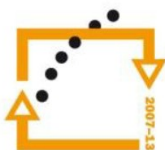




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace bakalářského studijního oboru Aplikovaná chemie

Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/15.0247

Lecture vocabulary:



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

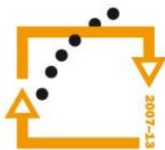


**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Introduction to Physical Chemistry

Lecture 10

- Electrochemistry
 - conductometry
 - voltammetry



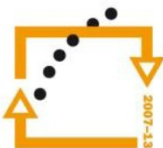
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



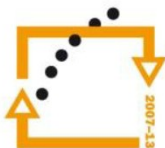
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

CONDUCTIVITY



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

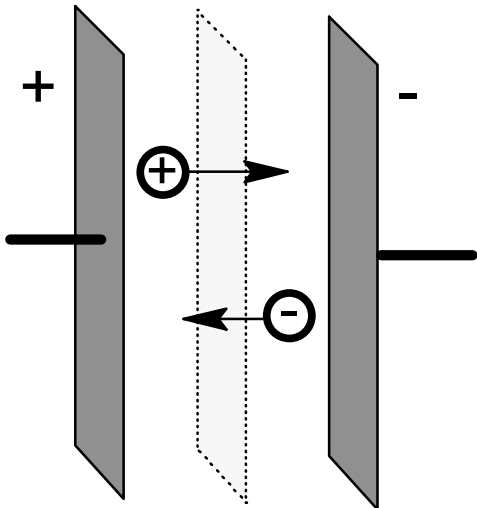


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

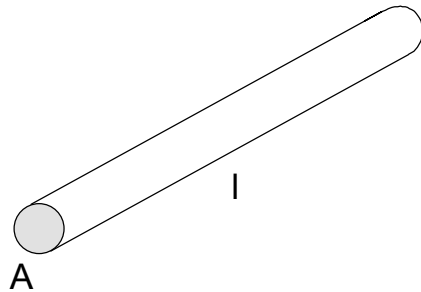


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



$$R = \frac{E}{I} \text{ (Ohm's law)}$$



Electrolytes: same principle, but
conductivity is preferred

$$R \approx \frac{l}{A} (\Omega)$$

$$G = \chi \frac{A}{l}$$

The unit for conductivity is
Siemens, what is the unit
of specific conductivity?

For species $K_x A_y$:

Migration velocities can be different

Stokes force is balanced by force induced by electric field

Only the cations distant from the plane by v_A or nearer will
cross the plane. In unit field (1V) and unit area will cross the
boundary $x c \alpha F z_{cat} u_{cat}$ cations

$$\chi = x c \alpha F z_{cat} u_{cat} + y c \alpha F z_{an} u_{an}$$



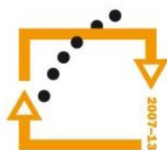
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



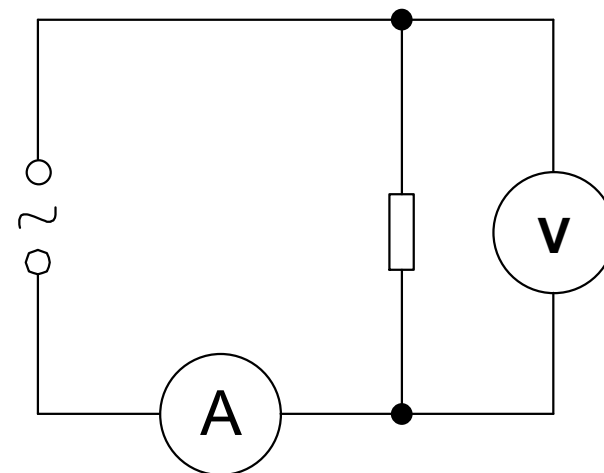
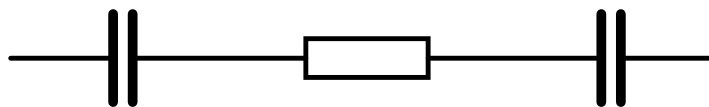
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

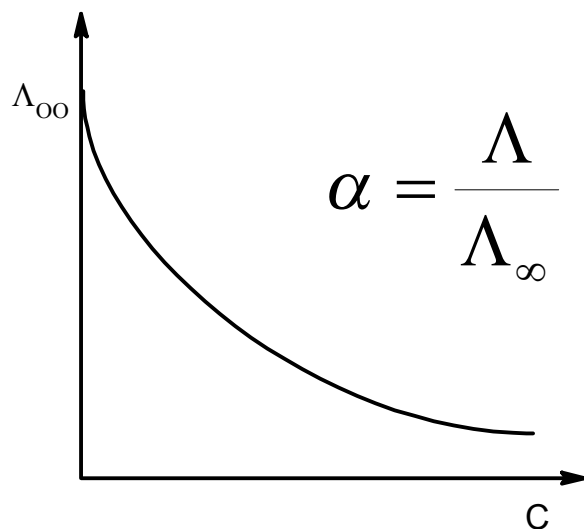
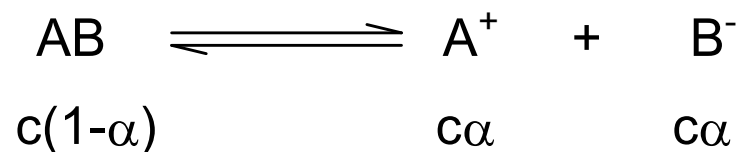
CONDUCTIVITY



Solutions can have different concentrations:

$$\Lambda = \frac{\chi}{c} \left[\frac{S \cdot m^3}{m \cdot mol} = Sm^2 mol^{-1} \right]$$

This is used for measurements of
dissociation constants:



$$K_D = \frac{c^2 \alpha^2}{c(1-\alpha)} = \frac{c \left(\frac{\Lambda}{\Lambda_\infty} \right)^2}{1 - \frac{\Lambda}{\Lambda_\infty}}$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

VOLTAMMETRY

Voltammetry = current is measured in dependence on potential, which is changed. The result is voltammogram.

Amperometry = current is measured at fixed potential in dependence on time



Voltammetry:

Characterization of **redox** properties of species in solution or attached to electrode surface

- Characterization of electrode materials (includes e.g. study of corrosion)
- Analytical purposes



3-ELECTRODE CELLS AND POTENTIOSTATS



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

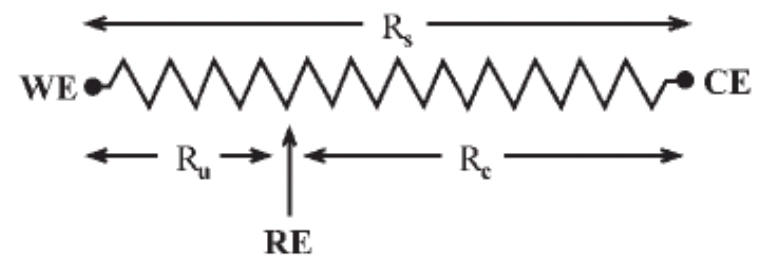
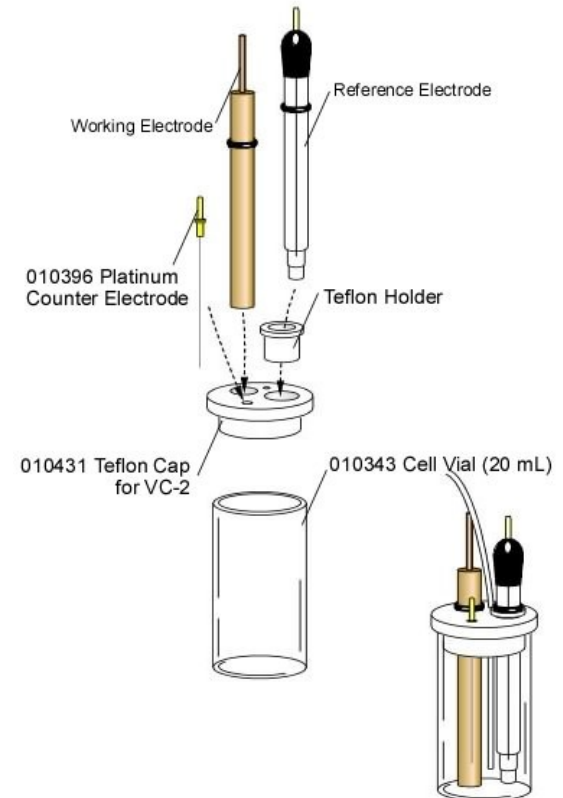
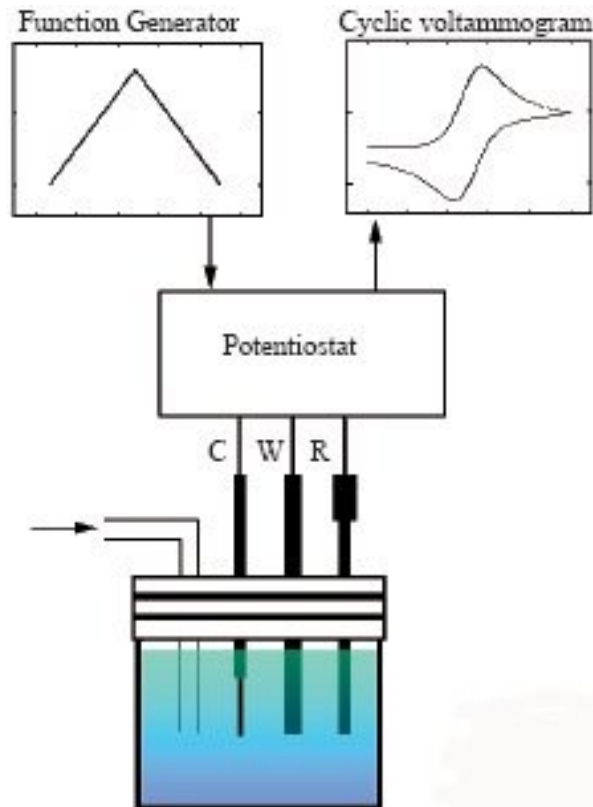
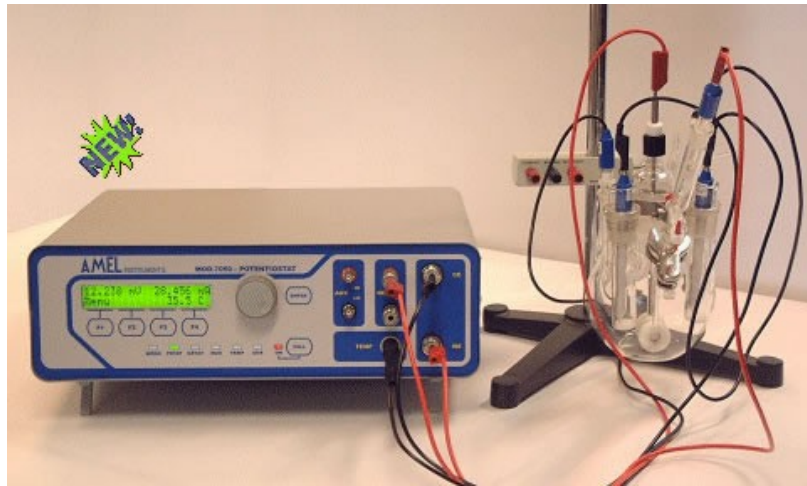


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



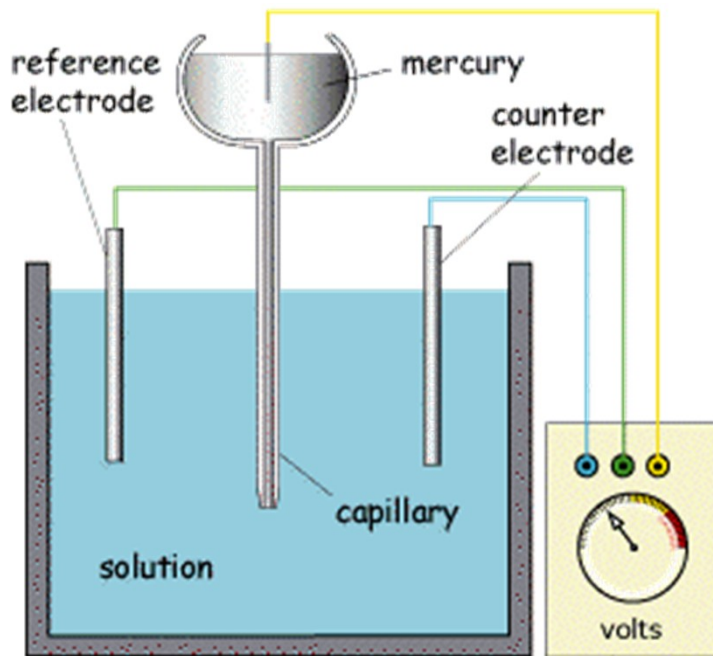
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



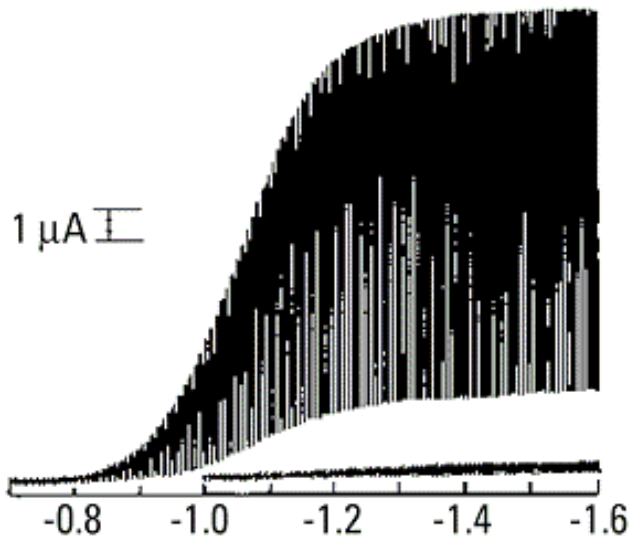
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚ

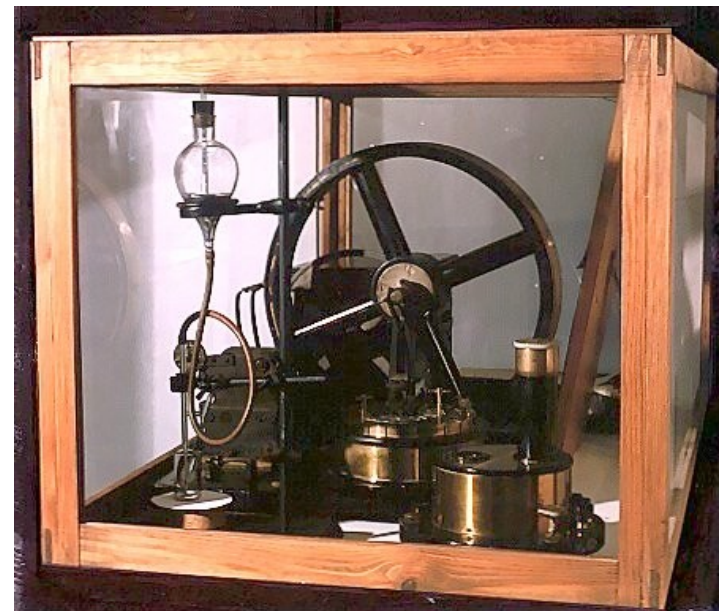
POLAROGRAPHY



Heyrovsky - Nobel prize in 1959



Halfwave potential
Limiting diffusion current (Ilkovic equation)



CYCLIC VOLTAMMETRY



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



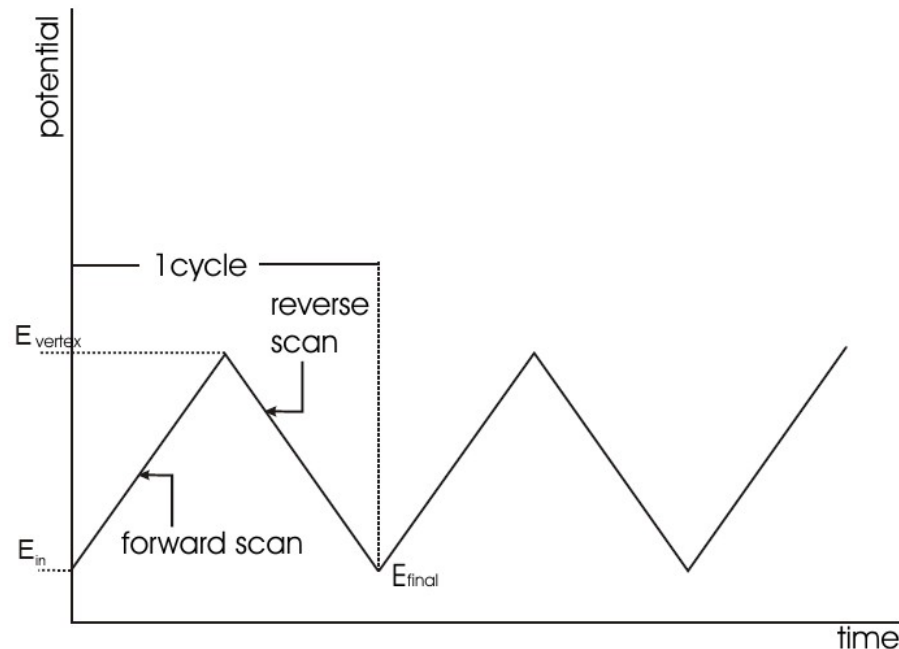
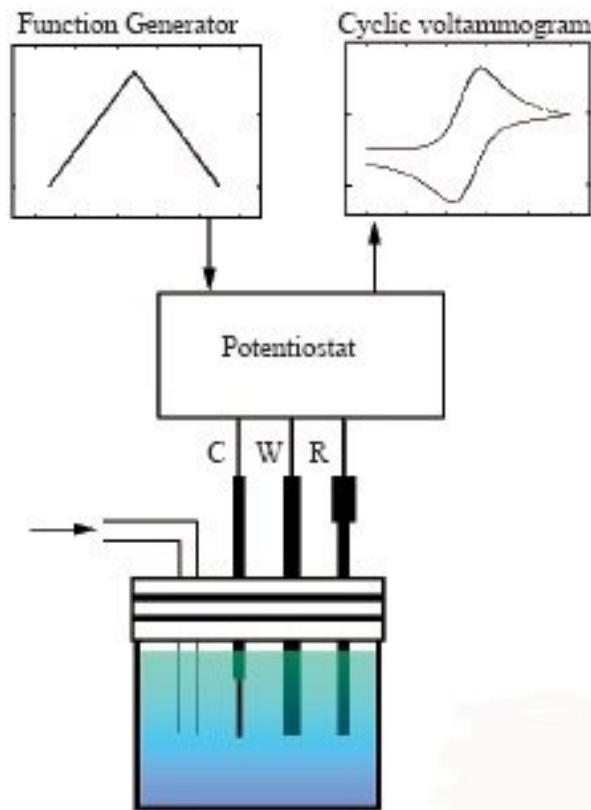
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

CV – the most important electrochemical method



One or more cycles ...CV
Half cycle ... LSV

$$0 \leq t \leq t_r : E = E_i + vt$$

$$t_r \leq t \leq 2t_r : E = E_i + v(t - t_r)$$

v... the scan rate

SHAPES OF VOLTAMMOGRAMS



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

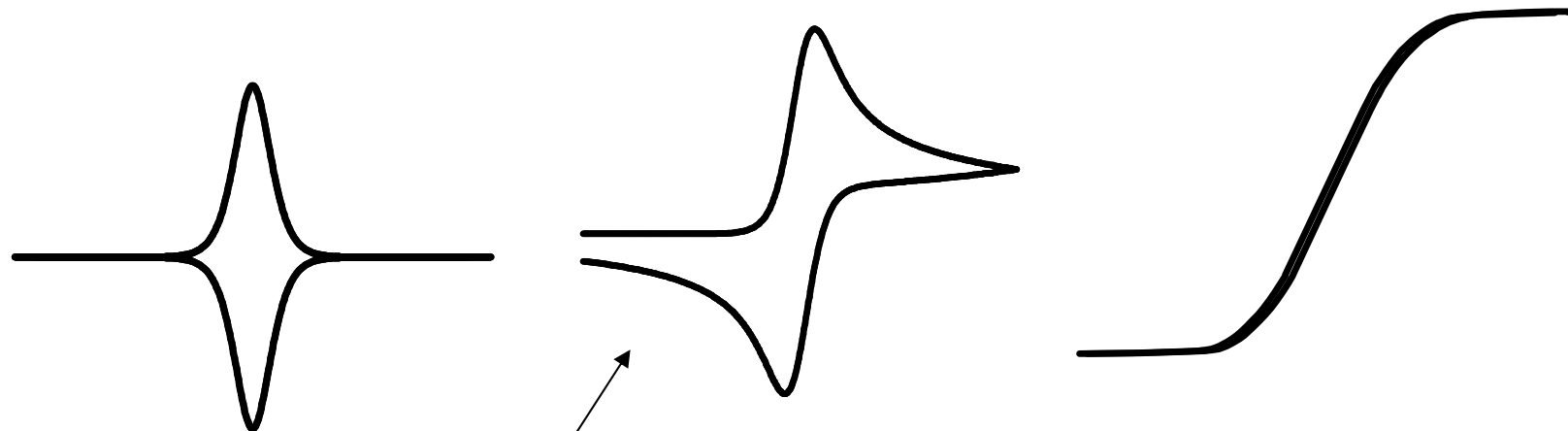


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Electroactive
species attached
to electrode

Electroactive
species free in
solution,
nonstationary
(means
changing in
time) mass
transport

Electroactive
species free in
solution, stationary
mass transport -
polarography
CV on UME
CV on RDE

derivative

PULSE TECHNIQUES:

DIFFERENTIAL PULSE VOLTAMMETRY (DPV)



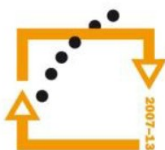
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

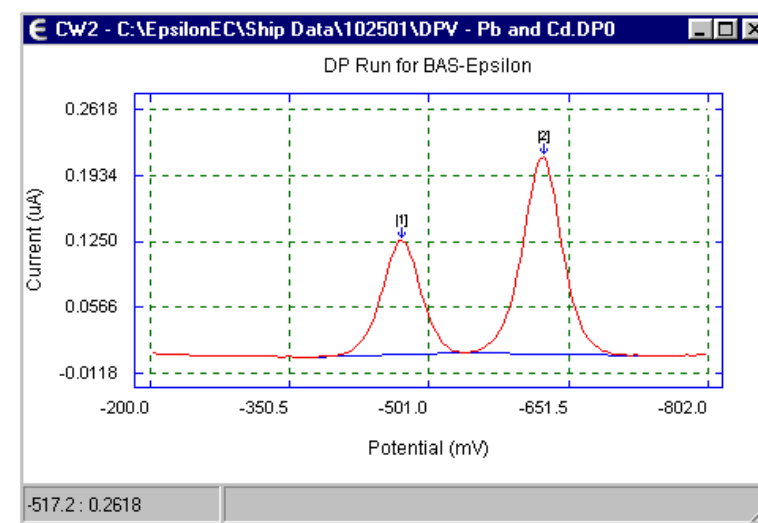
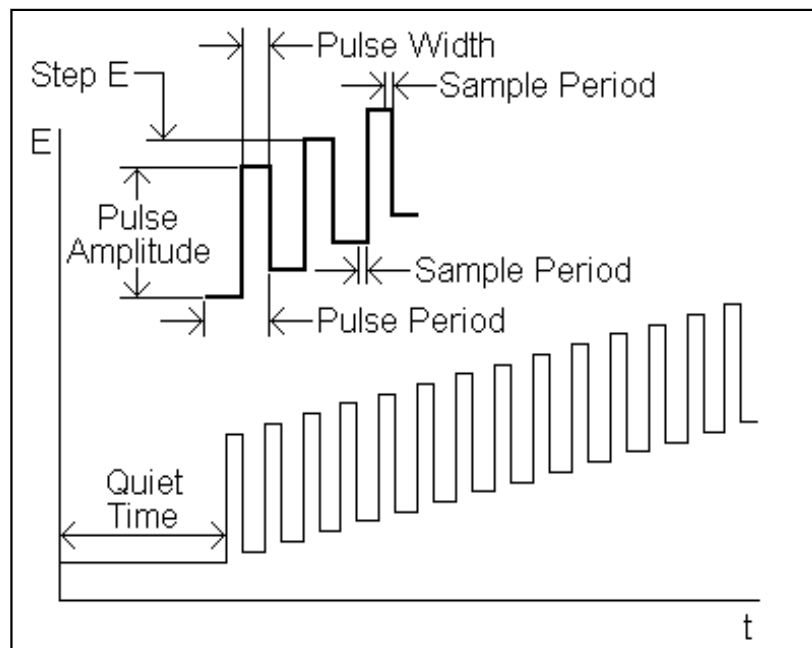


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

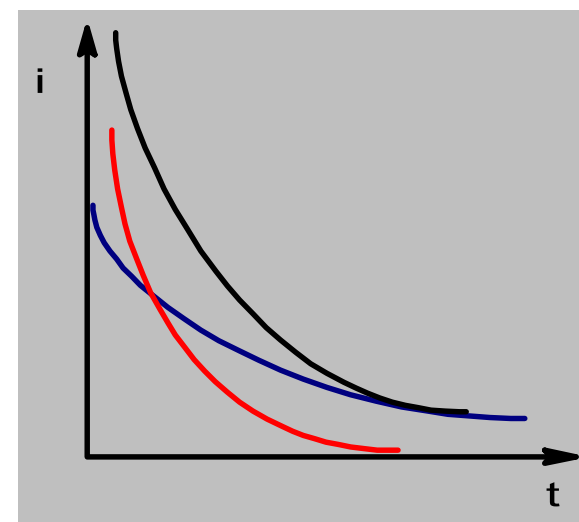


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



$$i = zFD \frac{c_0 - c_s}{\sqrt{\pi Dt}}$$



LOD 10^{-8} M



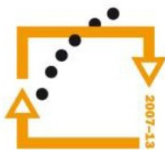
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

