

Příklad zpracování dat – přirozené stárnutí

JMAK.py

1. V Pythonu proveďte fit křivky přirozeného stárnutí v souboru `HVdata.txt` JMAK závislostí

modelová funkce:

Johnson-Mehl-Avrami-Kolmogorov (JMAK) rovnice

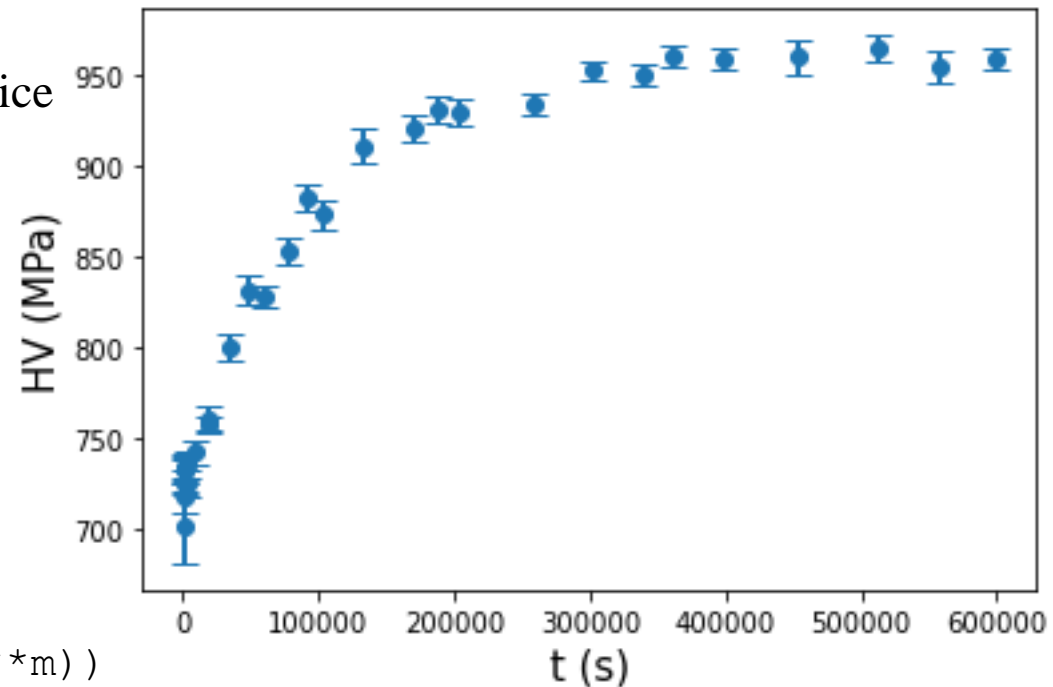
$$HV(t) = HV_0 + dHV \left(1 - \exp \left[- \left(\frac{t}{t_0} \right)^m \right] \right)$$

počáteční tvrdost vytvrzení čas charakteristický čas Avramiho exponent

```
from scipy.optimize import curve_fit
def JMAK(t, HV0, dHV, t0, m):
    return HV0 + dHV * (1 - np.exp(-(t/t0)**m))
```

```
par0 = ([700, 200, 100000, 1]) # počáteční odhady parametru
par, pcov = curve_fit(JMAK, t, y, par0, sigma=ey)
```

Nelineární fit metodou nejmenších čtverců



Příklad zpracování dat – přirozené stárnutí

JMAK.py

1. V Pythonu proveďte fit křivky přirozeného stárnutí v souboru HVdata.txt JMAK závislosti

modelová funkce:

Johnson-Mehl-Avrami-Kolmogorov (JMAK) rovnice

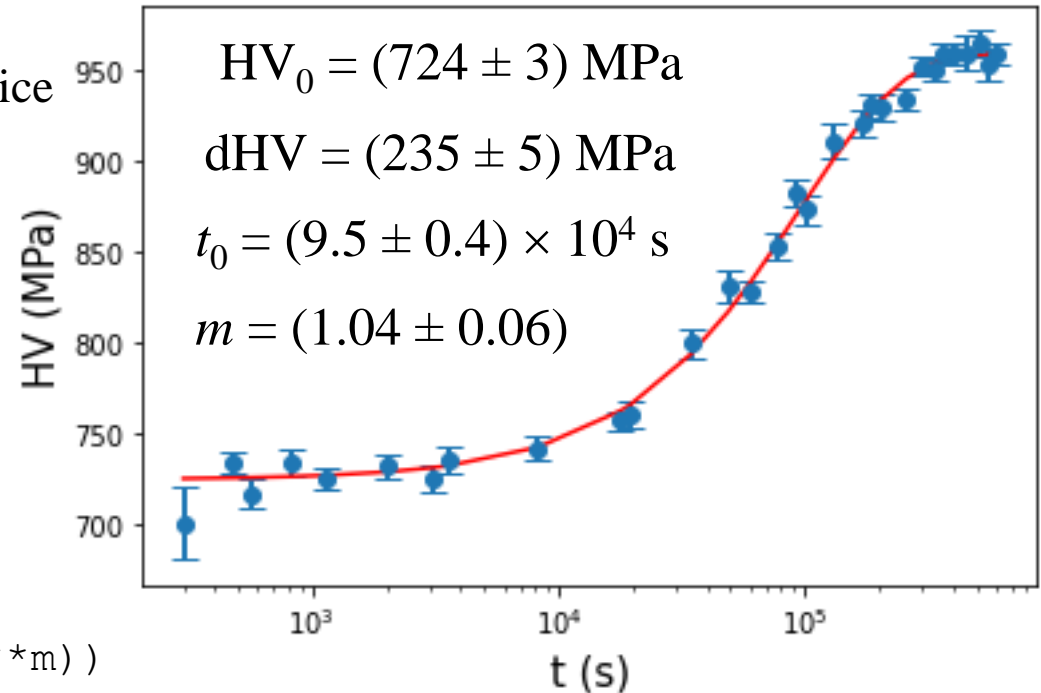
$$HV(t) = HV_0 + dHV \left(1 - \exp \left[- \left(\frac{t}{t_0} \right)^m \right] \right)$$

počáteční tvrdost vytvrzení čas charakteristický čas Avramiho exponent

```
from scipy.optimize import curve_fit
def JMAK(t, HV0, dHV, t0, m):
    return HV0 + dHV * (1 - np.exp(-(t/t0)**m))
```

```
par0 = ([700, 200, 100000, 1]) # počáteční odhady parametru
par, pcov = curve_fit(JMAK, t, y, par0, sigma=ey)
```

Nelineární fit metodou nejmenších čtverců



Příklad zpracování dat – přirozené stárnutí

JMAK.py

1. V Pythonu proveďte fit křivky přirozeného stárnutí v souboru `HVdata.txt` JMAK závislosti

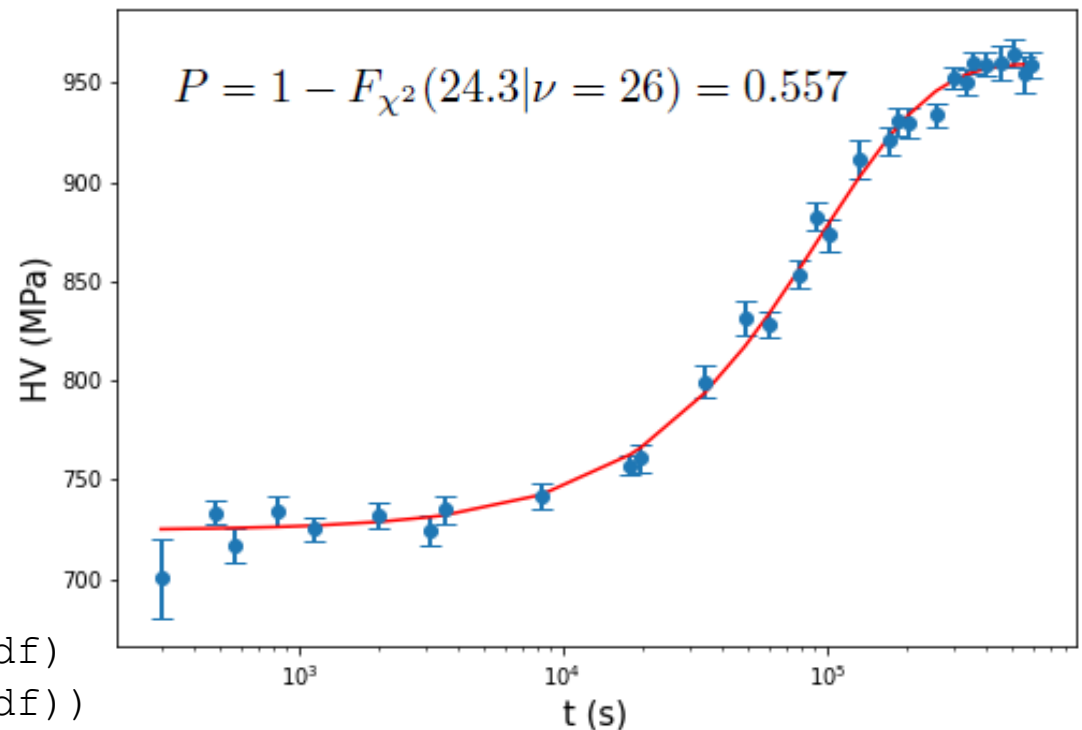
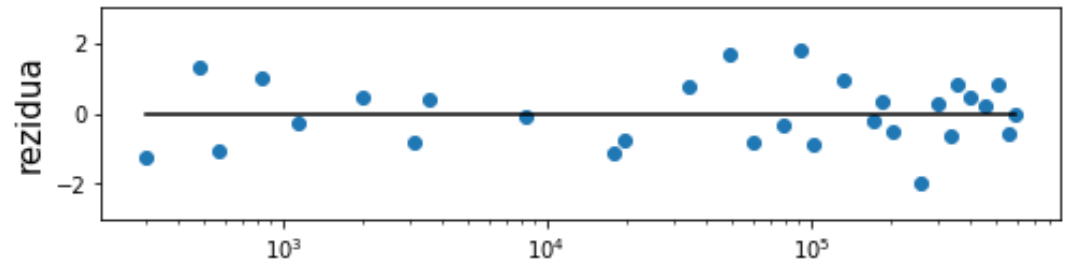
rezidua $r_i = \frac{y_i - f(x_i|\theta)}{\sigma_i}$

χ^2 test kvality fitu

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(y_i - f(x_i|\theta))^2}{\sigma_i^2} = 24.3$$

počet stupňů volnosti: $\nu = 30 - 4 = 26$

```
from scipy.stats import chi2
N=np.size(t) #pocet dat
ndf=N-4 #stupnu volnosti
chi2_exp=np.sum(((y-yfit)/ey)**2)
print("chi2 = ",chi2_exp)
print("pocet stupnu volnosti = ",ndf)
print("P = ",1-chi2.cdf(chi2_exp,ndf))
```



2. V Originu proveďte fit křivky přirozeného stárnutí v souboru HVdata.txt JMAK závislostí

Simple fit

definice modelové funkce

Simple Fit ×

Linear Polynomial **Nonlinear**

☐ Fit All Curves in the Graph ☒ Weighted Fit ☐ Use Existing Function

$y(x) =$

HV0 + dHV*(1-exp(-(x/τ0)^m))

☐ 95% Confidence Band ☐ 95% Prediction Band

Save As ...

Re-Initialize

1 Iter.

Fit

Report

Close

Příklad zpracování dat – přirozené stárnutí

JMAK.opj.u

2. V Originu proveďte fit křivky přirozeného stárnutí v souboru HVdata.txt JMAK závislosti

Simple fit

odhad počátečních hodnot parametrů

Simple Fit



Linear

Polynomial

Nonlinear

☐ Fit All Curves in the Graph

☒ Weighted Fit

☐ Use Existing Function

$$y(x) = \text{HV0} + \text{dHV} * (1 - \exp(-(x / \text{t0}) ^ m))$$

Parameter	Value	Fixed	Error	Adj. R-Sqr
Fitted Y of HV				
HV0	700	<input type="checkbox"/>	--	--
dHV	200	<input type="checkbox"/>	--	
t0	1e5	<input type="checkbox"/>	--	
m	1	<input type="checkbox"/>	--	

☐ 95% Confidence Band

☐ 95% Prediction Band

Save As ...

Re-Initialize

1 Iter.

Fit

Report

Close

2. V Originu proveďte fit křivky přirozeného stárnutí v souboru HVdata.txt JMAK závislostí

Simple fit

χ^2 na počet stupňů volnosti

