

П. А. Пшеницын и О. С. Лавровиц

Новый электролизер для электролитического разложения щелочных солей

(Лаборатория строительных материалов строительства Дворца Советов)

Электролитическое разложение щелочных солей в лабораторной практике связано с затруднением постоянной очистки ртути, служащей ртутным катодом, от образующейся амальгамы, которая, имея меньший удельный вес, всплывает на поверхность ртутного катода, что сокращает его рабочую поверхность и вызывает много неудобств в работе.

Тредвел при электролизе растворов силиката натрия применил¹ центробежный насос для постоянной смены ртути в электролизующем элементе. Насос (рис. 1) состоит из вращающейся стеклянной трубки А, которая помещена вертикально в сообщающемся с электролизующим элементом сосуде В с ртутью. Для выпуска ртути служат 2 небольших отверстия в валу насоса как раз над уровнем металла. Ртуть образует эмульсию в жидкости, состоящей из водного раствора уголекислоты. Этот раствор постоянно заменяется и должен разлагать жидкую амальгаму. Для облегчения, насколько возможно, этой реакции в ртуть погружен цилиндр из платиновой фольги таким образом, что капельки металла, пройдя через раствор уголекислоты, ударялись о платиновую фольгу.

Свенсон использовал² для поддержки ртути пористую непроводящую пластинку В, которая разделяет электролитическую ячейку на 2 части (рис. 2); из них в верхней К происходит разложение амальгамы ртути, а в нижней А электролитическое разложение щелочных солей.

Ртуть в этом случае служит диафрагмой,

¹ W. Treadwell, Transact. of the Faraday Soc., 31, 297, 1935.

² U. Svenson, Chem. Ind. Journ., 99, 470, 1936.

так как образующаяся в нижней части амальгама натрия вследствие своего меньшего удельного веса поднимается вверх, достигает поверхности и разлагается. В результате проверочного электролиза 5 н. раствора хлористого натрия с применением графитового анода при 70° и катодной плотности тока в 0,03 а/см² был получен 7 н. раствор едкого натра. Полезное действие тока достигало почти 100%. Плотность тока можно было повышать до 0,1 а/см², а температуру до 90°.

В своих работах мы пользовались электролизером, изготовленным по типу Свенсона (рис. 3); этот прибор применялся на-

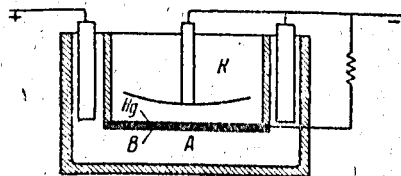


Рис. 2. Электролизер Свенсона

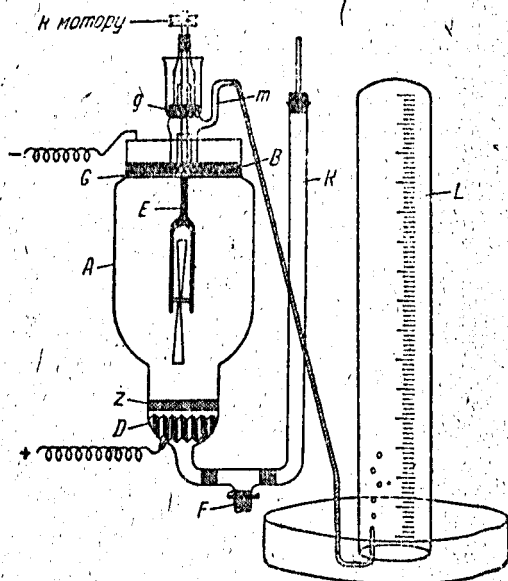


Рис. 3. Электролизер с верхним ртутным катодом: А — стеклянный сосуд, В — ртутный электрод, служащий катодом, С — пористая стеклянная пластинка, D — платиновая фольга-анод, Z — каучуковое соединение, E — металлическая стеклянная, K — стеклянная трубка, g — ртутный затвор мешалки, F — кран для спуска раствора, L — эвдиометр, m — отводная трубка для газа

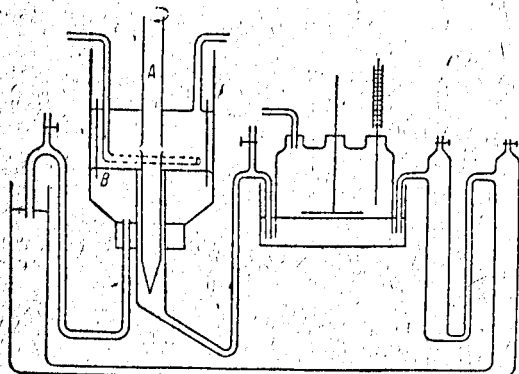


Рис. 1. Электролитическая ячейка Тредвелла

ми при разложении силиката натрия для получения щелочных силикатов различного состава $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$.

Электролизер состоит из стеклянного сосуда *A*, имеющего цилиндрическую форму (диаметром 7,5 см) емкостью в 500 мл, в который помещается раствор силиката натрия через стеклянную трубку *K*, соединенную каучуком с сосудом *A*. В верхней части сосуда впаяна пористая стеклянная пластинка *C*, на которой удерживается ртуть *B*, служащая катодом. На ртуть наливается дистиллированная вода для разложения образующейся амальгамы, которая всплывает на поверхность ртути вследствие своего более низкого удельного веса. В нижней части прибора укреплена платиновая фольга *D*, служащая анодом; *E* — стеклянная мешалка для перемешивания раствора. Двойной ртутный затвор *g* с боковой отводной трубкой *m* устроен таким образом, чтобы выделяющийся с анода газ, поднимаясь к

пористой пластинке, мог поступать в эвдиометр *L*. По количеству выделяющегося из раствора газа можно судить о скорости и глубине протекаемой реакции.

Применяемый нами электролизер для разложения щелочных солей имеет ряд преимуществ. Ртутный катод, помещенный на пористой пластинке, не требует специальной очистки. Благодаря несменяемости ртути можно обходиться весьма малыми количествами ее при электролизе щелочных солей, это устраняет потерю времени на очистку ртути и необходимость пользоваться большими количествами последней.

Газ, собирающийся с анода в эвдиометр, служит показателем хода электролиза.

При электролизе щелочных силикатов, имеющих концентрацию не более 15–20%, мы добились полного отделения щелочи при некоагулированной золе кремнекислоты.

Получена 28/XI 1937

С. А. Стрелков

Сверхскоростные центрифуги

Величина, форма и строение коллоидных частиц оказывают огромное влияние на свойства коллоидных растворов и, следовательно, определение этих величин является одним из важнейших вопросов исследования в коллоидной химии, имеющим большое практическое значение.

К числу новых методов исследования коллоидных систем можно отнести разработанный Гидеманом (Messtechn., 1936 г.) метод исследования осаждения аэрозолей (пыль, туман, дым) с помощью ультразвука.

Известны работы Сведберга по осаждению коллоидов методом центрифугирования на специальной центрифуге довольно сложной конструкции, позволяющей получить до 700 об/сек, на основе чего Сведбергу удалось провести ряд замечательных исследований. Дальнейшим развитием работ по получению сверхвысоких скоростей вращения с целью использования центробежной силы для аналитических целей являются работы Анрио и Югенерса, которые разработали и осуществили конструкцию прибора, дающего возможность получать огромные скорости вращения. На этом же принципе Бимэ и Пиккельсу в 1935 г. удалось сконструировать лабораторную центрифугу, ротор которой делал 20 тыс. об/сек. Нужно, однако, отметить, что такие скорости вращения получены при диаметре ротора в 10 мм, так как увеличение диаметра ротора невозможно вследствие разрыва ротора из-за возникающих усилий, превосходящих силу земного тяготения в 7 млн. раз. Использование столь высоких скоростей вращения дало возможность осуществить ряд исследовательских работ в области молекулярного осаждения выделенного из раствора гемоглобина и ряд других исследований; поэтому метод, предложенный Бимэ и Пик-

кельсом, представляет несомненный интерес.

Принцип, на котором основана центрифуга Бимэ и Пиккельса, по описанию автора (Review of Scient. Instr., 10, 1935) состоит в следующем.

Маленький металлический конус, являющийся ротором центрифуги (диаметр около 10 мм), по образующей плоскости имеет канавки, идущие по винтовой линии от вершины конуса к основанию. Статором является конусообразное сопло, соответствующее ротору, который помещается вершиной в сопло. По каналам, имеющимся в статоре, подается под большим давлением водород, ударом струи которого в винтообразные канавки ротора последний приводится во вращательное движение. Таким образом осуществлено вращение ротора, взвешенного в струе водорода. Интересно отметить, что, несмотря на огромные скорости вращения, ротор не требует при своем изготовлении высокой тщательности балансировки, так как во время вращения благодаря эластичной подушке водорода ротор автоматически находит ось вращения.

Вращение конуса-ротора настолько устойчиво, что допускает значительные колебания давления струи водорода без ущерба нормальному положению конуса. Несмотря на малые размеры конуса, как мы уже указывали, этот тип ротора был использован рядом авторов для исследовательских целей (Harvey, Veamo, Pickels и др.).

Бимэ и Пиккельс в своей работе достаточно детально знакомят с экспериментально-технической стороной их интересного прибора, который может с успехом быть осуществлен в хорошо оборудованной исследовательской лаборатории.

Получена 26/I 1938