

SR 8200 / SD 740x

Système époxyde de stratification

Les nombreux durcisseurs associés à la résine **SR 8200**, offrent un très large choix de réactivités pour la production de petites et grandes pièces.

L'objectif de ce système est triple: faible toxicité/agressivité, performances et coût.

Tous les composants de la résine et des durcisseurs ont été sélectionnés sur des critères de toxicité / performances : durant l'application on remarquera la faible pression de vapeur.

La résistance en température maximum étant d'au moins 90 °C, les pièces réalisées seront obligatoirement cuites et pourront ainsi travailler à 60 - 70 °C en continu.

		SD 7406	SD 7404	SD 7403	SD 7401
Réactivité type		Très rapide	Rapide	Standard	Très lent
Viscosité initiale (mPa.s)	20 °C	1 200	1 100	1 115	655
	30 °C	700	400	400	380
Pot Life (100 g)	20 °C	46 min	02 h 35	03 h 00	06 h 20
	30 °C	16 min	01 h 20	02 h 30	03 h 00
Proportions de mélange	En poids	100 / 37	100 / 37	100 / 37	100 / 37
	En volume	100 / 42	100 / 44	100 / 43	100 / 46
Résistance maximum	N/mm ²	87	80	82	76
Allongement max en traction	%	4,2	4,4	4,6	4,5
Tg max onset	°C	92	92	99	94
Temps de gel (1 mm)	20 °C	05 h 05	09 h 30	11 h 40	17 h 20
	30 °C	03 h 00	05 h 15	06 h 35	10 h 30
Mise sous vide mini	20 °C	37 min	03 h 20	04 h 10	07 h 30
	30 °C	01 h 05	02 h 05	02 h 50	04 h 55
Temps de démoulage	20 °C	11 h 30	21 h 30	26 h 00	42 h 30
	30 °C	06 h 45	11 h 45	15 h 00	24 h 00

Les nombreux durcisseurs associés à la résine **SR 8200**, offrent un très large choix de réactivités pour la production de petites et grandes pièces.

L'objectif de ce système est triple: faible toxicité/agressivité, performances et coût.

Tous les composants de la résine et des durcisseurs ont été sélectionnés sur des critères de toxicité / performances : durant l'application on remarquera la faible pression de vapeur.

La résistance en température maximum étant d'au moins 90 °C, les pièces réalisées seront obligatoirement cuites et pourront ainsi travailler à 60 - 70 °C en continu.

Durcisseur rapide SD 7406

Durcissement rapide des pièces à 20 °C. Excellentes propriétés mécaniques après cuisson à 40-60 °C

Durcisseurs SD 7404 SD 7403

Réactivité adaptée à la stratification au contact, sous presse ou pièces de petites dimensions sous vide.

Durcissement rapide des stratifiés pour une température ambiante de 20 à 30°C.

Durcisseur lent SD 7401

Réactivité adaptée à la stratification au contact, sous presse ou pièces de moyennes et grandes dimensions sous vide.

Nécessite une post cuisson à 55 – 60 °C.

Destinés à la fabrication de composites hautes performances et d'outillage fonctionnant à 60-70°C en continu.



Résine époxy SR 8200

Aspect		Liquide
Couleur		Jaune clair
Couleur Gardner		≤ 2
Viscosité (mPa.s)	15 °C	6200 ± 1250
	20 °C	3200 ± 650
	25 °C	1600 ± 300
	30 °C	900 ± 200
	40 °C	400 ± 100
Densité	20 °C	1,17
Stabilité au stockage (mois)	23 °C	24

Durcisseur(s)

		SD 7406	SD 7404	SD 7403	SD 7401
Aspect		Liquide	Liquide	Liquide	Liquide
Couleur		Jaune clair	Incolore	Incolore	Incolore
Couleur Gardner		≤ 5	≤ 3	≤ 3	≤ 2
Réactivité type		Très rapide	Rapide	Standard	Très lent
Viscosité (mPa.s)	15 °C	400 ± 80	130 ± 26	120 ± 24	80 ± 20
	20 °C	260 ± 50	95 ± 20	80 ± 16	60 ± 15
	25 °C	170 ± 35	65 ± 13	60 ± 12	45 ± 10
	30 °C	120 ± 25	50 ± 10	45 ± 9	35 ± 5
Densité	20 °C	1,02	0,99	0,97	0,96
Stabilité au stockage (mois)	23 °C	24	24	24	24

Mélange(s) SR 8200 / SD 740x

	SD 7406	SD 7404	SD 7403	SD 7401
Aspect	Liquide	Liquide	Liquide	Liquide
Couleur	Jaune orange	Jaune orange	Jaune clair	Incolore
Proportions de mélange				
En poids	100 / 37	100 / 37	100 / 37	100 / 37
En volume	100 / 42	100 / 44	100 / 43	100 / 46
Viscosité initiale (mPa.s)				
20 °C	1 200	1 100	1 115	655
30 °C	700	400	400	380
Densité				
20 °C				

Réactivité SR 8200 / SD 740x

20 °C sur 100 g

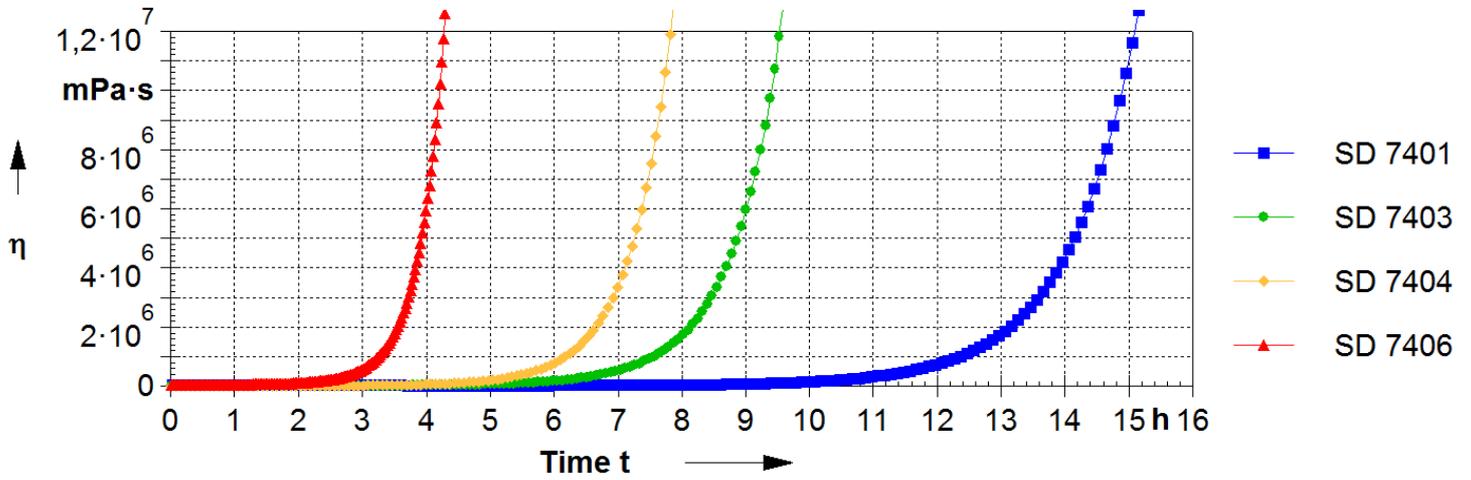
	SD 7406	SD 7404	SD 7403	SD 7401
Température maximale (°C)	178	157	130	38
Temps au pic exothermique	50 min	01 h 30	02 h 25	06 h 55
Temps pour atteindre 50 °C	40 min	01 h 20	02 h 00	

30 °C sur 100 g

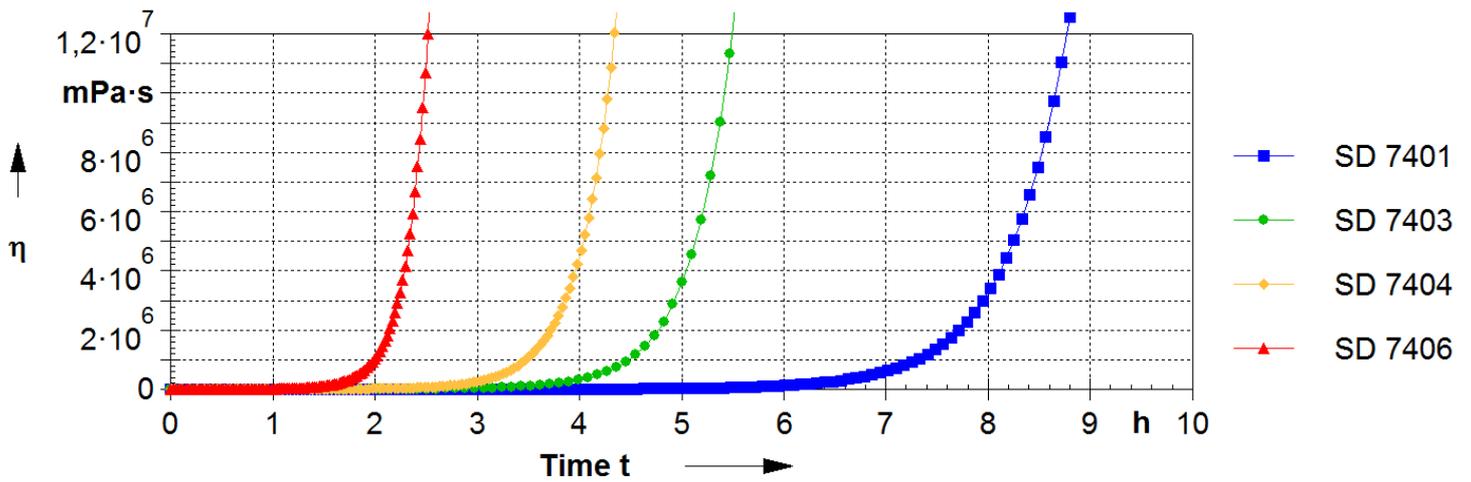
	SD 7406	SD 7404	SD 7403	SD 7401
Température maximale (°C)	181	184	179	151
Temps au pic exothermique	25 min	40 min	01 h 00	02 h 30
Temps pour atteindre 50 °C	20 min	30 min	45 min	02 h 00

Réactivité sur un film de 1 mm d'épaisseur

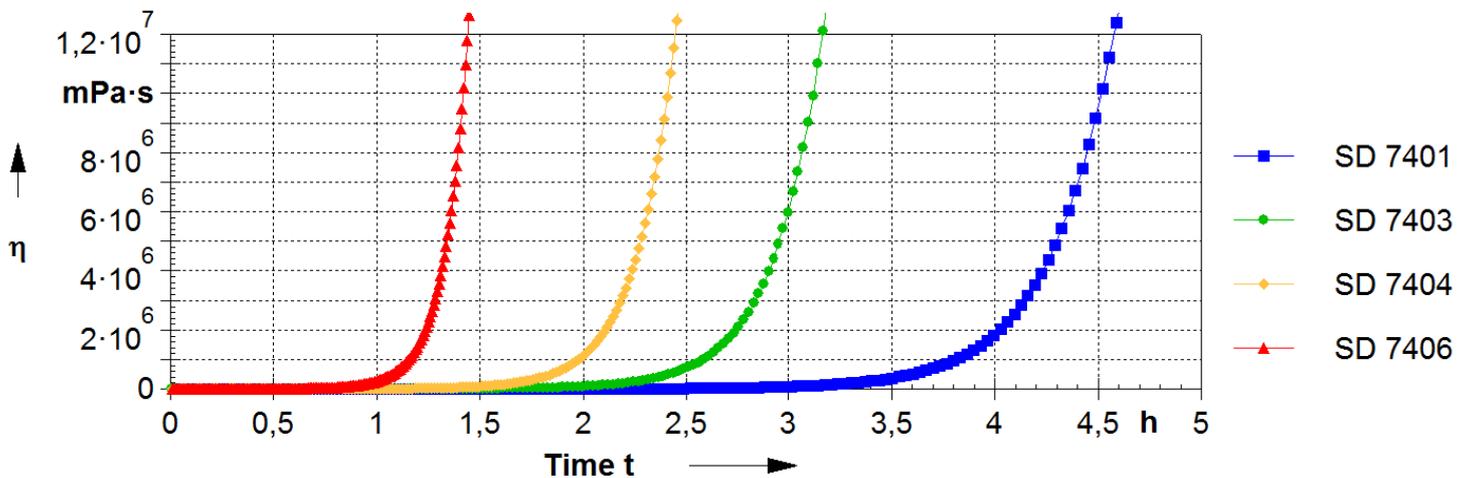
20 °C



30 °C



40 °C



Post-cuisson

Les valeurs thermomécaniques d'un système époxy peuvent être optimisées par la mise en œuvre d'un cycle de post-cuisson. Le laboratoire Sicommin utilise des cycles prédéfinis afin d'éditer les fiches techniques et comparer les systèmes entre eux. Ces cycles expérimentaux sont adaptables à vos applications spécifiques, prenant en compte les paramètres suivants :

- Système époxy sélectionné (Tg max)
- Moyen de chauffe disponible
- Dimension et échantillonnage de la pièce
- Nature de l'outillage (conductivité thermique du matériau)

De nombreux systèmes peuvent fournir de bonnes propriétés mécaniques après un durcissement à température ambiante et dès 18°C durant 24 à 48 h avant démoulage.

Les propriétés mécaniques progressent très rapidement avec une température légèrement plus élevée de l'ordre de 40°C pendant plusieurs heures.

Les systèmes Epoxy à haute Tg et durcisseurs lents et extra-lents nécessitent impérativement une post-cuisson à plus haute température. Il est possible de débiter le cycle dès le passage du pic exothermique mais également de démarrer la post-cuisson plus tard après assemblage des différents composants et avant les opérations de finitions. Si la nature des modèles et outillages n'est pas adaptée aux hautes températures, nous conseillons de réaliser les premiers paliers jusqu'à la température maximale admissible puis, après refroidissement et démoulage, de poursuivre le cycle sur un conformateur adapté.

Pour un système époxy conventionnel, nous conseillons la réalisation d'un cycle par palier de 20°C pendant 4h.

Exemple pour un système époxy Tg max 100°C :

4h à 40°C + 4h à 60°C + 4h à 80°C + refroidissement à l'ambiante avant démoulage.

Il existe de nombreux systèmes Epoxy à cycle de cuisson court et à haute température ne rentrant pas dans ce schéma de post-cuisson (pultrusion, compression à chaud, pre-preg). Pour ces systèmes, la cuisson initiale permet d'obtenir les performances thermomécaniques maximales sans post-cuisson.

Nous vous invitons à vous rapprocher de notre service technique pour vos questions à ce sujet.

Propriétés mécaniques sur résine pure :

		SR 8200 / SD 7406			SR 8200 / SD 7404		
		24 h TA 24 h 40 °C	24 h TA 16 h 60 °C	24 h TA 8 h 80 °C	24 h TA 24 h 40 °C	24 h TA 16 h 60 °C	24 h TA 8 h 80 °C
Traction							
Module	N/mm ²	4 090	3 770	3 810	3 920	3 670	3 710
Résistance maximum	N/mm ²	68	77	87	71	82	80
Résistance à la rupture	N/mm ²	68	76	85	71	78	74
Allongement à l'effort maximum	%	2	2,5	4,2	2,4	4	4,4
Allongement à la rupture	%	2	2,9	5,4	2,4	5,3	5,9
Flexion							
Module	N/mm ²	3 510	3 380	3 330	3 480	3 330	3 220
Résistance maximum	N/mm ²	130	141	141	130	135	134
Résistance à la rupture	N/mm ²	130	96	120	115	93	103
Allongement à l'effort maximum	%	4,2	5,3	5,7	4,4	5,4	5,9
Allongement à la rupture	%	4,2	9,1	8	6,4	9,3	9,7
Cisaillement							
Résistance à la rupture	N/mm ²	50	55	55	50	53	52
Compression							
Module	N/mm ²						
Contrainte au seuil d'écoulement	N/mm ²	120	118	116	118	115	112
Déformation seuil d'écoulement	%	12,5	12,9	13,4	11,4	12,6	13,3
Choc Charpy							
Résilience	kJ/m ²	22	27	44	23	40	40
Transition vitreuse DSC							
Tg onset	°C	71	85	91	69	89	96
Tg max onset	°C			92			92

Ces cycles de cuissons sont appliqués après une période de durcissement de 24 h à température ambiante, permettant de dépasser le ael et l'exotherme de la réaction.

Propriétés mécaniques sur résine pure :

		SR 8200 / SD 7403			SR 8200 / SD 7401		
		24 h TA 24 h 40 °C	24 h TA 16 h 60 °C	24 h TA 8 h 80 °C	24 h TA 24 h 40 °C	24 h TA 16 h 60 °C	24 h TA 8 h 80 °C
Traction							
Module	N/mm ²	4 010	3 840	3 720	3 740	3 740	2 950
Résistance maximum	N/mm ²	76	79	82	78	78	76
Résistance à la rupture	N/mm ²	76	76	74	77	70	70
Allongement à l'effort maximum	%	3	3,5	4,6	3,1	4	4,5
Allongement à la rupture	%	3,1	3,9	7	3,2	5,4	6,9
Flexion							
Module	N/mm ²	3 380	3 250	3 110	3 350	3 160	2 950
Résistance maximum	N/mm ²	129	133	132	128	128	126
Résistance à la rupture	N/mm ²	111	96	120	73	93	118
Allongement à l'effort maximum	%	4,7	5,3	6,1	4,8	5,4	6
Allongement à la rupture	%	7,1	8,6	8,0	10,9	8,7	7,3
Cisaillement							
Résistance à la rupture	N/mm ²	50	52	52	48	49	49
Compression							
Module	N/mm ²						
Contrainte au seuil d'écoulement	N/mm ²	114	111	109	109	105	102
Déformation seuil d'écoulement	%	11,5	12,5	13,5	11,6	12,1	14,6
Choc Charpy							
Résilience	kJ/m ²	30	43	39	21	49	48
Transition vitreuse DSC							
Tg onset	°C	71	86	102	68	83	96
Tg max onset	°C			99			94

Ces cycles de cuissons sont appliqués après une période de durcissement de 24 h à température ambiante, permettant de dépasser le ael et l'exotherme de la réaction.

Les essais ont été effectués sur des échantillons de résine coulée sans dégazage préalable, entre les plaques d'acier.

Mesures prises selon les normes suivantes :

Tests mécaniques :

Traction :	ISO 527-2
Flexion :	ISO 178
Compression :	ISO 604 ou NF EN ISO 844 (produit alvéolaire)
Choc Charpy :	NF EN ISO 179-1
Cisaillement :	ASTM D732-17 (Punch Tool)
Résistance à la fissuration inter laminaire :	ASTM D5528-13
Ténacité à la rupture (GIC et KIC) :	ISO 13586
Vieillesse humide et reprise en eau :	Norme interne. Réticulation selon la mise en oeuvre et la cuisson indicative, pesée, immersion dans l'eau distillée à 70 °C / 48 h, pesée 1 h après émergence.

Résistance des collages
en cisaillement double lapshear :

ASTM D3528-96
ADH = rupture adhésive
COH = rupture cohésive
TLC = rupture cohésive à l'interface colle / support
FT = rupture de la fibre du support composite
LFT = rupture des fibres à l'interface colle / support

Tests thermiques

Transition vitreuse par DSC :	NF EN ISO 11357-2 -5°C à 180°C sous balayage d'azote
T_{g1} ou onset :	1er passage à 20 °C/min
T_{g1} , maximum ou onset :	2ème passage à 20 °C/min

Transition vitreuse DMTA :

0 °C à 180 °C @ 2 °C/min, épaisseur 4 mm dans l'air
ASTM D4065-12

Tests physiques:

Couleur Gardner :	NF EN ISO 4630	Méthode visuelle
Indice de réfraction :	NF ISO 280	
Viscosité :	NF EN ISO 3219	Rhéomètre CP 50 mm à 10 s ⁻¹
Densité des liquides:	ISO 2811-1	Pycnomètre
Densité des poudres:	NF EN ISO 1183-3	Pycnomètre à hélium
Densité des mousses :	NF EN ISO 845	
Temps de gel :	Croisement G' G'' Rhéomètre PP 50 mm à 10 s ⁻¹	
Taux de carbone vert :	ASTM D6866-16 ou XP CEN/TS 16640 Avril 2014	

TA :	Température Ambiante (de 20 à 25 °C)
NC :	Non Communiqué
NB :	Pas de rupture (flexion max à 15 % de déformation)

Tableau 1ère page :

Pot Life :	Temps pour atteindre 50 °C ou temps limite d'utilisation du mélange
Temps de gel :	Intersection des tangentes sur la courbe de viscosité d'un mélange sur 1 mm d'épaisseur
Temps de démoulage :	Temps nécessaire pour obtenir les résistances mécaniques suffisantes à un démoulage
Temps de mise sous vide mini :	Temps à partir duquel on peut appliquer du vide (25 000 mPa.s)
Temps de mise sous vide maxi :	Temps limite en dessous duquel on peut appliquer du vide (Croisement G'G'')
Temps d'infusion optimal :	Temps pour lequel la viscosité atteint 400 mPa.s
Temps d'infusion max :	Temps pour lequel la viscosité atteint 25 000 mPa.s
Temps de coupure du vide :	Temps pour atteindre le croisement G'G'' + 20 %

Mention légale :

Les informations que nous donnons par écrit ou verbalement dans le cadre de notre assistance technique et de nos essais n'engagent pas notre responsabilité. Elles sont fournies en toute bonne foi et se fondent sur la connaissance et l'expérience que la Société SICOMIN a acquises à ce jour de ses produits lorsqu'ils ont été convenablement stockés, manipulés et appliqués dans des conditions normales conformément aux recommandations de SICOMIN. Nous conseillons donc, aux utilisateurs des systèmes époxydes SICOMIN, de vérifier par des essais pratiques si nos produits conviennent aux procédés et applications envisagés. Le stockage, l'utilisation, la mise en œuvre et la transformation des produits fournis échappent à notre contrôle et relèvent exclusivement de votre responsabilité. SICOMIN se réserve le droit de modifier les propriétés du produit. Toutes les caractéristiques spécifiées dans cette Fiche technique sont basées sur des tests de laboratoire. Les mesures et leurs tolérances effectives peuvent varier pour différentes raisons. Si notre responsabilité devait néanmoins se trouver engagée, elle se limiterait, pour tous les dommages, à la valeur de la marchandise fournie par nous et mise en œuvre par vos soins. Nous garantissons la qualité irréprochable de nos produits dans le cadre de nos conditions générales de ventes et de livraison. Les utilisateurs doivent impérativement consulter la version la plus récente de la fiche technique locale correspondant au produit concerné, qui leur sera remise sur demande.