

Übungen: Lösungen

- 2) c) `figure; spy(colinet.stoichMat);`
 d) `connecc=sum(abs(colinet.stoichMat)>0,2);`
 e) `[sortconnecc, idx] = sort(connecc);`
 `largest20=idx(end-20:end);`
 `colinet.specID(largest20,:);`
 f) `[histwerte,klassen]=hist(connecc,10);`
 `nichtnull=find(histwerte);`
 `plot(log(klassen(nichtnull)),log(histwerte(nichtnull)),'+');`
 g) Lineare Regression: Formel: $y \cdot \log(k) + c = \log(P(k))$ (für alle k)
 in MATLAB: `polyfit(log(klassen(nichtnull)),log(histwerte(nichtnull)),1)` → liefert y und c
- 3) a) 2 lin. unabh. Erhaltungsrelationen; b) z.B. $A + D = \text{CONST.}$ und $2B + C = \text{CONST.}$
 d) `null(N')`;
- 4) a) nichtredundant, unterbestimmt, keine Rate bestimmt; (FVA: $R5 \in [0,3]$)
 b) nichtredundant, unterbestimmt, $R7=2$, $R10=2$ bestimmt; (FVA: $R5 \in [0,1]$)
 c) nichtredundant, unterbestimmt, $R7=2$, $R10=2$, $R9=0$, $R2=1$; (FVA: $R5 \in [0,1]$)
 d) redundant, unterbestimmt, (FVA nicht möglich)
 e) nichtredundant, bestimmt, $R7=2$, $R10=2$, $R9=0$, $R2=1$, $R6=1$, $R8=1$; (FVA: $R5=1$ gegeben)
- 7) a) 0.5627 h^{-1} b) 10 mmol/gDW/h c) nein
 d) PGK ist essenziell für Acetat und Succinat
 e) $23.5 \text{ mmol ATP (aerob)}$ bzw. $3 \text{ mmol ATP (anaerob)}$
 f) max. Wachstumsrate: 0.530 h^{-1} (Ausbeute: 0.0530) ; max Biomasseausbeute: 0.0945
 g) 7 Reaktionen essenziell (nach FVA rot; die „growth“ reaction kommt noch dazu)

Übungen: Lösungen

8)

```
function [ ] = mfa(n,B)

if isempty(B)
    disp('B is empty');
    return;
end

nums=size(n,1); numr=size(n,2);

idxb=B(:,1);
idxu=setdiff(1:numr,idxb); numur=length(idxb);
nu=n(:,idxu); nb=n(:,idxb); rb=B(:,2);

rangu=rank(nu); str=[];
if (numur>rangu)
    str='Szenario ist unterbestimmt';
else
    str='Szenario ist bestimmt';
end

if (nums>rangu)
    disp([str, ' und redundant.']);
    return;
else
    disp([str, ' und nicht-redundant.']);
end

ru=-pinv(nu)*nb*rb;

disp('Berechenbare Raten (index | wert):');
if (numur==rangu)
    disp(num2str([idxu' ru]));
else
    kernu=null(nu);
    bestimmt=find(sum(abs(kernu),2)<1e-10);
    if isempty(bestimmt)
        disp('Keine');
    else
        disp(num2str([idxu(bestimmt)' ru(bestimmt)]));
    end
end
```