5 - حساب كتلة الناتج في حال كان مردود التفاعل 85% والمركب بنقاوة 90%

Benzaldéhyde (متفاعل ①) , phényl hydrazine (متفاعل ②)

$n_{متفاعل ①} = \frac{m}{M} = \frac{\rho \times V}{M} = \frac{4 \times 1{,}044}{106{,}13} = \boxed{0{,}039\ mol}$

$n_{متفاعل ②} = \frac{\rho \times V}{M} = \frac{5{,}2 \times 1{,}097}{198{,}14} = \boxed{0{,}028\ mol}$

ومنه: المتفاعل ② هو المتفاعل المحد (0,5)

1 mol (متفاعل ②) → 1 mol (الناتج)

0,028 mol → 0,028 mol

$m_{النظرية} = 0{,}028 \times 286{,}27 = \boxed{8{,}01\ g}$ (0,5)

$m_{الناتج} = \frac{m_{التجريبية} \times 100}{النقاوة} = \frac{مردود التفاعل \times m_{النظرية}}{?} = \frac{8{,}01 \times 85}{90}$

$\boxed{m_{الناتج} = 7{,}56\ g}$ (0,5)

جامعة حمة لخضر - الوادي -

كلية العلوم الدقيقة

قسم الفيزياء

سنة ثانية SM 2017-2018

المدة: 1 سا و 30 د

إمتحان السداسي الأول في مقياس الطرق العددية 1

التمرين 1: لتكن لدينا الدالة $f(x) = e^{-x} - x$ نريد حل المعادلة $f(x) = 0$ باستعمال طريقة نيوتن:

1- أكتب خوارزمي نيوتن لإيجاد الحل التقريبي لهذه المعادلة

2- من اجل $x_0 = 1$ أوجد حدود المتتالية (x_n) حتى الرتبة الرابعة

3- أحسب الخطأ في هذه الحالة

التمرين 2: لتكن لدينا المعادلة التفاضلية $y' = f(t, y) = -2ty^2\ ,\ t \in [0,5]\ , y(0) = 1$

1- أكتب خوارزمي رانج- كوتا 2 لإيجاد الحل التقريبي لهذه المسالة

2- أحسب القيمة التقريبية للحل عند اللحظة $t = 2$ باستعمال خطوة $h = 0.5$.

التمرين 3: لتكن لدينا الجملة التالية

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 14 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5 \\ -x_1 - x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

1- اكتب المسألة على الشكل $AX = b$ بحيث $X = (x_1, x_2, x_3)^t$.

2- باستعمال طريقة الحذف لغوص أوجد $X = (x_1, x_2, x_3)^t$ حل هذه الجملة .

تصحيح إمتحان السداسي الأول في مقياس الطرق العددية 1.

التمرين 1: (6 نقط) لدينا الدالة $f(x) = e^{-x} - x$ ، $f'(x) = -e^{-x} - 1$:

1- خوارزمي نيوتن لإيجاد الحل التقريبي لهذه المعادلة.

- التصريح ب: القيمة الإبتدائية x_0 ، الدوال $f(x)$ و $f'(x)$ ، عدد التكرارات الأعظمي $Nmax$ ، الدقة ϵ
- من أجل $n \le Nmax$ 3
- حساب $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$
- حساب الخطأ $e_n = x_{n+1} - x_n$
- إذا كان $e_n \le \epsilon$ أو $n \le Nmax$ توقف.

2- من أجل

$$x_0 = 1$$

$$x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)} = 0.53788284$$ 0,25

$$x_2 = x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)} = 0.56698699$$ 0,25

$$x_3 = x_2 - \frac{f(x_2)}{f'(x_2)} = 0.56714328$$ 0,25

$$x_4 = x_3 - \frac{f(x_3)}{f'(x_3)} = 0.56714329$$ 0,5

3- حساب الخطأ $e = |x_4 - x_3| = 0.00000001 = 10^{-8}$ 1

التمرين 2: (7 نقط) لتكن لدينا المعادلة التفاضلية $y' = f(t,y) = -2ty^2$ ، $t \in [0,5]$ ، $y(0) = 1$

1- كتابة خوارزمي رانج-كوتا 2 لإيجاد الحل التقريبي لهذه المسألة

- التصريح ب: t_0, y_0 و الدالة $f(t,y)$ الخطوة h ، T
- من أجل $n \le \frac{T}{h}$ 2

$$\begin{cases} K_1 = f(t_n, y_n) \\ K_2 = f(t_n + h, y_n + hK_1) \\ y_{n+1} = y_n + \frac{h}{2}(K_1 + K_2) \end{cases}$$

2- حساب القيمة التقريبية للحل عند اللحظة $t = 2$ باستعمال خطوة $h = 0.5$.

- حساب y_1 $t_0 = 0, y_0 = 1, h = 0.5$

$$\begin{cases} K_1 = f(t_0, y_0) = -2t_0{y_0}^2 = -2 \times 0 \times 1 = 0 \\ K_2 = f(t_0 + h, y_0 + hK_1) = -2 \times 0.5 \times 1 = -1 \\ y_1 = y_0 + \frac{h}{2}(K_1 + K_2) = 1 + \frac{0.5}{2}\big(0 + (-1)\big) = 0.75 \ , y(0.5) \approx 0.75 \end{cases}$$ 1

- حساب y_2 $t_1 = 0.5, y_1 = 0.75, h = 0.5$

$$\begin{cases} K_1 = f(t_1, y_1) = -2t_1{y_1}^2 = -2 \times 0.5 \times (0.75)^2 = -0.5625 \\ K_2 = f(t_1 + h, y_1 + hK_1) = f\big(1, 0.75 + 0.5(-0.5625)\big) \\ \quad = -2 \times 1 \times (0.46875)^2 = -0.439453125 \\ y_2 = y_1 + \frac{h}{2}(K_1 + K_2) = 0.251953125 \ , \quad y(1) \approx 0.251953125 \end{cases}$$ 1

- حساب y_3 $t_2 = 1, y_2 = 0.251953125, h = 0.5$

$$\begin{cases} K_1 = f(t_2, y_2) = -2t_2{y_2}^2 = -2 \times 1 \times (0.251953125)^2 = -0.1269607544 \\ K_2 = f(t_2 + h, y_2 + hK_1) = f\big(1.5, 0.251953125 + 0.5(-0.1269607544)\big) \\ \quad = -2 \times 1.5 \times (0.1884727478)^2 = -0.1065692998 \\ y_3 = y_2 + \frac{h}{2}(K_1 + K_2) = 0.1730947494 \ , \quad y(1.5) \approx 0.1730947494 \end{cases}$$ 1

- حساب y_4 ، $t_3 = 1.5, y_3 = 0.1730947494, h = 0.5$

$$\begin{cases} K_1 = f(t_3, y_3) = -2t_3{y_3}^2 = -2 \times 1.5 \times (0.1730947494)^2 = -0.0898853768 \\ K_2 = f(t_3 + h, y_3 + hK_1) = f\big(2, 0.1730947494 + 0.5(-0.0898853768)\big) \\ \quad = -2 \times 2 \times (0.128152061)^2 = -0.06569180296 \\ y_4 = y_3 + \frac{h}{2}(K_1 + K_2) = 0.1342004545 \end{cases}$$ 1

ومنه $y(2) \approx 0.1342004545$ 1

التمرين 3: (7 نقط) لتكن لدينا الجملة التالية

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 14 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5 \\ -x_1 - x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$ 1

1- كتابة المسألة على الشكل $AX = b$ بحيث $X = (x_1, x_2, x_3)^t$ ، $\begin{bmatrix} 3 & 1 & -5 \\ 2 & 1 & -3 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 \\ 5 \\ 4 \end{bmatrix}$

المرحلة الأولى: حذف x_1 من المعادلتين الثانية والثالثة: نضرب طرفي المساوات في المصفوفة

$$M^{(1)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -\frac{2}{3} & 1 & 0 \\ \frac{1}{3} & 0 & 1 \end{bmatrix}$$ 1

$$A^{(2)} = M^{(1)}.A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -5 \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 0 & -\frac{2}{3} & -\frac{8}{3} \end{bmatrix} \ , \quad b^{(2)} = M^{(1)}.b = \begin{bmatrix} 14 \\ -\frac{13}{3} \\ \frac{26}{3} \end{bmatrix}$$

1 0,5

نحصل على المعادلة $A^{(2)}X = b^{(2)}$ ....(2)

المرحلة الثانية: حذف حذف x_2 من المعادلة الثالثة: نضرب طرفي المساوات (2) في المصفوفة

$$M^{(2)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^{(3)} = M^{(2)}.A^{(2)} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -5 \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} \quad , \quad b^{(3)} = M^{(2)}.b^{(2)} = \begin{bmatrix} 14 \\ -\frac{13}{3} \\ 0 \end{bmatrix}$$

نحصل على المعادلة $A^{(2)}X = b^{(3)}$ ....(3) وهي جملة مثلثية علوية.

نحل هذه الجملة

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 14 \\ \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{3}x_3 = -\frac{13}{3} \\ -2.x_3 = 0 \end{cases}$$

$$-2.x_3 = 0 \Rightarrow x_3 = 0 \Rightarrow x_2 = -13 \Rightarrow x_1 = (14 - x_2)/3 = 9$$

ومنه الحل هو $(x_1, x_2, x_3)^t = (9, -13, 0)^t$.