



9.0 TABLES

TABLE 1

SLURRY RUN SUMMARY

5871-38-B1

19.3 wt% slurry of $\text{Fe}_2\text{O}_3/2\% \text{Al}_2\text{O}_3/.5\% \text{K}_2\text{O}/1\% \text{CaO}$

SAMPLE #	TIME h	P psig	T °C	GHSV h^{-1}	$\frac{V}{\text{min}}^{-1}$	$X_{\text{CO}} + X_{\text{H}_2}$	X_{CO}	X_{H_2}	S	U
24	130.1	470	220.7	248.3	810	0.240	0.314	0.206	2.20	1.44
28	175.0	465	222.1	243.2	810	0.196	0.238	0.177	2.23	1.66
40	208.5	470	240.6	248.0	1200	0.239	0.305	0.208	2.17	1.49
54	327.7	485	240.6	248.4	1240	0.199	0.207	0.196	2.22	2.10
60	351.2	485	260.2	245.8	800	0.304	0.464	0.231	2.22	1.11
65	375.7	475	259.2	246.8	1600	0.351	0.501	0.283	2.22	1.25
79	469.1	450	280.6	250.2	810	0.433	0.718	0.305	2.21	0.94
81	489.6	480	280.1	248.8	1200	0.448	0.774	0.300	2.21	0.86
88	513.9	480	279.6	249.6	1600	0.434	0.740	0.295	2.21	0.88
96	540.9	475	279.3	153.4	1200	0.487	0.762	0.359	2.16	1.02
108	613.0	455	277.8	150.8	1630	0.451	0.677	0.346	2.16	1.11
112	636.7	450	300.0	153.0	1620	0.583	0.895	0.438	2.17	1.06
116	657.8	465	299.7	152.5	810	0.534	0.896	0.368	2.18	0.90
121	681.3	460	299.7	245.7	790	0.459	0.784	0.313	2.21	0.88
127	708.4	455	299.8	247.5	1600	0.366	0.617	0.251	2.20	0.89

X_A = conversion of A
 S = feed ratio = $\frac{n_{\text{H}_2}}{n_{\text{CO}}}$
 U = usage ratio = $\frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{\Delta n_{\text{CO}}}$

TABLE 2

IDENTIFICATION

Run # : 5871-38-B1	Baseline - Catalyst: Fe ₂ O ₃ /2% Al ₂ O ₃ / 0.5% K ₂ O/1% CaO	Time on Stream: 130.1 h
Sample #: 24	Loading : 173 ml of 19.3 wt% slurry	Reactor #1 : 300 ml slurry reactor

PROCESS DATA

Inlet CO/H ₂ Ratio : 0.455	GHSV h ⁻¹ : 248.3
Inlet CO rate mol/min: 0.99 x 10 ⁻²	P psig : 470
Inlet H ₂ rate mol/min: 2.20 x 10 ⁻²	T °C : 220.7
Impeller stir speed min ⁻¹ : 810	

PRODUCT DISTRIBUTION, MOL %

C ₁ : 7.37	C ₁₈₊ : 0.14
C ₂ -C ₄ : 8.89	CO ₂ : 39.82
C ₅ -C ₁₁ : 6.49	H ₂ O : 32.10
C ₁₂ -C ₁₇ : 1.28	Oxygenates: 2.84

MOL % CONVERSION

Product Reactant	C ₁	C ₂ -C ₄	C ₅ -C ₁₁	C ₁₂ -C ₁₇	C ₁₈₊	CO ₂	H ₂ O	Oxygen- ates	Sum Comp. Conv.	Obs. Tot. Conv.
CO	1.38	4.57	9.10	3.25	0.51	7.43	-	2.03	28.27	31.41
H ₂	1.25	2.33	4.43	1.56	0.24	-	2.72	1.23	13.77	20.59

TABLE 3
HYDROCARBON PRODUCT DISTRIBUTION

Run # : 5871-38-B1

Sample #: 24

Carbon #	n-alkanes		1-alkene		Branched Isomers	
	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %
1	8.19	30.50	-	-	-	-
2	2.69	5.35	5.11	10.87	-	-
3	3.02	4.10	6.58	9.33	-	-
4	2.31	2.37	4.20	4.47	0.29	0.29
5	2.41	2.00	4.79	4.08	0.16	0.13
6	3.05	2.11	2.18	1.54	-	-
7	0.62	0.37	5.73	3.48	-	-
8	1.00	0.52	1.75	0.88	5.31	2.78
9	1.50	0.70	2.18	1.03	3.64	1.70
10	1.78	0.75	2.43	1.03	3.11	1.30
11	1.84	0.70	1.71	0.66	2.77	1.06
12	1.57	0.55	1.25	0.44	1.90	0.67
13	1.33	0.43	0.91	0.30	1.47	0.58
14	1.17	0.35	0.69	0.21	1.10	0.33
15	1.04	0.29	0.51	0.15	0.85	0.24
16	0.90	0.24	0.34	0.09	0.65	0.17
17	0.74	0.18	0.20	0.05	0.47	0.12
18	0.66	0.15	-	-	0.32	0.07
19	0.45	0.10	-	-	0.20	0.05
20	0.31	0.07	-	-	0.15	0.03
21	0.21	0.04	-	-	0.13	0.03
22	0.16	0.03	-	-	0.09	0.02

TABLE 4

IDENTIFICATION

Run # : 5871-38-B1	Baseline - Catalyst: Fe ₂ O ₃ /2% Al ₂ O ₃ / 0.5% K ₂ O/1% CaO	Time on Stream: 208.5 h
Sample #: 40	Loading : 173 ml of 19.3 wt% slurry	Reactor #1 : 300 ml slurry reactor

PROCESS DATA

Inlet CO/H ₂ Ratio : 0.461	GHSV h ⁻¹ : 248.0
Inlet CO rate mol/min: 1.01 x 10 ⁻²	P psig : 470
Inlet H ₂ rate mol/min: 2.18 x 10 ⁻²	T °C : 240.6
Impeller stir speed min ⁻¹ : 1200	

PRODUCT DISTRIBUTION, MOL %

C ₁ : 12.77	C ₁₈₊ : 0.06
C ₂ -C ₄ : 8.70	CO ₂ : 30.73
C ₅ -C ₁₁ : 1.96	H ₂ O : 42.84
C ₁₂ -C ₁₇ : 0.29	Oxygenates: 1.65

MOL % CONVERSION

Product Reactant	C ₁	C ₂ -C ₄	C ₅ -C ₁₁	C ₁₂ -C ₁₇	C ₁₈₊	CO ₂	H ₂ O	Oxygen- ates	Sum Comp. Conv.	Obs. Tot. Conv.
CO	3.09	5.57	3.10	0.96	0.30	7.43	-	1.70	22.14	30.46
H ₂	2.85	3.06	1.57	0.47	0.14	-	4.78	1.08	13.95	20.83

TABLE 5

HYDROCARBON PRODUCT DISTRIBUTION

Run # : 5871-38-B1

Sample #: 40

Carbon #	n-alkanes		1-alkene		Branched Isomers	
	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %
1	25.86	53.69	-	-	-	-
2	10.58	11.71	5.77	6.85	-	-
3	6.28	4.74	9.73	7.70	-	-
4	3.26	1.87	5.91	3.51	0.36	0.20
5	3.43	1.58	4.08	1.94	-	-
6	3.66	1.41	0.11	0.04	0.17	0.07
7	0.31	0.10	1.24	0.42	1.88	0.62
8	0.39	0.11	0.50	0.15	2.01	0.59
9	0.18	0.05	0.32	0.08	0.82	0.21
10	0.44	0.10	0.58	0.14	0.85	0.29
11	0.52	0.11	0.54	0.12	0.99	0.21
12	0.58	0.11	0.45	0.09	0.84	0.17
13	0.52	0.09	0.35	0.06	0.60	0.11
14	0.47	0.08	0.26	0.04	0.46	0.08
15	0.43	0.07	0.19	0.03	0.37	0.06
16	0.40	0.06	0.13	0.02	0.29	0.04
17	0.47	0.06	0.19	0.03	0.04	0.01
18	0.42	0.06	-	-	0.18	0.02
19	0.38	0.05	-	-	0.14	0.02
20	0.32	0.04	-	-	0.12	0.01
21	0.25	0.03	-	-	0.10	0.01
22	0.18	0.02	0.08	0.01	0.02	-

TABLE 6

IDENTIFICATION

Run # : 5871-38-B1	Catalyst: Baseline - Fe ₂ O ₃ /2% Al ₂ O ₃ / 0.5% K ₂ O/1% CaO	Time on Stream: 351.2 h
Sample #: 60	Loading : 173 ml of 19.3 wt% slurry	Reactor #1 : 300 ml slurry reactor

PROCESS DATA

Inlet CO/H ₂ Ratio : 0.450	GHSV h ⁻¹ : 245.8
Inlet CO rate mol/min: 0.98 x 10 ⁻²	P psig : 485
Inlet H ₂ rate mol/min: 2.18 x 10 ⁻²	T °C : 260.2
Impeller stir speed min ⁻¹ : 800	

PRODUCT DISTRIBUTION, MOL %

C ₁ : 9.33	C ₁₈₊ : 0.07
C ₂ -C ₄ : 7.97	CO ₂ : 39.98
C ₅ -C ₁₁ : 3.36	H ₂ O : 37.94
C ₁₂ -C ₁₇ : 0.38	Oxygenates: 0.04

MOL % CONVERSION

Product Reactant	C ₁	C ₂ -C ₄	C ₅ -C ₁₁	C ₁₂ -C ₁₇	C ₁₈₊	CO ₂	H ₂ O	Oxygen- ates	Sum Comp. Conv.	Obs. Tot. Conv.
CO	3.42	7.83	8.11	1.92	0.47	4.66	-	0.75	37.17	39.09
H ₂	3.09	4.07	4.02	0.92	0.22	-	6.28	0.50	19.10	23.13

TABLE 7
HYDROCARBON PRODUCT DISTRIBUTION

Run # : 5871-38-81

Sample #: 60

Carbon #	n-alkanes		1-alkene		Branched Isomers	
	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %
1	17.34	44.23	-	-	-	-
2	6.88	9.36	6.03	8.79	-	-
3	4.27	3.96	9.81	9.53	-	-
4	2.65	1.86	5.52	4.02	0.33	0.23
5	2.55	1.44	6.51	3.79	2.52	1.43
6	3.69	1.75	0.84	0.41	1.08	0.51
7	0.77	0.32	0.49	0.20	4.02	1.64
8	0.62	0.22	0.92	0.34	3.31	1.18
9	0.62	0.20	0.84	0.27	1.46	0.46
10	0.85	0.24	1.09	0.32	1.42	0.41
11	0.75	0.20	0.75	0.20	1.39	0.36
12	0.66	0.16	0.55	0.13	1.08	0.26
13	0.67	0.15	0.41	0.09	0.80	0.18
14	0.60	0.12	0.29	0.06	0.38	0.08
15	0.58	0.11	0.23	0.05	0.44	0.08
16	0.53	0.10	0.16	0.03	0.35	0.06
17	0.56	0.10	-	-	0.28	0.05
18	0.45	0.07	-	-	0.21	0.03
19	0.36	0.06	-	-	0.15	0.02
20	0.29	0.04	-	-	0.10	0.02
21	0.22	0.03	-	-	0.08	0.01
22	0.16	0.02	-	-	0.06	0.01

TABLE 8

IDENTIFICATION

Run # : 5871-38-B1	Baseline - Catalyst: Fe ₂ O ₃ /2% Al ₂ O ₃ / 0.5% K ₂ O/1% CaO	Time on Stream: 469.1
Sample #: 79	Loading : 173 ml of 19.3 wt% slurry	Reactor #1 : 300 ml slurry reactor

PROCESS DATA

Inlet CO/H ₂ Ratio : 0.452	GHSV h ⁻¹ : 250.2
Inlet CO rate mol/min: 1.00×10^{-2}	P psig : 450
Inlet H ₂ rate mol/min: 2.22×10^{-2}	T °C : 280.6
Impeller stir speed min ⁻¹ : 810	

PRODUCT DISTRIBUTION, MOL %

C ₁ : 8.02	C ₁₈₊ : 0.03
C ₂ -C ₄ : 8.99	CO ₂ : 51.01
C ₅ -C ₁₁ : 2.77	H ₂ O : 27.70
C ₁₂ -C ₁₇ : 0.35	Oxygenates: 0.01

MOL % CONVERSION

Product Reactant	C ₁	C ₂ -C ₄	C ₅ -C ₁₁	C ₁₂ -C ₁₇	C ₁₈₊	CO ₂	H ₂ O	Oxygen- ates	Sum Comp. Conv.	Obs. Tot. Conv.
CO	4.90	14.71	11.97	2.86	0.41	31.12	-	1.38	67.35	71.80
H ₂	4.42	7.44	5.79	1.38	0.19	-	7.63	0.93	27.78	30.51

TABLE 9
HYDROCARBON PRODUCT DISTRIBUTION

Run # : 5871-38-B1

Sample #: 79

Carbon #	n-alkanes		1-alkene		Branched Isomers	
	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %
1	15.57	39.79	-	-	-	-
2	6.60	9.00	8.15	11.91	-	-
3	3.79	3.53	13.70	13.34	-	-
4	2.07	1.46	6.79	4.96	0.51	0.36
5	1.92	1.09	4.08	2.38	0.48	0.27
6	2.34	1.11	2.93	1.43	0.26	0.12
7	0.62	0.26	4.50	1.88	-	-
8	1.02	0.37	1.15	0.42	3.32	1.19
9	1.07	0.34	1.10	0.36	2.07	0.66
10	1.08	0.31	0.95	0.28	1.70	0.49
11	0.92	0.24	0.59	0.16	1.52	0.40
12	0.77	0.19	0.40	0.10	1.16	0.28
13	0.66	0.15	0.28	0.06	0.85	0.19
14	0.67	0.14	0.19	0.04	0.62	0.13
15	0.69	0.13	-	-	0.35	0.07
16	0.54	0.10	-	-	0.26	0.05
17	0.40	0.07	-	-	0.19	0.03
18	0.28	0.05	-	-	0.13	0.02
19	0.29	0.03	-	-	0.08	0.01
20	0.14	0.02	-	-	0.05	0.01
21	0.11	0.02	-	-	0.04	-
22	0.01	0.01	-	-	0.02	-

TABLE 10

IDENTIFICATION

Run # : 5871-38-B1	Baseline - Catalyst: Fe ₂ O ₃ /2% Al ₂ O ₃ / .5% K ₂ O/1% CaO	Time on Stream: 513.9 h
Sample #: 88	Loading : 173 ml of 19.3 wt% slurry	Reactor #1 : 300 mL slurry reactor

PROCESS DATA

Inlet CO/H ₂ Ratio : 0.452	GHSV h ⁻¹ : 249.6
Inlet CO rate mol/min: 1.00 x 10 ⁻²	P psig : 480
Inlet H ₂ rate mol/min: 2.21 x 10 ⁻²	T °C : 279.6
Impeller stir speed min ⁻¹ : 1600	

PRODUCT DISTRIBUTION, MOL %

C ₁ : 10.32	C ₁₈₊ : 0.04
C ₂ -C ₄ : 9.26	CO ₂ : 51.49
C ₅ -C ₁₁ : 3.68	H ₂ O : 23.78
C ₁₂ -C ₁₇ : 0.30	Oxygenates: 0.01

MOL % CONVERSION

Product Reactant	C ₁	C ₂ -C ₄	C ₅ -C ₁₁	C ₁₂ -C ₁₇	C ₁₈₊	CO ₂	H ₂ O	Oxygen- ates	Sum Comp. Conv.	Obs. Tot. Conv.
CO	6.19	15.06	15.10	2.46	0.45	30.86	-	1.37	71.50	74.04
H ₂	5.59	7.65	7.26	1.18	0.22	-	6.45	0.92	29.27	29.50

TABLE 11

HYDROCARBON PRODUCT DISTRIBUTION

Run # : 5871-38-B1

Sample #: 88

Carbon #	n-alkanes		1-alkene		Branched Isomers	
	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %
1	17.43	43.74	-	-	-	-
2	6.42	8.60	6.76	9.70	-	-
3	3.15	2.87	11.54	11.03	-	-
4	2.21	1.53	7.35	5.27	0.35	0.24
5	2.45	1.37	5.42	3.11	0.58	0.32
6	2.18	1.02	4.48	2.14	-	-
7	0.67	0.27	5.58	2.28	-	-
8	0.97	0.34	1.30	0.47	3.83	1.35
9	0.88	0.28	1.10	0.35	1.85	0.58
10	0.87	0.25	0.99	0.28	1.70	0.48
11	0.72	0.19	0.62	0.16	1.36	0.35
12	0.59	0.14	0.49	0.10	0.94	0.22
13	0.50	0.11	0.26	0.06	0.61	0.13
14	0.43	0.09	0.15	0.03	0.28	0.06
15	0.44	0.08	0.11	0.02	0.29	0.06
16	0.45	0.08	0.12	0.02	0.05	0.01
17	0.35	0.06	0.09	0.02	0.04	0.01
18	0.27	0.04	-	-	0.02	0.01
19	0.21	0.03	-	-	0.07	0.01
20	0.16	0.02	-	-	0.05	0.01
21	0.12	0.02	-	-	0.03	-
22	0.10	0.01	-	-	0.01	-

TABLE 12

IDENTIFICATION

Run # : 5871-38-B1	Baseline - Catalyst: Fe ₂ O ₃ /2% Al ₂ O ₃ / 0.5% K ₂ O/1% CaO	Time on Stream: 636.7 h
Sample #: 112	Loading : 173 ml of 19.3 wt% slurry	Reactor #1 : 300 ml slurry reactor

PROCESS DATA

Inlet CO/H ₂ Ratio : 0.461	GHSV h ⁻¹ : 153.0
Inlet CO rate mol/min: 0.62 x 10 ⁻²	P psig : 450
Inlet H ₂ rate mol/min: 1.35 x 10 ⁻²	T °C : 300.0
Impeller stir speed min ⁻¹ : 1620	

PRODUCT DISTRIBUTION, MOL %

C ₁ : 9.79	C ₁₈₊ : 0.04
C ₂ -C ₄ : 9.69	CO ₂ : 45.78
C ₅ -C ₁₁ : 2.33	H ₂ O : 30.87
C ₁₂ -C ₁₇ : 0.25	Oxygenates: 0.02

MOL % CONVERSION

Product Reactant	C ₁	C ₂ -C ₄	C ₅ -C ₁₁	C ₁₂ -C ₁₇	C ₁₈₊	CO ₂	H ₂ O	Oxygen- ates	Sum Comp. Conv.	Obs. Tot. Conv.
CO	7.64	20.08	12.59	2.67	0.64	45.73	-	1.99	81.34	89.49
H ₂	7.05	10.63	6.33	1.32	0.31	-	11.11	1.37	38.12	43.83

TABLE 13

HYDROCARBON PRODUCT DISTRIBUTION

Run # : 5871-38-B1

Sample #: 112

Carbon #	n-alkanes		1-alkene		Branched Isomers	
	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %
1	19.27	44.29	-	-	-	-
2	10.31	12.64	6.97	9.16	-	-
3	3.59	3.00	14.17	12.41	-	-
4	2.01	1.28	7.88	5.17	0.31	0.19
5	2.00	1.02	4.81	2.53	0.45	0.23
6	3.62	1.55	-	-	-	-
7	0.69	0.25	2.65	1.00	0.28	0.10
8	1.17	0.38	0.65	0.21	2.37	0.76
9	1.89	0.34	0.57	0.17	2.21	0.64
10	0.87	0.22	0.42	0.11	1.92	0.50
11	0.60	0.14	0.25	0.06	1.43	0.34
12	0.45	0.10	0.18	0.04	1.02	0.22
13	0.37	0.07	0.15	0.03	0.70	0.14
14	0.32	0.06	0.12	0.02	0.51	0.10
15	0.45	0.08	-	-	0.40	0.07
16	0.42	0.07	-	-	0.27	0.04
17	0.38	0.06	-	-	0.22	0.03
18	0.31	0.04	-	-	0.17	0.02
19	0.24	0.03	-	-	0.13	0.01
20	0.18	0.02	-	-	0.09	0.01
21	0.14	0.02	-	-	0.04	0.01
22	0.09	0.01	-	-	0.03	-

TABLE 14

IDENTIFICATION

Run # : 5871-38-B1	Baseline - Catalyst: Fe ₂ O ₃ /2% Al ₂ O ₃ / .5% K ₂ O/1% CaO	Time on Stream: 681.3 h
Sample #: 121	Loading : 173 ml of 19.3 wt% slurry	Reactor #1 : 300 mL slurry reactor

PROCESS DATA

Inlet CO/H ₂ Ratio : 0.454	GHSV h ⁻¹ : 245.7
Inlet CO rate mol/min: 9.87 x 10 ⁻³	P psig : 460
Inlet H ₂ rate mol/min: 2.18 x 10 ⁻²	T °C : 299.7
Impeller stir speed min ⁻¹ : 790	

PRODUCT DISTRIBUTION, MOL %

C ₁ : 10.01	C ₁₈₊ : 0.05
C ₂ -C ₄ : 10.01	CO ₂ : 52.78
C ₅ -C ₁₁ : 2.65	H ₂ O : 23.00
C ₁₂ -C ₁₇ : 0.22	Oxygenates: 0.01

MOL % CONVERSION

Product Reactant	C ₁	C ₂ -C ₄	C ₅ -C ₁₁	C ₁₂ -C ₁₇	C ₁₈₊	CO ₂	H ₂ O	Oxygen- ates	Sum Comp. Conv.	Obs. Tot. Conv.
CO	6.65	17.78	11.81	1.94	0.61	35.05	-	1.72	75.64	78.45
H ₂	6.03	9.02	5.78	0.93	0.29	-	6.93	1.17	30.15	31.28

TABLE 15

HYDROCARBON PRODUCT DISTRIBUTION

Run # : 5871-38-B1

Sample #: 121

Carbon #	n-alkanes		1-alkene		Branched Isomers	
	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %	Wt %	Mole %
1	18.87	43.66	-	-	-	-
2	7.94	9.80	8.55	11.31	-	-
3	3.18	2.68	14.64	12.91	-	-
4	1.98	1.27	8.27	5.47	0.32	0.21
5	2.00	1.03	5.10	2.70	0.46	0.23
6	1.26	0.54	3.13	1.38	0.70	0.30
7	0.56	0.21	3.23	1.22	0.84	0.31
8	0.68	0.22	0.87	0.29	2.96	0.96
9	0.67	0.20	0.74	0.22	1.61	0.47
10	0.67	0.18	0.64	0.17	1.55	0.40
11	0.53	0.13	0.39	0.09	1.28	0.30
12	0.41	0.09	0.24	0.05	0.91	0.20
13	0.33	0.07	0.16	0.03	0.62	0.12
14	0.26	0.05	0.11	0.02	0.42	0.08
15	0.33	0.06	-	-	0.30	0.05
16	0.26	0.04	-	-	0.16	0.03
17	0.22	0.03	-	-	0.12	0.02
18	0.23	0.03	-	-	0.11	0.02
19	0.25	0.03	-	-	0.11	0.01
20	0.24	0.03	-	-	0.10	0.01
21	0.20	0.03	-	-	0.09	0.01
22	0.14	0.02	-	-	0.06	0.01

TABLE 16

GAS HOLDUP: 5" COLD FLOW SIMULATOR

SYSTEM:THREE PHASE

LIQUID-ISOPARAFFIN

SOLID- 1-5 UM SILICA

GAS-NITROGEN

RUN	VG FT/SEC	VL FT/SEC	EG EXP.	EG AKITA & YOSHIDA ¹	EG HIKITA & KIKUKAWA ²	EG PILHOFFER & BACH ³	WEIGHT FRACTION
5992-79-1	0.500	0.0	0.277	0.208	0.452	0.285	0.293
5992-80-1	0.200	0.100	0.096	0.124	0.294	0.175	0.311
5992-81-1	0.100	0.100	0.054	0.077	0.212	0.116	0.316
5992-82-1	0.200	0.100	0.165	0.124	0.294	0.175	0.025
5992-83-1	0.200	0.100	0.179	0.124	0.294	0.175	0.013
5992-84-1	0.200	0.100	0.195	0.124	0.294	0.175	0.010

References

¹K. Akita and F. Yoshida, Ind. Eng. Chem. Proc. Des. Dev., 1973, 12, 76.

²H. Hikita and Kikukawa, Chem. Engng. J. 1973, 81, 74.

³T. H. Pilhofer, H. F. Bach and K. H. Mangartz, ACS Symp. Ser., 1978, 65, 372.

TABLE 17

GAS HOLDUP: 5' COLD FLOW SIMULATOR

SYSTEM:THREE PHASE

LIQUID-ISOPARAFFIN

SOLID- 90-106 UM IRON OXIDE

GAS-NITROGEN

RUN	VG FT/SEC	VL FT/SEC	EG EXP.	EG AKITA & YOSHIDA	EG HIKITA & KIKUKAWA	EG PILHOFFER & BACH FRACTION	WEIGHT
6932- 4-1	0.435	0.055	0.252	0.194	0.423	0.266	0.080
6932- 5-1	0.104	0.0	0.071	0.079	0.216	0.119	0.070
6932- 6-1	0.500	0.0	0.226	0.208	0.452	0.285	0.115
6932- 7-1	0.500	0.056	0.268	0.208	0.452	0.285	0.210
6932- 8-1	0.100	0.0	0.090	0.077	0.212	0.116	0.119
6932- 9-1	0.350	0.051	0.242	0.173	0.382	0.237	0.190
6932-10-1	0.500	0.0	0.250	0.208	0.452	0.285	0.116
6932-12-1	0.350	0.0	0.200	0.173	0.382	0.237	0.202
6932-13-1	0.100	0.050	0.131	0.077	0.212	0.116	0.154
6932-14-1	0.500	0.056	0.268	0.208	0.452	0.285	0.170
5992-94-1	0.350	0.069	0.213	0.173	0.382	0.237	0.215
5992-95-1	0.060	0.069	0.104	0.051	0.167	0.084	0.200
5992-96-1	0.500	0.066	0.260	0.208	0.452	0.285	0.241
6962- 1-1	0.100	0.0	0.105	0.077	0.212	0.116	0.189

TABLE 17 (continued)

GAS HOLDUP: 5" COLD FLOW SIMULATOR

SYSTEM:THREE PHASE

LIQUID-ISOPARAFFIN

SOLID- 90-106 UM IRON OXIDE

GAS-NITROGEN

RUN	VG FT/SEC	VL FT/SEC	EG EXP.	EG AKITA & YOSHIDA ¹	EG HIKITA & KIKUKAWA ²	EG PILHOFER & BACH ³	WT%
5992-86-1	0.500	0.021	0.304	0.208	0.452	0.285	0.080
5992-87-1	0.200	0.0	0.173	0.124	0.294	0.175	0.019
5992-88-1	0.100	0.0	0.052	0.077	0.212	0.116	0.007
6000-99-1	0.350	0.065	0.215	0.173	0.382	0.237	0.007
6932- 1-1	0.350	0.0	0.191	0.173	0.382	0.237	0.100
6932- 2-1	0.100	0.066	0.106	0.077	0.212	0.116	0.074

TABLE 18

GAS HOLDUP: 5' COLD FLOW SIMULATOR

SYSTEM:THREE PHASE

LIQUID-ISOPARAFFIN

SOLID- 45-53 UM IRON OXIDE

GAS-NITROGEN

RUN	VG FT/SEC	VL FT/SEC	EG EXP.	EG AKITA & YOSHIDA	EG HIKITA & KIKUKAWA	EG PILHOFER & BACH FRACTION	WEIGHT
6962- 7-1	0.100	0.0	0.099	0.077	0.212	0.116	0.076
6932-24-1	0.374	0.065	0.209	0.179	0.394	0.246	0.114
6932-25-1	0.500	0.0	0.240	0.208	0.452	0.285	0.129
6932-26-1	0.120	0.075	0.121	0.088	0.231	0.129	0.104
5992-99-2	0.350	0.0	0.137	0.173	0.382	0.237	0.093
5992-99-3	0.200	0.059	0.156	0.124	0.294	0.175	0.110
5992-99-4	0.050	0.0	0.070	0.044	0.153	0.075	0.044
6962- 8-1	0.520	0.056	0.375	0.212	0.460	0.290	0.052
6932-27-1	0.322	0.0	0.162	0.165	0.367	0.227	0.250
5992-99-5	0.050	0.075	0.100	0.044	0.153	0.075	0.175
5992-99-6	0.100	0.0	0.102	0.077	0.212	0.116	0.203
6984- 2-1	0.500	0.076	0.292	0.208	0.452	0.285	0.181
6984- 3-1	0.200	0.0	0.159	0.124	0.294	0.175	0.187
6984- 5-1	0.200	0.100	0.252	0.124	0.294	0.175	0.141
6984- 6-1	0.150	0.072	0.276	0.173	0.382	0.237	0.141

TABLE 19

Values of Independent and Dependent Variables Submitted

For the 12" Cold Flow Simulator

Values of Independent Variables

A) Solid Type	Fe ₂ O ₃	SiO ₂		
B) Solids Size μ m	1-5	45-53	90-106	
C) Liquids	Isoparaffin	Water		
D) Solid wt% in Slurry	0	15	30	
E) Gas Velocity ft/sec	0.05	0.16	0.28	0.50
F) Liquid Velocity ft/sec	0	0.008	0.015	
G) Heat transfer internals	2" OD Bare Tubes	2" OD Tubes 6 ~1" fins	None	
H) Distributor, hole size, in.	1/28	1/4	-1.2	

Dependent Variables

- A) Gas Hold-Up
- B) Solids Concentration Profile
- C) Bubble Diameter (measured at 0 wt% only)
- D) Liquid Dispersion (mostly water)
- E) Gas-Liquid Mass Transfer, $k_L a$ (water only)
- F) Heat Transfer Coefficient