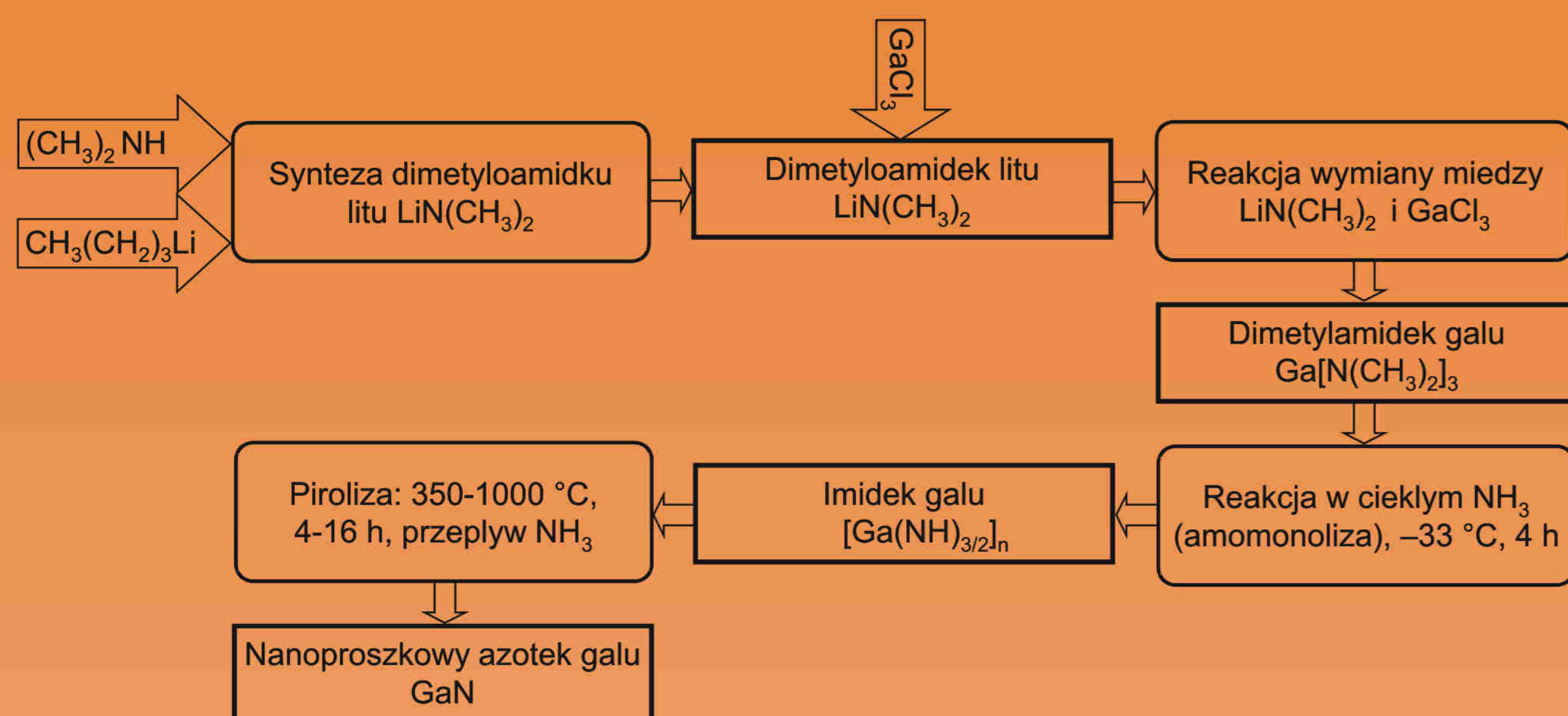


W pracy przedstawiono wyniki badań właściwości powierzchniowo-sorpcyjnych gamy nanoproszków GaN. Do badań użyto dwóch grup materiałów, tj. otrzymanych metodą aerozolową i metodą anaerobową.

Część eksperymentalna

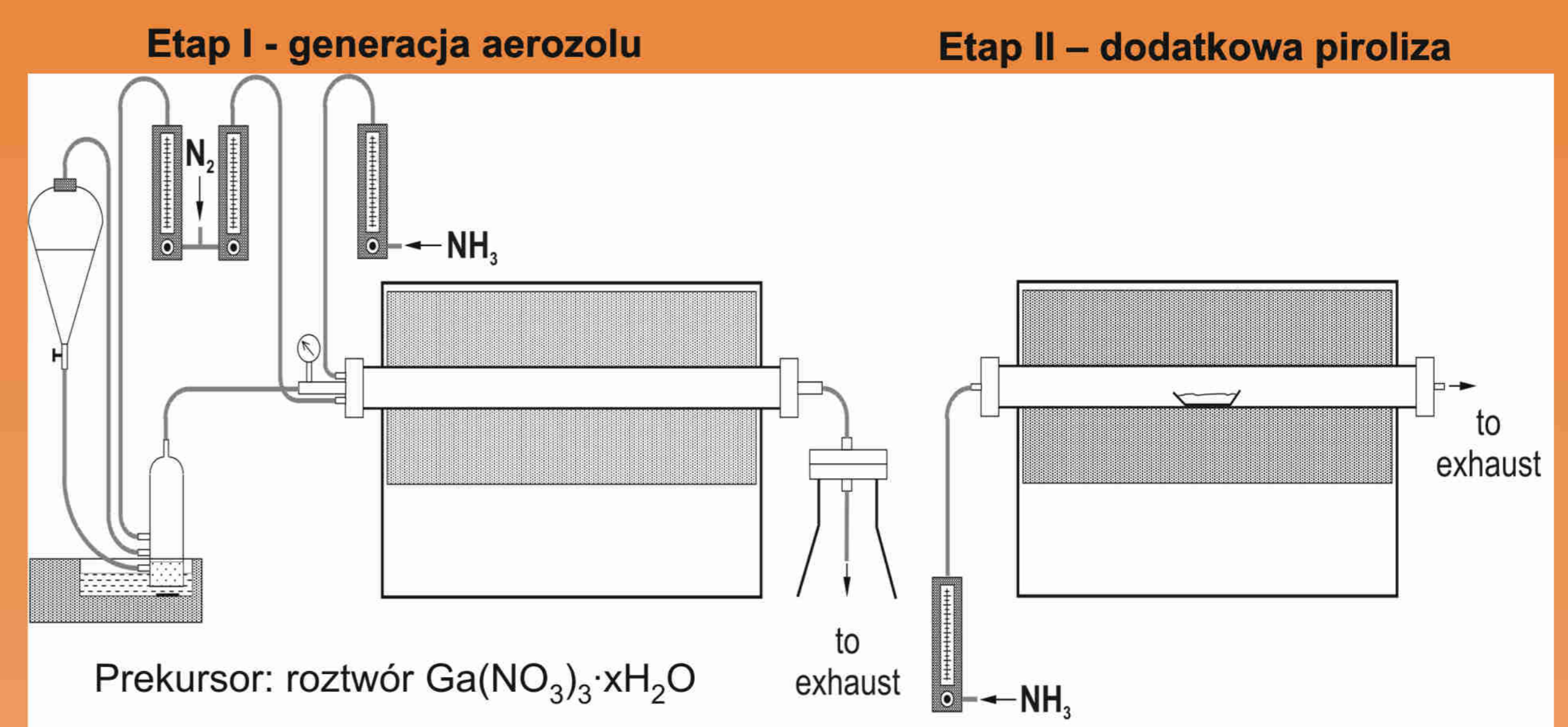
Schemat syntezy nanoproszkowego azotku galu metodą anaerobową



[1] J. F. Janik, R. L. Wells; *Chem. Mater.* **1996**, *8*, 2708.

[2] J. F. Janik, R. L. Wells, J. L. Coffey, J. V. St. John, W. T. Pennington, G. L. Schimek; *Chem. Mater.* **1998**, *10*, 1613

Schemat syntezy nanoproszkowego azotku galu metodą aerozolową



[1] E. A. Pruss, G. L. Wood, W. J. Kroenke, R. T. Paine; *Chem. Mater.* **2000**, *12*, 19.

[2] J. F. Janik, M. Drygas, S. Stelmakh, E. Grzanka, B. Palosz, R. T. Paine; *phys. stat. sol. A* **2006**, *203*, 1301.

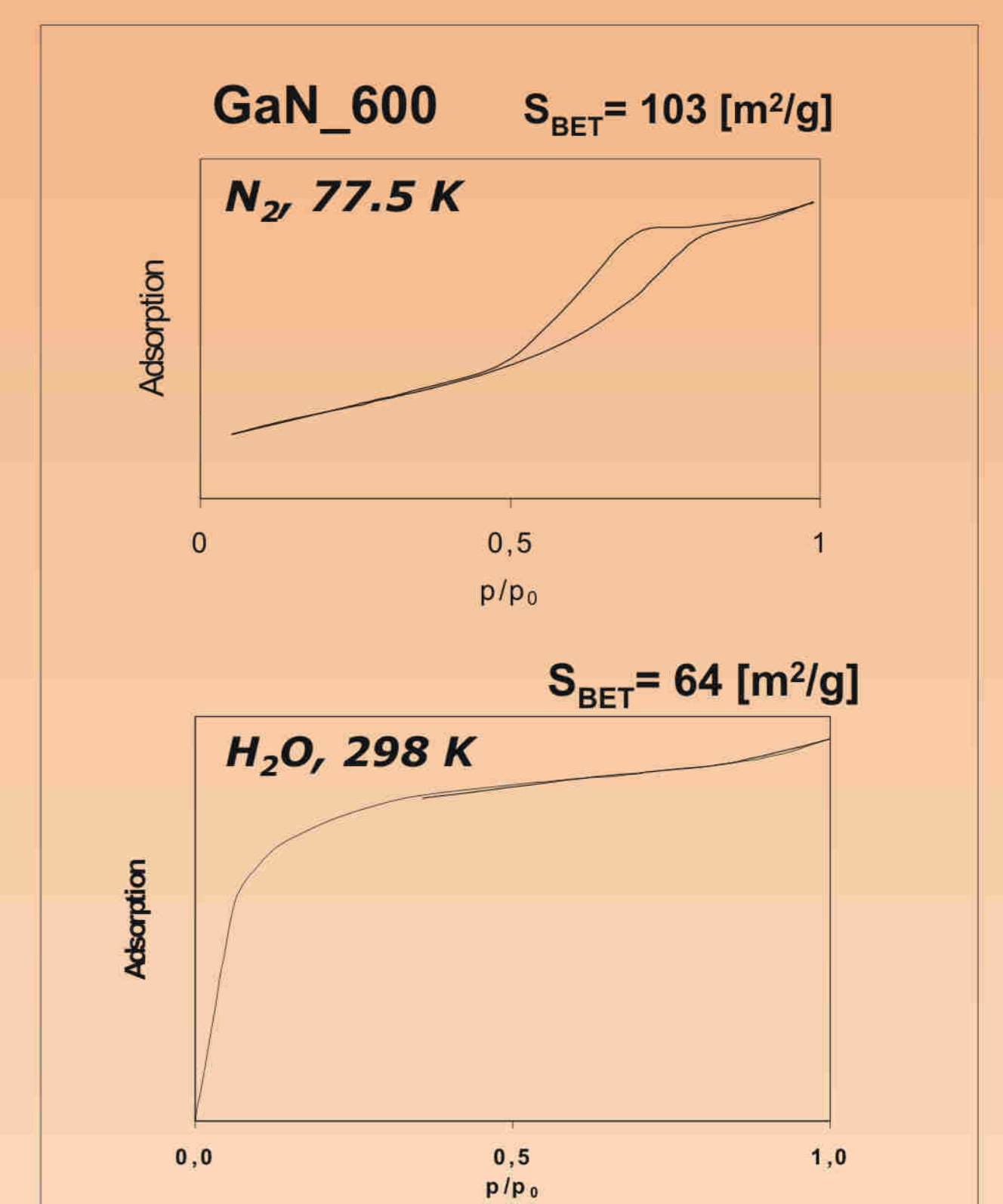
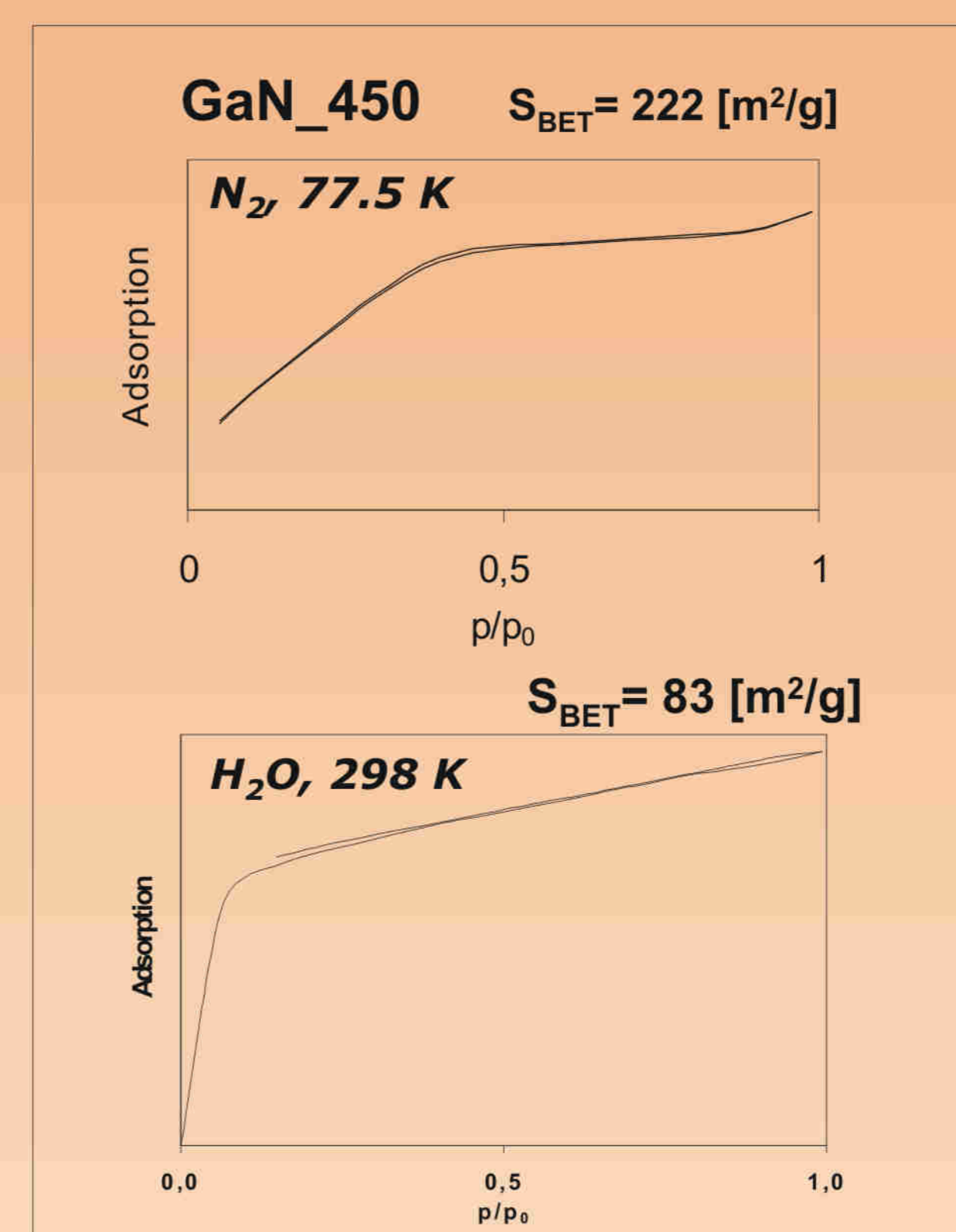
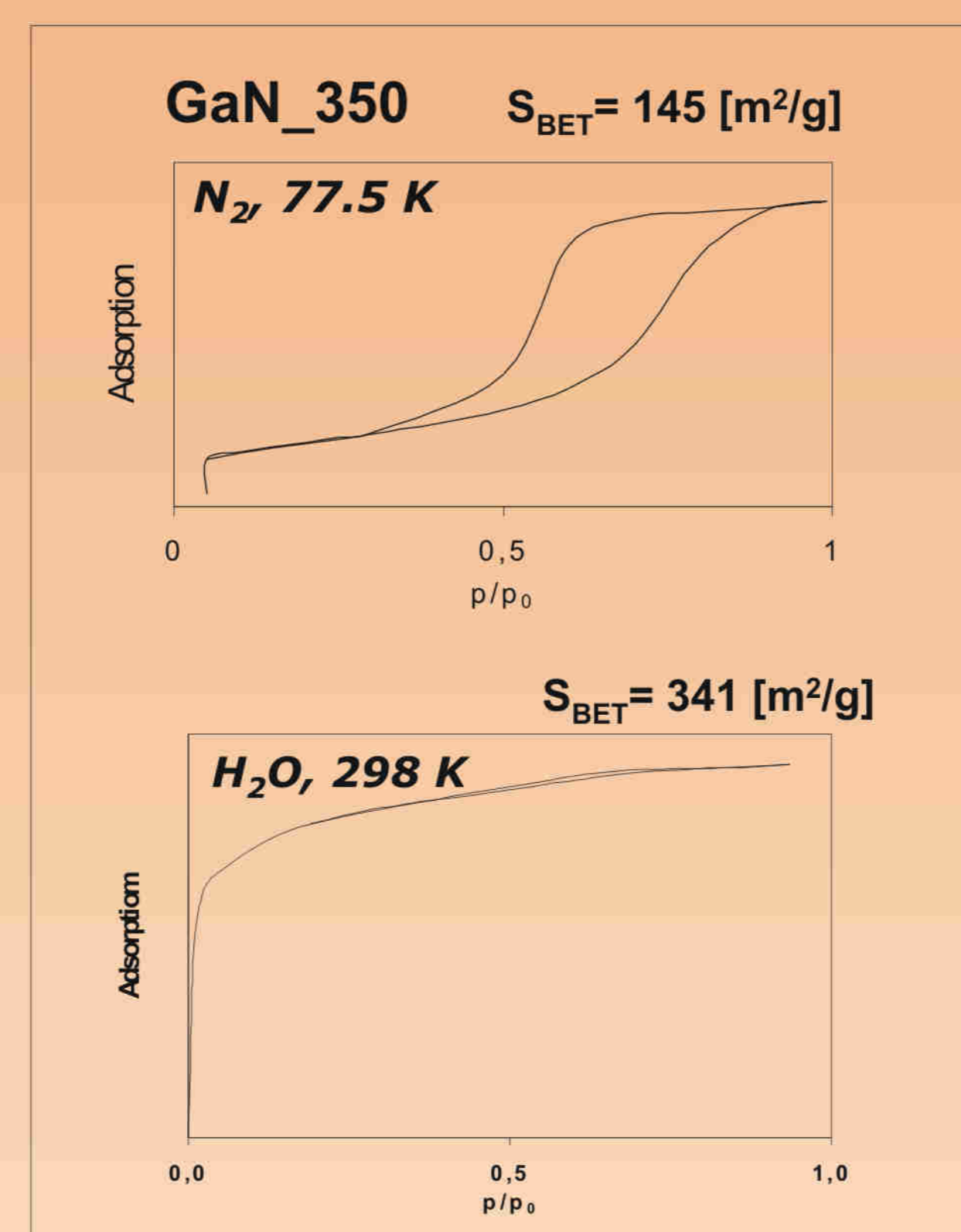
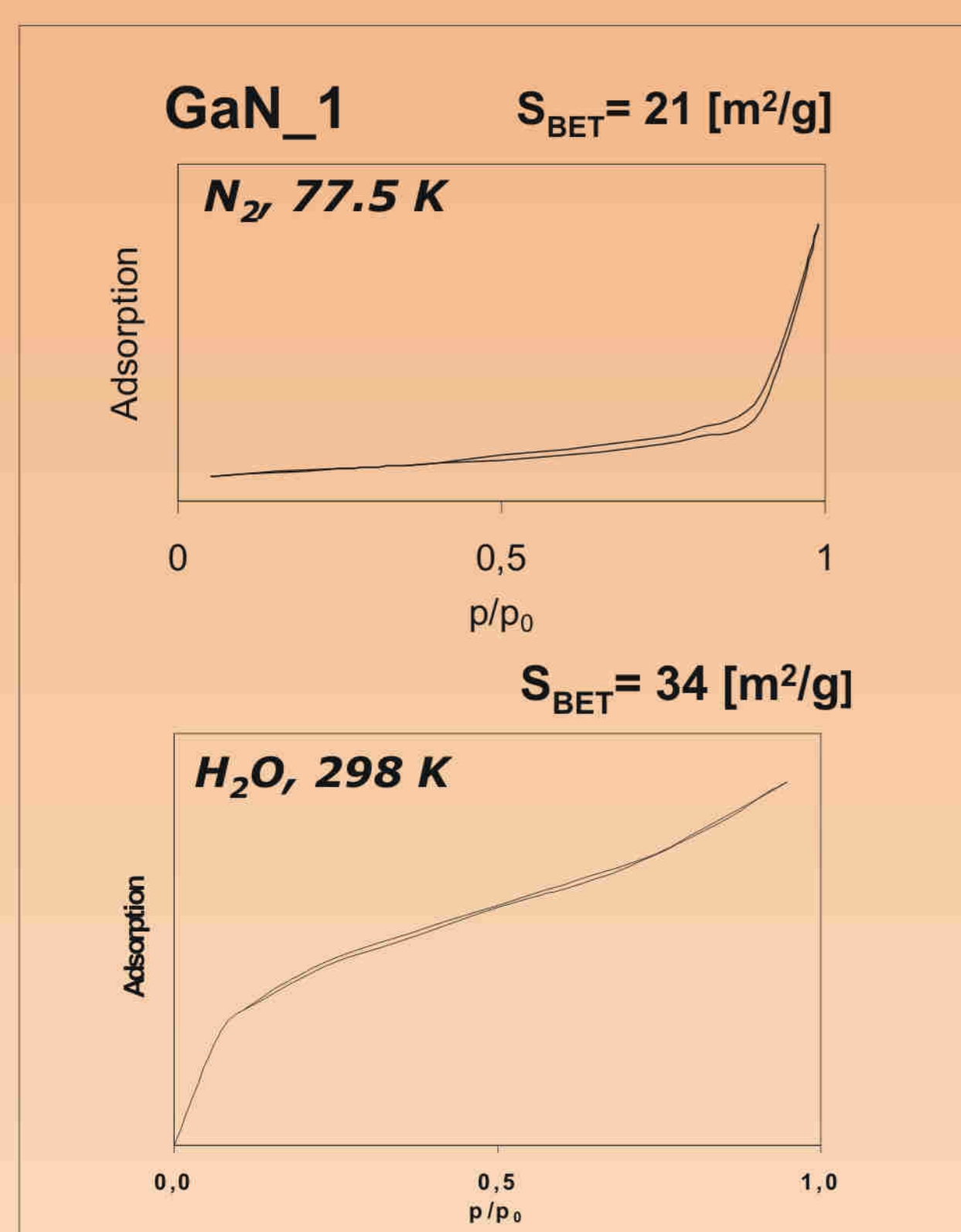
Wyniki badań

Oznaczenie – metoda syntezy
GaN_1 – aerozolowa, 1050 °C, MeOH, 950 °C, 12h, NH ₃
GaN_2 – aerozolowa, 1050 °C, DMF; 950 °C, 12h, NH ₃
GaN_3 – aerozolowa, 1050 °C, MeOH/DMF, 950 °C, 12h, NH ₃
GaN3_06 – aerozolowa, 1050 °C, H ₂ O, 975 °C, 6h, NH ₃
JFJ7_04 – azotkowanie Ga ₂ O ₃ ; 950 °C, 12h, NH ₃
GaN_350 – anaerobowa, 350 °C, 4h, NH ₃
GaN_450 – anaerobowa, 450 °C, 4h, NH ₃
GaN_600 – anaerobowa, 600 °C, 4h, NH ₃

Wyniki badań wskazują, że powierzchnia właściwa S_{BET} jest wyraźnie zależna od metody syntezy. Proszki z metody anaerobowej posiadają znacznie wyższe (ok. 10 razy) wartości S_{BET} niż materiały otrzymane metodą aerozolową. Związane jest to z wyższymi temperaturami syntezy aerozolowej, co powoduje, że i rozmiary krystalitów azotku są wtedy większe.

Rozkład porów wyznaczony metodą BJH pokazuje, że w proszkach dominują mezopory, a powierzchnia S_{BET} związana jest głównie z powierzchnią zewnętrzną ziaren. Średnie wielkości porów w proszkach z metody aerozolowej leżą w zakresie średnic 11-20 nm, a w materiałach z metody anaerobowej w zakresie 2-5 nm. Krzywe adsorpcji H₂O i wielkości ciepła adsorpcji sugerują występowanie chemisorpcji na centrach aktywnych proszków.

Probka	Adsorpcja N ₂				Adsorpcja H ₂ O	
	S_{BET} [m ² /g]	Pow. mikroporow (t-method) [m ² /g]	Pow. mezoporow (1.7-300 nm, BJH) [m ² /g]	Średnica mezoporow (BJH) [nm]	S_{BET} [m ² /g]	Ciepło adsorpcji pierwszej warstwy, E ₁ [kJ/mol]
Met. aerozolowa	GaN_1	21	4	23	15	34
	GaN_2	24	2	42	20	9
	GaN_3	24	2	38	19	26
	GaN3_06	6	2	5	12	4
	JFJ7_04	8	2	7	12	6
Met. anaerobowa	GaN_350	145	1	74	4	341
	GaN_450	222	n/a	216	3	83
	GaN_600	103	n/a	133	5	64



Wnioski

- Proszki GaN otrzymane metodą aerozolową i anaerobową są materiałami porowatymi o powierzchni S_{BET} wynoszącej od kilku do kilkuset m²/g. Wyraźnie większe powierzchnie posiadają proszki z metody anaerobowej, czemu sprzyja specyfika użytego prekursora i względnie niskie temperatury syntezy.
- Kształt izoterm adsorpcji zależy od metody syntezy: w metodzie aerozolowej kształt izoterm jest typowy dla izoterm typu IV wg IUPAC; w metodzie anaerobowej kształt jest zbliżony do izoterm typu V wg IUPAC.
- W proszkach występują głównie mezopory, które można powiązać z powierzchnią zewnętrzną ziaren. Izotermy adsorpcji H₂O wyraźnie różnią się od izoterm dla N₂, a ich kształt sugeruje chemisorpcję na powierzchni ziaren GaN.