

Решение

Для определения емкости конденсатора необходимо знать, какой заряд накоплен на конденсаторе. В этом поможет реакция выделения водорода при электролизе раствора NaCl на отрицательном электроде. Соберем установку изображенную на рисунке 2.

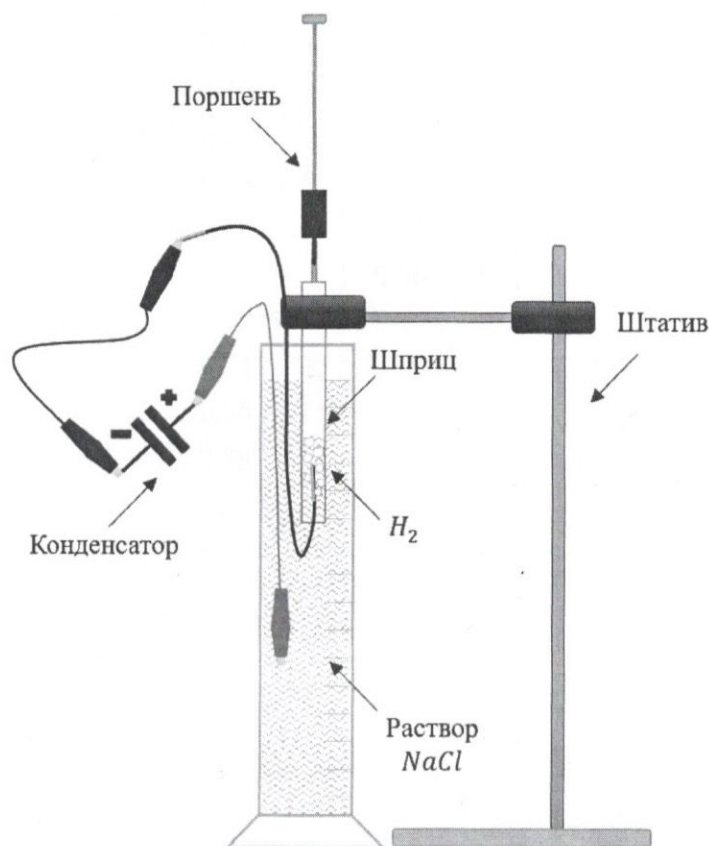


Рис. 2. Установка для измерения заряда конденсатора

Зарядим конденсатор от пары батареек, а затем разрядим его через электроды, помещённые в раствор. Количество водорода, выделяемое на аноде, пропорционально заряду протекающему через раствор NaCl . Температура выделившегося водорода составляет примерно 25°C , давление практически равно атмосферному (гидростатический столб слишком мал). Количество молекул водорода, выделившееся на аноде, легко посчитать из отношения объема водорода к объему одного моля идеального газа при этих условиях $V_0 = 24.4 \pm 0.5$ л. Молярные соотношения в реакции электролиза дают отношение количества молекул водорода к количеству электронов равное 0.5. Количество электронов можно легко пересчитать в заряд конденсатора, что в сочетании с использованием напряжения зарядки конденсатора позволяет рассчитать емкость конденсатора:

$$C = \frac{2veN_A}{UV_0} \quad (4)$$

где v — объем водорода, выделившийся при однократной разрядке конденсатора, e — модуль заряда электрона, $U = 18.3$ В — напряжение батареек, N_A — число Авогадро. (Таким образом, для вычисления ёмкости C в эксперименте мы должны определить

объём v . Измерим зависимость объема газа внутри шприца V от количества N актов разрядки конденсатора.

N	V , мл	N	V , мл	N	V , мл
1	0.14	12	0.40	23	0.69
2	0.16	13	0.43	24	0.72
3	0.19	14	0.46	25	0.74
4	0.21	15	0.48	26	0.78
5	0.24	16	0.52	27	0.80
6	0.26	17	0.54	28	0.82
7	0.29	18	0.56	29	0.86
8	0.31	19	0.60	30	0.88
9	0.34	20	0.61	31	0.92
10	0.36	21	0.64	32	0.93
11	0.38	22	0.67	33	0.96

Построим график измеренной зависимости. Определив угловой коэффициент, рассчитаем емкость конденсатора:

$$v = 2.574 \pm 0.013 \text{ мл},$$

$$C = 11.1 \pm 0.2 \text{ мФ}.$$

График зависимости V от N

