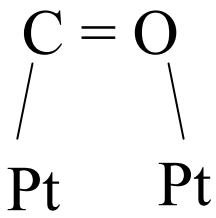
Задача 1: Геометрия + немного электрохимии

Вариант 1

Анод топливного элемента изготовлен путем нанесения на инертную подложку монодисперсного Pt/C катализатора (загрузка 1 мг/см2, содержание платины 15 мас. %, диаметр квазисферических частиц 2.5 нм). Чему равен удельный заряд, затрачиваемый на десорбцию монослоя CO с поверхности такого катализатора, если 2/3 молекул CO адсорбируется в линейной форме, а остальные - в мостиковой?

линейная



мостиковая

десорбция (окисление):

$$CO_{ads} + H_2O - 2e = CO_2\uparrow + 2H^+$$

q (CO линейн) = 420 мкКл/см2

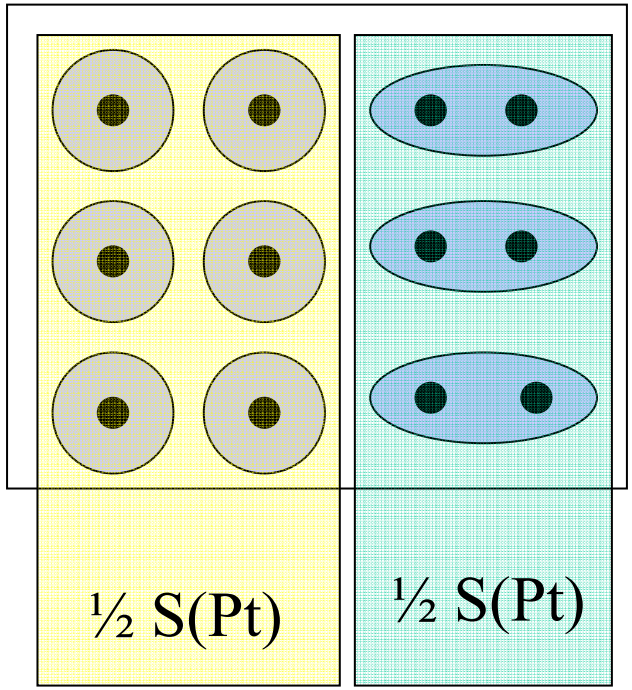
q (CO мост) = 210 мкКл/см2

Определяем средний удельный заряд:

- школьная математика

Один из вариантов решения (наглядный)

Допустим, 9 молекул CO – всего, тогда:
2/3 от всего в линейной форме – это 6 молекул,
1/3 от всего в мостиковой - 3 молекулы

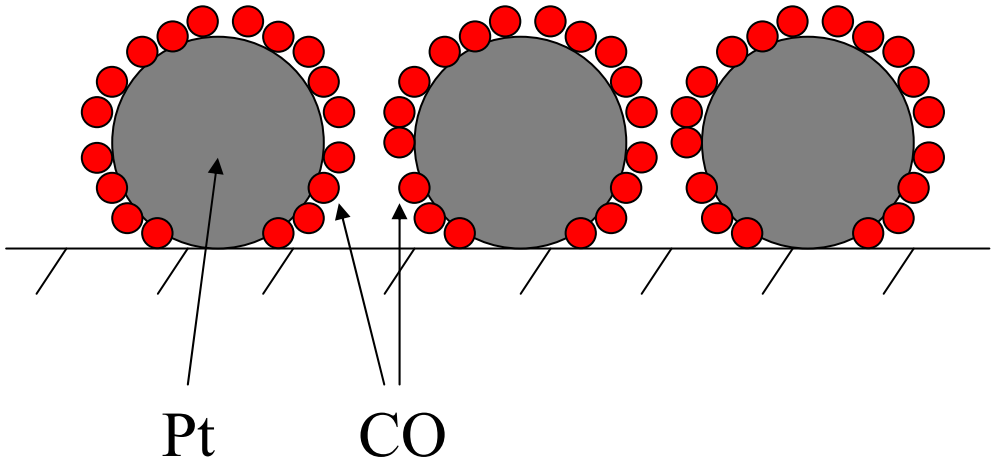


Средний удельный заряд:

$q = ½\ q\ (линейн) + ½\ q\ (мост)$

Неправильно:
$q = 2/3q\ (линейн) + 1/3q\ (мост)$

Геометрия



загрузка (на см2 поверхности электрода!)

$$m_{Pt} = m_{kat} * \omega(Pt)$$

содержание Pt

$$V_{Pt} = \frac{m_{Pt}}{\rho_{Pt}}$$

площадь поверхности Pt / площадь электрода!

$$V_{Pt} = \frac{4}{3}\pi r_{Pt}{}^{3} N \longrightarrow S_{Pt} = 4\pi r_{Pt}{}^{2} N$$

$Q = q_{cp} * S_{Pt}$ — искомый заряд (в расчете на поверхность электрода)