

Problème Pratique de Statistique - 33

Mesurer l'irritation des yeux

Le problème est posé par un article de G.A. Jacobs et M.A. Martens (1990).

Il est important de mesurer avec précision le pouvoir irritant des produits chimiques au niveau de la peau, de l'œil ou de l'appareil respiratoire. On le fait au niveau de l'œil chez le lapin en mesurant le gonflement de la cornée.

On mesure l'épaisseur cornéenne d'un œil sain avec un pachymètre avant dépôt du produit à tester puis après un temps d'attente variable. Le résultat est un pourcentage d'augmentation qui peut être légèrement négatif à cause des incertitudes de mesure. Le tableau 1 donne les résultats de 34 produits chimiques sous forme de pourcentage moyen pour trois répétitions. h4, h24, h48 et h 72 désigne le résultat enregistré respectivement 4, 24, 48 et 72 heures après le dépôt. On l'appelle *in vivo* car ils portent sur des mesures *in vivo*.

	noms	h4	h24	h48	h72
1	Sodium acetate, 10%	1	0	0	0
2	Triacetin	0	0	0	0
3	1,2-Propanediol	-1	-1	-1	0
4	Tween80	3	1	2	1
5	Dimethyl sulphoxide	-1	0	0	2
6	Glycerine	3	4	4	4
7	Toluene	15	5	4	3
8	2-Methoxyethanol	9	6	1	1
9	Chloroform	14	19	17	9
10	Phosphoric acid, 17%	13	19	16	12
11	Sodium dodecylsulfate, 10%	27	30	17	5
12	Silver nitrate, 5%	26	19	19	16
13	2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	21	24	8	7
14	Formamide	23	35	16	16
15	Acetone	35	35	37	11
16	Solketal	32	55	33	9
17	Ethanol	19	58	25	13
18	N-methylformamide	43	60	33	11
19	Methanol	29	52	38	21
20	Tetrahydrofurfuryl alcohol	42	81	47	33
21	Sulfuric acid, 10%	19	48	53	57
22	Triton X-100, 5%	39	55	62	50
23	2-Butanone	27	57	64	46
24	Butanol	38	75	72	35
25	Octanol	33	60	61	64
26	2-Butoxyethanol	38	62	67	78
27	Thioglycolic acid, 10%	24	60	72	83
28	Allyl alcohol	30	74	78	76
29	Hydrochloric acid, 10%	20	63	93	101
30	Benzalkonium chloride, 2%	43	77	85	97
31	Sodium hydroxide, 2%	33	76	99	84
32	Acetic acid, 10%	24	76	90	97
33	Diethylamine, 2%	49	87	100	123
34	Ammonia, 10%	58	12	138	138

L'utilisation d'animaux de laboratoires maintenus en vie étant onéreuse, on cherche à valider les mêmes tests standardisés sur l'œil de l'animal isolé immédiatement après sa mort qui suit la mesure préliminaire de l'épaisseur de la cornée. La réaction *in vitro* étant plus rapide les mesures sont faites 30 minutes, puis 1, 2 et 4 heures. On obtient un deuxième tableau :

	noms	m30	h1	h2	h4
1	Sodium acetate, 10%	0	0	0	0
2	Triacetin	7	7	8	4
3	1,2-Propanediol	3	4	6	3
4	Tween80	3	5	7	3
5	Dimethyl sulphoxide	5	6	7	1
6	Glycerine	2	3	6	5
7	Toluene	6	6	9	7
8	2-Methoxyethanol	25	27	37	51
9	Chloroform	25	31	46	53
10	Phosphoric acid, 17%	13	15	19	24
11	Sodium dodecylsulfate, 10%	21	21	28	35
12	Silver nitrate, 5%	21	24	29	32
13	2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	16	16	17	12
14	Formamide	22	23	28	29
15	Acetone	11	15	19	23
16	Solketal	21	22	27	27
17	Ethanol	10	21	31	63
18	N-methylformamide	28	31	39	49
19	Methanol	22	31	52	92
20	Tetrahydrofurfuryl alcohol	28	29	37	47
21	Sulfuric acid, 10%	9	13	17	21
22	Triton X-100, 5%	25	33	47	60
23	2-Butanone	25	28	44	65
24	Butanol	41	53	69	99
25	Octanol	17	32	55	78
26	2-Butoxyethanol	30	53	74	103
27	Thioglycolic acid, 10%	22	24	27	35
28	Allyl alcohol	43	64	82	101
29	Hydrochloric acid, 10%	16	16	20	31
30	Benzalkonium chloride, 2%	27	37	44	66
31	Sodium hydroxide, 2%	61	73	90	98
32	Acetic acid, 10%	27	32	40	52
33	Diethylamine, 2%	33	48	75	103
34	Ammonia, 10%	51	83	116	135

L'objectif est clair : comparer ces deux ensembles de résultats (des éléments dans Devillers and Chessel 1995). La question est multiple. Pour récupérer les données, utiliser pps033.rda.

Devillers, J., and D. Chessel. 1995. Comparaison of *in vivo* and *in vitro* toxicity tests from co-inertia analysis. Pages 250-266 in C. H. Reynolds, M. K. Holloway, and H. K. Cox, editors. Computer-Aided Molecular Design. Applications in Agrochemicals, Materials and Pharmaceuticals. ACS Symposium Series 589. American Chemical Society, Washington.

Jacobs, G. A., and M. A. Martens. 1990. Quantification of eye irritation based upon *in vitro* changes of corneal thickness. *ATLA* **17**:255-262.