

Appendices

Appendix A

List of patents, publications and conference proceedings emanating from this research

1. Provisional patent

A provisional patent with title “Carboxylic acid intercalated layered double hydroxides” was filed in the Republic of South Africa on 6 April 2005. The preliminary reference number is V16742.

2. Submitted articles

- 2.1. Landman EP, Focke WW, **Stearate Intercalated Layered Double Hydroxides: a Comparison of Methods**, *Journal of Materials Science*.
- 2.2. Landman EP, Focke WW, **Stearate Intercalated Layered Double Hydroxides: Effect on the Physical Properties of Dextrin-Alginate Films**, *Journal of Materials Science*.
- 2.3. Landman EP, Focke WW, **Poly(vinyl sulfonate) Intercalation into Stearate Intercalated Layered Double Hydroxides**, *Journal of Colloid and Interface Science*.

3. Conference Contributions

3.1. Invited Paper

Landman EP and Focke WW, **Modification of Hydrotalcite for use in Starch Nanocomposites – Exploring Alternatives**, proceedings of the 37th *National Convention of the South African Chemical Institute*, Pretoria, 4-9 July 2004, p 138.

3.2. Poster

Landman EP, Focke WW, **Modification of Hydrotalcite for use in Starch Nanocomposites**, proceedings of the 2nd *International Conference of the African Materials Research Society*, Johannesburg, 8-11 December 2003, p38.

Appendix B

XRF analysis of the layered double hydroxide

Table A-1 gives the XRF analysis of the LDH used in this study. It shows that the Mg/Al atomic ratio is 2.

Table A-1 XRF analysis of the LDH used in this study.

Oxide species	%	Oxide species	%
MgO	34,54	K₂O	0,00
Al₂O₃	21,78	P₂O₅	0,00
SiO₂	0,98	Cr₂O₃	0,00
TiO₂	0,00	NiO	0,08
Fe₂O₃	0,16	V₂O₅	0,00
MnO	0,01	ZrO₂	0,01
CaO	0,47	LOI	41,97
Na₂O	0,00	Total	100,01

Appendix C

XRD raw data for internal standard analyses

Each method was repeated twice. For each sample an XRD analysis was done in order to determine the intensity (in counts per second) of the reflections at around 50 Å (LDH-SA), 7,6 Å (LDH-CO₃) and 9,3 Å (talc). The intensity ratio of 50 Å/9,3 Å and 7,6 Å/9,3 Å was determined for each sample. The two intensity ratios for the two samples of the same method were averaged. The standard deviation of the average was calculated by dividing the standard deviation of the two intensity ratios by the square root of 2 (amount of repetitions of each method). The raw data, calculated averages and standard deviations are given in Table A-2 (for the 50 Å phase) and Table A-3 (for the 7,6 Å phase).

Table A-2 XRD intensity data for the amount of the 50 Å phase (LDH-SA) present in the products of the different methods.

Method	$I_{50 \text{ Å}}^*$	$I_{9,3 \text{ Å}}^{**}$	$I_{50 \text{ Å}} / I_{9,3 \text{ Å}}$	Average $I_{50 \text{ Å}} / I_{9,3 \text{ Å}}$	Standard deviation of average $I_{50 \text{ Å}} / I_{9,3 \text{ Å}}$
<i>Water</i>	3849	1189	3,2	4,0	0,8
<i>Water</i>	4948	1026	4,8		
<i>Calcined-Water</i>	5951	2029	2,9	3,2	0,3
<i>Calcined-Water</i>	4122	1170	3,5		
<i>Ethanol-water</i>	2908	1077	2,7	3,0	0,3
<i>Ethanol-water</i>	3475	1053	3,3		
<i>Ethanol</i>	0	1147	0	0	0
<i>Ethanol</i>	0	1265	0		
<i>SDS-water</i>	8360	1433	5,8	5,0	0,8
<i>SDS-water</i>	4683	1115	4,2		
<i>SDS-water-24 h</i>	12457	1483	8,4	7,6	0,8
<i>SDS-water-24 h</i>	9010	1327	6,8		
<i>Calcined-SDS-water</i>	8123	979	8,3	7,6	0,7
<i>Calcined-SDS-water</i>	7245	1048	6,9		
<i>Calcined-SDS-water-24 h</i>	16104	2013	8	8	0,8
<i>Calcined-SDS-water-24 h</i>		1564			
<i>Glycerol-water</i>	1624	1146	1,4	1,2	0,2
<i>Glycerol-water</i>	1708	1612	1,0		
<i>Calcined-glycerol-water</i>	2867	1326	2,2	2,3	0,1
<i>Calcined-glycerol-water</i>	2855	1181	2,4		
<i>Calcined-Na stearate</i>	412	1003	0,41	0,4	0,1
<i>Calcined-Na stearate</i>	516	1322	0,39		
<i>Carlino melt</i>	1086	976	1,1	1,2	0,1
<i>Carlino melt</i>	1215	934	1,3		
<i>Reference</i>	0	1405	0	0	0
<i>Reference</i>	0	1293	0		

* Intensity of the reflection in the region of 50 Å.

** Intensity of the talc reflection at 9,3 Å.

Table A-3 XRD intensity data for the amount of the 7,6 Å phase (LDH-CO₃) present in the products of the different methods.

Method	I _{7,6 Å}	I _{9,3 Å} *	I _{7,6 Å} /I _{9,3 Å}	Average I _{7,6 Å} /I _{9,3 Å}	Standard deviation of average I _{7,6 Å} /I _{9,3 Å}
<i>Water</i>	2021	1189	1,7	1,9	0,2
<i>Water</i>	2153	1026	2,1		
<i>Calcined-Water</i>	137	2029	0,0675	0,0679	0,0003
<i>Calcined-Water</i>	80	1170	0,0683		
<i>Ethanol-water</i>	1509	1077	1,4	1,7	0,3
<i>Ethanol-water</i>	2110	1053	2,0		
<i>Ethanol</i>	4245	1147	3,7	3,4	0,3
<i>Ethanol</i>	3919	1265	3,1		
<i>SDS-water</i>	2577	1433	1,8	2,1	0,3
<i>SDS-water</i>	2675	1115	2,4		
<i>SDS-water-24 h</i>	1630	1483	1,1	1,3	0,2
<i>SDS-water-24 h</i>	1989	1327	1,5		
<i>Calcined-SDS-water</i>	105	979	0,11	0,09	0,02
<i>Calcined-SDS-water</i>	76	1048	0,07		
<i>Calcined-SDS-water-24 h</i>	118	2013	0,06	0,08	0,02
<i>Calcined-SDS-water-24 h</i>	159	1564	0,10		
<i>Glycerol-water</i>	1029	1146	0,90	0,86	0,04
<i>Glycerol-water</i>	1327	1612	0,82		
<i>Calcined-glycerol-water</i>	28	1326	0,02	0,03	0,01
<i>Calcined-glycerol-water</i>	53	1181	0,04		
<i>Calcined-Na stearate</i>	148	1003	0,15	0,13	0,02
<i>Calcined-Na stearate</i>	143	1322	0,11		
<i>Carlino melt</i>	1466	976	1,5	1,4	0,1
<i>Carlino melt</i>	1213	934	1,3		
<i>Reference</i>	3229	1405	2,3	2,0	0,3
<i>Reference</i>	2197	1293	1,7		

* Intensity of the talc reflection at 9,3 Å.

Appendix D

Water vapour permeability raw data and equations

Origin of the data in Chapter 4, Figure 4:

5 Films of each formulation were tested. The thicknesses of the films are given in Table A-4 (*T1-T13*). The average thickness (*T*) of each film was calculated as well as the standard deviation (*s(T)*) and the relative standard deviation of the average thickness (*rs(T)*, Equation E1).

$$rs(T) = \frac{s(T)}{T} \quad \text{E1}$$

The masses (*m1-m9*) of the cups, filled with dry silica gel and sealed with the films, were measured at different time intervals (Table A-5). The mass was plotted as a function of time. The slope (*S*, Equation E2) and the standard deviation of the slope (*s(S)*, Equation E3) of the mass vs. time plot were determined with the *linest* function of Microsoft Excel[®] (E2 and E3). The relative standard deviation in the slope was determined in the same way as in Equation E1 for the relative standard deviation in the thickness.

$$S = \text{index}(\text{linest}(y \text{ values}, x \text{ values}), 1) \quad \text{E2}$$

$$s(S) = \text{index}(\text{linest}(y \text{ values}, x \text{ values}, \text{true}, \text{true}), 2) \quad \text{E3}$$

The water vapour permeability (WVP_x) of the individual films was determined by Equation E4. The WVP s of the 5 individual films of each formulation was averaged ($A_v WVP$).

$$WVP_x = \frac{S \times T}{A \times P} = \frac{S \times T}{\pi R^2 \times P} \quad \text{E4}$$

Where $A = 0,0018 \text{ m}^2$ (Area of the opening of the cup)

And $P = p_o - p_i = 2,3768 \text{ kPa}^{a,b}$.

P is the difference in the water vapour pressure on the outside (p_o) and the inside (p_i) of the cup. The relative humidity (RH) is assumed to be 0% on the inside (silica gel) and 75% on the outside (excess NaCl in contact with saturated solution of NaCl). The actual RH s were not measured. The relationship between the water vapour pressure (p) at a certain temperature and the RH is given by Equation E5.

$$p = \frac{RH \times p_w}{100} \quad [a] \quad \text{E5}$$

Where $p_w = 3.1690 \text{ kPa}$, the water vapour pressure at 25 °C for pure water.

^a A. WEXLER, in "Handbook of Physics and Chemistry", 79th edition, edited by D.R. Lide (CRC Press, Boca Raton, 1998) p. 15-25.

^b Vapor pressure of water from 0 to 370 °C, "Handbook of Physics and Chemistry", 79th edition, edited by D.R. Lide (CRC Press, Boca Raton, 1998) p. 6-8.

The error in the *WVP* (E_x) for the individual films was calculated by Equation E6, which was derived from the general Equation E7 on the propagation of errors [c]. The pooled error (*PE*) of the *Av WVP* was determined by Equation E8.

$$E_x = \sqrt{WVP^2 \times \{rs(S)^2 + rs(T)^2 + 4ru(R)^2\}} \quad \text{E6}$$

Where

$R = 0,024$ m (radius of the opening of the cup)

$u(R) = 0,001$ m (uncertainty in the radius measurement, measured with a ruler)

$ru(R) = u(R)/R = 0,04$ (relative uncertainty in the radius measurement)

$$E_x^2 = \left(\frac{\partial WVP}{\partial S}\right)^2 \times s(S)^2 + \left(\frac{\partial WVP}{\partial T}\right)^2 \times s(T)^2 + \left(\frac{\partial WVP}{\partial R}\right)^2 \times u(R)^2 \quad [c] \quad \text{E7}$$

In Equation E7 the contribution of the error in the difference in the water vapour pressure (*P*) is assumed to be zero because the actual water vapour pressures and the errors therein were not measured.

$$PE = \frac{\sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2}}{\sqrt{5}} \quad \text{E8}$$

The same calculations were done for the films of which the *WVP* data are shown in Chapter 4, Figure 5. The thickness and mass data and calculated values are shown separately in Tables A-6 and A-7 because of the different time intervals of taking measurements. A different cup size was also used and the relevant constants are as follows:

$R = 0,0181$ m

$u(R) = 0,0005$ m (measured with a vernier)

$ru(R) = 0,027$

$A = 0,0010$ m²

^c H.D. YOUNG, Statistical Treatment of Experimental Data, (McGraw-Hill Book Company, New York, 1962) p. 96-98.

For the sample tested at 38 °C/90% RH p_o-p_i is 5,9668 kPa^{a,b} and p_w is 6,6298 kPa at 38 °C and $A = 0,0010 \text{ m}^2$.

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Table A-4 Thickness data for films relating to Chapter 4, Figure 4.

	T1/mm	T2/mm	T3/mm	T4/mm	T5/mm	T6/mm	T7/mm	T8/mm	T9/mm	T10/mm	T11/mm	T12/mm	T13/mm	T/mm	s(T)/mm	rs(T)
Blank																
1	0,061	0,061	0,059	0,056	0,051	0,052	0,056	0,057	0,055	0,058	0,053	0,056	0,058	0,056	0,00087	0,015
2	0,059	0,063	0,066	0,065	0,064	0,065	0,062	0,060	0,063	0,062	0,064	0,066	0,064	0,063	0,00059	0,009
3	0,061	0,060	0,064	0,064	0,065	0,060	0,057	0,060	0,064	0,061	0,063	0,064	0,062	0,062	0,00065	0,010
4	0,060	0,060	0,058	0,057	0,058	0,057	0,060	0,061	0,058	0,066	0,058	0,058	0,061	0,059	0,00067	0,011
5	0,061	0,063	0,062	0,058	0,059	0,057	0,061	0,062	0,059	0,063	0,062	0,059	0,063	0,061	0,00057	0,009
LDH alone																
1	0,089	0,113	0,075	0,077	0,108	0,157	0,120	0,134	0,108	0,122	0,092	0,132	0,111	0,111	0,00651	0,059
2	0,155	0,156	0,127	0,153	0,152	0,147	0,147	0,173	0,165	0,146	0,158	0,161	0,163	0,154	0,00313	0,020
3	0,130	0,150	0,136	0,152	0,153	0,165	0,167	0,151	0,163	0,138	0,161	0,180	0,170	0,155	0,00402	0,026
4	0,175	0,176	0,148	0,130	0,164	0,185	0,136	0,138	0,153	0,185	0,133	0,132	0,141	0,154	0,00579	0,038
5	0,135	0,114	0,126	0,163	0,145	0,130	0,133	0,129	0,118	0,133	0,145	0,140	0,119	0,133	0,00367	0,028
SA alone																
1	0,144	0,134	0,128	0,126	0,134	0,131	0,147	0,145	0,132	0,133	0,129	0,139	0,142	0,136	0,00193	0,014
2	0,136	0,143	0,145	0,138	0,143	0,153	0,163	0,153	0,136	0,136	0,145	0,147	0,152	0,145	0,00227	0,016
3	0,109	0,100	0,106	0,112	0,118	0,125	0,131	0,127	0,107	0,122	0,109	0,115	0,116	0,115	0,00254	0,022
4	0,115	0,109	0,110	0,123	0,110	0,124	0,127	0,137	0,119	0,118	0,120	0,116	0,125	0,119	0,00219	0,018
5	0,118	0,118	0,114	0,112	0,115	0,118	0,122	0,133	0,121	0,121	0,107	0,117	0,123	0,118	0,00173	0,015
1:1 LDH:SA																
1	0,103	0,097	0,102	0,115	0,123	0,126	0,132	0,098	0,119	0,160	0,098	0,098	0,091	0,112	0,00538	0,048
2	0,111	0,086	0,100	0,088	0,085	0,077	0,071	0,085	0,097	0,086	0,136	0,115	0,074	0,093	0,00511	0,055
3	0,086	0,090	0,085	0,087	0,079	0,082	0,085	0,090	0,082	0,092	0,100	0,106	0,083	0,088	0,00211	0,024
4	0,167	0,131	0,105	0,085	0,113	0,119	0,149	0,105	0,084	0,095	0,103	0,095	0,093	0,111	0,00690	0,062
5	0,095	0,118	0,088	0,096	0,091	0,096	0,113	0,093	0,113	0,130	0,101	0,124	0,122	0,106	0,00397	0,037
2:1 LDH:SA																
1	0,082	0,118	0,109	0,116	0,101	0,103	0,075	0,073	0,076	0,077	0,092	0,116	0,093	0,095	0,00471	0,050
2	0,079	0,082	0,103	0,100	0,091	0,087	0,088	0,085	0,081	0,080	0,095	0,087	0,094	0,089	0,00212	0,024
3	0,095	0,112	0,102	0,126	0,107	0,108	0,102	0,102	0,106	0,104	0,100	0,101	0,094	0,105	0,00225	0,022
4	0,133	0,092	0,097	0,093	0,103	0,132	0,106	0,097	0,108	0,092	0,097	0,100	0,106	0,104	0,00377	0,036
5	0,106	0,103	0,112	0,120	0,126	0,146	0,130	0,107	0,114	0,115	0,134	0,122	0,120	0,120	0,00339	0,028

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Table A-5 Mass increase data and calculations for films relating to Chapter 4, Figure 4.

		t/day	0	0,1	0,2	0,9	1,0	2,0	3,0	4,0	7,0			$WVP_x /$ ($g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot$ $day^{-1} \cdot kPa^{-1}$)	E_x	A_v WVP	PE
			m1/g	m2/g	m3/g	m4/g	m5/g	m6/g	m7/g	m8/g	m9/g	S/(g/day)	s(S)/(g/day)	rs(S)			
Blank	1	139,3552	139,4242	139,4811	140,2618	140,3950	141,4589	142,3971	143,1735	145,2979	0,87	0,0337	0,04	11	1	12	1
	2	139,2650	139,3264	139,3768	140,133	140,2557	141,2504	142,1510	142,8899	144,8819	0,83	0,0327	0,04	12	1		
	3	139,2010	139,2737	139,3324	140,1499	140,2855	141,3015	142,2811	143,0597	145,1734	0,88	0,0348	0,04	13	1		
	4	139,2622	139,3393	139,3971	140,2343	140,3704	141,4012	142,3324	143,0798	145,1268	0,86	0,0377	0,04	12	1		
	5	136,8620	136,9333	136,9908	137,8023	137,9309	138,9457	139,8624	140,5899	142,5820	0,84	0,0370	0,04	12	1		
LDH alone	1	139,4256	139,5167	139,5940	140,4959	140,6331	141,6984	142,6654	143,4380	145,4351	0,88	0,0450	0,05	23	3	28	3
	2	140,3237	140,3925	140,4495	141,2445	141,3808	142,3624	143,2521	144,0026	146,0535	0,84	0,0328	0,04	30	3		
	3	140,4868	140,5627	140,6284	141,4686	141,5977	142,6143	143,5011	144,2244	146,2302	0,84	0,0379	0,05	30	3		
	4	140,2640	140,3444	140,4171	141,2742	141,4027	142,3702	143,2850	144,0579	146,1224	0,86	0,0355	0,04	30	3		
	5	140,0224	140,1078	140,1814	141,0032	141,1408	142,1541	143,0556	143,7822	145,7727	0,84	0,0384	0,05	26	3		
SA alone	1	137,1115	137,1200	137,225	138,0179	138,1360	139,1042	140,0090	140,7353	142,7846	0,83	0,0325	0,04	26	2	24	2
	2	139,9684	140,0236	140,0771	140,8523	140,9787	141,9294	142,7860	143,5004	145,4594	0,81	0,0323	0,04	27	3		
	3	139,9268	140,0015	140,0691	140,9022	141,0331	142,0171	142,9162	143,6497	145,6274	0,84	0,0374	0,04	22	2		
	4	140,1941	140,2665	140,3300	141,1496	141,284	142,2798	143,1811	143,9231	145,9461	0,84	0,0358	0,04	23	2		
	5	140,2950	140,3668	140,4312	141,2147	141,3395	142,3173	143,1955	143,9281	145,9365	0,83	0,0331	0,04	23	2		
1:1 LDH:SA	1	139,7316	139,7411	139,7512	139,9302	139,9608	140,2381	140,5555	140,851	141,9580	0,315	0,0092	0,03	8	1	7	1
	2	140,0043	140,0151	140,0257	140,2194	140,2500	140,5334	140,8203	141,0871	141,9858	0,284	0,0025	0,01	6	1		
	3	139,3577	139,2721	139,3856	139,6194	139,6563	139,9716	140,3181	140,6289	141,6933	0,339	0,0052	0,02	7	1		
	4	139,3222	139,3320	139,3434	139,5163	139,5450	139,8020	140,0908	140,3572	141,1830	0,268	0,0029	0,01	7	1		
	5	137,1644	137,1729	137,1827	137,3484	137,3746	137,6031	137,8575	138,0961	138,8862	0,246	0,0031	0,01	6	1		
2:1 LDH:SA	1	140,0288	140,0458	140,0636	140,3463	140,3917	140,8017	141,2405	141,6597	142,9410	0,419	0,0034	0,01	9	1	9	1
	2	139,3650	139,3795	139,3947	139,6615	139,7032	140,1085	140,5687	140,9926	142,3636	0,431	0,0066	0,02	9	1		
	3	140,1331	140,1462	140,1606	140,3972	140,4349	140,7748	141,1478	141,4882	142,6018	0,354	0,0036	0,01	9	1		
	4	140,0244	140,0380	140,0519	140,3019	140,3421	140,7019	141,0646	141,4494	142,6036	0,370	0,0039	0,01	9	1		
	5	139,5315	139,5426	139,5557	139,7699	139,8042	140,1187	140,4883	140,8465	141,9530	0,347	0,0060	0,02	10	1		

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Table A-6 Thickness data for films relating to Chapter 4, Figure 5.

100SA/0LDH	T1/mm	T2/mm	T3/mm	T4/mm	T5/mm	T6/mm	T7/mm	T8/mm	T9/mm	T/mm	s(T)/mm	rs(T)
1	0,139	0,147	0,136	0,132	0,138	0,147	0,147	0,137	0,144	0,141	0,00187	0,013
2	0,123	0,137	0,141	0,134	0,144	0,144	0,137	0,135	0,137	0,137	0,00212	0,015
3	0,143	0,136	0,132	0,126	0,130	0,138	0,143	0,135	0,14	0,136	0,00194	0,014
4	0,119	0,125	0,131	0,13	0,129	0,121	0,124	0,128	0,118	0,125	0,00162	0,013
90SA/10LDH												
1	0,143	0,141	0,136	0,134	0,141	0,145	0,149	0,146	0,147	0,142	0,00167	0,012
2	0,131	0,125	0,117	0,124	0,127	0,126	0,134	0,135	0,129	0,128	0,00184	0,014
3	0,141	0,135	0,132	0,144	0,135	0,139	0,146	0,147	0,144	0,140	0,00180	0,013
4	0,141	0,133	0,139	0,138	0,145	0,144	0,145	0,142	0,15	0,142	0,00164	0,012
80SA/20LDH												
1	0,126	0,109	0,111	0,135	0,13	0,118	0,124	0,131	0,131	0,124	0,00309	0,025
2	0,132	0,147	0,141	0,102	0,144	0,15	0,142	0,114	0,132	0,134	0,00536	0,040
3	0,139	0,158	0,156	0,106	0,148	0,163	0,147	0,122	0,15	0,143	0,00613	0,043
4	0,15	0,179	0,149	0,142	0,172	0,195	0,188	0,153	0,161	0,165	0,00628	0,038
70SA/30LDH												
10 min												
1	0,123	0,132	0,137	0,129	0,141	0,134	0,136	0,134	0,134	0,133	0,00170	0,013
2	0,132	0,14	0,132	0,126	0,152	0,137	0,132	0,133	0,14	0,136	0,00249	0,018
3	0,128	0,13	0,132	0,126	0,14	0,136	0,143	0,132	0,14	0,134	0,00198	0,015
4	0,12	0,116	0,112	0,117	0,115	0,116	0,126	0,121	0,122	0,118	0,00142	0,012
70SA/30LDH												
30 min												
1	0,15	0,144	0,133	0,141	0,152	0,152	0,148	0,145	0,15	0,146	0,00206	0,014
2	0,156	0,105	0,111	0,147	0,125	0,131	0,155	0,157	0,152	0,138	0,00676	0,049
3	0,135	0,132	0,119	0,125	0,124	0,136	0,136	0,136	0,145	0,132	0,00266	0,020
4	0,116	0,122	0,120	0,119	0,123	0,123	0,121	0,121	0,124	0,121	0,00082	0,007
70SA/30LDH												
60 min												
1	0,131	0,141	0,128	0,123	0,131	0,135	0,132	0,127	0,135	0,131	0,00175	0,013
2	0,133	0,14	0,129	0,128	0,131	0,132	0,136	0,134	0,132	0,133	0,00121	0,009
3	0,138	0,132	0,127	0,128	0,129	0,133	0,134	0,137	0,136	0,133	0,00133	0,010
4	0,12	0,127	0,114	0,111	0,121	0,122	0,125	0,117	0,128	0,121	0,00192	0,016

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Table A-6 continued Thickness data for films relating to Chapter 4, Figure 5.

	<i>T1</i> /mm	<i>T2</i> /mm	<i>T3</i> /mm	<i>T4</i> /mm	<i>T5</i> /mm	<i>T6</i> /mm	<i>T7</i> /mm	<i>T8</i> /mm	<i>T9</i> /mm	<i>T</i> /mm	<i>s(T)</i> /mm	<i>rs(T)</i>
60SA/40LDH												
1	0,126	0,125	0,12	0,116	0,121	0,13	0,128	0,118	0,124	0,123	0,00156	0,013
2	0,134	0,131	0,121	0,125	0,128	0,134	0,132	0,129	0,126	0,129	0,00146	0,011
3	0,132	0,136	0,138	0,129	0,136	0,135	0,136	0,131	0,139	0,135	0,00111	0,008
4	0,131	0,137	0,136	0,132	0,135	0,135	0,137	0,133	0,139	0,135	0,00087	0,006
50SA/50LDH												
1	0,12	0,124	0,132	0,131	0,142	0,124	0,126	0,131	0,127	0,129	0,00214	0,017
2	0,116	0,12	0,13	0,131	0,132	0,123	0,124	0,126	0,128	0,126	0,00178	0,014
3	0,121	0,127	0,126	0,12	0,123	0,129	0,128	0,123	0,129	0,125	0,00115	0,009
4	0,111	0,115	0,11	0,111	0,114	0,113	0,113	0,113	0,111	0,112	0,00055	0,005
40SA/60LDH												
1	0,117	0,114	0,115	0,117	0,116	0,121	0,12	0,116	0,116	0,117	0,00075	0,006
2	0,121	0,12	0,122	0,121	0,129	0,125	0,129	0,126	0,127	0,124	0,00118	0,009
3	0,122	0,122	0,125	0,121	0,127	0,124	0,124	0,124	0,13	0,124	0,00093	0,007
4	0,126	0,118	0,127	0,126	0,13	0,123	0,13	0,132	0,131	0,127	0,00148	0,012
30SA/70LDH												
1	0,117	0,116	0,127	0,121	0,123	0,12	0,117	0,124	0,12	0,121	0,00121	0,010
2	0,13	0,13	0,132	0,134	0,127	0,13	0,134	0,133	0,132	0,131	0,00076	0,006
3	0,125	0,126	0,126	0,133	0,131	0,13	0,134	0,131	0,13	0,130	0,00107	0,008
4	0,128	0,129	0,121	0,12	0,123	0,13	0,129	0,123	0,126	0,125	0,00126	0,010
20SA/80LDH												
1	0,133	0,122	0,132	0,135	0,135	0,128	0,133	0,138	0,135	0,132	0,00158	0,012
2	0,129	0,122	0,119	0,13	0,132	0,126	0,131	0,132	0,133	0,128	0,00163	0,013
3	0,125	0,118	0,132	0,125	0,126	0,126	0,126	0,134	0,132	0,127	0,00163	0,013
4	0,105	0,105	0,114	0,114	0,118	0,113	0,11	0,113	0,114	0,112	0,00145	0,013
10SA/90LDH												
1	0,12	0,132	0,117	0,106	0,114	0,143	0,127	0,118	0,133	0,123	0,00379	0,031
2	0,131	0,136	0,13	0,128	0,141	0,14	0,138	0,135	0,142	0,136	0,00169	0,012
3	0,113	0,118	0,121	0,122	0,123	0,126	0,129	0,128	0,131	0,123	0,00191	0,015
4	0,117	0,129	0,132	0,134	0,139	0,135	0,135	0,142	0,14	0,134	0,00248	0,019

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Table A-6 continued Thickness data for films relating to Chapter 4, Figure 5.

	<i>T1/mm</i>	<i>T2/mm</i>	<i>T3/mm</i>	<i>T4/mm</i>	<i>T5/mm</i>	<i>T6/mm</i>	<i>T7/mm</i>	<i>T8/mm</i>	<i>T9/mm</i>	<i>T/mm</i>	<i>s(T)/mm</i>	<i>rs(T)</i>
0SA/100LDH												
1	0,133	0,13	0,146	0,15	0,138	0,139	0,137	0,147	0,140	0,140	0,00220	0,016
2	0,117	0,137	0,133	0,125	0,135	0,133	0,124	0,122	0,126	0,128	0,00225	0,018
3	0,132	0,126	0,133	0,130	0,137	0,135	0,135	0,133	0,137	0,133	0,00117	0,009
4	0,131	0,135	0,135	0,132	0,14	0,135	0,135	0,138	0,137	0,135	0,00093	0,007
0SA/0LDH												
Blank												
1	0,135	0,138	0,134	0,132	0,14	0,14	0,143	0,145	0,147	0,139	0,00170	0,012
2	0,143	0,147	0,141	0,136	0,153	0,148	0,148	0,131	0,137	0,143	0,00235	0,016
3	0,13	0,139	0,12	0,123	0,136	0,138	0,134	0,127	0,133	0,131	0,00221	0,017
4	0,138	0,142	0,144	0,145	0,153	0,146	0,151	0,152	0,152	0,147	0,00176	0,012
70SA/30Bent												
Bentonite												
1	0,126	0,126	0,129	0,124	0,12	0,144	0,123	0,147	0,12	0,129	0,00331	0,026
2	0,123	0,115	0,112	0,113	0,111	0,118	0,122	0,102	0,103	0,113	0,00246	0,022
3	0,124	0,132	0,138	0,127	0,132	0,13	0,128	0,145	0,131	0,132	0,00209	0,016
4	0,117	0,113	0,116	0,136	0,122	0,124	0,145	0,137	0,146	0,128	0,00425	0,033
70SA/30Talc												
1	0,151	0,142	0,151	0,155	0,16	0,16	0,135	0,142	0,165	0,151	0,00332	0,022
2	0,144	0,164	0,16	0,17	0,172	0,161	0,146	0,15	0,176	0,160	0,00385	0,024
3	0,172	0,124	0,153	0,149	0,14	0,177	0,158	0,142	0,136	0,150	0,00568	0,038
4	0,169	0,104	0,123	0,141	0,148	0,142	0,127	0,133	0,127	0,135	0,00606	0,045
70SA/30LDH												
Tap water												
1	0,145	0,141	0,128	0,127	0,132	0,142	0,143	0,137	0,139	0,1371	0,00221	0,016
2	0,129	0,138	0,127	0,128	0,144	0,136	0,137	0,14	0,143	0,136	0,00213	0,016
3	0,128	0,131	0,123	0,133	0,134	0,133	0,134	0,133	0,141	0,132	0,00162	0,012
4	0,12	0,121	0,117	0,11	0,122	0,125	0,124	0,119	0,124	0,120	0,00154	0,013
70SA/30LDH												
38°C/90% RH												
1	0,122	0,131	0,127	0,122	0,125	0,124	0,127	0,125	0,124	0,125	0,00094	0,008

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Table A-7 Mass increase data and calculations for films relating to Chapter 4, Figure 5.

	<i>t</i> /day	0	0,104	0,188	0,271							
	<i>t</i> /h	0	2,5	4,5	6,5							
100SA/0LDH	<i>m</i> 1	<i>m</i> 2	<i>m</i> 3	<i>m</i> 4	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>r</i> <i>s</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E</i> _x	<i>A</i> _v <i>WVP</i>	<i>PE</i>	
1	18,239	18,277	18,306	18,341	0,374	0,01017	0,027	21	1	22	1	
2	18,087	18,12	18,145	18,172	0,313	0,00289	0,009	17	1			
3	18,234	18,278	18,312	18,35	0,426	0,00648	0,015	24	1			
4	18,442	18,49	18,527	18,567	0,460	0,00446	0,010	23	1			

	<i>t</i> /day	0	0,094	0,177	0,260							
	<i>t</i> /h	0	2,25	4,25	6,25							
90SA/10LDH	<i>m</i> 1	<i>m</i> 2	<i>m</i> 3	<i>m</i> 4	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>r</i> <i>s</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E</i> _x	<i>A</i> _v <i>WVP</i>	<i>PE</i>	
1	19,295	19,315	19,332	19,35	0,211	0,00152	0,007	12	1	16	1	
2	18,617	18,652	18,682	18,714	0,371	0,00301	0,008	19	1			
3	18,331	18,356	18,377	18,399	0,260	0,00194	0,007	15	1			
4	18,287	18,313	18,336	18,36	0,280	0,00189	0,007	16	1			

	<i>t</i> /day	0	0,104	0,188	0,271							
	<i>t</i> /h	0	2,5	4,5	6,5							
80SA/20LDH	<i>m</i> 1	<i>m</i> 2	<i>m</i> 3	<i>m</i> 4	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>r</i> <i>s</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E</i> _x	<i>A</i> _v <i>WVP</i>	<i>PE</i>	
1	18,426	18,437	18,444	18,453	0,098	0,00312	0,032	5,0	0,3	4,6	0,4	
2	18,193	18,203	18,21	18,218	0,092	0,00166	0,018	5,0	0,4			
3	18,183	18,192	18,197	18,204	0,076	0,00356	0,047	4,5	0,4			
4	17,988	17,995	17,999	18,005	0,0616	0,00297	0,048	4,2	0,3			

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

70SA/30LDH 60 min	<i>t</i> /day	0	0,083	0,146	0,229							
	<i>t</i> /h	0	2	3,5	5,5							
		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,485	18,494	18,5	18,512	0,116	0,00743	0,064	6,2	0,5	6,8	0,5
2		18,359	18,369	18,376	18,389	0,130	0,00717	0,055	7,0	0,6		
3		18,39	18,401	18,408	18,421	0,134	0,00593	0,044	7,2	0,5		
4		18,521	18,532	18,539	18,553	0,138	0,00803	0,058	6,8	0,6		

60SA/40LDH	<i>t</i> /day	0	0,104	0,188	0,271							
	<i>t</i> /h	0	2,5	4,5	6,5							
		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,33	18,338	18,344	18,352	0,080	0,00347	0,043	4,0	0,3	4,5	0,4
2		18,294	18,302	18,309	18,318	0,088	0,00508	0,058	4,6	0,4		
3		18,236	18,244	18,251	18,26	0,088	0,00508	0,058	4,8	0,4		
4		18,056	18,063	18,069	18,078	0,080	0,00672	0,084	4,4	0,4		

50SA/50LDH	<i>t</i> /day	0	0,104	0,188	0,271							
	<i>t</i> /h	0	2,5	4,5	6,5							
		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,374	18,39	18,4	18,411	0,135	0,00506	0,037	7,1	0,5	6,1	0,4
2		18,124	18,138	18,147	18,156	0,118	0,00493	0,042	6,0	0,4		
3		18,27	18,281	18,289	18,299	0,106	0,00306	0,029	5,4	0,3		
4		18,292	18,307	18,316	18,327	0,128	0,00483	0,038	5,9	0,4		

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

	<i>t/day</i>	0	0,094	0,177	0,260							
	<i>t/h</i>	0	2,25	4,25	6,25							
40SA/60LDH		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>SI(g/day)</i>	<i>s(S)(g/day)</i>	<i>rs(S)</i>	<i>WVP_xJ</i> (g.mm.m ⁻² . day ⁻¹ .kPa ⁻¹)	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,282	18,298	18,312	18,327	0,172	0,00176	0,010	8,2	0,5	8,6	0,5
2		18,053	18,069	18,083	18,095	0,162	0,00445	0,027	8,2	0,5		
3		17,894	17,911	17,924	17,939	0,171	0,00347	0,020	8,7	0,5		
4		18,707	18,723	18,737	18,753	0,176	0,00379	0,022	9,1	0,6		

	<i>t/day</i>	0	0,083	0,167	0,25							
	<i>t/h</i>	0	2	4	6							
30SA/70LDH		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>SI(g/day)</i>	<i>s(S)(g/day)</i>	<i>rs(S)</i>	<i>WVP_xJ</i> (g.mm.m ⁻² . day ⁻¹ .kPa ⁻¹)	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,196	18,208	18,222	18,234	0,154	0,00339	0,022	7,6	0,5	9,0	0,5
2		18,199	18,214	18,229	18,243	0,176	0,00208	0,012	9,5	0,5		
3		18,588	18,603	18,618	18,634	0,184	0,00208	0,011	9,7	0,6		
4		18,155	18,17	18,184	18,2	0,179	0,00317	0,018	9,2	0,5		

	<i>t/day</i>	0	0,104	0,188	0,271							
	<i>t/h</i>	0	2,5	4,5	6,5							
20SA/80LDH		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>SI(g/day)</i>	<i>s(S)(g/day)</i>	<i>rs(S)</i>	<i>WVP_xJ</i> (g.mm.m ⁻² . day ⁻¹ .kPa ⁻¹)	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,141	18,174	18,2	18,228	0,320	0,00347	0,011	17	1	17	1
2		18,379	18,412	18,44	18,473	0,345	0,01288	0,037	18	1		
3		18,002	18,035	18,062	18,092	0,331	0,00707	0,021	17	1		
4		18,061	18,098	18,126	18,158	0,356	0,00612	0,017	16	1		

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

	<i>t</i> /day	0	0,104	0,188	0,271							
	<i>t</i> /h	0	2,5	4,5	6,5							
10SA/90LDH		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,346	18,383	18,409	18,439	0,341	0,00623	0,018	17	1	21	1
2		18,329	18,37	18,398	18,433	0,380	0,01010	0,027	21	1		
3		18,001	18,049	18,084	18,124	0,451	0,00721	0,016	23	1		
4		18,411	18,456	18,488	18,525	0,418	0,00743	0,018	23	1		

	<i>t</i> /day	0	0,104	0,188	0,271							
	<i>t</i> /h	0	2,5	4,5	6,5							
0SA/100LDH		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,382	18,43	18,464	18,505	0,450	0,01007	0,022	26	2	24	1
2		18,252	18,294	18,324	18,361	0,398	0,01024	0,026	21	1		
3		18,328	18,376	18,41	18,451	0,450	0,01007	0,022	24	1		
4		18,361	18,409	18,444	18,486	0,457	0,01033	0,023	25	2		

	<i>t</i> /day	0	0,083	0,167	0,25							
	<i>t</i> /h	0	2	4	6							
0SA/0LDH Blank		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,101	18,138	18,173	18,215	0,452	0,01218	0,027	26	2	26	2
2		18,15	18,186	18,223	18,259	0,437	0,00170	0,004	25	1		
3		18,187	18,224	18,262	18,301	0,456	0,00379	0,008	24	1		
4		17,86	17,898	17,936	17,975	0,460	0,00208	0,005	28	2		

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

	<i>t</i> /day	0	0,083	0,146	0,229							
	<i>t</i> /h	0	2	3,5	5,5							
70SA/30Bent Bentonite		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,763	18,778	18,788	18,805	0,182	0,00593	0,033	9,6	0,7	9,4	0,7
2		17,846	17,867	17,88	17,901	0,238	0,00574	0,024	11,0	0,7		
3		18,419	18,428	18,434	18,444	0,108	0,00315	0,029	5,8	0,4		
4		18,351	18,369	18,381	18,401	0,216	0,00631	0,029	11,4	0,8		

	<i>t</i> /day	0	0,104	0,188	0,271							
	<i>t</i> /h	0	2,5	4,5	6,5							
70SA/30Talc		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,329	18,343	18,35	18,363	0,122	0,00868	0,071	7,5	0,7	7,3	0,6
2		18,013	18,022	18,027	18,035	0,079	0,00437	0,055	5,2	0,4		
3		18,214	18,228	18,237	18,249	0,127	0,00437	0,034	7,8	0,6		
4		17,959	17,976	17,988	18,003	0,161	0,00437	0,027	8,9	0,7		

	<i>t</i> /day	0	0,083	0,167	0,25							
	<i>t</i> /h	0	2	4	6							
70SA/30LDH 10 min		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,256	18,275	18,297	18,322	0,26	0,01138	0,04	14	1	15	1
2		18,294	18,311	18,332	18,353	0,24	0,00831	0,03	13	1		
3		18,14	18,161	18,183	18,203	0,25	0,00317	0,01	14	1		
4		18,1	18,128	18,157	18,19	0,36	0,00982	0,03	17	1		

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

	<i>t</i> /day	0	0,083	0,167	0,25							
	<i>t</i> /h	0	2	4	6							
70SA/30LDH 30 min		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,354	18,37	18,383	18,403	0,19	0,01138	0,06	11,5	0,9	10,5	0,8
2		18,035	18,048	18,06	18,078	0,17	0,01119	0,07	9,5	0,9		
3		18,062	18,077	18,091	18,109	0,19	0,00710	0,04	10,0	0,7		
4		18,236	18,253	18,271	18,291	0,22	0,00575	0,03	10,9	0,7		

	<i>t</i> /day	0	0,083	0,167	0,25							
	<i>t</i> /h	0	2	4	6							
60SA/40LDH Tap water		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,18	18,192	18,204	18,215	0,14	0,00208	0,01	7,9	0,5	7,6	0,5
2		18,336	18,346	18,357	18,369	0,13	0,00379	0,03	7,3	0,5		
3		18,548	18,557	18,569	18,581	0,13	0,00624	0,05	7,2	0,5		
4		18,606	18,619	18,632	18,646	0,16	0,00208	0,01	7,8	0,5		

	<i>t</i> /day	0	0,104	0,292								
	<i>t</i> /h	0	2,5	7								
60SA/40LDH 38 C/90% RH		<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>S</i> (g/day)	<i>s</i> (<i>S</i>)(g/day)	<i>rs</i> (<i>S</i>)	$\frac{WVP_x J}{(g \cdot mm \cdot m^{-2} \cdot day^{-1} \cdot kPa^{-1})}$	<i>E_x</i>	<i>Av</i> <i>WVP</i>	<i>PE</i>
1		18,039	18,105	18,231		0,66	0,01021	0,02	13,5	0,5	-	-

Appendix E

Tensile data

Table A-8 gives the thickness data of the film tested. The width of the tensile specimens (at the middle of the dumbbells) were 6,2 mm and the gage length were 35 mm in all cases. These values were used by the Nexygen program from Lloyd Instruments to calculate the different parameters in Table A-9. The stress at break, % strain at break and the Young's modulus of samples of the same composition were averaged and the standard deviations of the averages were calculated in order to plot the graphs in Figures 12-14 (Chapter 4).



Table A-8 Thickness data for films shown in Figures 12-14 (Chapter 4).

Film composition	Sample number	T1/mm	T2/mm	T3/mm	T/mm
100SA/0LDH	1	0,154	0,113	0,169	0,145
	2	0,171	0,167	0,168	0,169
90SA/10LDH	1	0,121	0,114	0,114	0,116
	2	0,115	0,113	0,118	0,115
	3	0,116	0,113	0,118	0,116
80SA/20LDH	1	0,090	0,132	0,138	0,120
	2	0,119	0,130	0,105	0,118
	3	0,135	0,126	0,129	0,130
70SA/30LDH	1	0,118	0,123	0,120	0,120
	2	0,118	0,112	0,112	0,114
	3	0,106	0,110	0,104	0,107
60SA/40LDH	1	0,126	0,126	0,123	0,125
	2	0,127	0,124	0,118	0,123
	3	0,123	0,122	0,120	0,122
	4	0,121	0,127	0,130	0,126
50SA/50LDH	1	0,119	0,123	0,132	0,125
	2	0,122	0,129	0,133	0,128
	3	0,127	0,127	0,145	0,133
40SA/60LDH	1	0,137	0,131	0,134	0,134
	2	0,128	0,127	0,128	0,128
	3	0,104	0,110	0,130	0,115
30SA/70LDH	1	0,126	0,131	0,127	0,128
	2	0,123	0,128	0,111	0,121
	3	0,126	0,110	0,096	0,111
	4	0,131	0,129	0,13	0,130
10SA/90LDH	1	0,086	0,105	0,107	0,099
	2	0,121	0,119	0,128	0,123
	3	0,121	0,121	0,127	0,123
0SA/100LDH	1	0,093	0,078	0,090	0,087
	2	0,097	0,080	0,118	0,098
	3	0,115	0,098	0,106	0,106
Blank	1	0,169	0,161	0,165	0,165
	2	0,158	0,163	0,150	0,157
	3	0,159	0,160	0,158	0,159
	4	0,160	0,149	0,159	0,156
70SA/30 Bentonite	1	0,102	0,096	0,096	0,098
	2	0,109	0,106	0,093	0,103
	3	0,096	0,108	0,106	0,103
70SA/30 Talc	1	0,13	0,124	0,133	0,129
	2	0,122	0,128	0,126	0,125
	3	0,117	0,112	0,120	0,116
Mg stearate*	1	0,143	0,164	0,151	0,153
	2	0,121	0,175	0,177	0,158
	3	0,137	0,142	0,126	0,135

* Mass % of Mg stearate in film is same as sum of SA and LDH

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Table A-9 Various parameters calculated by the Nexygen software from Lloyd Instruments for the films shown in Figures 12-14 (Chapter 4).

Film composition	Sample number	Max Load/N	Deflection at Max Load/mm	Stress at Max Load/MPa	% Strain at Max Load	Work to Max Load/J	Stiffness/ (N/m)
100SA/0LDH	1	1,730	25,705	1,924	73,443	0,022	76,519
	2	1,802	34,210	1,720	97,743	0,031	63,276
90SA/10LDH	1	1,092	28,469	1,531	81,340	0,016	87,969
	2	1,444	32,694	2,007	93,410	0,023	81,120
	3	1,463	30,130	1,967	86,086	0,021	87,202
80SA/20LDH	1	1,548	25,785	2,080	73,672	0,022	142,204
	2	1,606	28,639	2,195	81,827	0,025	133,865
	3	1,565	24,390	1,942	69,686	0,022	275,982
70SA/30LDH	1	1,057	33,533	1,495	95,810	0,019	192,018
	2	0,950	28,367	1,432	81,049	0,015	203,714
60SA/40LDH	1	1,318	28,689	1,701	81,968	0,021	295,635
	2	1,317	28,620	1,726	81,772	0,021	235,382
	3	1,154	23,623	1,526	67,495	0,016	324,472
	4	1,385	27,553	1,773	78,723	0,021	248,483
50SA/50LDH	1	1,085	33,916	1,400	96,901	0,021	129,356
	2	1,206	34,131	1,520	97,516	0,023	157,327
	3	1,390	34,561	1,686	98,746	0,026	137,983
40SA/60LDH	1	1,121	37,242	1,349	106,407	0,023	109,635
	2	1,181	36,461	1,488	104,176	0,024	93,644
	3	0,872	23,578	1,223	67,366	0,012	75,461
30SA/70LDH	1	1,377	34,483	1,735	98,524	0,024	82,955
	3	1,105	24,928	1,606	71,222	0,015	99,109
10SA/90LDH	1	1,180	23,537	1,922	67,248	0,013	62,112
	2	1,755	34,777	2,301	99,364	0,028	69,010
	3	1,514	33,507	1,985	95,735	0,024	59,174
0SA/100LDH	1	2,030	28,099	3,763	80,283	0,027	92,840
	2	1,964	25,084	3,233	71,670	0,023	95,477
	3	2,493	31,625	3,793	90,356	0,036	96,515

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Film composition	Sample number	Max Load/N	Deflection at Max Load/mm	Stress at Max Load/MPa	% Strain at Max Load	Work to Max Load/J	Stiffness/ (N/m)
Blank	1	2,824	42,433	2,761	121,236	0,048	102,815
	2	2,705	37,802	2,779	108,006	0,040	112,979
	3	2,941	39,267	2,983	112,193	0,046	121,961
	4	2,274	32,712	2,351	93,464	0,029	114,249
70SA/30 Bentonite	1	1,697	25,704	2,793	73,440	0,022	94,945
	3	1,442	27,319	2,258	78,054	0,020	69,240
70SA/30 Talc	1	1,326	42,225	1,657	120,642	0,026	39,624
	2	1,324	44,070	1,708	125,915	0,028	38,144
	3	1,107	37,835	1,539	108,101	0,020	37,683
Mg stearate*	1	1,101	34,950	1,161	99,857	0,023	221,533
	2	1,058	27,158	1,080	77,594	0,017	191,039
	3	1,303	31,532	1,556	90,091	0,022	145,907

* Mass % of Mg stearate in film is same as sum of SA and LDH

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Table A-9 continued Various parameters calculated by the Nexygen software from Lloyd Instruments for the films shown in Figures 12-14 (Chapter 4).

Film composition	Sample number	Young's Modulus/MPa	Load at Break/N	Deflection at Break/mm	Stress at Break/MPa	% Strain at Break	Work to Break/J
100SA/0LDH	1	2,979	1,557	25,773	1,732	73,639	0,022
	2	2,114	1,622	34,938	1,548	99,822	0,032
90SA/10LDH	1	4,318	0,983	28,710	1,378	82,030	0,017
	2	3,948	1,299	32,982	1,807	94,233	0,024
	3	4,102	1,317	30,224	1,770	86,355	0,021
80SA/20LDH	1	6,690	1,393	25,908	1,872	74,023	0,022
	2	6,404	1,445	28,808	1,975	82,309	0,025
	3	11,984	1,408	24,558	1,747	70,165	0,022
70SA/30LDH	1	9,509	0,951	33,902	1,346	96,862	0,019
	2	10,748	0,855	28,683	1,289	81,950	0,015
60SA/40LDH	1	13,351	1,186	29,107	1,531	83,163	0,022
	2	10,803	1,185	29,011	1,554	82,888	0,021
	3	15,014	1,039	23,967	1,373	68,476	0,016
	4	11,133	1,246	27,685	1,595	79,101	0,021
50SA/50LDH	1	5,842	0,976	34,097	1,260	97,420	0,021
	2	6,939	1,086	34,345	1,368	98,128	0,023
	3	5,857	1,251	34,720	1,518	99,200	0,026
40SA/60LDH	1	4,619	1,009	37,359	1,214	106,740	0,024
	2	4,130	1,063	36,544	1,340	104,410	0,024
	3	3,704	0,785	23,911	1,101	68,318	0,012
30SA/70LDH	1	3,659	1,240	35,021	1,562	100,060	0,025
	3	5,040	0,995	25,299	1,445	72,283	0,015
10SA/90LDH	1	3,542	1,062	23,780	1,730	67,942	0,014
	2	3,167	1,579	35,106	2,071	100,304	0,029
	3	2,716	1,362	33,582	1,787	95,949	0,024
0SA/100LDH	1	6,024	1,827	29,124	3,387	83,213	0,029
	2	5,500	1,768	25,104	2,910	71,727	0,023
	3	5,140	2,244	31,698	3,414	90,565	0,036

Stearate intercalated layered double hydroxides: methods and applications

Film composition	Sample number	Young's Modulus/MPa	Load at Break/N	Deflection at Break/mm	Stress at Break/MPa	% Strain at Break	Work to Break/J
Blank	1	3,518	2,542	42,501	2,485	121,431	0,048
	2	4,062	2,434	37,871	2,501	108,202	0,041
	3	4,330	2,647	39,361	2,685	112,461	0,046
	4	4,134	2,047	32,892	2,116	93,977	0,030
70SA/30 Bentonite	1	5,469	1,527	26,035	2,513	74,385	0,023
	3	3,795	1,298	27,428	2,032	78,365	0,020
70SA/30 Talc	1	1,734	1,193	42,976	1,492	122,788	0,027
	2	1,723	1,191	44,665	1,537	127,613	0,028
	3	1,834	0,996	38,882	1,385	111,092	0,021
Mg stearate*	1	8,174	0,991	35,511	1,045	101,461	0,023
	2	6,826	0,952	27,477	0,972	78,505	0,017
	3	6,101	1,172	31,725	1,401	90,643	0,022

* Mass % of Mg stearate in film is same as sum of SA and LDH