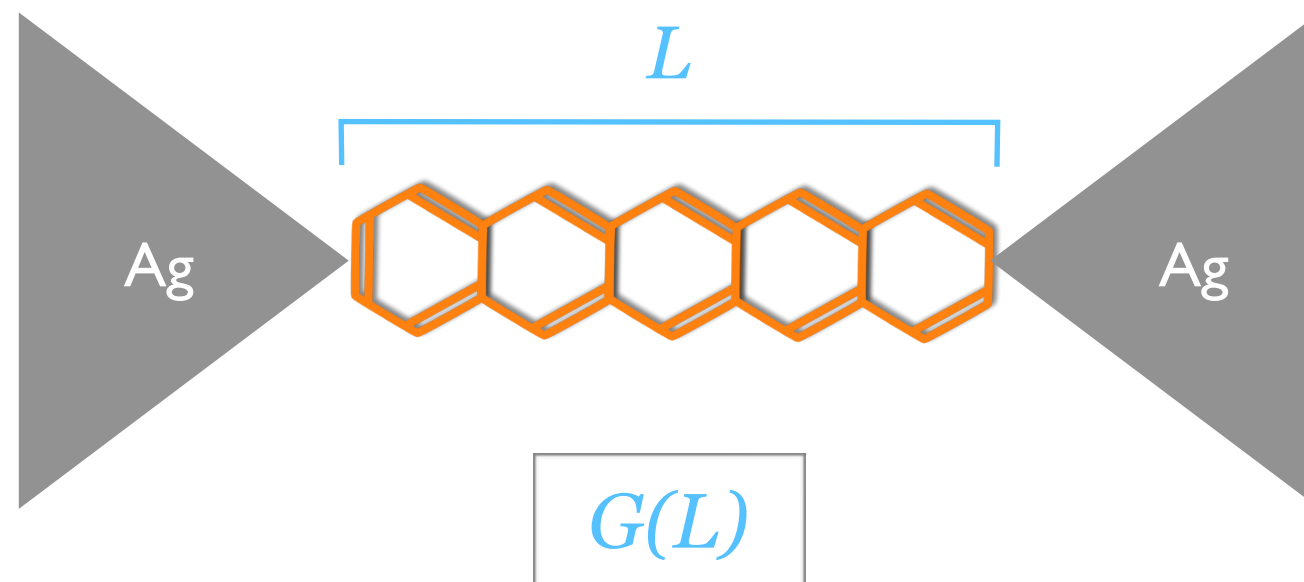


# Elektrická vodivost molekulárných kontaktov

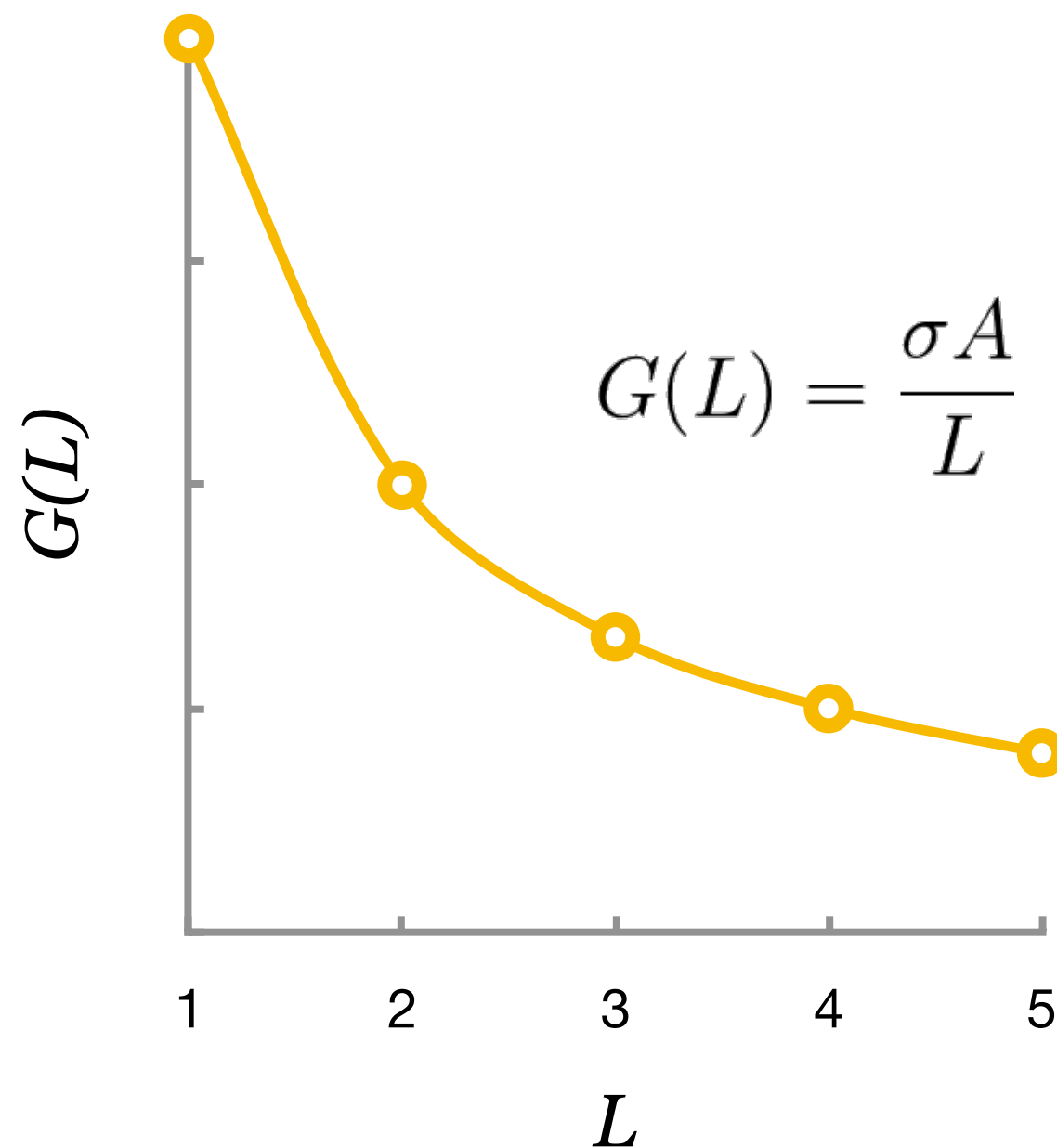
---

Richard Korytár (KFKL)



# Vodivost' klasických drôto

Ohmov zákon

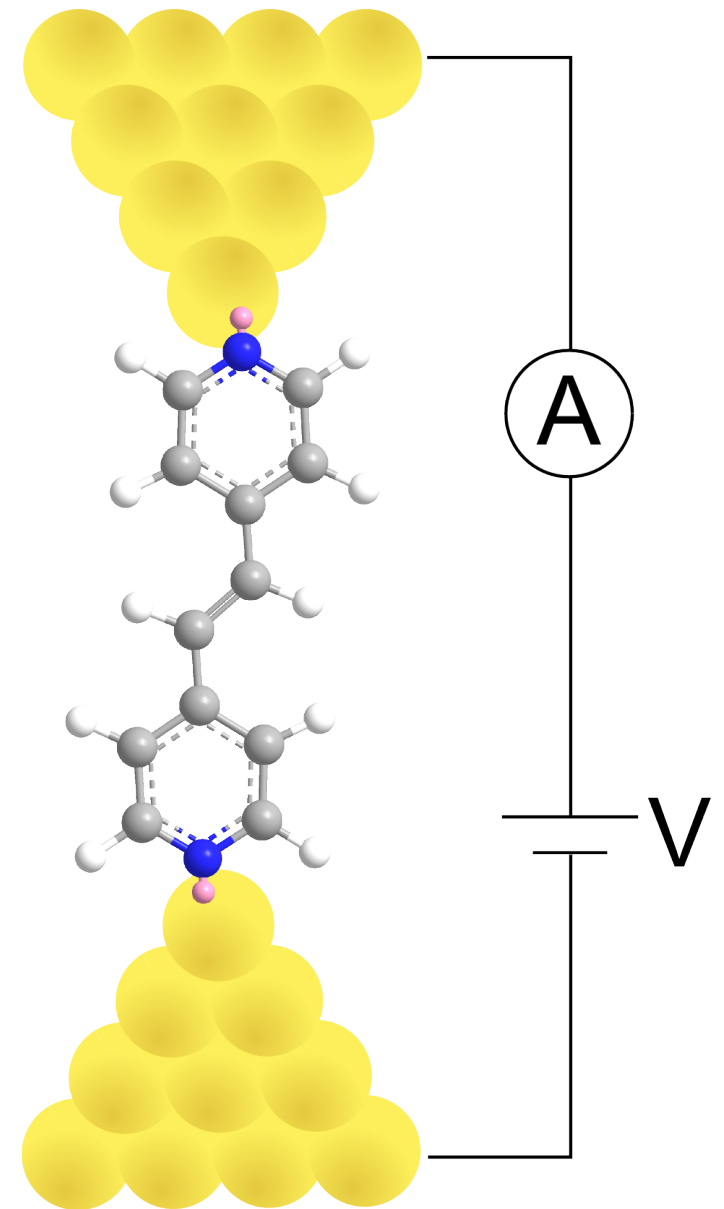


# Molekulárna elektronika:

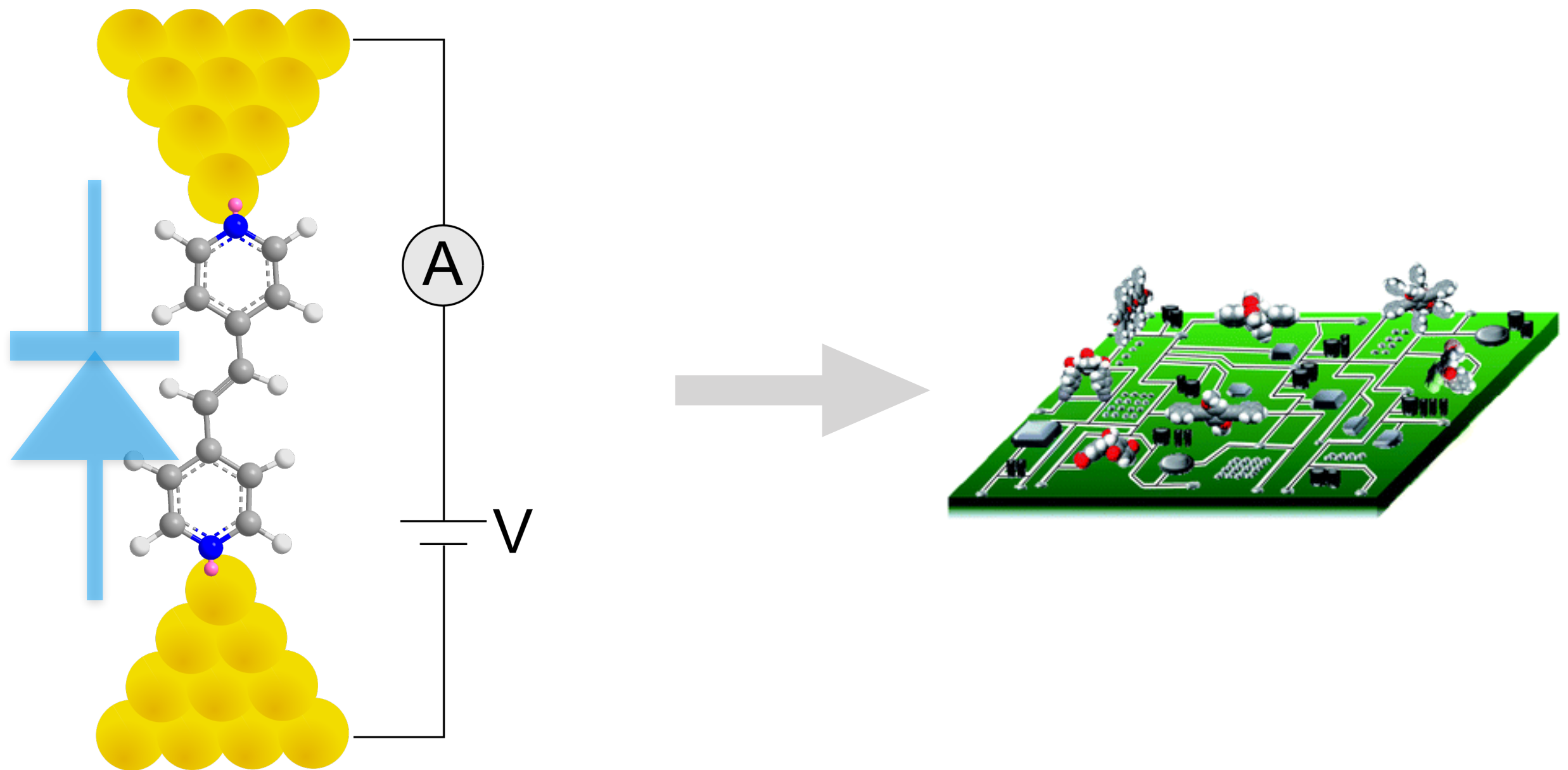
## Elektrický kontakt s jedinou molekulou



credits: Prof. Israel Bar-Joseph, Weizmann Inst.

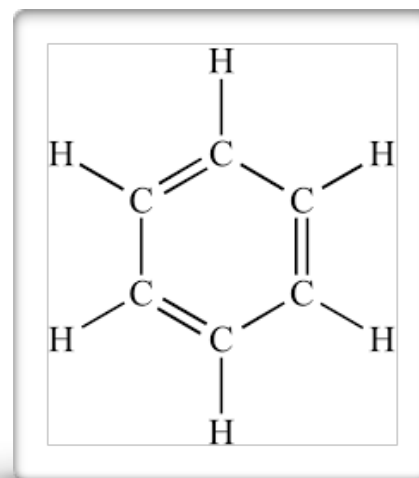


# Vízia: Elektronika na molekulárnej škále

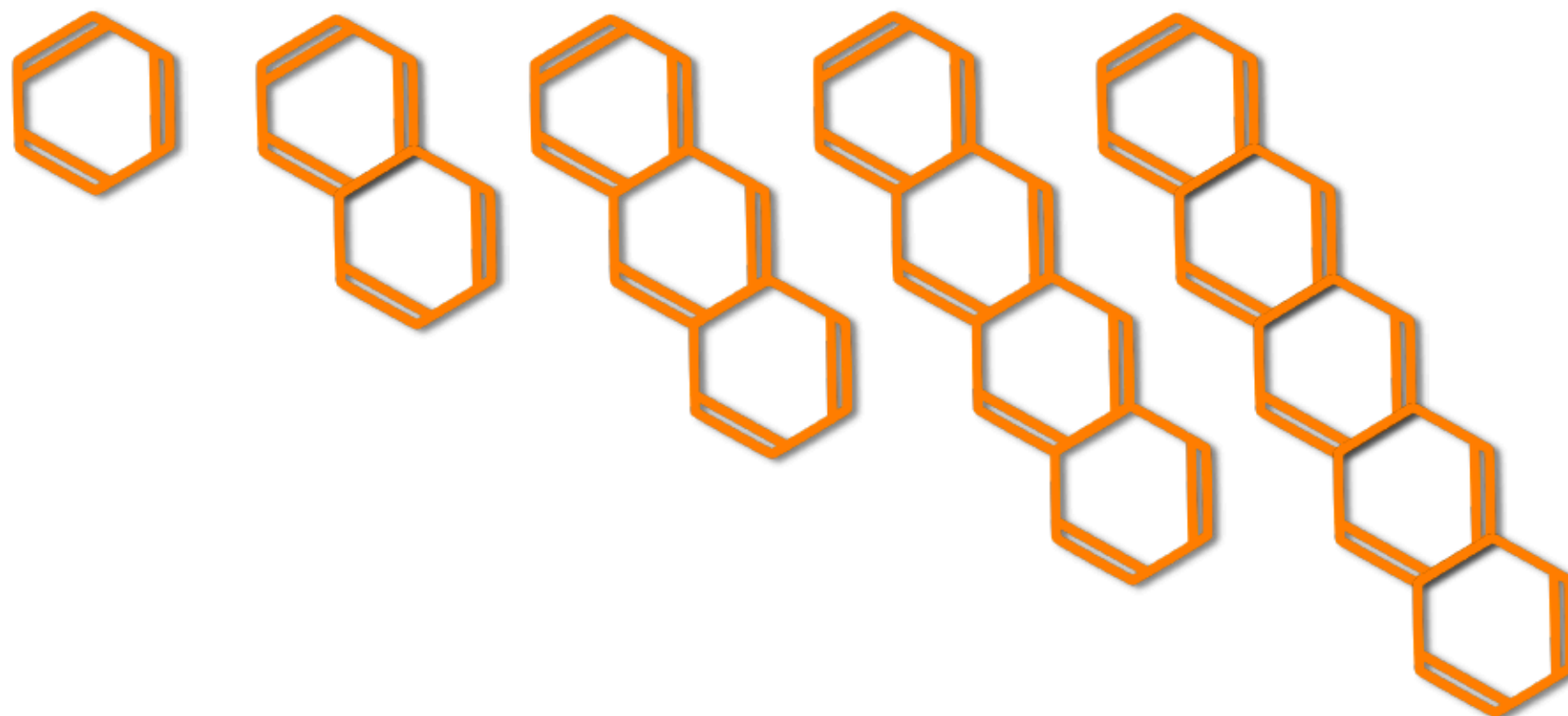


# Molekulárne drôty

Oligoacény: retiazky benzénových krúžkov

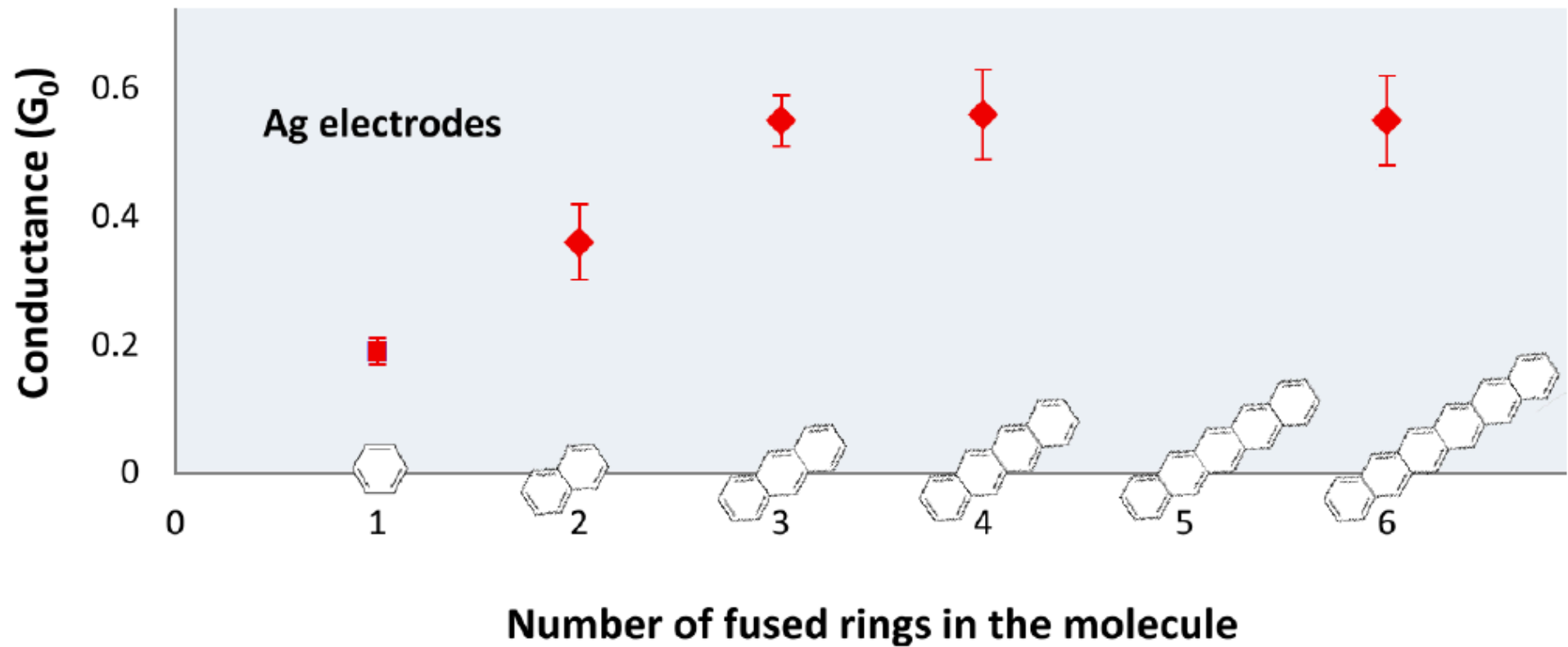


Benzén (1), Naftalén (2), Antracén (3), Tetracén (4), Pentacén (5)



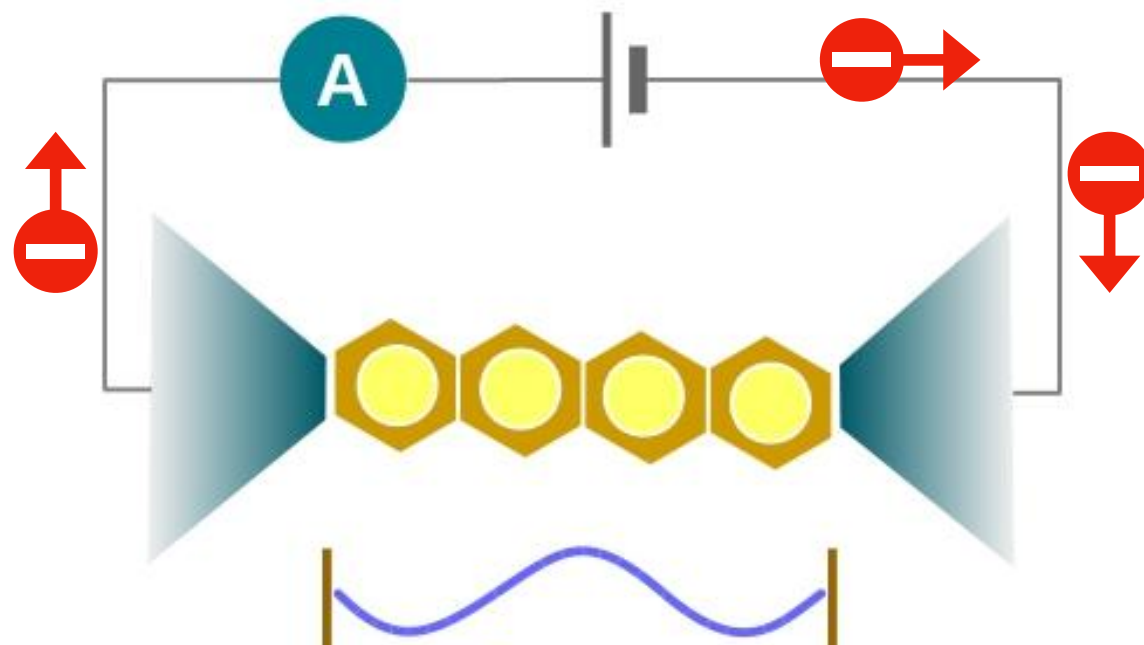
# Vodivost' molekulárných (kvantových) drôtov

$$G_0 = \frac{2e^2}{h} = \frac{1}{13k\Omega}$$



T. Yelin, RK, N. Sukenik, R. Vardimon, B. Kumar, C. Nuckolls, F. Evers, O. Tal,  
Nature Materials (2016)

# Kvantový popis elektrónovej vodivosti



← Klasická fyzika: častice

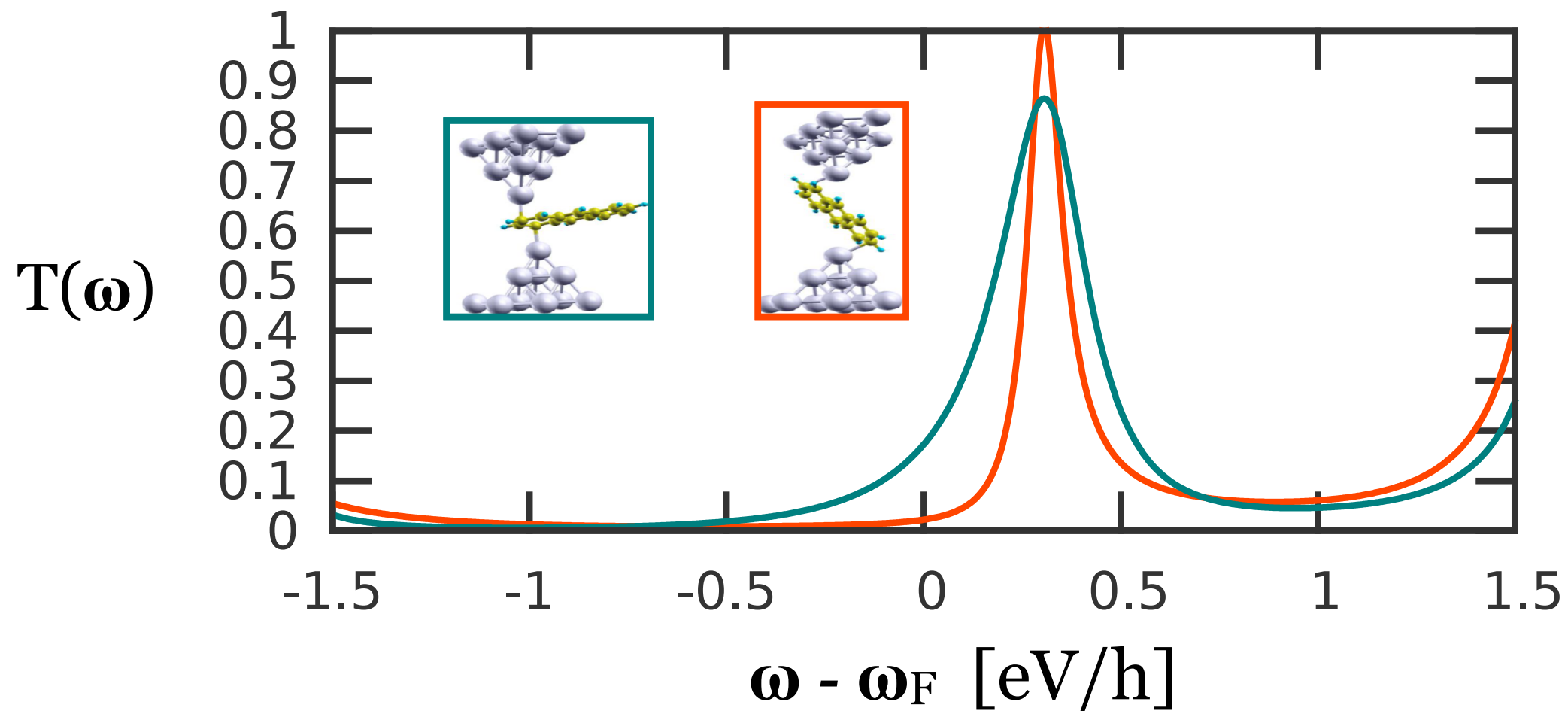
↑  
Kvantový popis: vlny



# Kvantový popis elektrónovej vodivosti: Molekulárny spoj ako “optický vlnovod”

- Vodivosť:  $G = T(\omega_F) \times G_0$

Anthracene



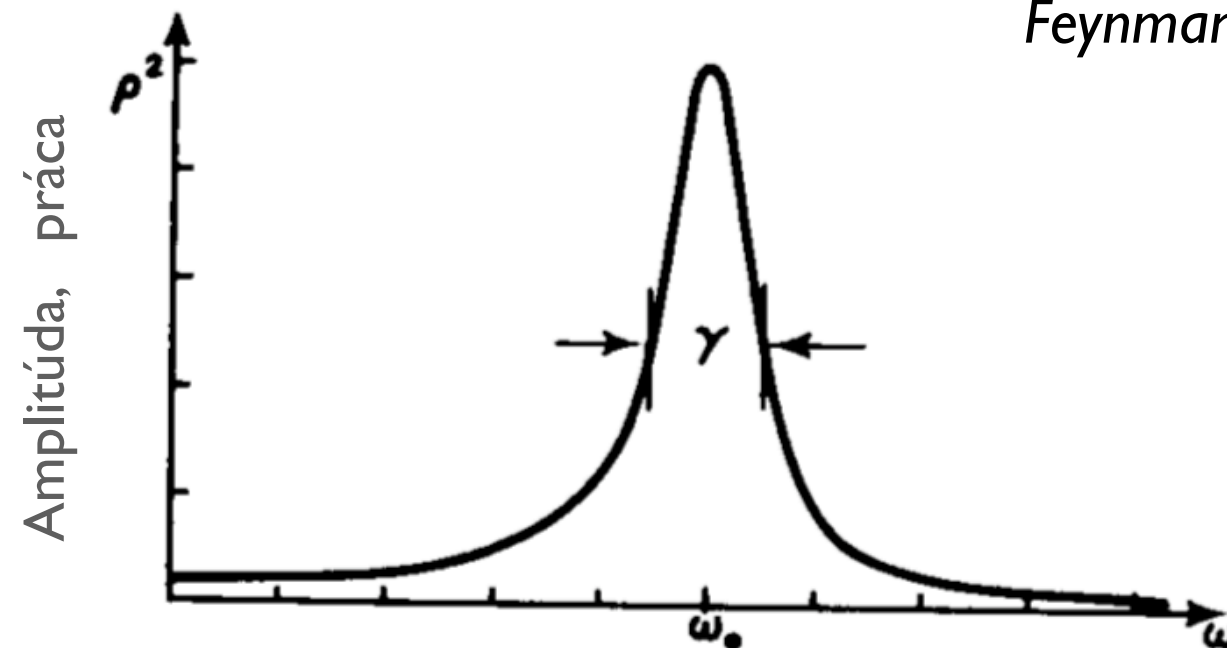


# Fyzikálny zmysel rezonancie v $T(\omega)$

Rekap: tlmený harmonický oscilátor s budením

$$(d^2x/dt^2) + \gamma(dx/dt) + \omega_0^2x = F_0 \cos(\omega t + \Delta)$$

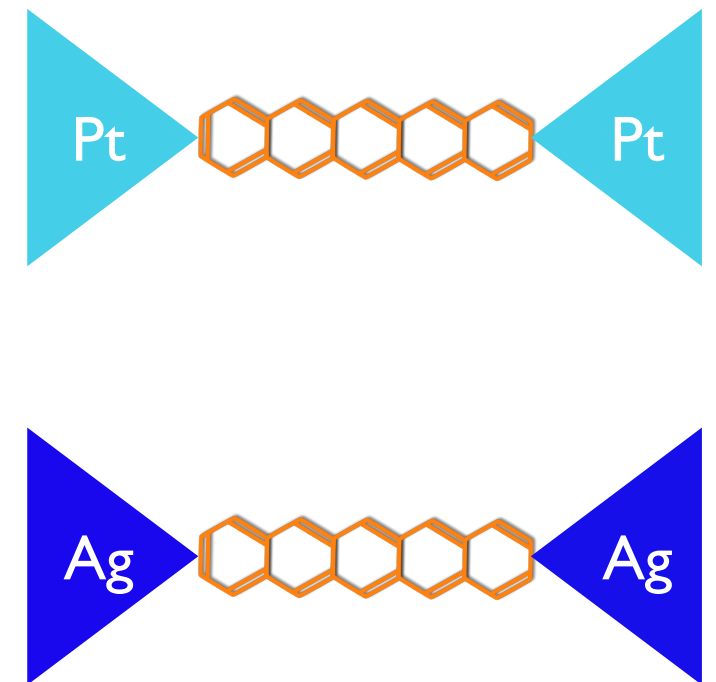
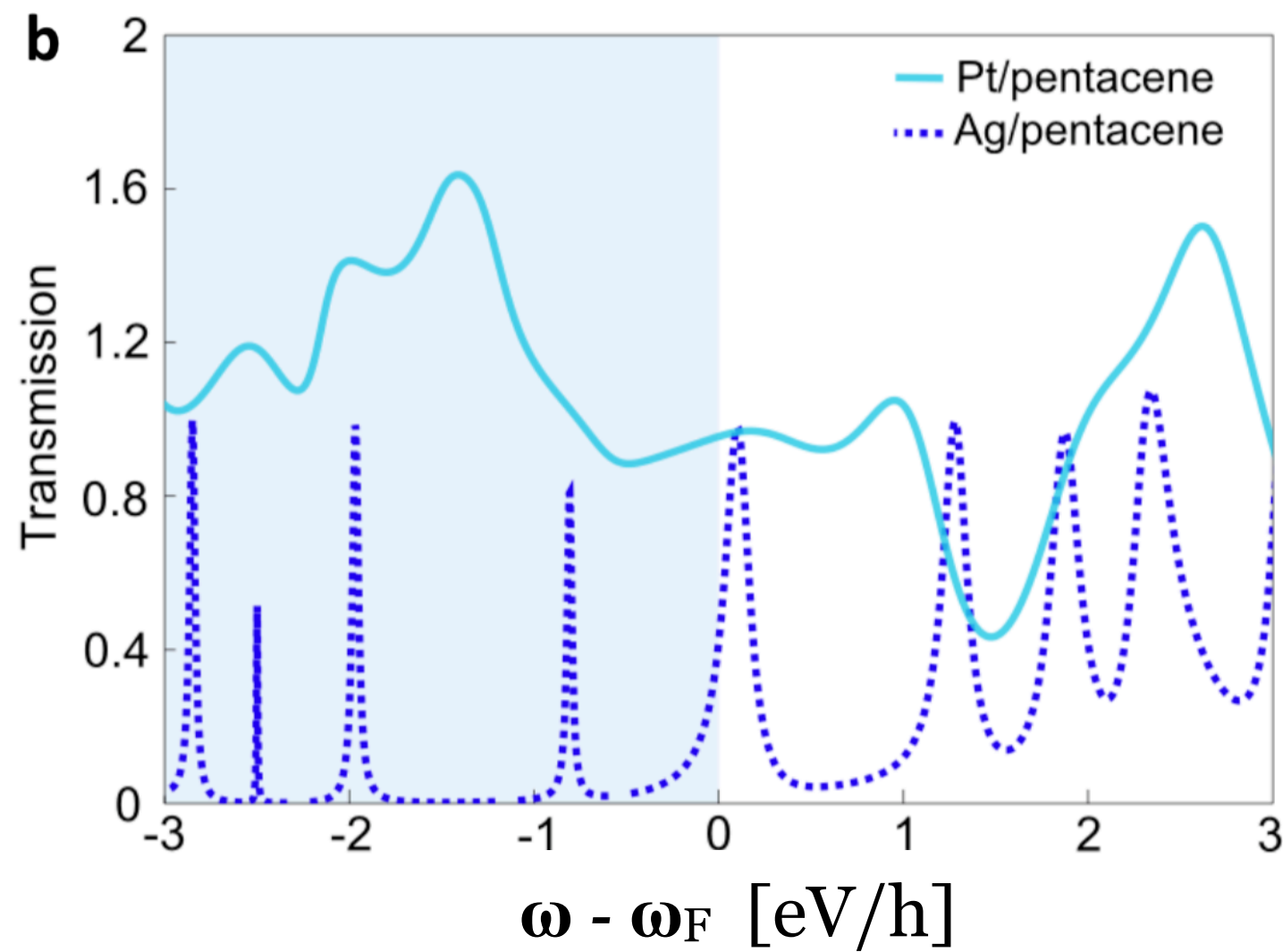
*Feynmanove prednášky I*



- 
- Kvantový popis: útlm  $\gamma$  zodpovedá tunelovaniu elektrónu z molekuly na elektródy

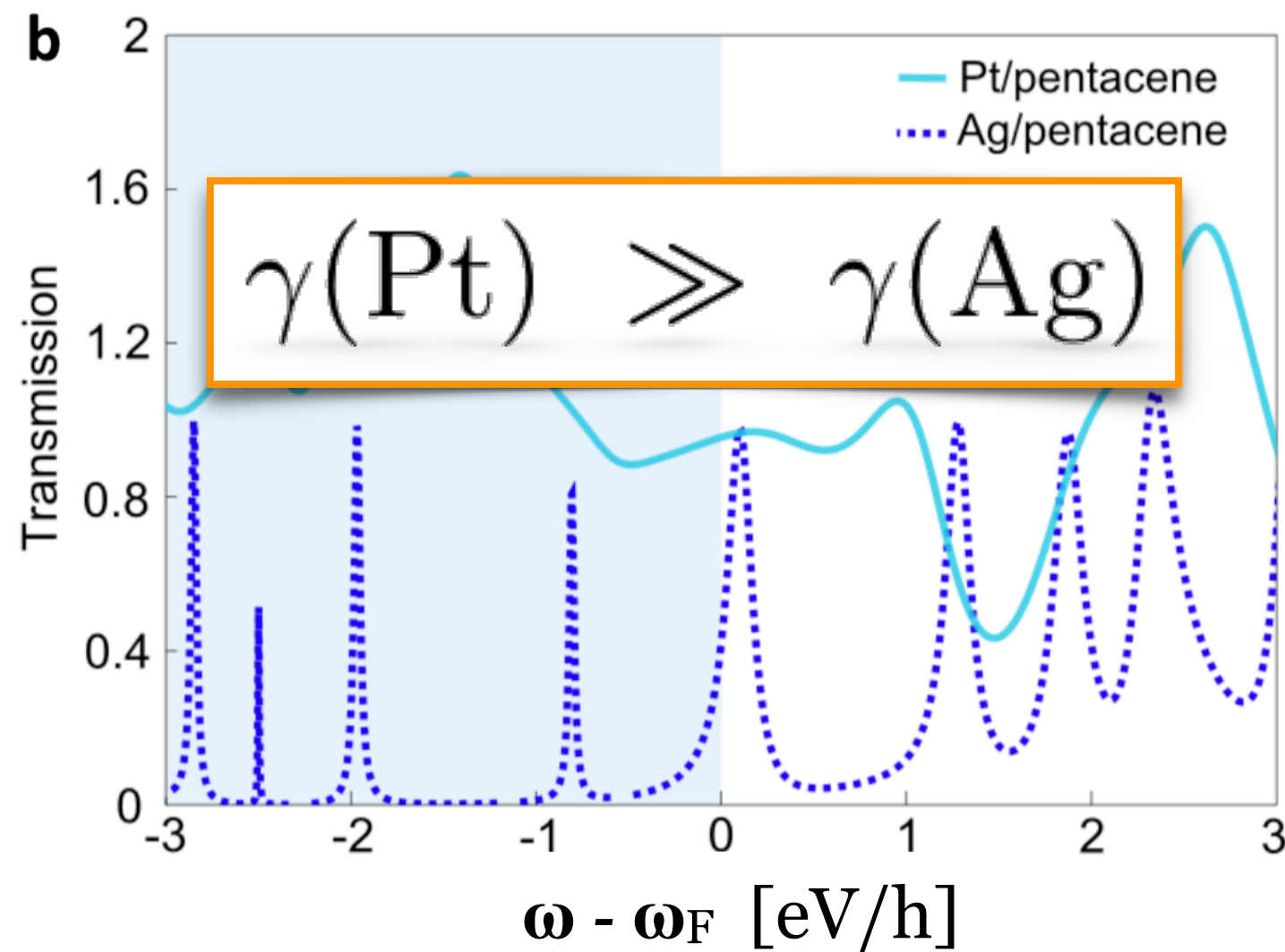
# Elektródy: platina a striebro

## Teória



# Elektródy: platina a striebro

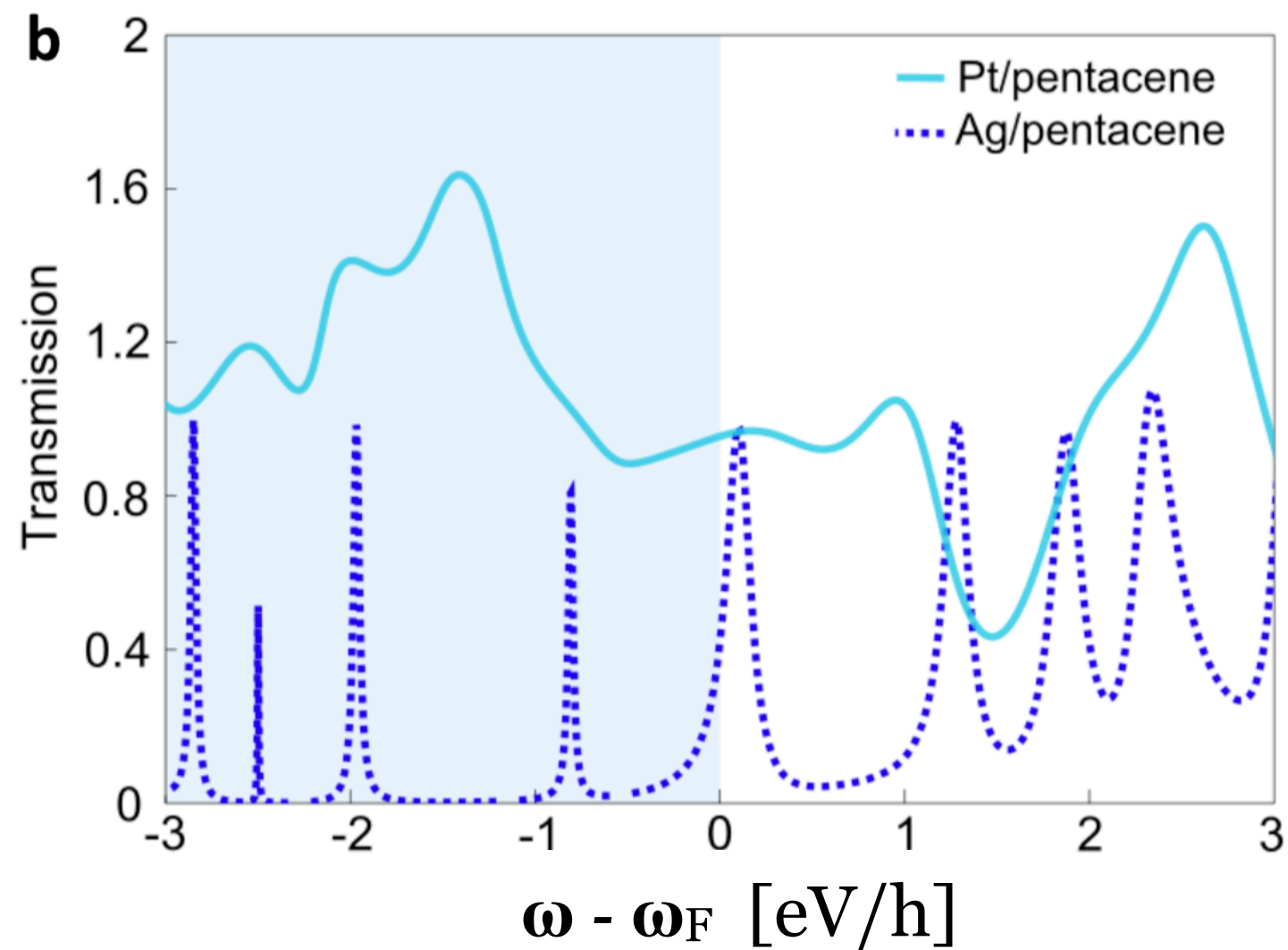
## Teória



- Elektróny tunelujú radšej do platiny, ako do striebra
- Chemická väzba na Pt je omnoho silnejšia!

# Elektródy: platina a striebro

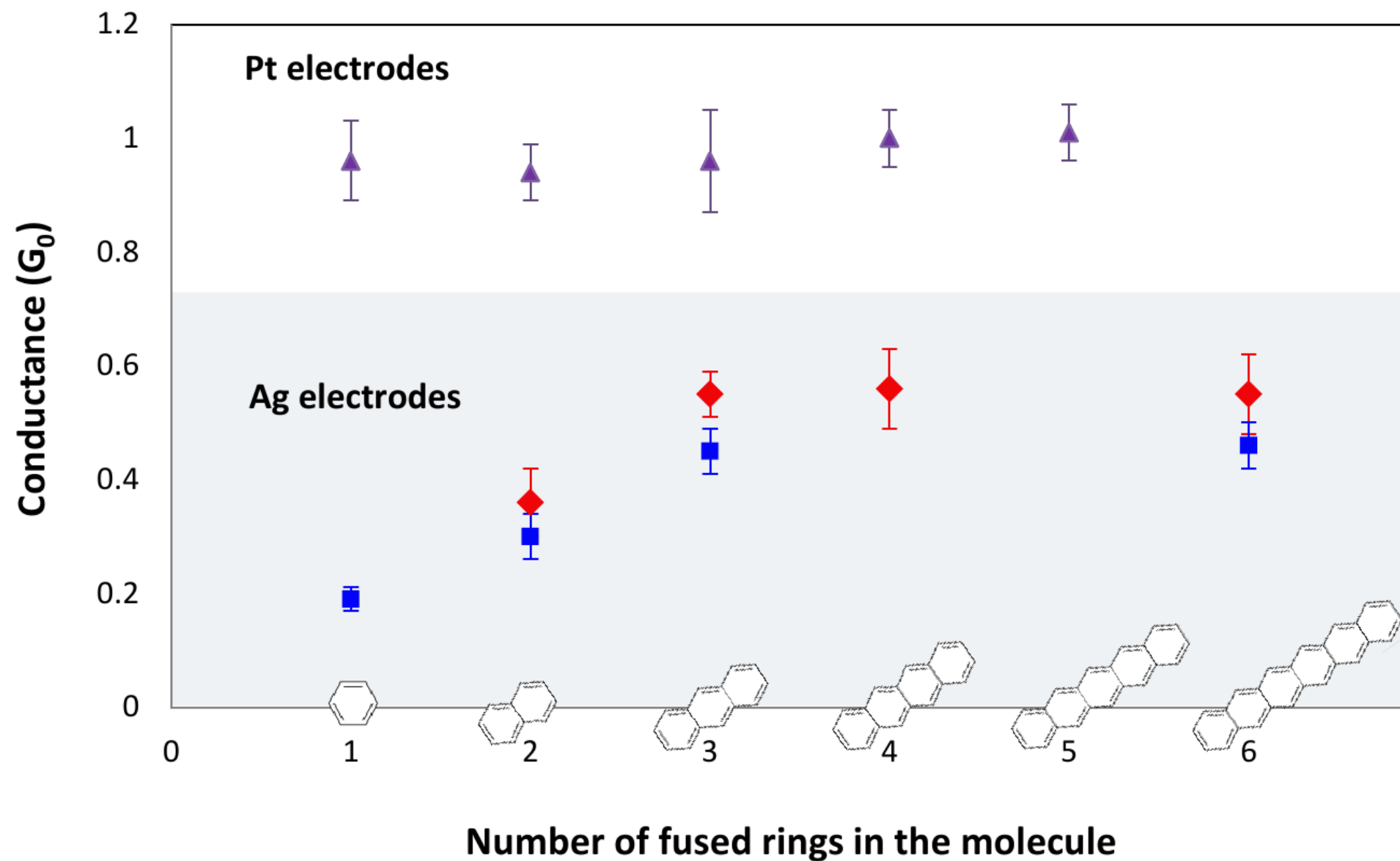
## Teória



- Vodivost':  $G = T(\omega_F) \times G_0$

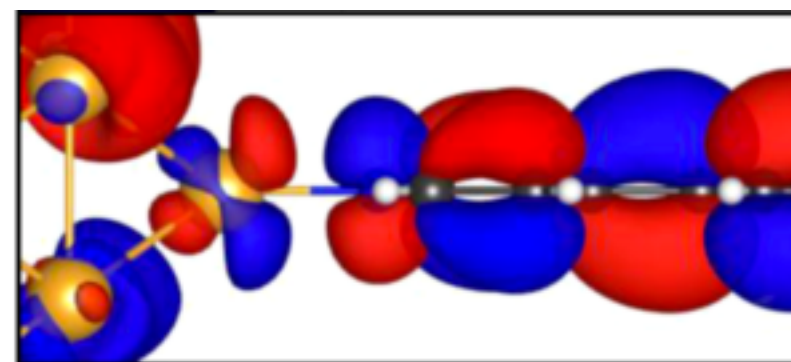
# Elektródy: platina a striebro

## Experiment



# Ďalšie informácie

- T. Yelin et al. Conductance saturation in a series of highly transmitting molecular junctions Nature Materials. 15:(4)444-9 (2016)
- <http://ctcm.kfkl.cz>
- [korytar@karlov.mff.cuni.cz](mailto:korytar@karlov.mff.cuni.cz)



- Teoretické oddelení KFKL
- <http://theory.kfkl.cz>
- Ke Karlovu 5, prízemie