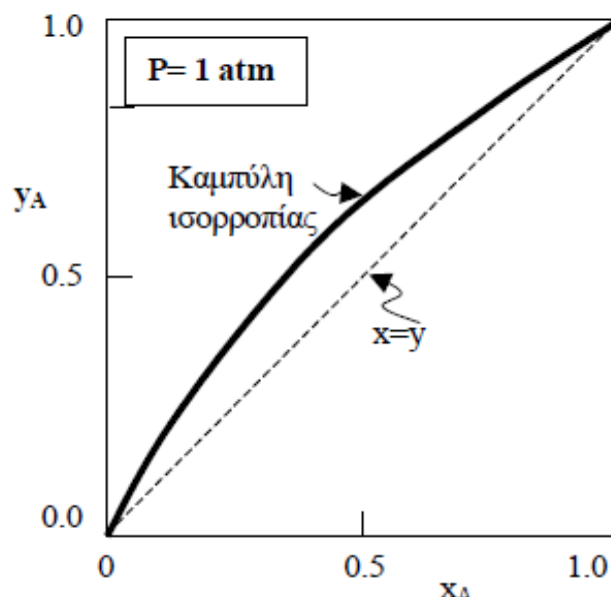
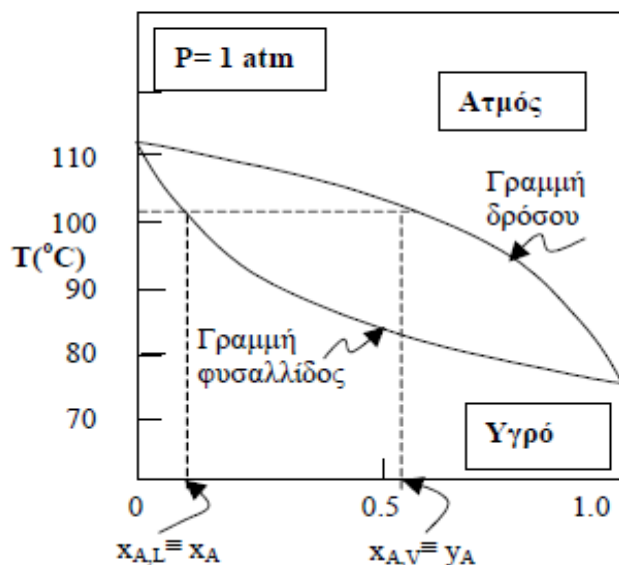


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΒΡΑΣΜΟΥ- ΚΑΜΠΥΛΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

- Διάγραμμα βρασμού
- Καμπύλη Ισορροπίας



ΓΕΝΙΚΑ

1. Για να κατασκευάσουμε το διάγραμμα βρασμού ενός δυαδικού μίγματος των συστατικών A και B (x_A , x_B) χρειάζεται να γνωρίζουμε τις θερμοκρασίες φυσαλίδας T_{bp} και τα γραμμομοριακά κλάσματα κορεσμένου υγρού ($x_{A,L}$) και κορεσμένου ατμού (y_A) για x_A από 0 έως 1.
2. Vapour fraction είναι το μοριακό κλάσμα ατμών του συστήματος ισορροπίας. Vapour fraction = 0 σημαίνει συνθήκη σημείου φυσαλίδας (ή αλλιώς κατάσταση κορεσμένου υγρού). Στην συνθήκη σημείου φυσαλίδας (vapour fraction=0), το γραμμομοριακό κλάσμα κορεσμένου υγρού του $x_{A,L}$ ισούται με αυτό του συνολικού γραμμομοριακού κλάσματος ($x_{A,L}=x_A$).
3. Σε ένα ρεύμα μάζας στο UNISIM **η θερμοκρασία σημείου φυσαλίδας και το γραμμομοριακό κλάσμα κορεσμένου ατμού (y_A) ενός δυαδικού μείγματος υπολογίζονται αυτόματα μόλις καθορίσουμε το κλάσμα ατμών (vapour fraction) ίσο με το 0, την πίεση και τα συνολικά μοριακά κλάσματα αυτού του ρεύματος μάζας.**

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Προσδιορισμός θερμοκρασίας βρασμού δυαδικού μίγματος πεντανίου (C5) – εξανίου (C6) σε πίεση $P=1\text{ atm}$

Δεδομένα:

Σύσταση: $X_{C5}=0.2$

Fluid package: Peng Robinson

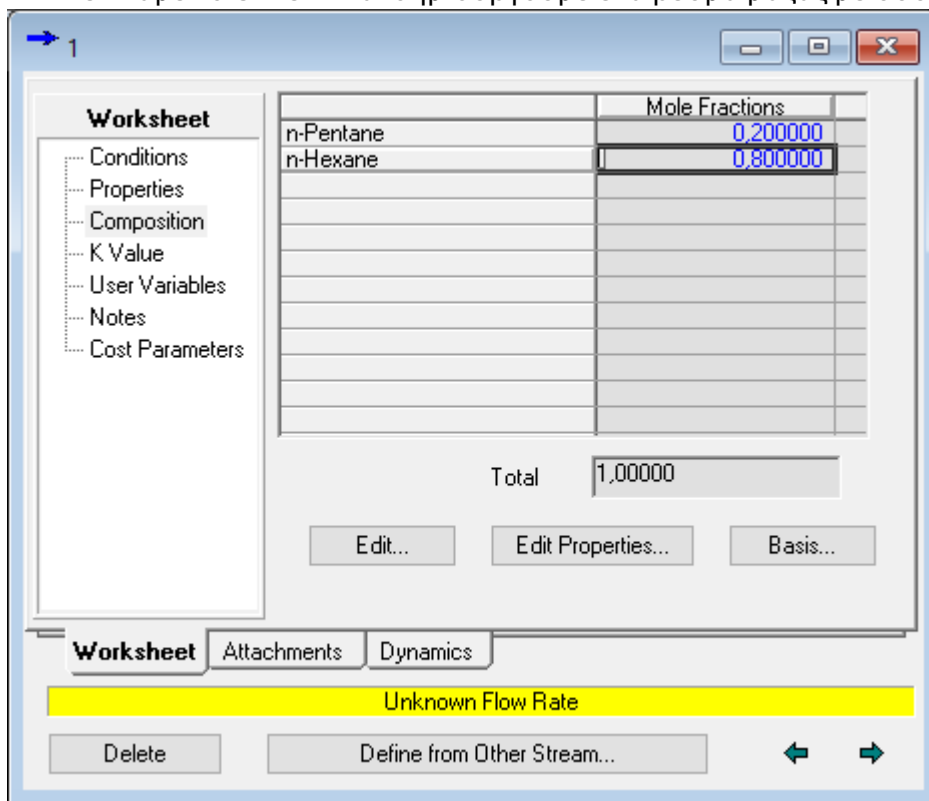
Παροχή : 1 kmol/h

Πίεση: 1 atm

Vapour fraction=0

ΒΗΜΑΤΑ:

1. Ξεκινάμε το UNISIM και δημιουργούμε ένα ρεύμα μάζας με σύσταση



The screenshot shows the UNISIM software interface. On the left, a 'Worksheet' pane lists various options: Conditions, Properties, Composition, K Value, User Variables, Notes, and Cost Parameters. The 'Composition' option is selected. The main window displays a table for 'Mole Fractions' with two rows: 'n-Pentane' with a value of 0.200000 and 'n-Hexane' with a value of 0.800000. Below the table, the 'Total' is shown as 1.00000. At the bottom, there are buttons for 'Edit...', 'Edit Properties...', and 'Basis...'. A yellow bar at the bottom indicates 'Unknown Flow Rate'.

Mole Fractions	
n-Pentane	0.200000
n-Hexane	0.800000

Total: 1.00000

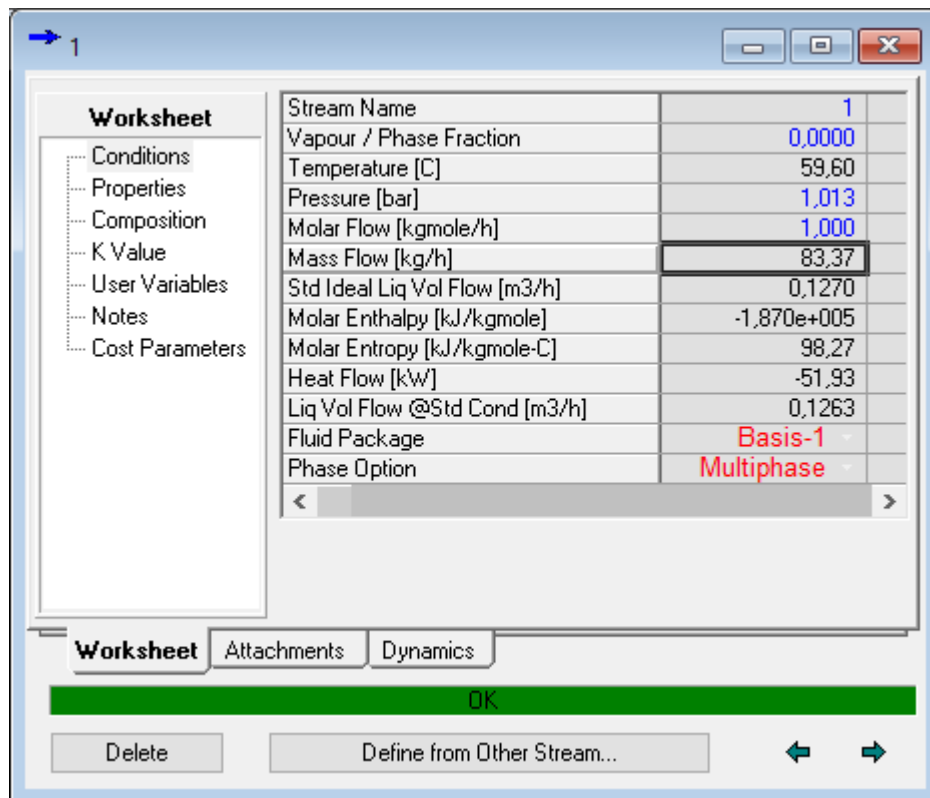
Buttons: Edit..., Edit Properties..., Basis...

Worksheet | Attachments | Dynamics

Unknown Flow Rate

Buttons: Delete, Define from Other Stream..., Left Arrow, Right Arrow

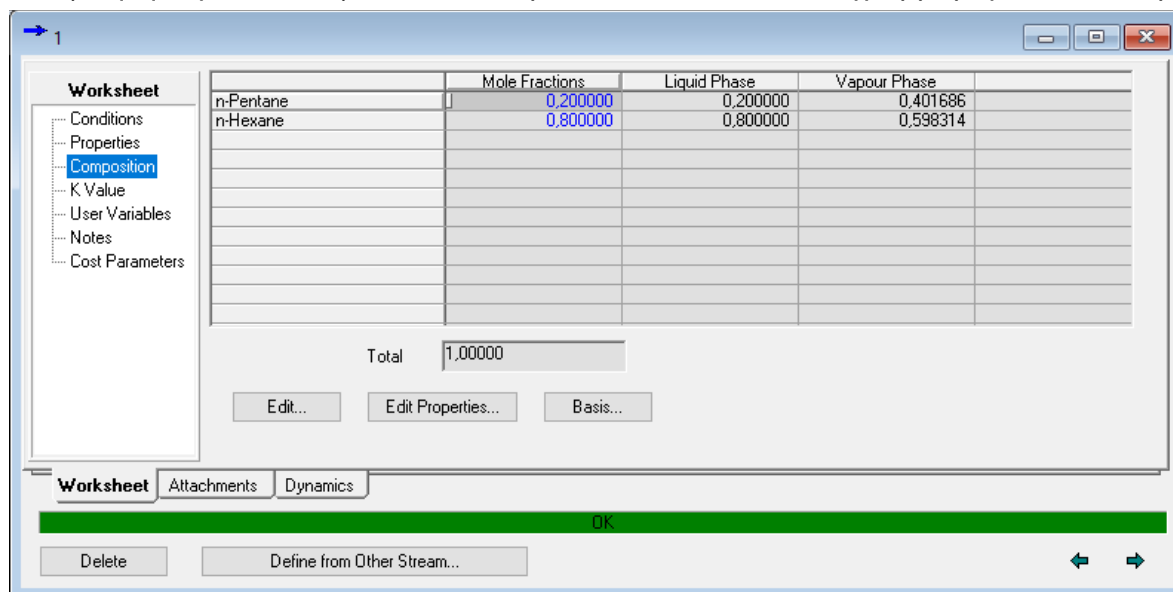
Και συνθήκες $P=1\text{ atm}$ και $F=1\text{ kmol/h}$



Stream Name	1
Vapour / Phase Fraction	0.0000
Temperature [C]	59.60
Pressure [bar]	1.013
Molar Flow [kgmole/h]	1.000
Mass Flow [kg/h]	83.37
Std Ideal Liq Vol Flow [m3/h]	0.1270
Molar Enthalpy [kJ/kgmole]	-1.870e+005
Molar Entropy [kJ/kgmole-C]	98.27
Heat Flow [kW]	-51.93
Liq Vol Flow @Std Cond [m3/h]	0.1263
Fluid Package	Basis-1
Phase Option	Multiphase

Σε μοριακό κλάσμα ατμών μηδέν, πίεση 1 atm (101,325 kPa) και συνολικά μοριακά κλάσματα 0,2 και 0,8 για ένα μείγμα n-πεντανίου και n-εξανίου, η **θερμοκρασία σημείου φυσαλίδας υπολογίσθηκε ότι είναι 59,60°C**

- Για να δούμε τα μοριακά κλάσματα κορεσμένου υγρού κα κορεσμένου ατμού επιλέγουμε **Composition** και βλέπουμε ότι τα γραμμομοριακά κλάσματα κορεσμένου ατμού (στήλη Vapour Phase) βρέθηκαν να είναι 0,401686 και 0,598314 για το n-πεντάνιο και το n-εξάνιο, αντίστοιχα. Επίσης βλέπουμε ότι το γραμμομοριακό κλάσμα κορεσμένου-υγρού του XC5,L (στήλη Liquid Phase) είναι 0.2 ίσο με αυτό του συνολικού γραμμομοριακού κλάσματος XC5



	Mole Fractions	Liquid Phase	Vapour Phase
n-Pentane	0.200000	0.200000	0.401686
n-Hexane	0.800000	0.800000	0.598314
Total	1.00000		

B. Κατασκευή διαγράμματος βρασμού και καμπύλης ισορροπίας

Για να κατασκευάσουμε το διάγραμμα βρασμού ενός δυαδικού μίγματος (x_{C5} , x_{C6}) χρειάζεται να γνωρίζουμε τις θερμοκρασίες φυσαλίδας T_{bp} και τα γραμμομοριακά κλάσματα κορεσμένου υγρού ($x_{C5,L}$) και κορεσμένου ατμού (y_{C5}) για x_{C5} από 0 έως 1. Για να βρούμε αυτές τις θερμοκρασίες θα πρέπει να μεταβάλλουμε το συνολικό μοριακό κλάσμα του πεντανίου από 0,0 σε περίπου 1,0 με κάποιο βήμα π.χ. 0.1. Έτσι θα μπορέσουμε να υπολογίσουμε μια σειρά από θερμοκρασίες σημείου φυσαλίδας που αντιπροσωπεύουν την καμπύλη κορεσμένου υγρού. Ουσιαστικά θα πραγματοποιήσουμε μια παραμετρική ανάλυση στην οποία θα εξετάσουμε το αποτέλεσμα των μεταβολών της σύστασης του μίγματος στο μοριακό κλάσμα κορεσμένου-υγρού, κορεσμένου ατμού του πεντανίου και της θερμοκρασίας του σημείου φυσαλίδας στο σύστημα ισορροπίας. Στο UNISIM αυτή η παραμετρική ανάλυση γίνεται με την λειτουργία **DATABOOK**

Δεδομένα:

Συστατικά: πεντάνιο, εξάνιο

Fluid package: Peng Robinson

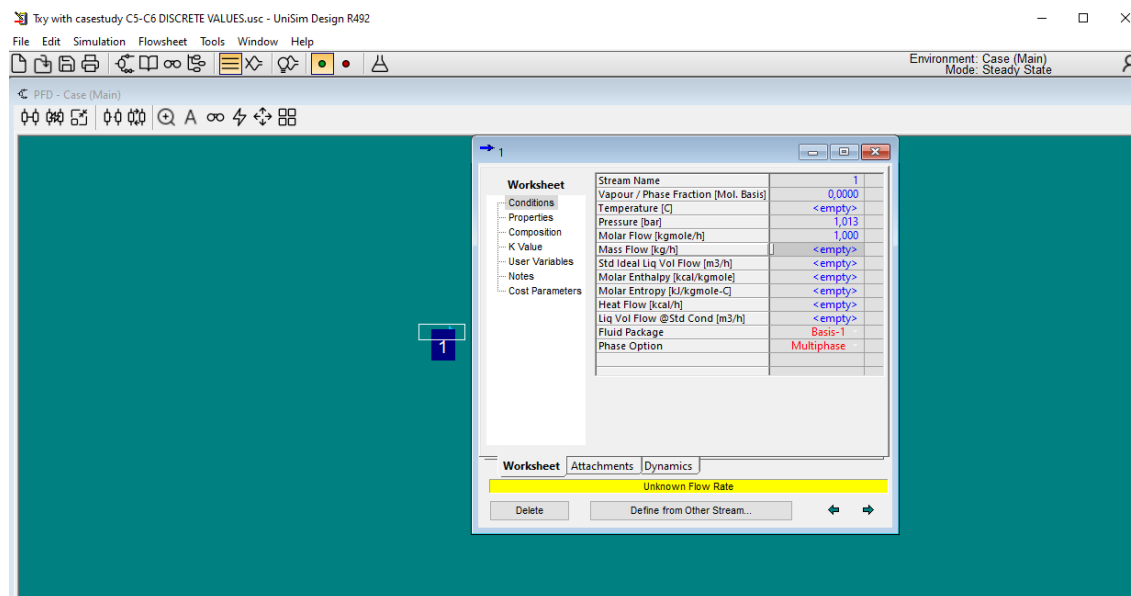
Παροχή : 1 kmol/h

Πίεση: 1atm

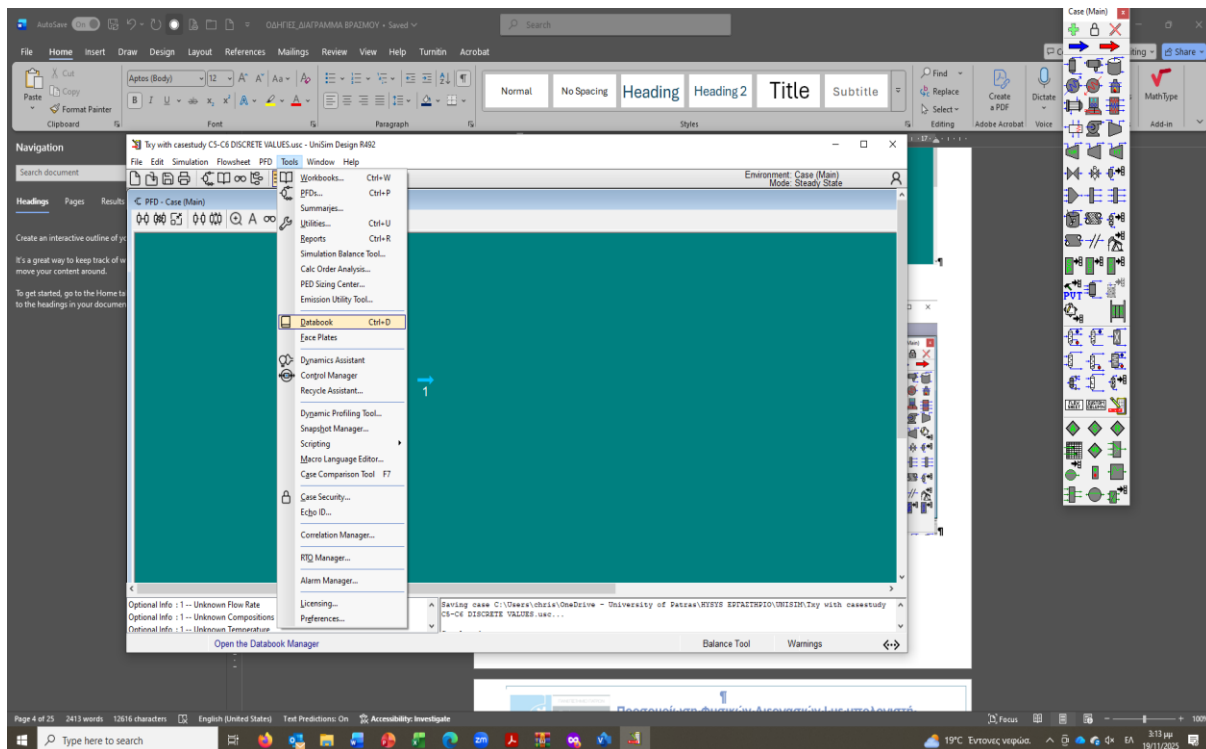
Vapour fraction=0

A' ΤΡΟΠΟΣ (DISCRETE VALUES):

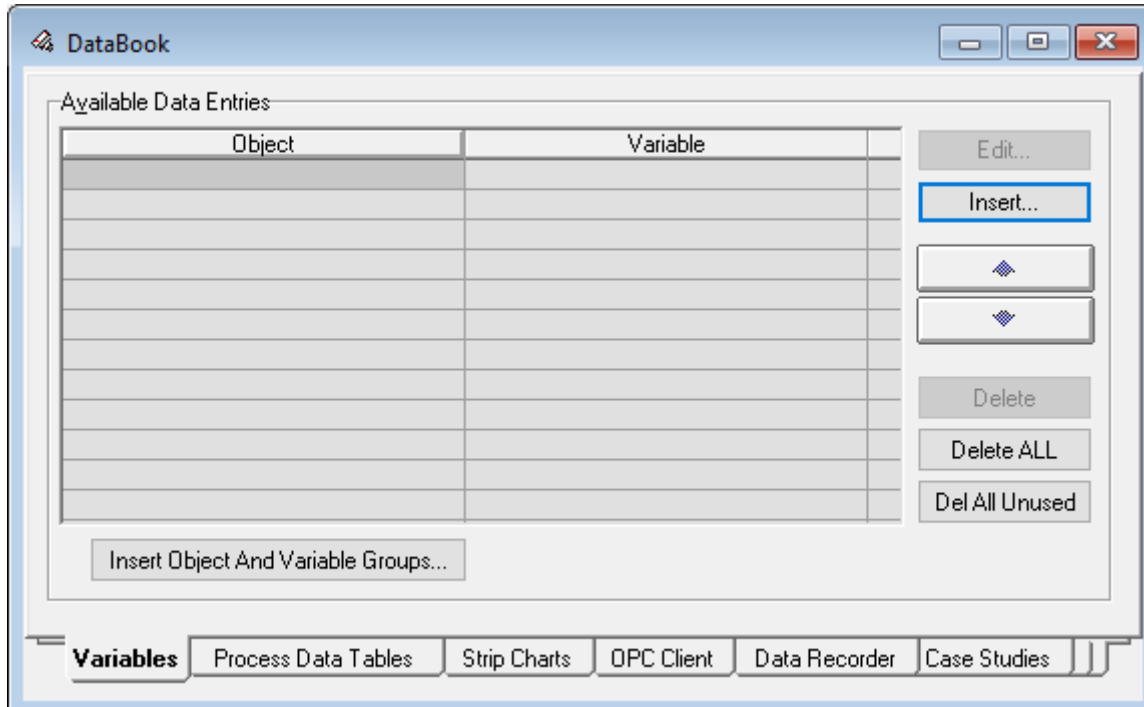
1. Δημιουργούμε ένα ρεύμα μάζας που περιέχει n-pentane και n-hexane. Εισάγουμε τις τιμές για τις μεταβλητές **Vapour Fraction, Pressure και Molar Flow**



2. Επιλέγουμε **Databook** από το drop-down μενού **Tools**

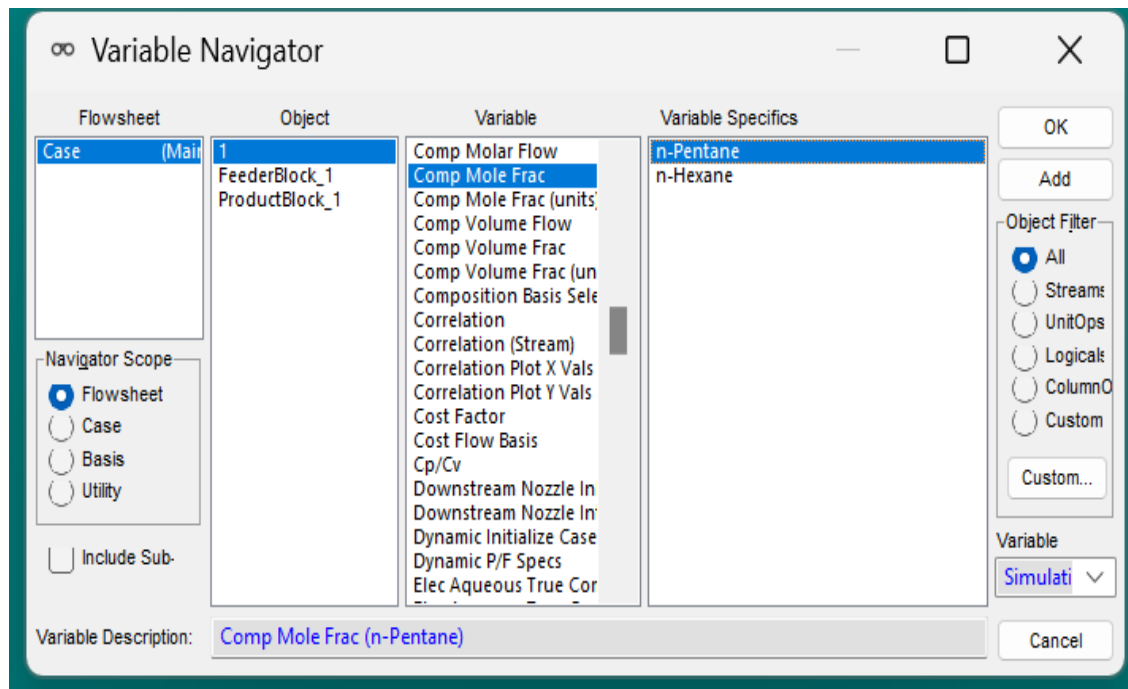


3. Στην συνέχεια πατάμε το κουμπί **Insert**



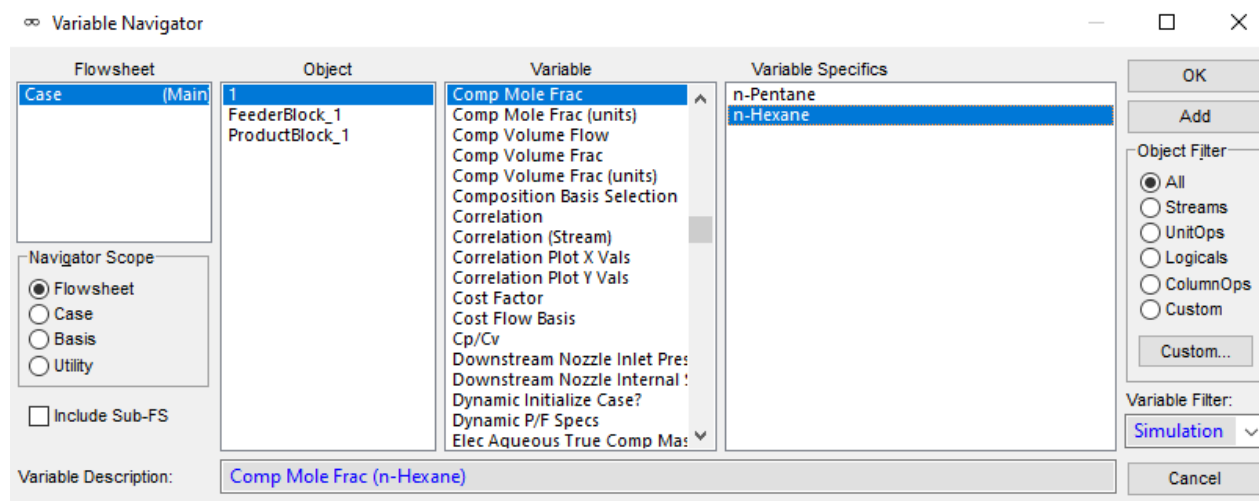
1. Και θα επιλέξουμε τις εξής μεταβλητές: **Component Molar Fraction (n-Pentane), Component Molar Fraction (n-Hexane), Temperature, Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane),**

2. Επιλογή Comp Mole Fraction (n-Pentane)



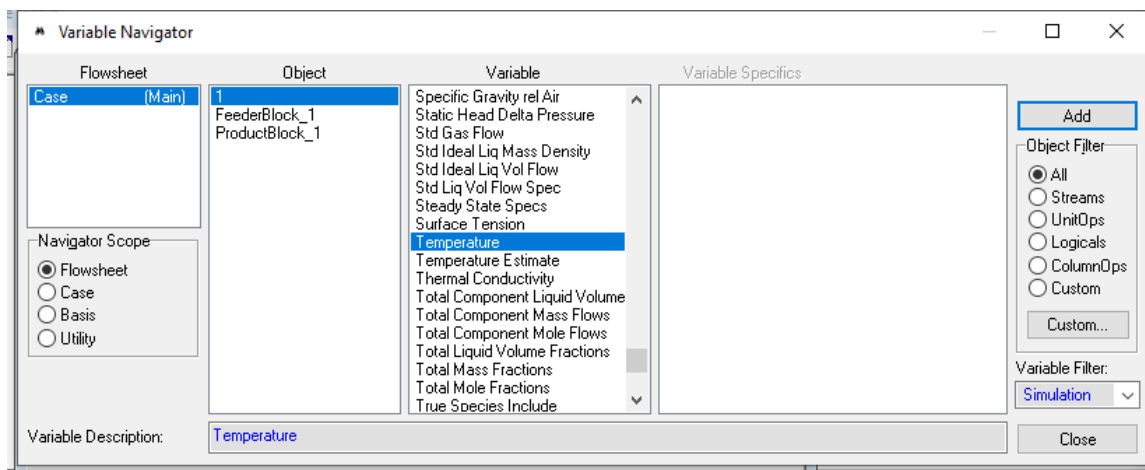
Και πατάμε το κουμπί **Add**

3. Επιλογή Comp Mole Fraction (n-Hexane)



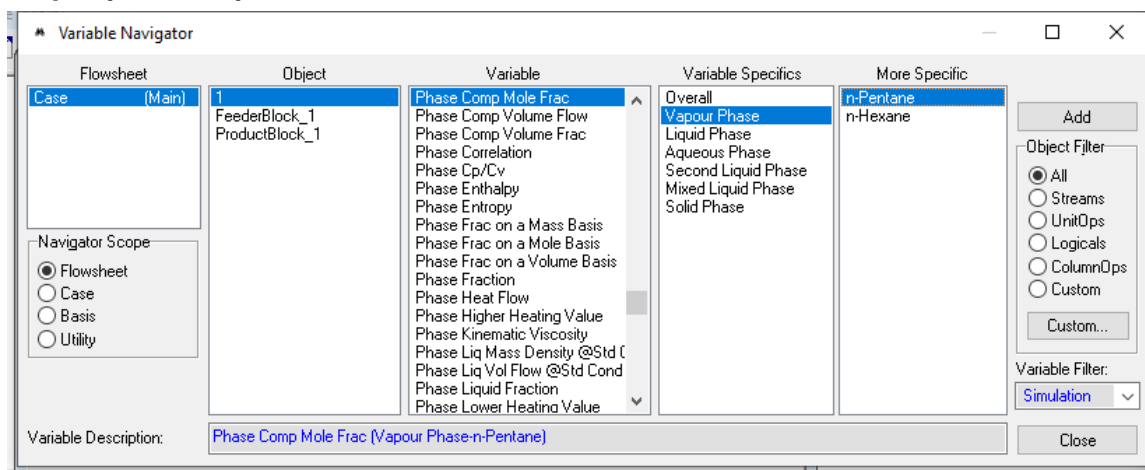
Και πατάμε το κουμπί **Add**

4. Επιλογή Temperature (θερμοκρασία ρεύματος μάζας)



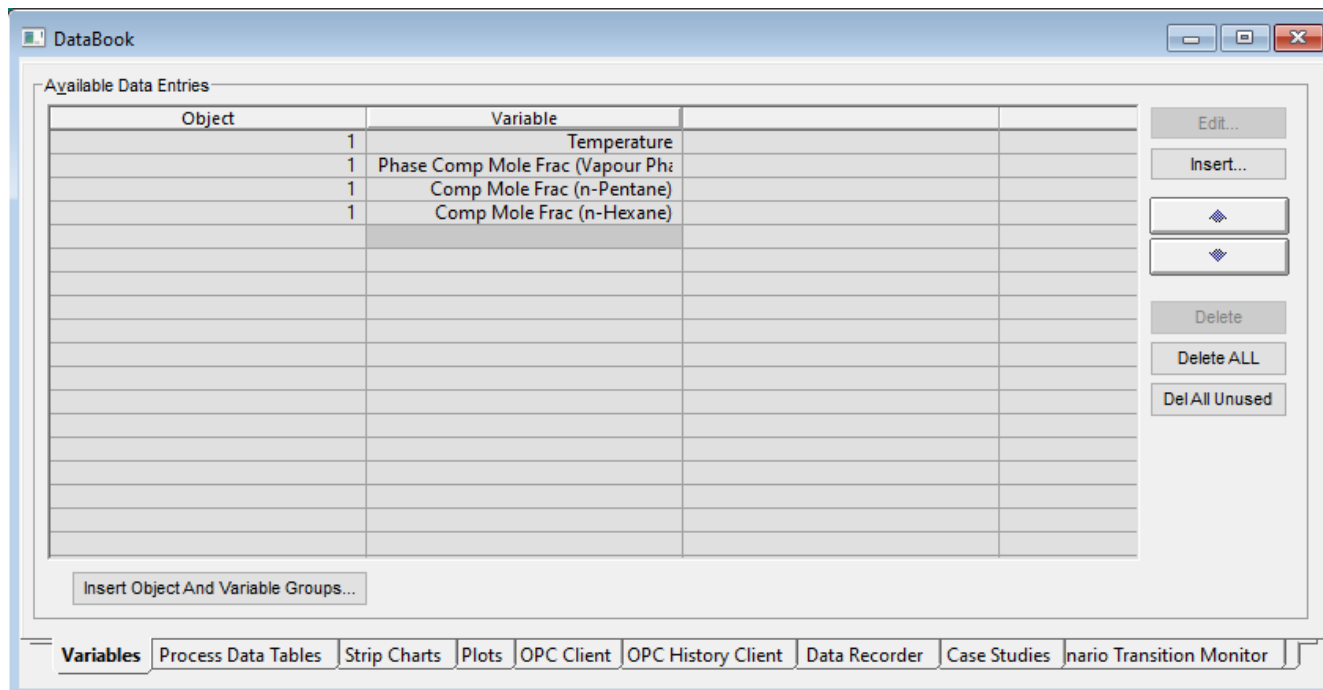
Και πατάμε το κουμπί **Add**

5. Επιλογή Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane) γραμμομοριακό κλάσμα κορεσμένου ατμού του πεντανίου

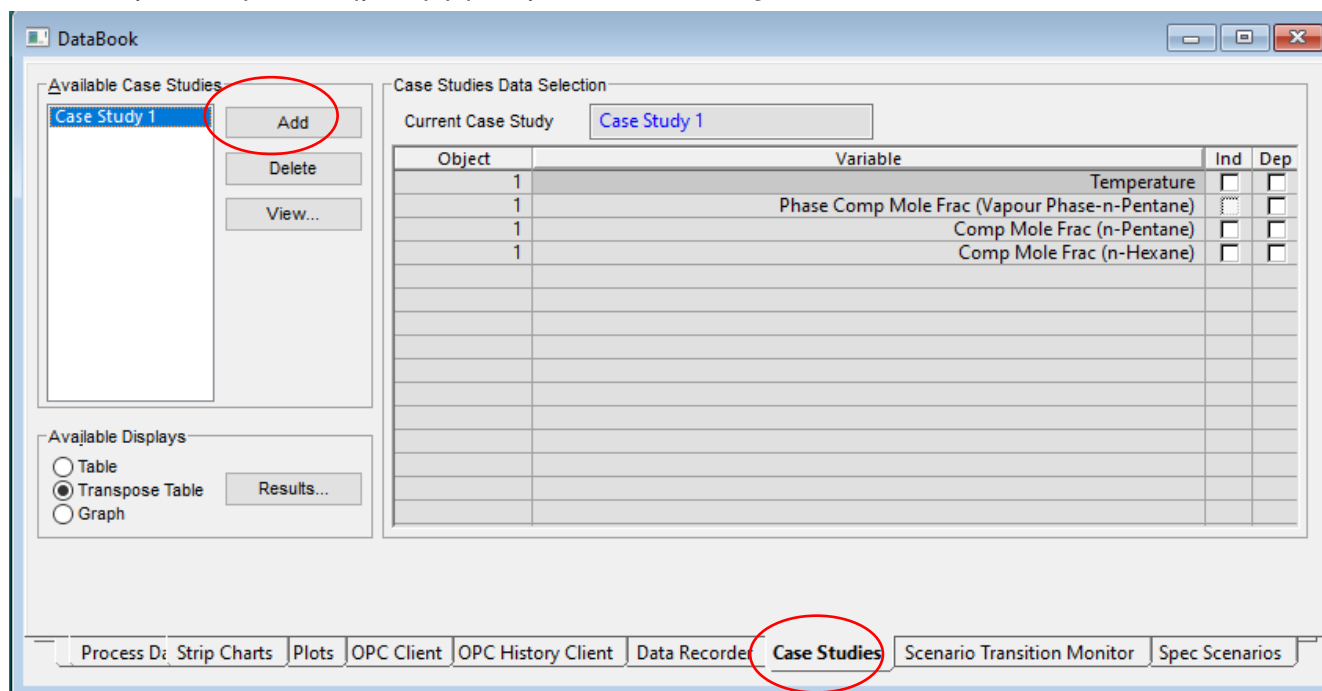


Και πατάμε το κουμπί **Add**

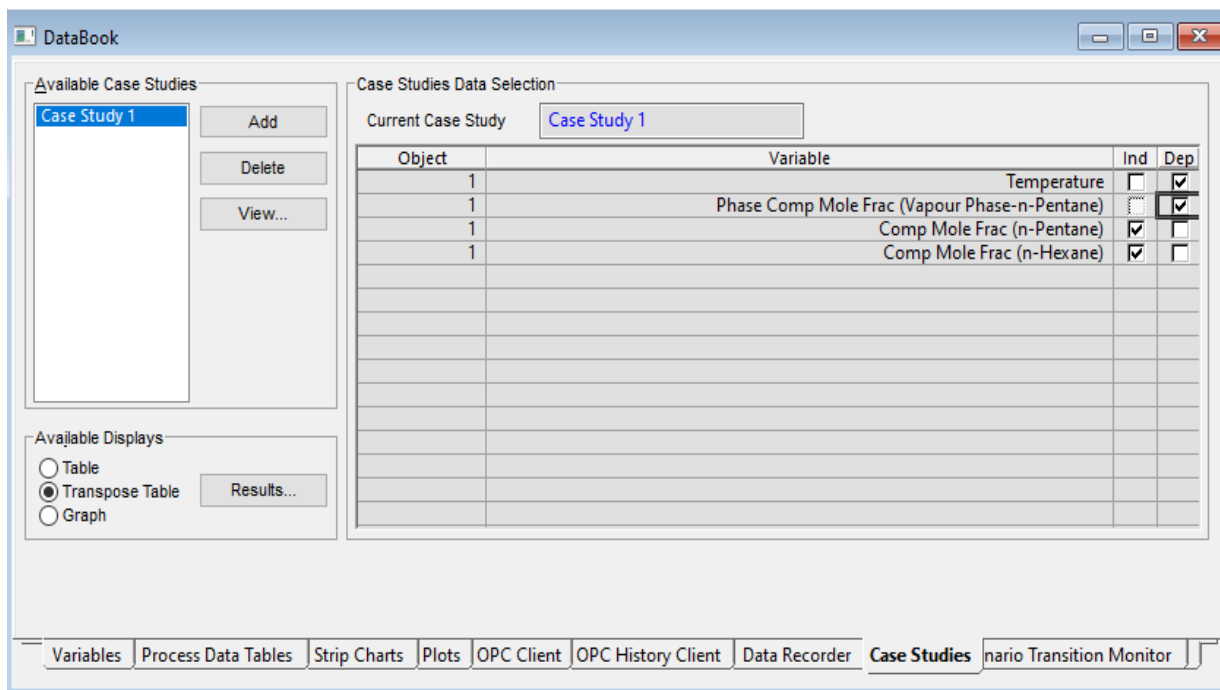
6. Πατώντας το κουμπί **Close** βλέπουμε ότι έχει ενημερωθεί το παράθυρο με τις μεταβλητές που έχουμε επιλέξει



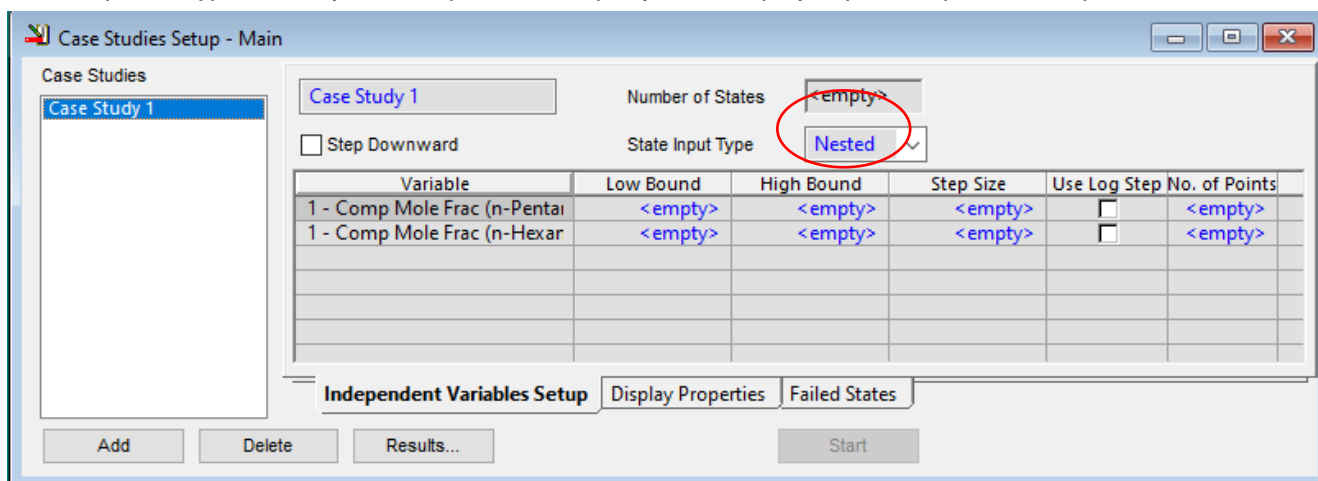
7. Στη συνέχεια επιλέγουμε την ετικέτα **Case Studies** (κάτω δεξιά στο παράθυρο **Databook**) και πατάμε **Add** για να δημιουργήσουμε το **Case Study**



8. Στην συνέχεια κάνουμε κλικ για να ορίσουμε τα γραμμομοριακά κλάσματα του πεντανίου και του εξανίου (**Comp Molar Fraction (n-Pentane)**, **(n-Hexane)**) σαν ανεξάρτητες μεταβλητές (**Independent**), ενώ την **θερμοκρασία**, και το γραμμομοριακό κλάσμα **κορεσμένου ατμού του πεντανίου** σαν τις εξαρτημένες μεταβλητές (**Dependent**)

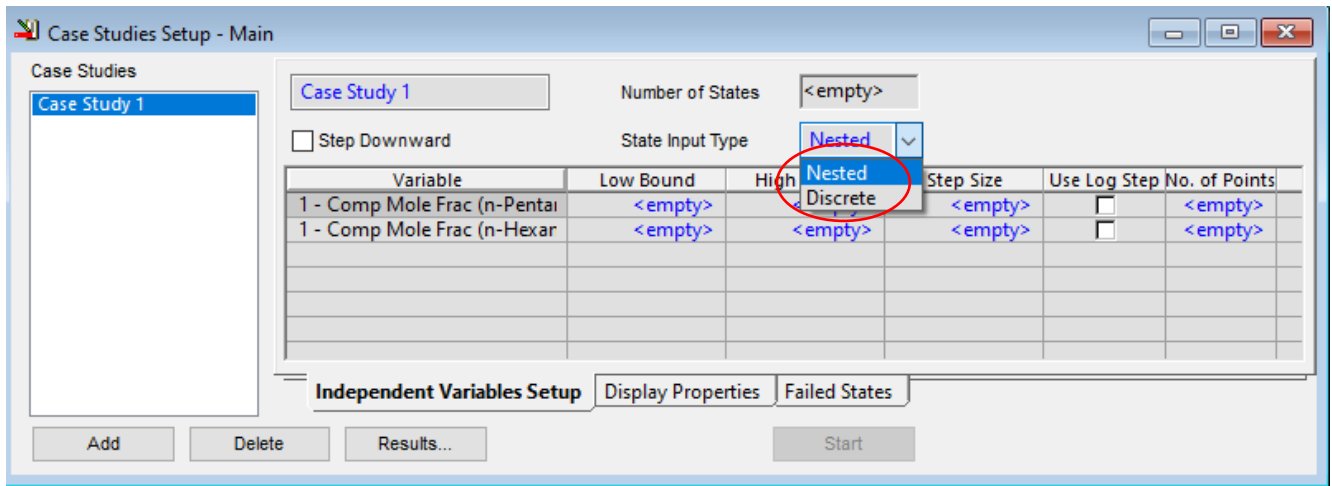


9. Στην συνέχεια πατάμε View για να εισάγουμε τις παραμέτρους της ανάλυσης



10. Με την επιλογή «State Input Type» καθορίζουμε τον τρόπο με τον οποίο θα μεταβάλλονται οι τιμές στις ανεξάρτητες μεταβλητές.

- Nested: καθορίζουμε άνω όριο, κάτω όριο και βήμα μεταβολής
- Discrete: καθορίζουμε τις διακριτές τιμές που θέλουμε να λάβει η ανεξάρτητη μεταβλητή



Case Studies Setup - Main

Case Studies: Case Study 1

Case Study 1

Number of States: <empty>

Step Downward: ☐

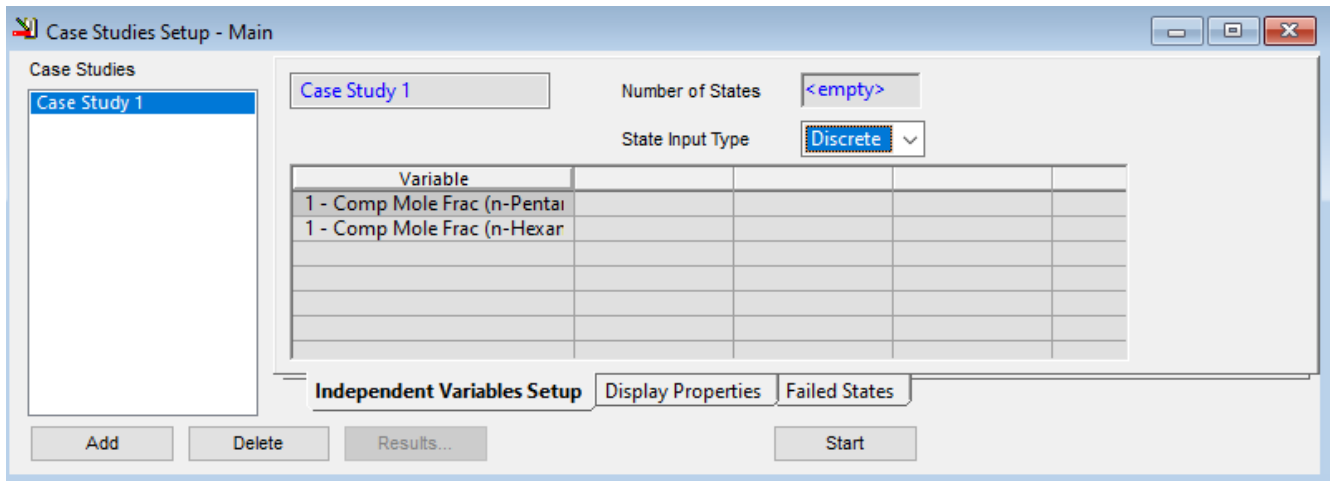
State Input Type: **Nested**

Variable	Low Bound	High	Step Size	Use Log Step	No. of Points
1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	<empty>	<empty>	<empty>	☐	<empty>
1 - Comp Mole Frac (n-Hexane)	<empty>	<empty>	<empty>	☐	<empty>

Independent Variables Setup | Display Properties | Failed States

Add | Delete | Results... | Start

11. Επιλέγουμε Discrete Type



Case Studies Setup - Main

Case Studies: Case Study 1

Case Study 1

Number of States: <empty>

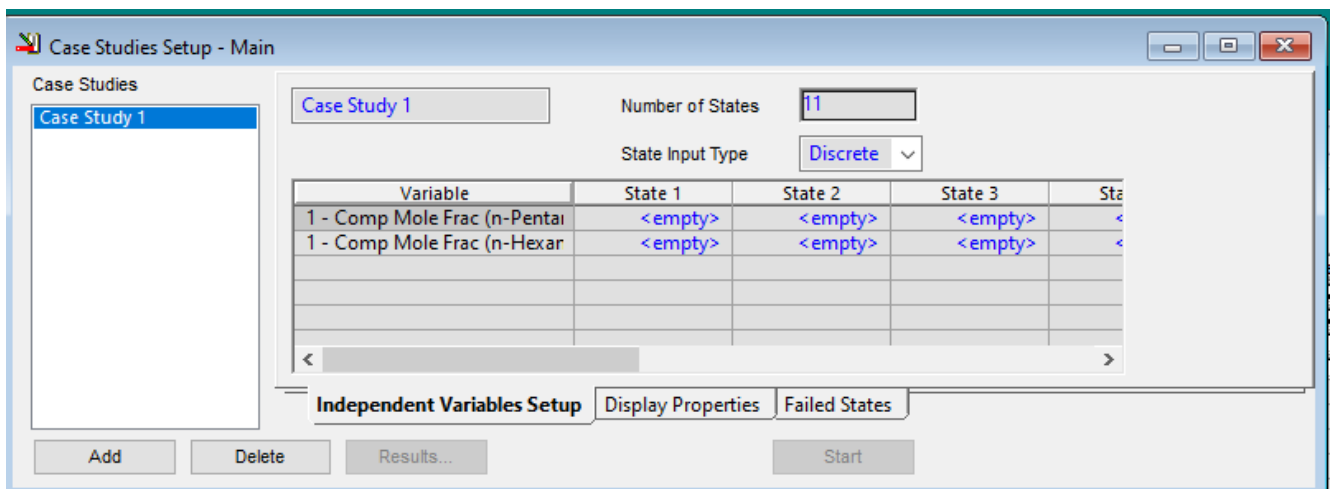
State Input Type: **Discrete**

Variable	Low Bound	High	Step Size	Use Log Step	No. of Points
1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	<empty>	<empty>	<empty>	☐	<empty>
1 - Comp Mole Frac (n-Hexane)	<empty>	<empty>	<empty>	☐	<empty>

Independent Variables Setup | Display Properties | Failed States

Add | Delete | Results... | Start

12. Και ορίζουμε πόσες θα είναι οι διακριτές αυτές τιμές στο Number of States



Case Studies Setup - Main

Case Studies: Case Study 1

Case Study 1

Number of States: 11

State Input Type: **Discrete**

Variable	State 1	State 2	State 3	State 4
1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	<empty>	<empty>	<empty>	<empty>
1 - Comp Mole Frac (n-Hexane)	<empty>	<empty>	<empty>	<empty>

Independent Variables Setup | Display Properties | Failed States

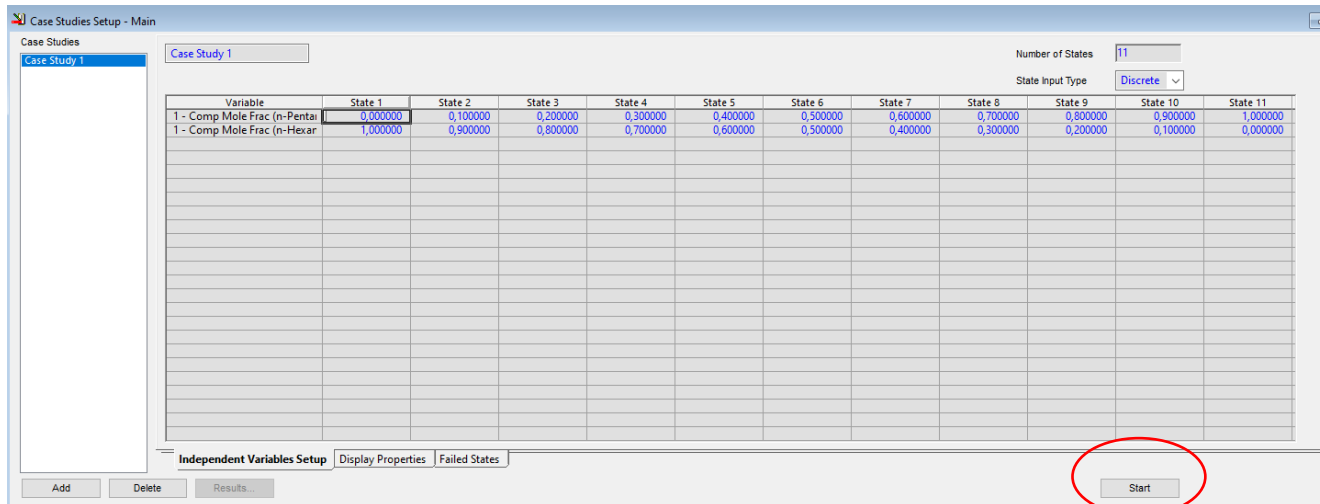
Add | Delete | Results... | Start

Ορίσθηκαν 11 για να καλύψουν το απαιτούμενο εύρος συγκεντρώσεων C5 από 0 έως 1 με βήμα 0,1:

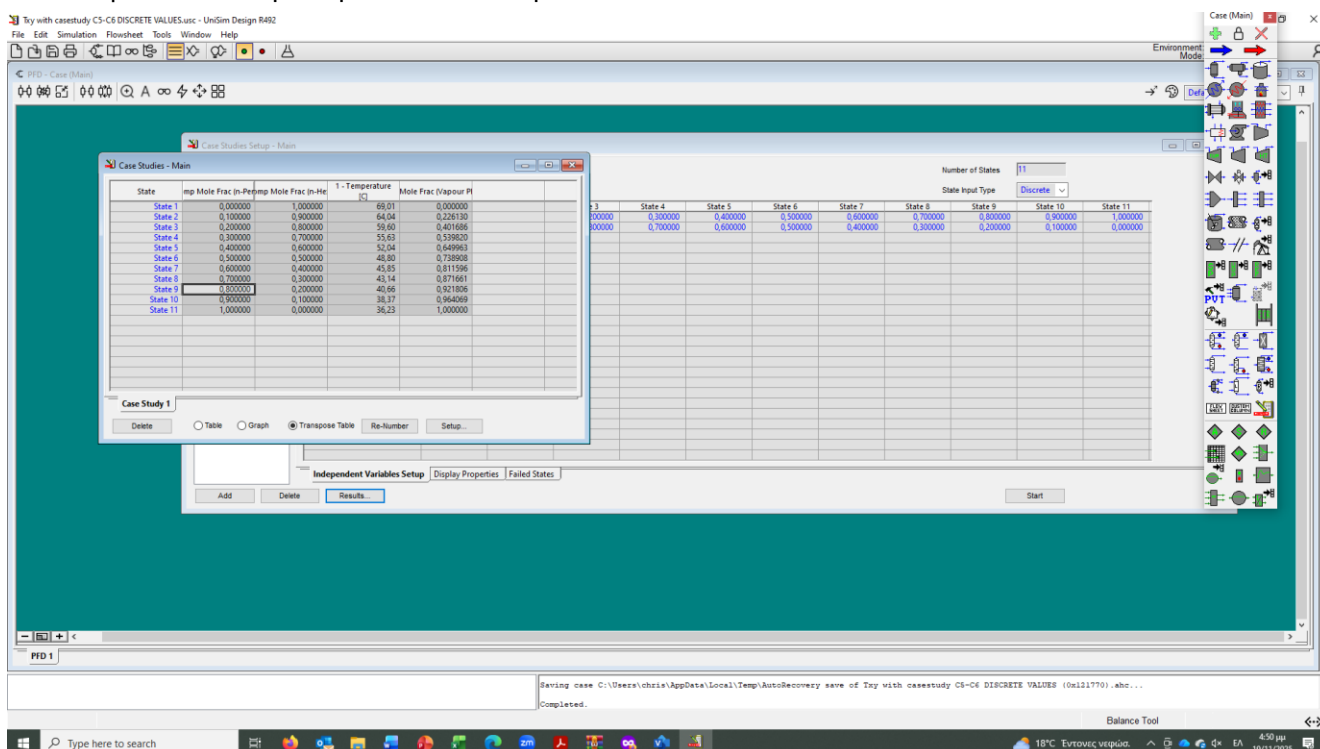
x_{C5} 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1

X_{C6} 1 0,9 0,8 0,7 0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0

13. Εισάγουμε αυτές τις τιμές στα κελιά είτε απλώς πληκτρολογώντας τις είτε με copy paste από ένα excel

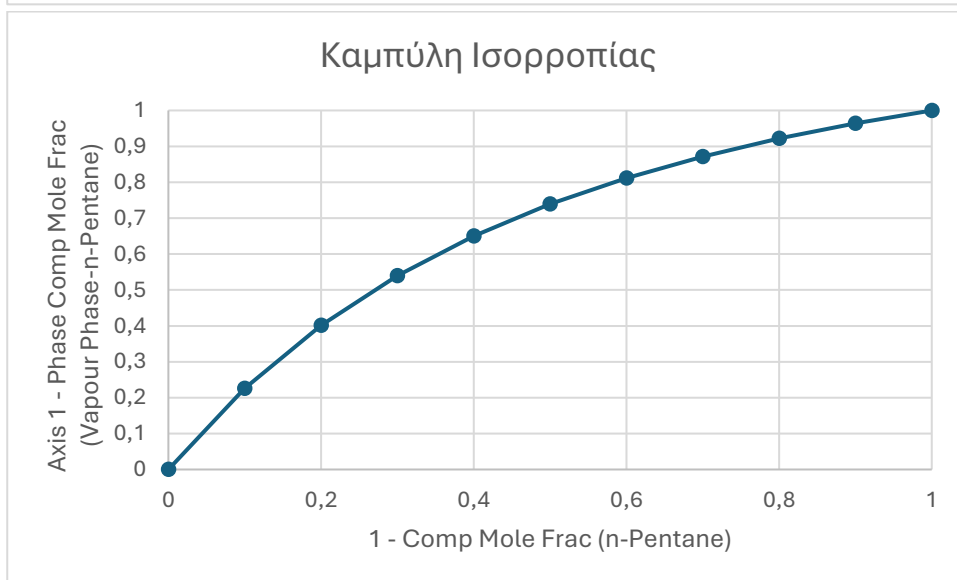
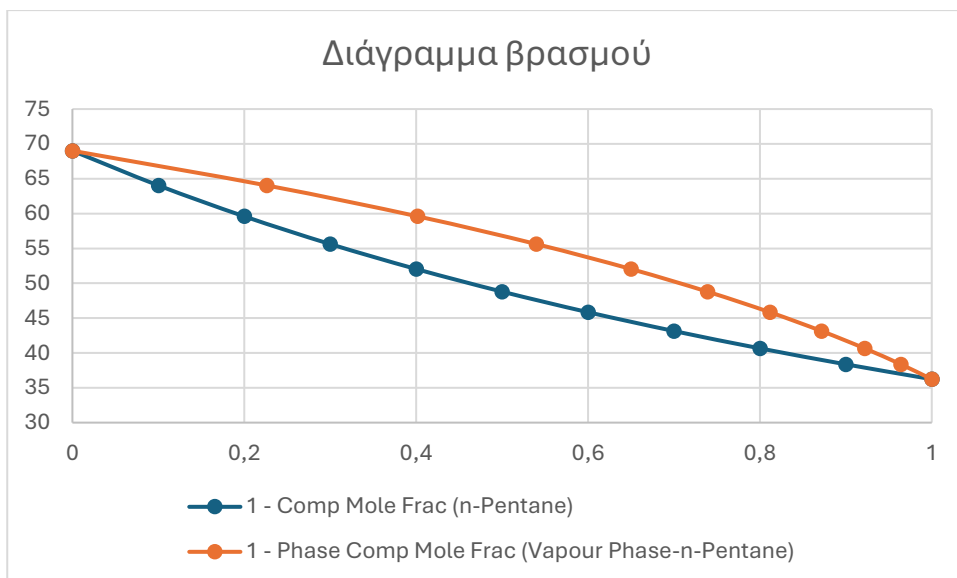


14. Και πατάμε το κουμπί Start (κάτω δεξιά)
15. Μετά το τέλος των υπολογισμών πατάμε το κουμπί Results για να δούμε τα αποτελέσματα. Μπορούμε να τα δούμε είτε σαν γράφημα (**Graph**) είτε σε πίνακες (**Table**, ή **Transpose table**). Επιλέγουμε **Transpose Table** και βλέπουμε τα αποτελέσματα, τα οποία μπορούμε να αντιγράψουμε σε ένα excel αρχείο και να δημιουργήσουμε τα ζητούμενα διαγράμματα βρασμού και ισορροπίας.
16. Για να τα αντιγράψουμε τα δεδομένα επιλέγουμε τις τρεις στήλες και πατάμε το κουμπί **Edit** από το **Toolbar** και για την αντιγραφή το **Copy with Labels** ώστε να πάρουμε στο excel τα δεδομένα με τα ονόματα των στηλών για διευκόλυνση.



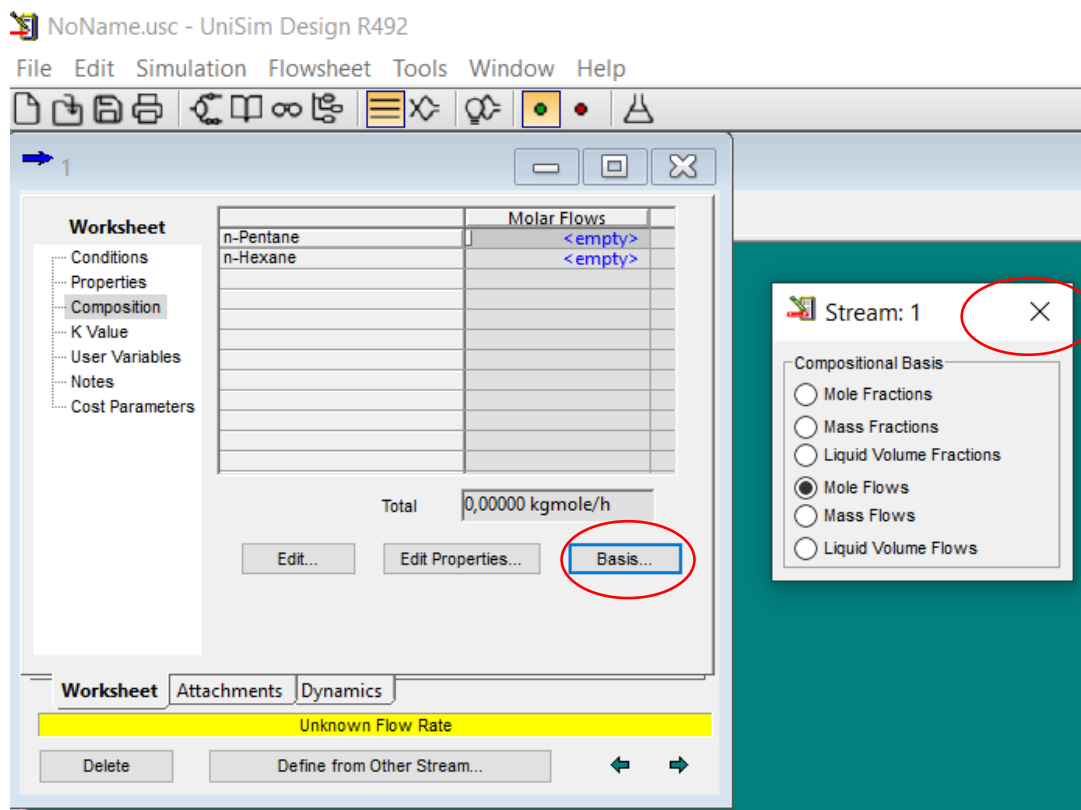
1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Comp Mole Frac (n-Hexane)	1 - Temperature [C]	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)
0	1	69,0129	0
0,1	0,9	64,0398	0,22613
0,2	0,8	59,60223	0,401686
0,3	0,7	55,62588	0,53982
0,4	0,6	52,04381	0,649963
0,5	0,5	48,79996	0,738908
0,6	0,4	45,84668	0,811596
0,7	0,3	43,14478	0,871661
0,8	0,2	40,66037	0,921806
0,9	0,1	38,36562	0,964069
1	0	36,23458	1

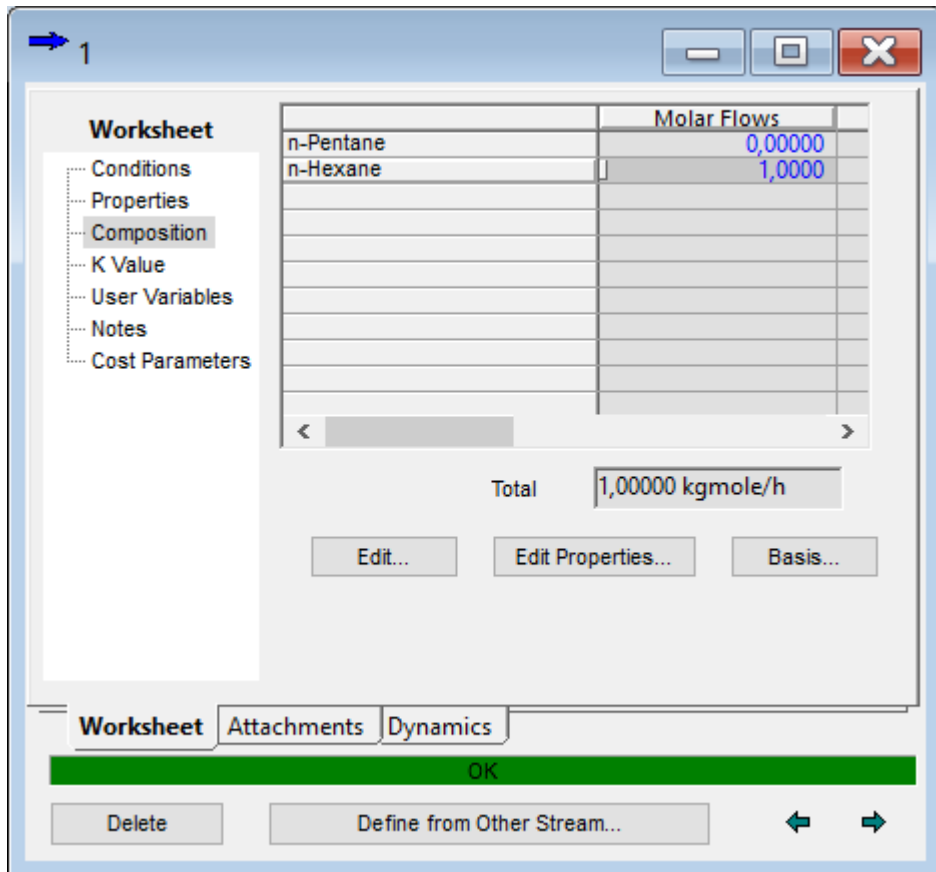
Χρησιμοποιώντας την επιλογή Chart Type X Y scatter παίρνουμε τα παρακάτω διαγράμματα



Β' ΤΡΟΠΟΣ (NESTED VALUES):

1. Δημιουργούμε ένα ρεύμα μάζας που περιέχει n-pentane και n Hexane. Για την σύσταση ορίζουμε μόνο την γραμμομοριακή ροή του n Hexane σε 1 kmol/h. Για να το κάνουμε αυτό επιλέγουμε **composition** και μετά **Basis** και το radio button **Mole Flows** , κλείνουμε με **X** το παράθυρο **Stream 1** και εισάγουμε την τιμή **1** στο πεδίο **Molar Flow** για το n-hexane:





Worksheet

- Conditions
- Properties
- Composition
- K Value
- User Variables
- Notes
- Cost Parameters

Molar Flows	
n-Pentane	0,00000
n-Hexane	1,00000
Total 1,00000 kgmole/h	

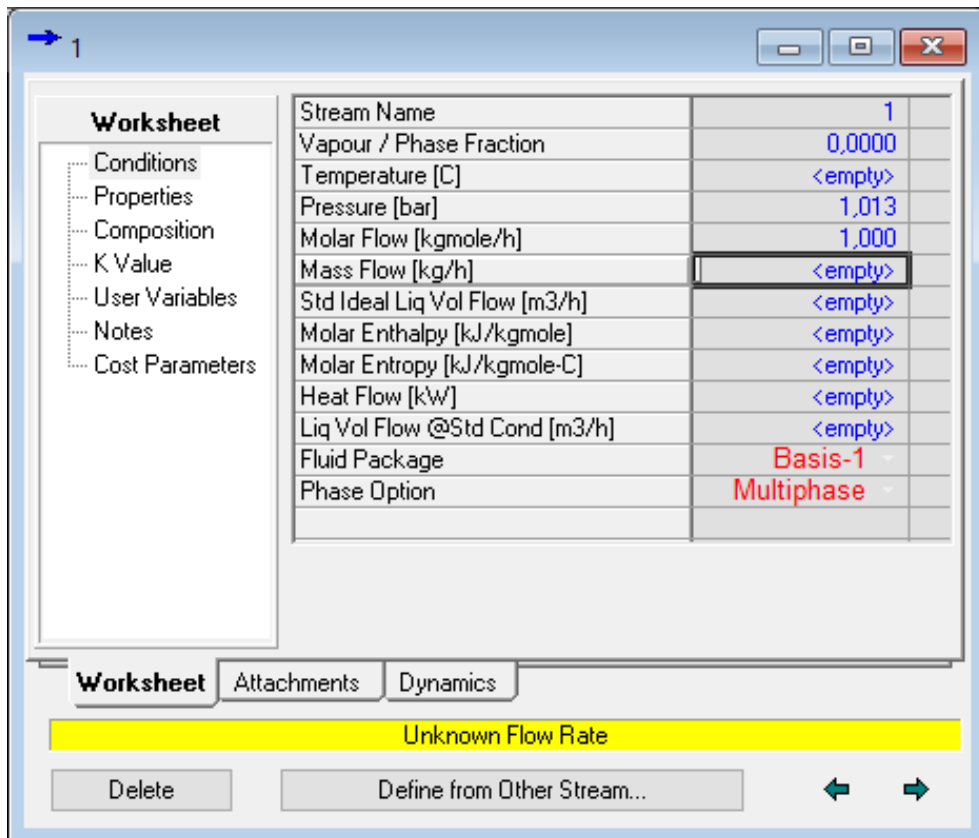
Edit... Edit Properties... Basis...

Worksheet Attachments Dynamics

OK

Delete Define from Other Stream...

Στην συνέχεια εισάγουμε τις τιμές για τις μεταβλητές **Vapour Fraction**, **Pressure** και **Molar Flow**



Worksheet

- Conditions
- Properties
- Composition
- K Value
- User Variables
- Notes
- Cost Parameters

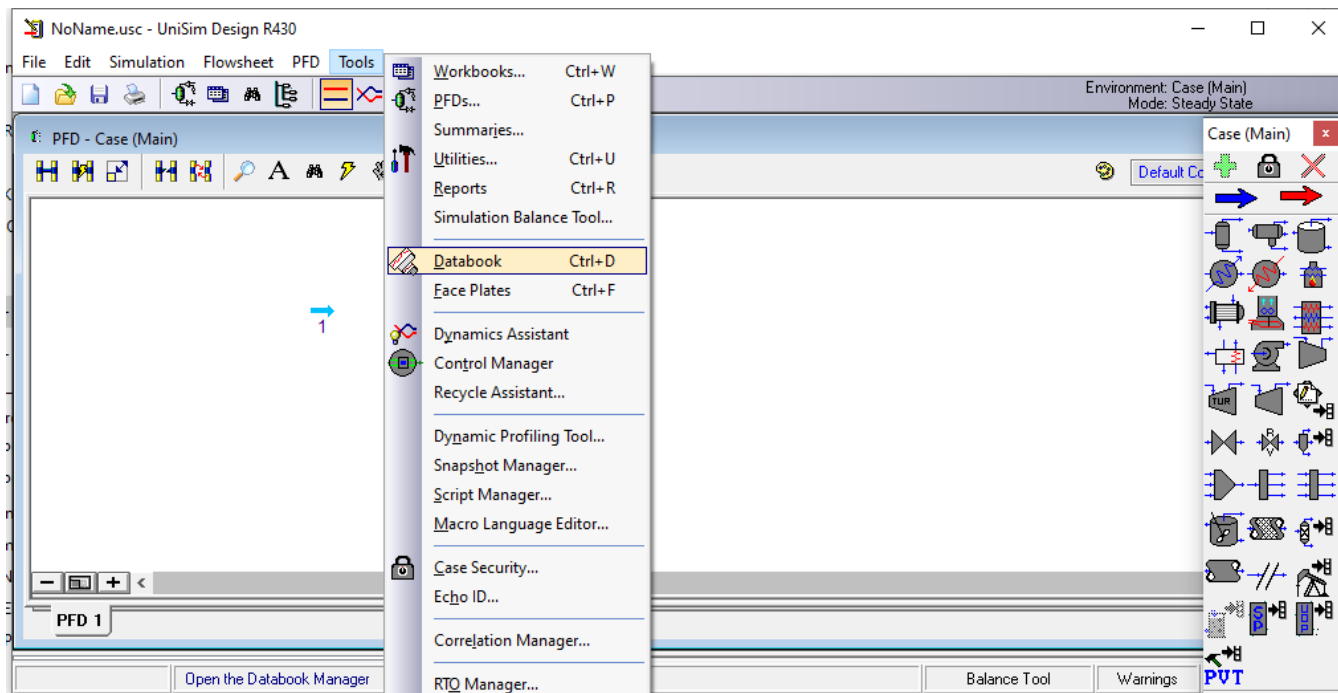
Stream Name	1
Vapour / Phase Fraction	0,0000
Temperature [C]	<empty>
Pressure [bar]	1,013
Molar Flow [kgmole/h]	1,000
Mass Flow [kg/h]	<empty>
Std Ideal Liq Vol Flow [m3/h]	<empty>
Molar Enthalpy [kJ/kgmole]	<empty>
Molar Entropy [kJ/kgmole-C]	<empty>
Heat Flow [kW]	<empty>
Liq Vol Flow @Std Cond [m3/h]	<empty>
Fluid Package	Basis-1
Phase Option	Multiphase

Worksheet Attachments Dynamics

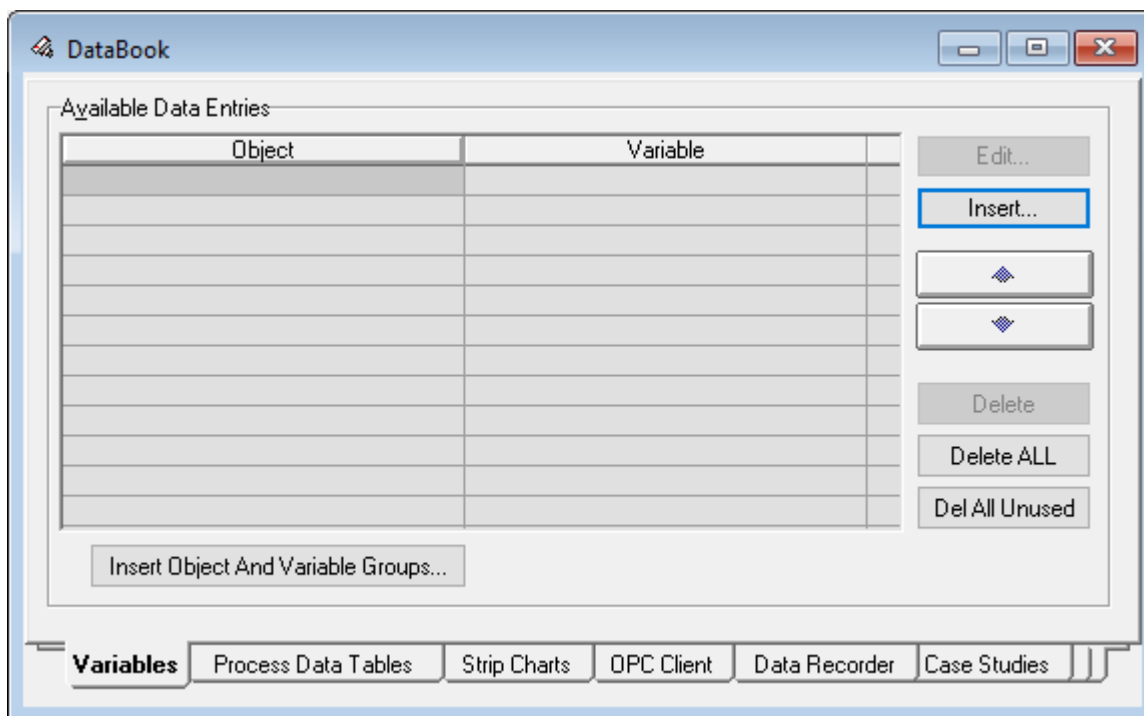
Unknown Flow Rate

Delete Define from Other Stream...

2. Επιλέγουμε **Databook** από το drop-down μενού **Tools**

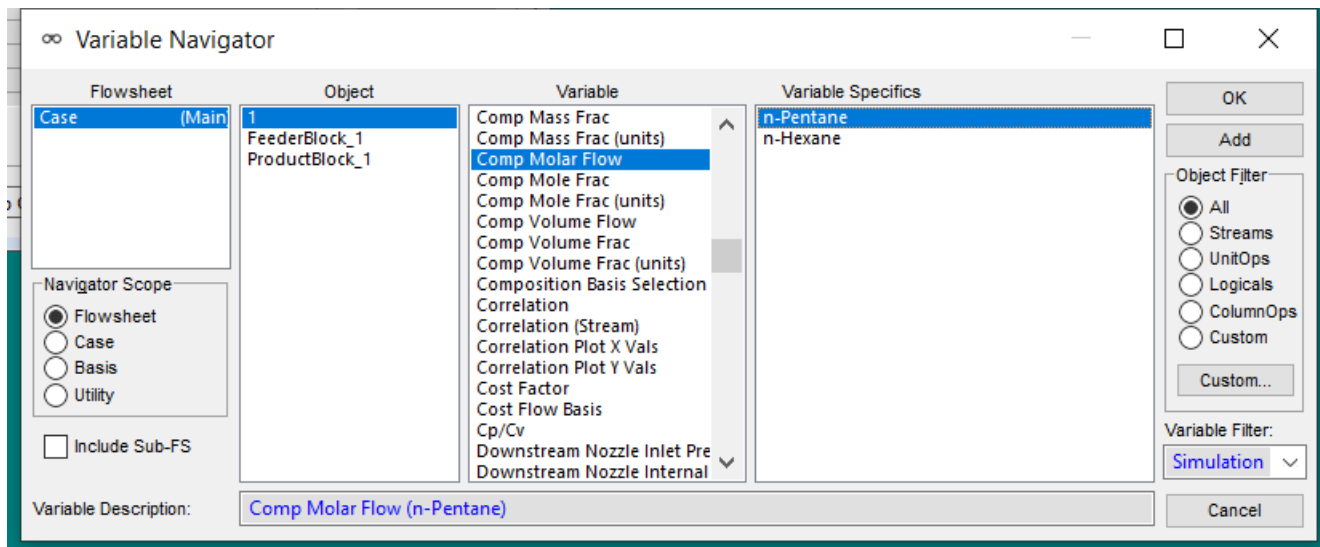


3. Στην συνέχεια πατάμε το κουμπί **Insert**



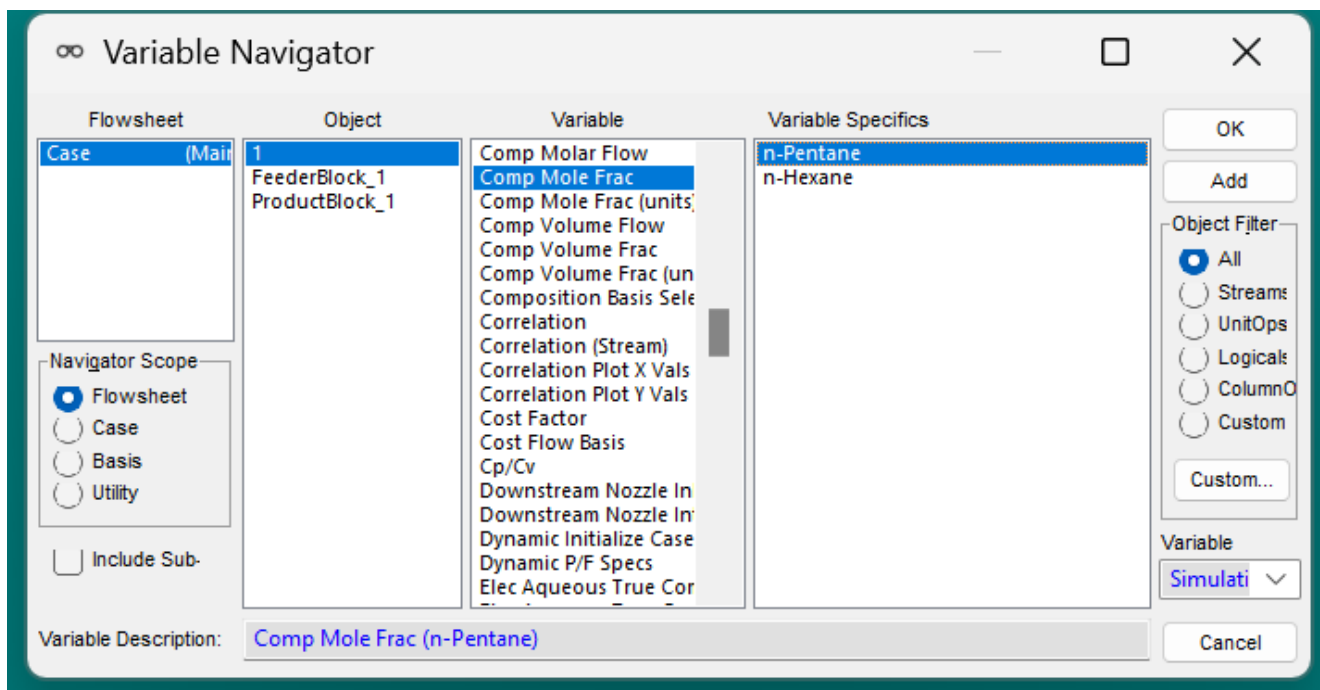
Και θα επιλέξουμε τις εξής μεταβλητές: **Comp Mole Flow (n-Pentane), Component Molar Fraction (n-Pentane) Temperature, Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)**. Επιλέγουμε **Comp Mole Flow (n-Pentane)** και όχι **Comp Mole Fraction (n-Pentane)** γιατί το **Unisim R492** δεν μπορεί να δεχθεί την γραμμομοριακή σύσταση σαν ανεξάρτητη μεταβλητή. Κρατώντας σταθερή την γραμμομοριακή παροχή του n-hexane και μεταβάλλοντας την γραμμομοριακή ροή του n-pentane επιτυγχάνουμε την μεταβολή της γραμμομοριακής σύστασης με έμμεσο τρόπο

4. Επιλογή Comp Mole Flow (n-Pentane) (συνολική γραμμομοριακή ροή πεντανίου)



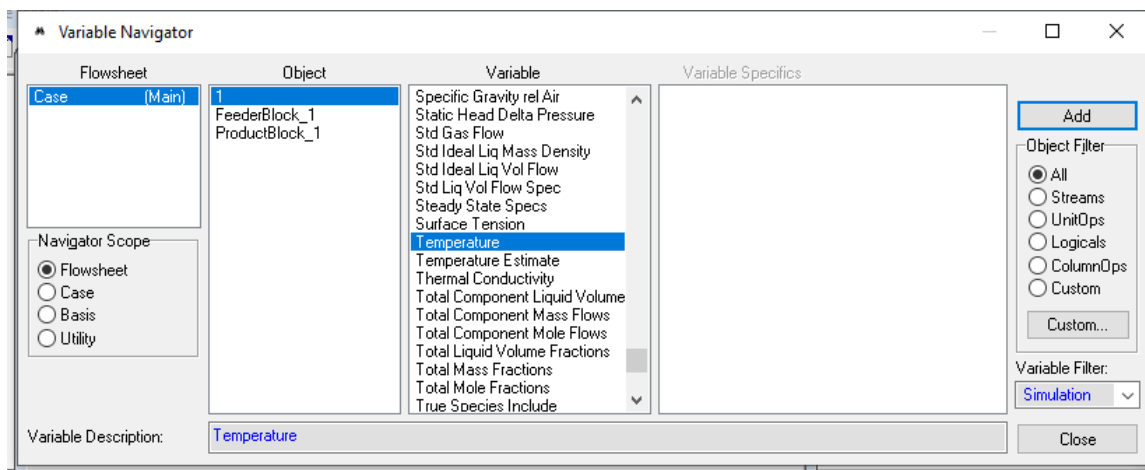
Και πατάμε το κουμπί **Add**

5. Επιλογή Comp Mole Fraction (n-Pentane)



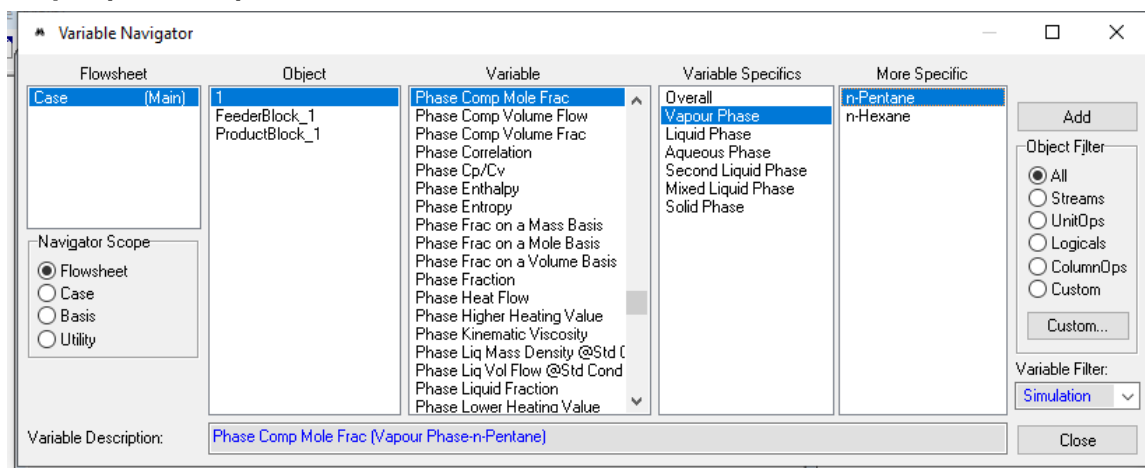
Και πατάμε το κουμπί **Add**

6. Επιλογή Temperature (θερμοκρασία ρεύματος μάζας)



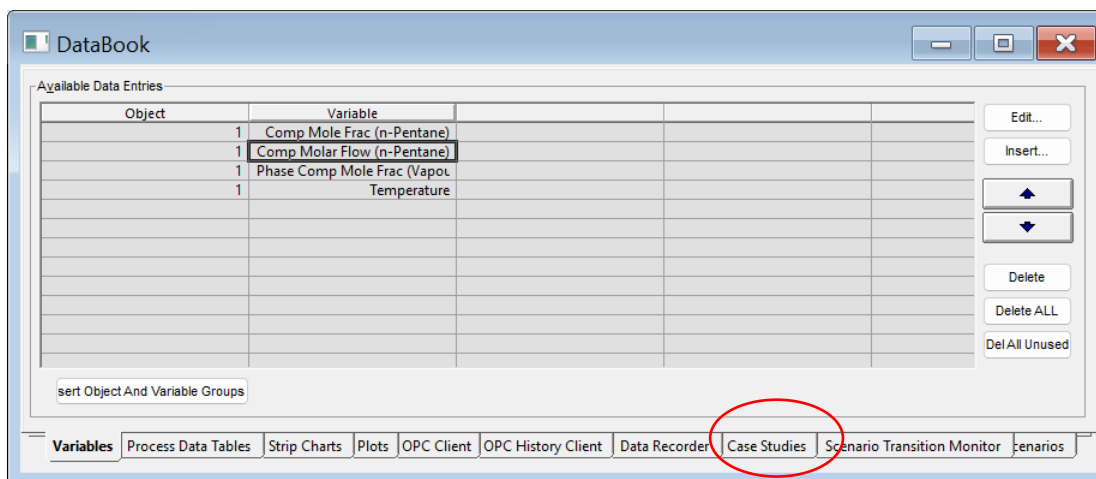
Και πατάμε το κουμπί **Add**

7. Επιλογή Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane) γραμμομοριακό κλάσμα κορεσμένου ατμού

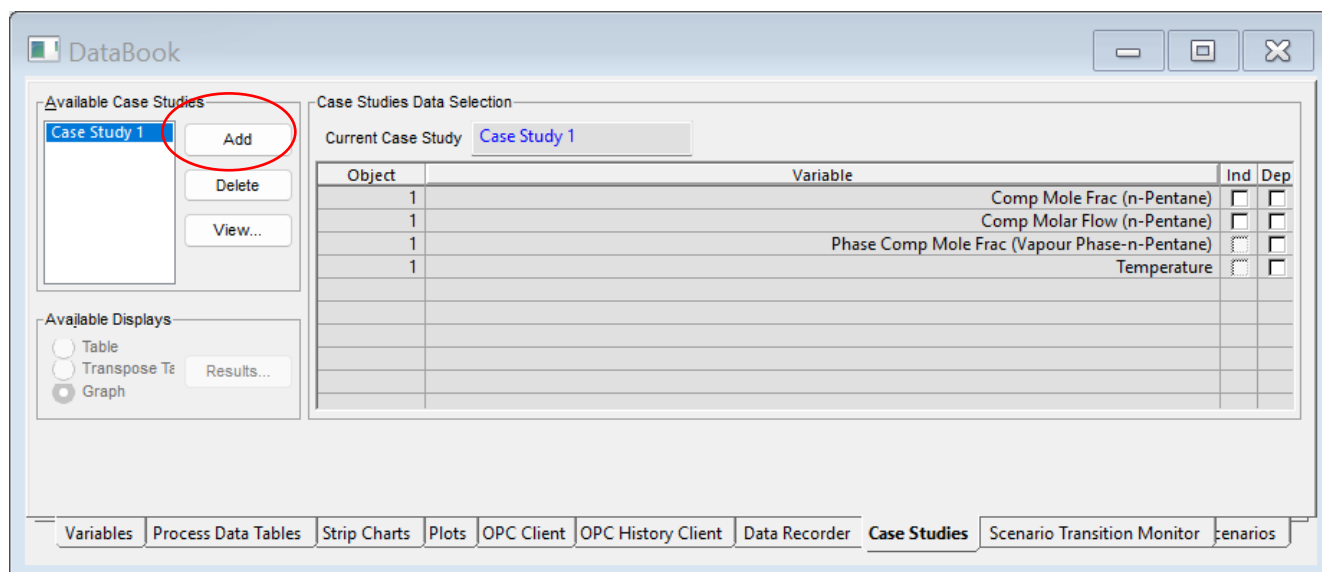


Και πατάμε το κουμπί **Add**

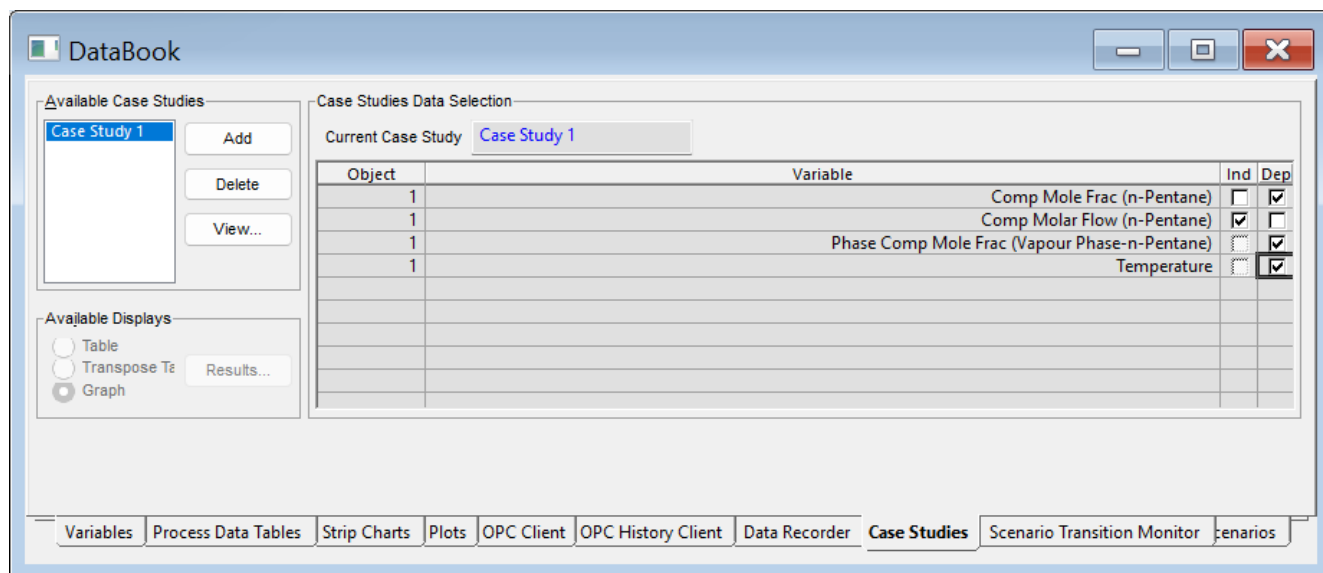
8. Πατώντας το κουμπί **Close** βλέπουμε ότι έχει ενημερωθεί το παράθυρο με τις μεταβλητές που έχουμε επιλέξει



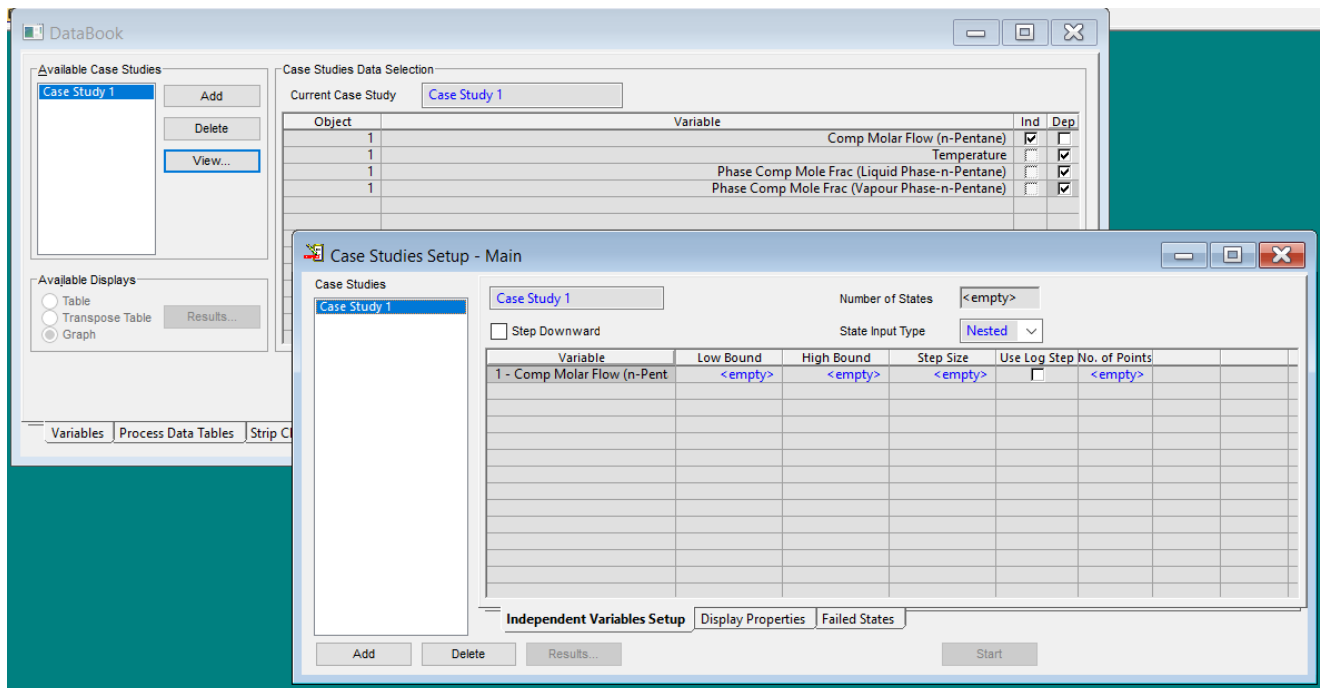
9. Στη συνέχεια επιλέγουμε την ετικέτα **Case Studies** (κάτω δεξιά στο παράθυρο **Databook**) και πατάμε **Add** για να δημιουργήσουμε το **Case Study**



10. Στην συνέχεια κάνουμε κλικ για να ορίσουμε την συνολική γραμμομοριακή ροή του πεντανίου (**Comp Molar Flow (n-Pentane)**) σαν ανεξάρτητη μεταβλητή (**Independent**), ενώ την θερμοκρασία, το ολικό γραμμομοριακό κλάσματα του πεντανίου και το γραμμομοριακό κλάσμα κορεσμένου ατμού του πεντανίου σαν τις εξαρτημένες μεταβλητές (**Dependent**)



11. Στην συνέχεια πατάμε **View** για να εισάγουμε τις παραμέτρους της ανάλυσης

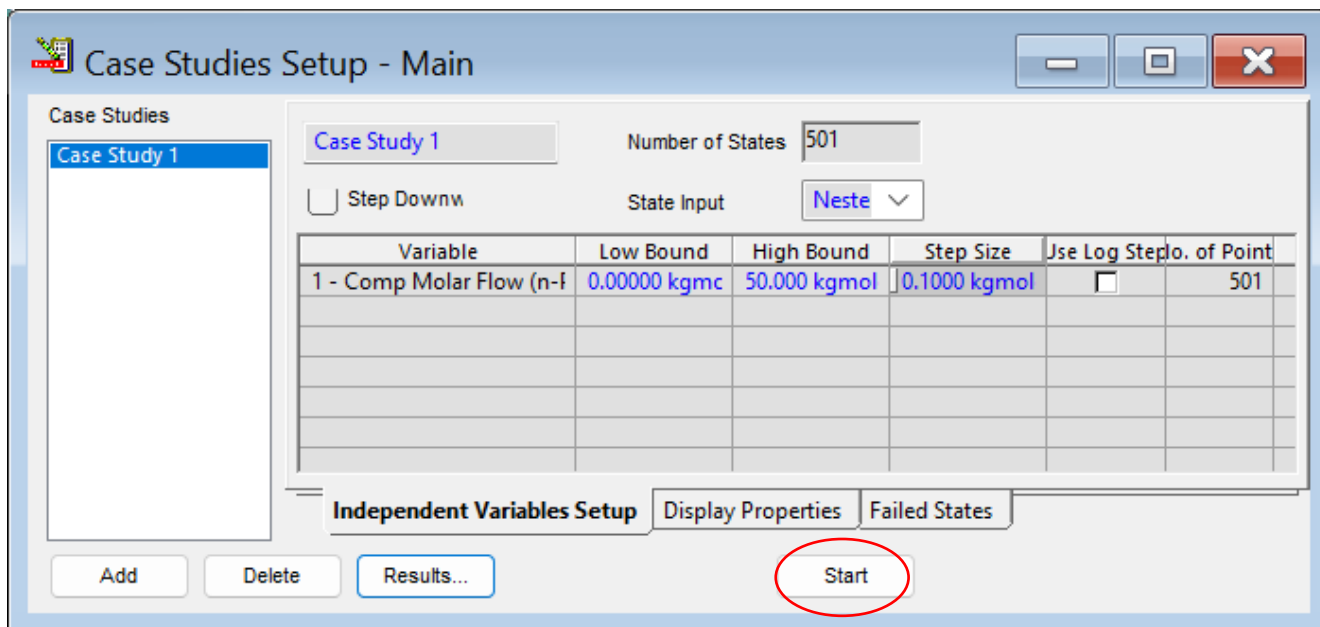


Εισάγουμε

Low Bound (Κάτω όριο)=0 kmole/h

High Bound (Ανω όριο)=50 kmole/h

Step Size (Βήμα)=0.1 kmole/h



Και πατάμε το κουμπί **Start** (κάτω δεξιά)

Μετά το τέλος των υπολογισμών πατάμε το κουμπί **Results** για να δούμε τα αποτελέσματα.

Μπορούμε να τα δούμε είτε σαν γράφημα (**Graph**) είτε σε πίνακες (**Table**, ή **Transpose table**)

Επιλέγουμε **Transpose Table** και βλέπουμε τα αποτελέσματα, τα οποία μπορούμε να αντιγράψουμε σε ένα excel αρχείο και να δημιουργήσουμε τα ζητούμενα διαγράμματα βρασμού και ισορροπίας.

Για να τα αντιγράψουμε τα δεδομένα επιλέγουμε τις τρεις στήλες και πατάμε το κουμπί **Edit** από το **Toolbar** και για την αντιγραφή το **Copy with Labels** ώστε να πάρουμε στο excel τα δεδομένα με τα ονόματα των στηλών για διευκόλυνση.

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.00	0.00	69.01
0.09	0.21	64.46
0.17	0.35	61.03
0.23	0.45	58.33
0.29	0.52	56.17
0.33	0.58	54.39
0.38	0.62	52.91
0.41	0.66	51.65
0.44	0.69	50.56
0.47	0.72	49.62
0.50	0.74	48.80
0.52	0.76	48.07
0.55	0.77	47.42
0.57	0.79	46.84
0.58	0.80	46.32
0.60	0.81	45.85
0.62	0.82	45.42
0.63	0.83	45.02
0.64	0.84	44.66
0.66	0.85	44.33
0.67	0.85	44.02
0.68	0.86	43.73
0.69	0.86	43.47
0.70	0.87	43.22
0.71	0.87	42.99
0.71	0.88	42.78
0.72	0.88	42.57
0.73	0.89	42.38
0.74	0.89	42.21
0.74	0.89	42.04
0.75	0.90	41.88
0.76	0.90	41.73
0.76	0.90	41.58
0.77	0.91	41.45

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.77	0.91	41.32
0.78	0.91	41.20
0.78	0.91	41.08
0.79	0.92	40.97
0.79	0.92	40.86
0.80	0.92	40.76
0.80	0.92	40.66
0.80	0.92	40.57
0.81	0.93	40.48
0.81	0.93	40.39
0.81	0.93	40.31
0.82	0.93	40.23
0.82	0.93	40.15
0.82	0.93	40.08
0.83	0.93	40.01
0.83	0.94	39.94
0.83	0.94	39.88
0.84	0.94	39.81
0.84	0.94	39.75
0.84	0.94	39.69
0.84	0.94	39.63
0.85	0.94	39.58
0.85	0.94	39.53
0.85	0.94	39.47
0.85	0.95	39.42
0.86	0.95	39.37
0.86	0.95	39.33
0.86	0.95	39.28
0.86	0.95	39.24
0.86	0.95	39.19
0.86	0.95	39.15
0.87	0.95	39.11
0.87	0.95	39.07
0.87	0.95	39.03
0.87	0.95	39.00
0.87	0.95	38.96
0.88	0.95	38.92
0.88	0.95	38.89
0.88	0.96	38.85
0.88	0.96	38.82
0.88	0.96	38.79
0.88	0.96	38.76

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.88	0.96	38.73
0.89	0.96	38.70
0.89	0.96	38.67
0.89	0.96	38.64
0.89	0.96	38.61
0.89	0.96	38.58
0.89	0.96	38.56
0.89	0.96	38.53
0.89	0.96	38.51
0.89	0.96	38.48
0.90	0.96	38.46
0.90	0.96	38.43
0.90	0.96	38.41
0.90	0.96	38.39
0.90	0.96	38.37
0.90	0.96	38.34
0.90	0.96	38.32
0.90	0.97	38.30
0.90	0.97	38.28
0.90	0.97	38.26
0.91	0.97	38.24
0.91	0.97	38.22
0.91	0.97	38.20
0.91	0.97	38.18
0.91	0.97	38.17
0.91	0.97	38.15
0.91	0.97	38.13
0.91	0.97	38.11
0.91	0.97	38.10
0.91	0.97	38.08
0.91	0.97	38.06
0.91	0.97	38.05
0.92	0.97	38.03
0.92	0.97	38.02
0.92	0.97	38.00
0.92	0.97	37.98
0.92	0.97	37.97
0.92	0.97	37.96
0.92	0.97	37.94
0.92	0.97	37.93
0.92	0.97	37.91
0.92	0.97	37.90

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.92	0.97	37.89
0.92	0.97	37.87
0.92	0.97	37.86
0.92	0.97	37.85
0.92	0.97	37.84
0.92	0.97	37.82
0.93	0.97	37.81
0.93	0.97	37.80
0.93	0.97	37.79
0.93	0.97	37.78
0.93	0.97	37.76
0.93	0.97	37.75
0.93	0.97	37.74
0.93	0.98	37.73
0.93	0.98	37.72
0.93	0.98	37.71
0.93	0.98	37.70
0.93	0.98	37.69
0.93	0.98	37.68
0.93	0.98	37.67
0.93	0.98	37.66
0.93	0.98	37.65
0.93	0.98	37.64
0.93	0.98	37.63
0.93	0.98	37.62
0.93	0.98	37.61
0.94	0.98	37.60
0.94	0.98	37.59
0.94	0.98	37.58
0.94	0.98	37.57
0.94	0.98	37.57
0.94	0.98	37.56
0.94	0.98	37.55
0.94	0.98	37.54
0.94	0.98	37.53
0.94	0.98	37.52
0.94	0.98	37.52
0.94	0.98	37.51
0.94	0.98	37.50
0.94	0.98	37.49
0.94	0.98	37.49
0.94	0.98	37.48

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.94	0.98	37.47
0.94	0.98	37.46
0.94	0.98	37.46
0.94	0.98	37.45
0.94	0.98	37.44
0.94	0.98	37.43
0.94	0.98	37.43
0.94	0.98	37.42
0.94	0.98	37.41
0.94	0.98	37.41
0.94	0.98	37.40
0.94	0.98	37.39
0.95	0.98	37.39
0.95	0.98	37.38
0.95	0.98	37.37
0.95	0.98	37.37
0.95	0.98	37.36
0.95	0.98	37.36
0.95	0.98	37.35
0.95	0.98	37.34
0.95	0.98	37.34
0.95	0.98	37.33
0.95	0.98	37.33
0.95	0.98	37.32
0.95	0.98	37.31
0.95	0.98	37.31
0.95	0.98	37.30
0.95	0.98	37.30
0.95	0.98	37.29
0.95	0.98	37.29
0.95	0.98	37.28
0.95	0.98	37.28
0.95	0.98	37.27
0.95	0.98	37.27
0.95	0.98	37.26
0.95	0.98	37.26
0.95	0.98	37.25
0.95	0.98	37.25
0.95	0.98	37.24
0.95	0.98	37.24
0.95	0.98	37.23
0.95	0.98	37.23

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.95	0.98	37.22
0.95	0.98	37.22
0.95	0.98	37.21
0.95	0.98	37.21
0.95	0.98	37.20
0.95	0.98	37.20
0.95	0.98	37.19
0.95	0.98	37.19
0.95	0.98	37.19
0.95	0.98	37.18
0.95	0.98	37.18
0.96	0.98	37.17
0.96	0.98	37.17
0.96	0.98	37.16
0.96	0.98	37.16
0.96	0.98	37.16
0.96	0.98	37.15
0.96	0.99	37.15
0.96	0.99	37.14
0.96	0.99	37.14
0.96	0.99	37.14
0.96	0.99	37.13
0.96	0.99	37.13
0.96	0.99	37.12
0.96	0.99	37.12
0.96	0.99	37.12
0.96	0.99	37.12
0.96	0.99	37.11
0.96	0.99	37.11
0.96	0.99	37.10
0.96	0.99	37.10
0.96	0.99	37.10
0.96	0.99	37.09
0.96	0.99	37.09
0.96	0.99	37.09
0.96	0.99	37.08
0.96	0.99	37.08
0.96	0.99	37.08
0.96	0.99	37.07
0.96	0.99	37.07
0.96	0.99	37.07
0.96	0.99	37.06
0.96	0.99	37.06

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.96	0.99	37.06
0.96	0.99	37.05
0.96	0.99	37.05
0.96	0.99	37.05
0.96	0.99	37.04
0.96	0.99	37.04
0.96	0.99	37.04
0.96	0.99	37.03
0.96	0.99	37.03
0.96	0.99	37.03
0.96	0.99	37.02
0.96	0.99	37.02
0.96	0.99	37.02
0.96	0.99	37.02
0.96	0.99	37.02
0.96	0.99	37.01
0.96	0.99	37.01
0.96	0.99	37.01
0.96	0.99	37.00
0.96	0.99	37.00
0.96	0.99	37.00
0.96	0.99	37.00
0.96	0.99	36.99
0.96	0.99	36.99
0.96	0.99	36.99
0.96	0.99	36.98
0.96	0.99	36.98
0.96	0.99	36.98
0.96	0.99	36.98
0.96	0.99	36.97
0.96	0.99	36.97
0.96	0.99	36.97
0.96	0.99	36.97
0.97	0.99	36.96
0.97	0.99	36.96
0.97	0.99	36.96
0.97	0.99	36.96
0.97	0.99	36.95
0.97	0.99	36.95
0.97	0.99	36.95
0.97	0.99	36.95
0.97	0.99	36.94
0.97	0.99	36.94

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.97	0.99	36.94
0.97	0.99	36.94
0.97	0.99	36.93
0.97	0.99	36.93
0.97	0.99	36.93
0.97	0.99	36.93
0.97	0.99	36.92
0.97	0.99	36.92
0.97	0.99	36.92
0.97	0.99	36.92
0.97	0.99	36.92
0.97	0.99	36.91
0.97	0.99	36.91
0.97	0.99	36.91
0.97	0.99	36.91
0.97	0.99	36.90
0.97	0.99	36.90
0.97	0.99	36.90
0.97	0.99	36.90
0.97	0.99	36.90
0.97	0.99	36.89
0.97	0.99	36.89
0.97	0.99	36.89
0.97	0.99	36.89
0.97	0.99	36.89
0.97	0.99	36.88
0.97	0.99	36.88
0.97	0.99	36.88
0.97	0.99	36.88
0.97	0.99	36.88
0.97	0.99	36.87
0.97	0.99	36.87
0.97	0.99	36.87
0.97	0.99	36.87
0.97	0.99	36.87
0.97	0.99	36.86
0.97	0.99	36.86
0.97	0.99	36.86
0.97	0.99	36.86
0.97	0.99	36.86
0.97	0.99	36.85
0.97	0.99	36.85

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.97	0.99	36.85
0.97	0.99	36.85
0.97	0.99	36.85
0.97	0.99	36.85
0.97	0.99	36.84
0.97	0.99	36.84
0.97	0.99	36.84
0.97	0.99	36.84
0.97	0.99	36.84
0.97	0.99	36.84
0.97	0.99	36.83
0.97	0.99	36.83
0.97	0.99	36.83
0.97	0.99	36.83
0.97	0.99	36.83
0.97	0.99	36.83
0.97	0.99	36.83
0.97	0.99	36.82
0.97	0.99	36.82
0.97	0.99	36.82
0.97	0.99	36.82
0.97	0.99	36.82
0.97	0.99	36.81
0.97	0.99	36.81
0.97	0.99	36.81
0.97	0.99	36.81
0.97	0.99	36.81
0.97	0.99	36.81
0.97	0.99	36.81
0.97	0.99	36.80
0.97	0.99	36.80
0.97	0.99	36.80
0.97	0.99	36.80
0.97	0.99	36.80
0.97	0.99	36.80
0.97	0.99	36.80
0.97	0.99	36.80
0.97	0.99	36.79
0.97	0.99	36.79
0.97	0.99	36.79
0.97	0.99	36.79
0.97	0.99	36.79
0.97	0.99	36.79
0.97	0.99	36.78
0.97	0.99	36.78

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.97	0.99	36.78
0.97	0.99	36.78
0.97	0.99	36.78
0.97	0.99	36.78
0.97	0.99	36.78
0.97	0.99	36.77
0.97	0.99	36.77
0.97	0.99	36.77
0.97	0.99	36.77
0.97	0.99	36.77
0.97	0.99	36.77
0.97	0.99	36.77
0.97	0.99	36.77
0.97	0.99	36.76
0.97	0.99	36.76
0.97	0.99	36.76
0.97	0.99	36.76
0.97	0.99	36.76
0.97	0.99	36.76
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.75
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.74
0.98	0.99	36.73
0.98	0.99	36.73
0.98	0.99	36.73
0.98	0.99	36.73
0.98	0.99	36.73
0.98	0.99	36.73

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.98	0.99	36.73
0.98	0.99	36.73
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.72
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.71
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.70
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.69
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.68

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.68
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.67
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.66
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.65

1 - Comp Mole Frac (n-Pentane)	1 - Phase Comp Mole Frac (Vapour Phase-n-Pentane)	1 - Temperature [C]
0.98	0.99	36.65
0.98	0.99	36.64
0.98	0.99	36.64
0.98	0.99	36.64
0.98	0.99	36.64
0.98	0.99	36.64

Χρησιμοποιώντας την επιλογή Chart Type X Y scatter παίρνουμε τα παρακάτω διαγράμματα

