

## 2. példa: 2<sup>4</sup> teljes faktorterv elemzése, ha nincs ismételt mérés

Vizsgáljuk egy kémiai reaktorban a kitermelést (%) négy faktor függvényében, ha a

- $z_1$  hőmérséklet 40 és 60 °C,
- $z_2$  reakcióidő 10 és 20 min,
- $z_3$  kiindulási komponens koncentrációja 45 és 65 %,
- $z_4$  nyomás 2 és 6 bar

Faktorok	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
középpont $z_j^0$	50	15	55	4
variációs intervallum $\Delta z_j$	10	5	10	2
felső szint $z_j^{max}$ (+)	60	20	65	6
alsó szint $z_j^{min}$ (-)	40	10	45	2

i	Természetes egységekben				A transzformált faktorok					y
	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>	z <sub>4</sub>	x <sub>0</sub>	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	%
1	40	10	45	2	+	-	-	-	-	60.4
2	60	10	45	2	+	+	-	-	-	75.9
3	40	20	45	2	+	-	+	-	-	79.8
4	60	20	45	2	+	+	+	-	-	86.0
5	40	10	65	2	+	-	-	+	-	64.9
6	60	10	65	2	+	+	-	+	-	80.9
7	40	20	65	2	+	-	+	+	-	86.4
8	60	20	65	2	+	+	+	+	-	91.6
9	40	10	45	6	+	-	-	-	+	59.6
10	60	10	45	6	+	+	-	-	+	77.0
11	40	20	45	6	+	-	+	-	+	83.1
12	60	20	45	6	+	+	+	-	+	85.0
13	40	10	65	6	+	-	-	+	+	65.0
14	60	10	65	6	+	+	-	+	+	79.3
15	40	20	65	6	+	-	+	+	+	88.7
16	60	20	65	6	+	+	+	+	+	91.1

Kísérlettervezés

3

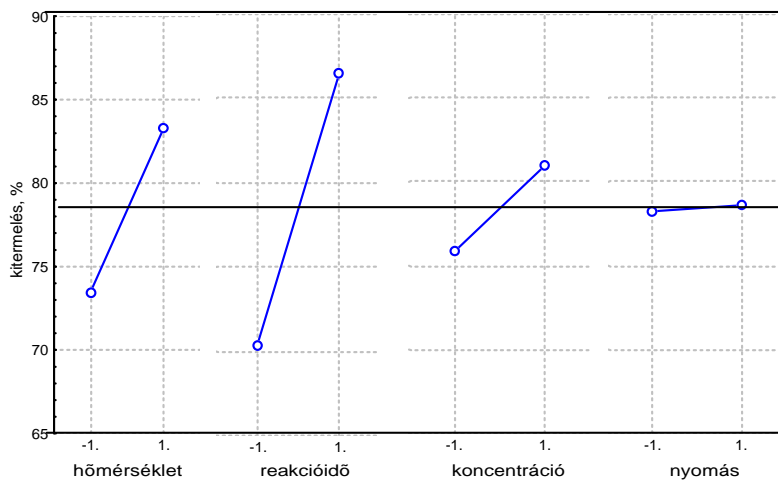
$$\begin{aligned}
 \hat{Y} = & b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + \\
 & + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{14}x_1x_4 + b_{23}x_2x_3 + b_{24}x_2x_4 + b_{34}x_3x_4 + \\
 & + b_{123}x_1x_2x_3 + b_{124}x_1x_2x_4 + b_{134}x_1x_3x_4 + b_{234}x_2x_3x_4 + b_{1234}x_1x_2x_3x_4
 \end{aligned}$$

Kísérlettervezés

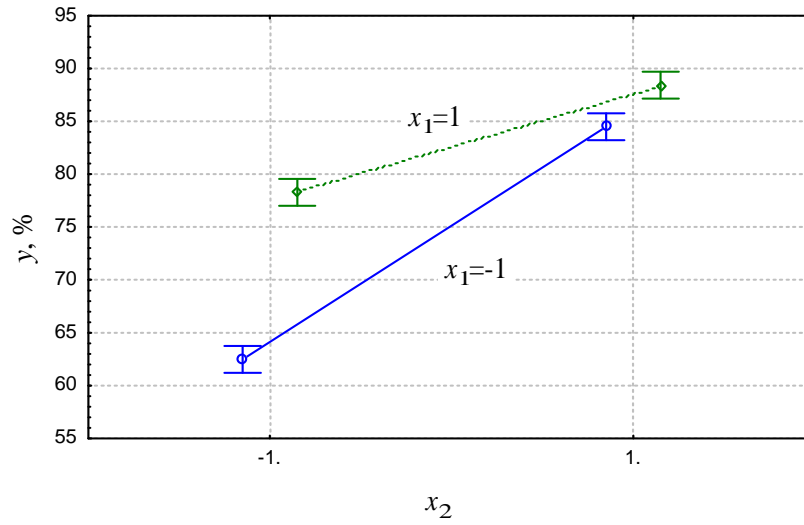
4

$i$	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_1x_2$	$x_1x_3$	$x_1x_4$	$x_2x_3$	$x_2x_4$	$x_3x_4$	$x_1x_2x_3$	$x_1x_2x_4$	$x_1x_3x_4$	$x_2x_3x_4$	$x_1x_2x_3x_4$	$y$
1	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	60.4
2	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	75.9
3	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	79.8
4	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	86.0
5	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	64.9
6	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	80.9
7	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	86.4
8	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	91.6
9	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	59.6
10	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	77.0
11	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	83.1
12	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	85.0
13	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	65.0
14	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	79.3
15	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	88.7
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	91.1

### A főhatások:



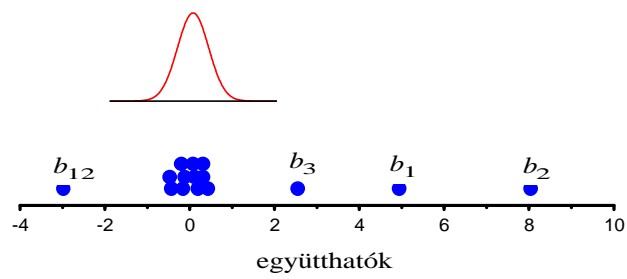
Az 1. és 2. faktor közötti kölcsönhatás:



Kísérlettervezés

7

$b_0 = 78.42$ ;  $b_1 = 4.93$ ;  $b_2 = 8.04$ ;  $b_3 = 2.57$ ;  $b_4 = 0.18$ ;  $b_{12} = -2.97$ ;  
 $b_{13} = -0.19$ ;  $b_{14} = -0.43$ ;  $b_{23} = 0.42$ ;  $b_{24} = -0.33$ ;  $b_{34} = -0.14$ ;  
 $b_{123} = 0.13$ ;  $b_{124} = -0.46$ ;  $b_{134} = -0.13$ ;  $b_{234} = 0.08$ ;  $b_{1234} = 0.32$



Kísérlettervezés

8

