

Calcul de la quantité théorique d'ART-SORB® à utiliser dans une vitrine

Le modèle de calcul ci-après permet de déterminer simplement la quantité d'ART-SORB® nécessaire pour maintenir une humidité constante dans une vitrine, dans les conditions les plus défavorables possibles de température et d'humidité relative dans l'atmosphère extérieure:

$$\text{Poids d'ART-SORB® (kg, base sèche)} = \frac{(W1 - W0) \text{ ou } (W0 - W2)}{M}$$

Sur les deux numérateurs possibles de la fraction ci-dessus, utiliser celui ayant la valeur la plus élevée. En effet, il représente une quantité adsorbée/désorbée plus importante, et donc la plus défavorable des deux conditions.

Explications	Poids en g/m ³ Humidité relative en % Température en ° C
W0 =	Teneur de l'air en eau à la température T0 et pour une humidité relative H0
W1 =	Teneur de l'air en eau à la température T1 et pour une humidité relative H1
W2 =	Teneur de l'air en eau à la température T2 et pour une humidité relative H2 (Observer que T1>T0>T2, T0 correspond à la température et à l'humidité relative voulues)
M =	quantité d'eau, exprimée en grammes, gagnée ou perdue par kg de gel de silice lorsque l'humidité relative varie de 1%.

On peut utiliser l'équation ci-dessus pour calculer la quantité minimale d'ART-SORB® qui permettra de maintenir l'humidité relative à une valeur constante prédéfinie, avec un écart de moins de +/- 1% dans un sens ou dans l'autre lorsque la température varie entre des limites extrêmes. Si un écart de +/- 2% par rapport à l'humidité relative prédéfinie est toléré, on pourra ne faire appel qu'à la moitié de la quantité d'ART-SORB® calculée à l'aide de l'équation ci-dessus.

Exemple

Conditions ambiantes: L'humidité relative souhaitée est 60% à 25° C. Températures extrêmes possibles: 5° C et 35° C.

Il faut alors se reporter au diagramme donnant la quantité d'humidité en fonction de l'humidité relative et de la température (fig. 1):

W0 = 13,5 g/1 m³ à 25° C, 60% humidité relative

W1 = 22,9 g/1 m³ à 35° C, 60% humidité relative

W2 = 4,12 g/1 m³ à 5° C, 60% humidité relative

Entre 50 et 70% d'humidité relative, on trouve pour M une valeur moyenne de 14 (fig. 2).

On peut donc écrire: Poids d'ART-SORB®
(kg, base sèche) = $\frac{(22,9 - 13,5)}{14}$
= 0,67 kg, à sec

Dans le calcul ci-dessus, il convient de prendre en compte deux facteurs supplémentaires:

1. La vitrine doit être aussi étanche que possible. Si l'étanchéité n'est pas parfaite, il y aura entre l'intérieur et l'extérieur de la vitrine un échange fréquent d'air, ce qui exigera une quantité plus importante d'ART-SORB®.

2. La nature de l'œuvre d'art installée dans la vitrine peut influencer sur la quantité d'ART-SORB® nécessaire. Si l'œuvre à protéger tend à adsorber beaucoup d'humidité, la quantité d'ART-SORB® utilisée devra à la fois modifier le taux d'humidité de l'air à l'intérieur de la vitrine et réguler celui contenu dans l'œuvre d'art. Remarque: Les informations ci-dessus ont été fournies par le Dr. Miura, du Tokyo National Research Institute.

Figure 1: Humidité en fonction de HR et de la température

	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	Humidité (g/m ³)
40°C	48.6	43.7	38.8	34.0	29.1	24.3	19.4	14.5	9.72	4.86	
39°C	46.4	41.7	37.1	32.4	27.8	23.2	18.5	13.9	9.28	4.64	
38°C	44.3	39.8	35.4	31.0	26.5	22.1	17.7	13.2	8.86	4.43	
37°C	42.2	37.9	33.7	29.5	25.3	21.1	16.8	12.6	8.44	4.22	
36°C	40.2	36.1	32.1	28.1	24.1	20.1	16.0	12.0	8.04	4.02	
35°C	38.3	34.4	30.6	26.8	22.9	19.1	15.3	11.4	7.66	3.83	
34°C	36.4	32.7	29.1	25.4	21.8	18.2	14.5	10.9	7.28	3.64	
33°C	34.6	31.1	27.6	24.2	20.7	17.3	13.8	10.3	6.92	3.46	
32°C	32.3	29.0	25.8	22.6	19.3	16.1	12.9	9.69	6.46	3.23	
31°C	31.2	28.0	24.9	21.8	18.7	15.6	12.4	9.36	6.24	3.12	
30°C	29.6	26.6	23.6	20.7	17.7	14.8	11.8	8.88	5.92	2.96	
29°C	28.1	25.2	22.4	19.6	16.8	14.0	11.2	8.43	5.62	2.81	
28°C	26.6	23.9	21.2	18.6	15.9	13.3	10.6	7.98	5.32	2.66	
27°C	25.2	22.6	20.1	17.6	15.1	12.6	10.0	7.56	5.04	2.52	
26°C	23.9	21.5	19.1	16.7	14.3	11.9	9.56	7.17	4.78	2.39	
25°C	22.6	20.3	18.0	15.8	13.5	11.3	9.04	6.78	4.52	2.26	
24°C	21.4	19.2	17.1	14.9	12.8	10.7	8.56	6.42	4.28	2.14	
23°C	20.2	18.1	16.1	14.1	12.1	10.1	8.08	6.06	4.04	2.02	
22°C	19.1	17.1	15.2	13.3	11.4	9.55	7.64	5.73	3.82	1.91	
21°C	18.0	16.2	14.4	12.6	10.8	9.00	7.20	5.40	3.60	1.80	
20°C	17.0	15.3	13.6	11.9	10.2	8.50	6.80	5.10	3.40	1.70	
19°C	16.0	14.4	12.8	11.2	9.60	8.00	6.40	4.80	3.20	1.60	
18°C	15.1	13.5	12.0	10.5	9.06	7.55	6.04	4.53	3.02	1.51	
17°C	14.3	12.8	11.4	10.0	8.58	7.15	5.72	4.29	2.86	1.43	
16°C	13.5	12.1	10.8	9.45	8.10	6.75	5.40	4.05	2.70	1.35	
15°C	12.7	11.4	10.1	8.89	7.62	6.35	5.08	3.81	2.54	1.27	
14°C	12.0	10.8	9.60	8.40	7.20	6.00	4.80	3.60	2.40	1.20	
13°C	11.3	10.1	9.04	7.91	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	
12°C	10.6	9.54	8.48	7.42	6.36	5.30	4.24	3.18	2.12	1.06	
11°C	10.0	9.00	8.00	7.00	6.00	5.00	4.00	3.00	2.00	1.00	
10°C	9.40	8.46	7.52	6.58	5.64	4.70	3.76	2.82	1.88	0.94	
9°C	8.84	7.95	7.07	6.18	5.30	4.42	3.53	2.65	1.76	0.88	
8°C	8.31	7.47	6.64	5.81	4.98	4.15	3.32	2.49	1.66	0.83	
7°C	7.81	7.02	6.24	5.46	4.68	3.90	3.12	2.34	1.56	0.78	
6°C	7.33	6.59	5.86	5.13	4.39	3.66	2.93	2.19	1.46	0.73	
5°C	6.87	6.18	5.49	4.80	4.12	3.43	2.74	2.06	1.37	0.68	
4°C	6.43	5.78	5.14	4.50	3.85	3.21	2.57	1.92	1.28	0.64	
3°C	6.01	5.40	4.80	4.20	3.60	3.00	2.40	1.80	1.20	0.60	
2°C	5.61	5.04	4.48	3.92	3.36	2.80	2.24	1.68	1.12	0.56	
1°C	5.23	4.70	4.18	3.66	3.13	2.61	2.09	1.56	1.04	0.52	
0°C	4.87	4.38	3.89	3.40	2.92	2.43	1.94	1.46	0.97	0.48	
-2°C	4.14	3.72	3.31	2.89	2.48	2.07	1.65	1.24	0.82	0.41	
-4°C	3.55	3.19	2.84	2.48	2.13	1.77	1.42	1.06	0.71	0.35	
-6°C	3.03	2.72	2.42	2.12	1.81	1.51	1.21	0.90	0.60	0.30	
-8°C	2.56	2.30	2.04	1.79	1.53	1.28	1.02	0.76	0.51	0.25	
-10°C	2.14	1.92	1.71	1.49	1.28	1.07	0.85	0.64	0.42	0.21	

Figure 2: HE/HR et valeur M de différents gels de silice

% HR	Densité moyenne		Densité intermédiaire 59		ART-SORB®	
	EMC	M	EMC	M	EMC	M
0	0	7	0	2	0	6,5
10	7	7	2	1	6,5	5
20	14	6,5	3	1	11,5	4,5
30	20,5	4,5	4	1	16	4
40	25	3,5	5	1,5	20	6
50	28	2	6,5	1,5	26	8,5
60	30,5	1,5	8	3	34,5	12,5
70	32	1	11	6	47	20,5
80	33	1	17	15,5	67,5	6,5
90	34	1	32,5	61	74	6
100	35		93,5		80	

Remarque importante:

Ces indications, qui correspondent au stade actuel de nos connaissances, sont le résultat de longues années de recherche et d'expérience. Elles visent à informer et à conseiller, ce qui ne dispense nullement l'utilisateur de contrôler lui-même les produits en vue de l'utilisation qu'il prévoit d'en faire. La présente fiche d'information perd sa validité dès la publication d'une nouvelle édition. Vous trouverez toutes les informations d'actualité sur notre site web.