникающее излучение неизвестной природы, которое должно отличаться от рентгеновских лучей. Так была открыта радиоактивность, и это стало началом новой эпохи в истории человечества.

Нельзя не вспомнить известную историю открытия в 1928 году пенициллина. А.Флеминг исследовал стафилококки, которые культивировал на агаре в чашках Петри. Культуры часто бывали испорчены плесенью, которая попадала в чашки из воздуха, но Флеминг не любил выбрасывать даже заплесневелые культуры (из-за этого над ним подсмеивались в лаборатории) до тех пор, пока не убеждался, что из них нельзя извлечь ничего нового. Однажды, как рассказывал сотрудник, «Флеминг снял крышки с нескольких ста-

рых культур. Многие из них оказались испорчены плесенью — вполне обычное явление.

— Как только вы открываете чашку с культурой, вас ждут неприятности, — сказал Флеминг. — Обязательно что-нибудь попадет из воздуха.

Вдруг он замолчал и, рассматривая что-то, сказал безразличным тоном:

— Это очень странно.

На этом агаре, как и на многих других, выросла плесень, но здесь колонии стафилококков вокруг плесени растворились, и вместо желтой мутной массы виднелись капли, напоминавшие росу». Так был открыт пенициллин.

В обоих этих примерах важна остротная наблюдательность ученого, а главное, желание до конца разобраться, может быть, в случайных, но необычных явлениях, сопутствующих основному эксперименту.

Интересно, как Ф.А.Кекуле пришла в голову идея графического изображения бензола. Он рассказывал: «Однажды вечером, будучи в Лондоне, я сидел в омнибусе и раздумывал о том, каким образом можно изобразить молекулу бензола C_6H_6 в виде структурной формулы, отвечающей его свойствам. В это время я увидел клетку с обезьянами, которые, то сцепляясь, то расцепляясь, ловили друг друга. Один раз они ухватились таким образом, что составили кольцо, причем каждая одной задней ногой держалась за клетку, следующая держалась за другую ее заднюю ногу обеими передними, а хвостами они весело размахивали по воздуху. Таким образом шесть обезьян образовали круг, и у меня сразу же блеснула в голове мысль: «Вот изображение бензола. Оно объясняет прочность бензольного кольца». Главная черта Кекуле, приведшая к открытию, — это исключительная образность его мышления, позволившая ему сопоставить, казалось бы, несопоставимое.

Профессор А.А.Иностранцев, ученик и близкий друг Д.И.Менделеева, зайдя однажды проведать его, рассказывал, что увидел ученого стоящим у конторки с мрачным угнетенным видом. «Чем вы заняты, Дмитрий Иванович?» — «Все в голове сложилось, — с горечью сказал Менделеев, — а выразить таблицей не могу». Немно-

го позднее случилось следующее. Менделеев три дня и три ночи, не ложась спать, проработал у конторки, пробуя разместить свою мысленную конструкцию в таблицу, но попытки оказались неудачными. Наконец, утомленный до крайности Менделеев лег спать и тотчас заснул. «Вижу во сне, — рассказывал Дмитрий Иванович Иностранцеву, — таблицу, где элементы расставлены, как нужно. Проснулся, тотчас записал на клочке бумаги. Только в одном месте в последствии пришлось поправить».

Для творческой индивидуальности Менделеева также было характерно исключительно сильное зрительное воображение. Отсюда его любовь к шахматам и живописи, о которой рассказывают современники. Эта составляющая творческого мышления Менделеева была такой мощной, что в решающий момент проявилась даже во сне.

В 1900 году В.Н.Ипатьеву для работы понадобился бутадиев. Получить его он решил уже известным способом — пиролизом разложением изоамилового спирта. Пропускать спирт можно было через различные трубки: стеклянные, фарфоровые или железные. Ипатьев случайно взял железную, поскольку не придавал материалу трубки особого значения. Ему пришла мысль исследовать жидкие продукты реакции, которыми другие ученые пренебрегали, полагая, что они состоят исключительно из воды и не успевающего разложиться спирта. Оказалось, что это не так. Ипатьев обнаружил в жидких продуктах реакции изовалериановый альдегид, который образовался именно благодаря железной трубке (а не стеклянной или фарфоровой). Так было открыто каталитическое действие железа. Многие исследователи получали бутадиев таким способом, но никто не исследовал жидкие продукты реакции и не задумывался о роли материала трубки. Счастливое совпадение привело к открытию.

Итак, случай — это повод, чтобы не пройти мимо, а дальнейшая судьба открытия всегда зависит от интуиции ученого и от широты его знаний.

Кандидат
химических наук
Н.А.Корецкая