

A magspektrumok csontváza tetőtől talpig

Riczu Gábor
HUN-REN ATOMKI



Magyar Magfizikus Találkozó 2024
Szeptember 3-5
Debrecen
HUN-REN ATOMKI

Áttekintés

I. A magspektrumokról

II. A MUSY alkalmazása

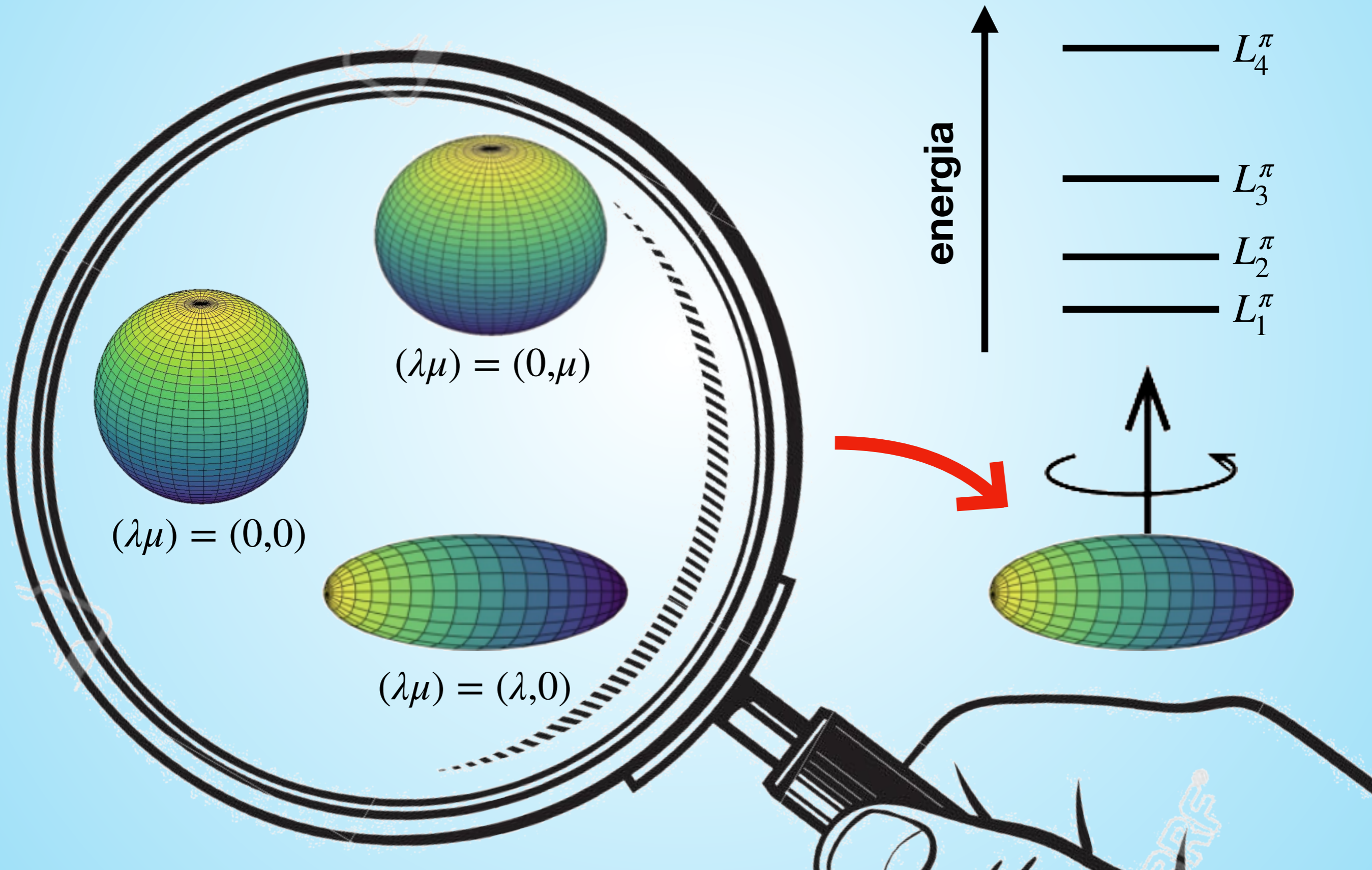
1. ^{24}Mg

2. ^{28}Si

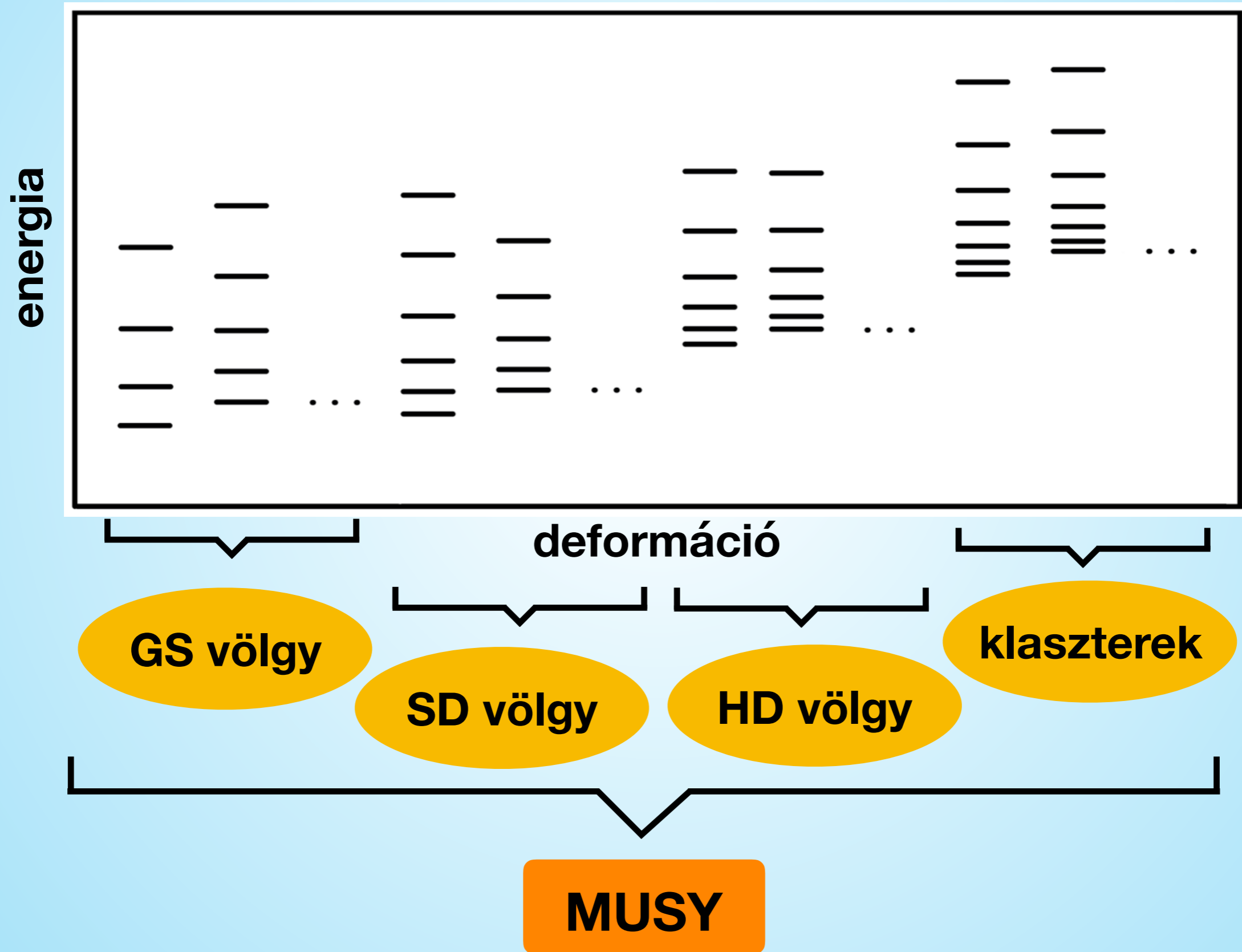
3. ^{36}Ar

III. Összefoglalás

I. A magspektrumokról



I. A magspektrumokról



II. A MUSY alkalmazása

MUSY: Többkonfigurációs dinamikai szimmetria

héjmodell

kollektív modell

klasztermodell

$$U_s(3) \otimes U_e(3) \supset U(3) \supset SU(3) \supset SO(3)$$
$$[n_1^s, n_2^s, n_3^s][n_1^e, n_2^e, n_3^e][n_1, n_2, n_3](\lambda, \mu), K, L >$$
$$\hat{H}(C_1, C_2, \dots, C_n)$$

1. Kísérleti rotációs sávok gyűjtése
2. Kvartett modell tér (S=T=0 no-core modell tér) számolása
3. Teljes kvartett spektrum meghatározása MUSY Hamilton-operátorral
4. Lényeges klaszterspektrumok kiválogatása a teljes kvartett spektrumból

^{24}Mg

Motiváció:

PHYSICAL REVIEW LETTERS **129**, 102701 (2022)

Extending the Hoyle-State Paradigm to $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ Fusion

P. Adsley^{1,2,*}, M. Heine^{3,4}, D. G. Jenkins^{5,6,7}, S. Courtin^{3,4,6}, R. Neveling², J. W. Brümmer⁸, L. M. Donaldson²,
N. Y. Kheswa², K. C. W. Li⁸, D. J. Marín-Lámbarri^{2,7,9}, P. Z. Mabika⁷, P. Papka^{2,8}, L. Pellegrini^{1,2}, V. Pesudo^{2,7,10},
B. Rebeiro⁷, F. D. Smit² and W. Yahia-Cherif¹¹

¹*School of Physics, University of the Witwatersrand, Johannesburg 2050, South Africa*

²*iThemba Laboratory for Accelerator Based Sciences, Somerset West 7129, South Africa*

³*IPHC, Université de Strasbourg, Strasbourg F-67037, France*

⁴*CNRS, UMR7178, Strasbourg F-67037, France*

⁵*Department of Physics, University of York, Heslington, York, YO10 5DD, United Kingdom*

⁶*USIAS/Université de Strasbourg, Strasbourg F-67083, France*

⁷*Department of Physics and Astronomy, University of the Western Cape, P/B X17, Bellville 7535, South Africa*

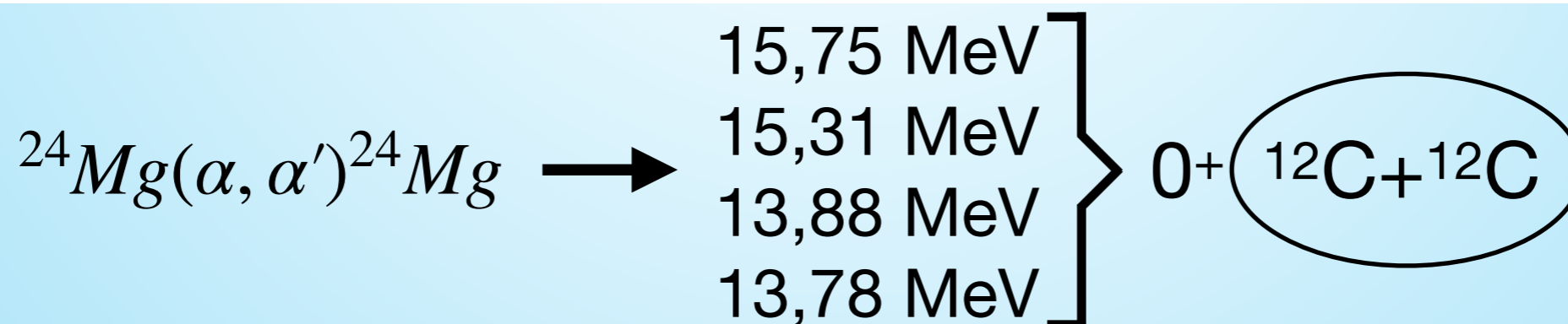
⁸*Department of Physics, Stellenbosch University, Private Bag X1, 7602 Matieland, Stellenbosch, South Africa*

⁹*Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 20-364, 01000 Cd. México, México*

¹⁰*Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Madrid 28040, Spain*

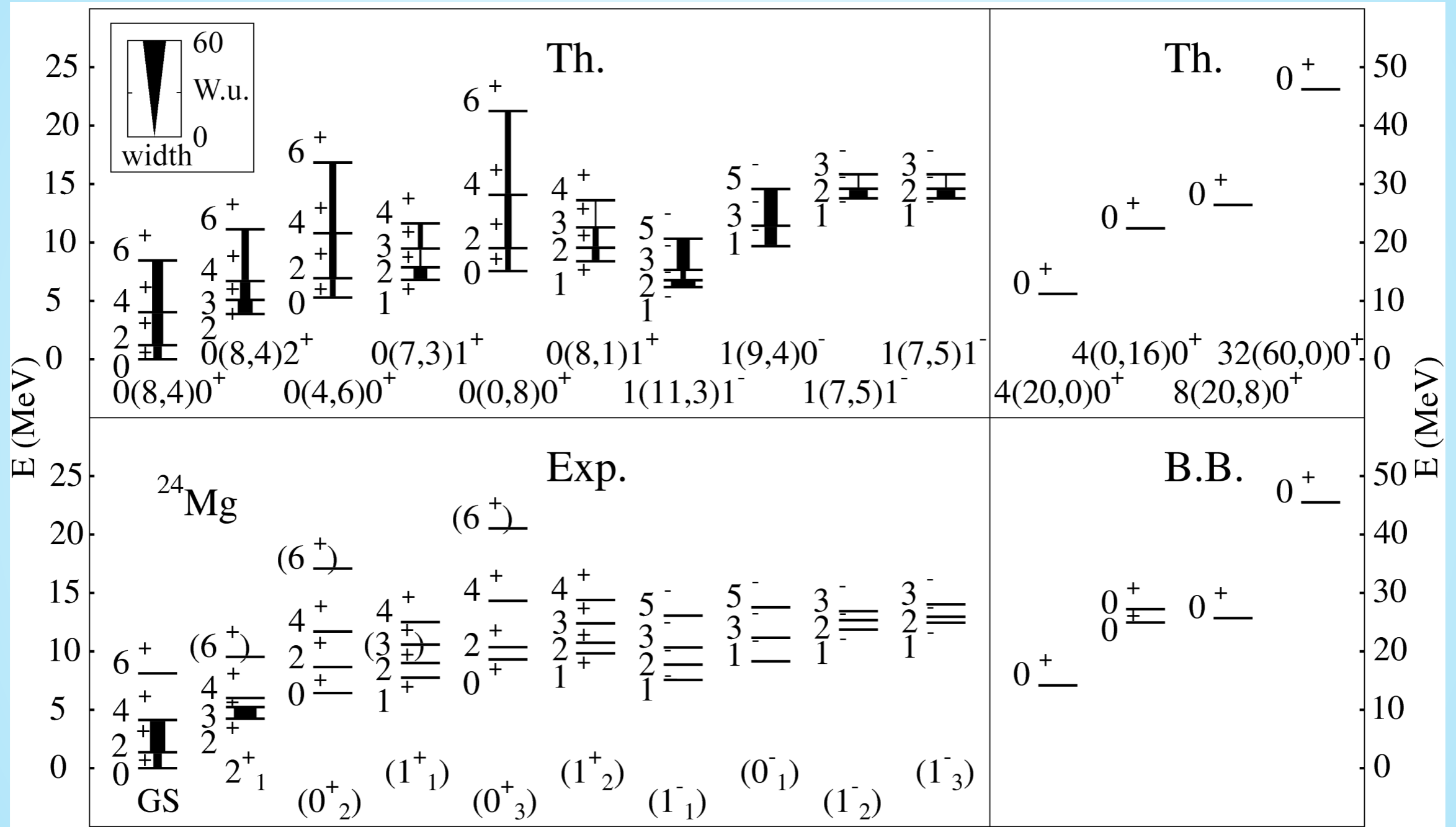
¹¹*Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB),*

Faculté de Physique, B.P. 32 El-Alia, 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria



Hoyle-paradigma kiterjesztése

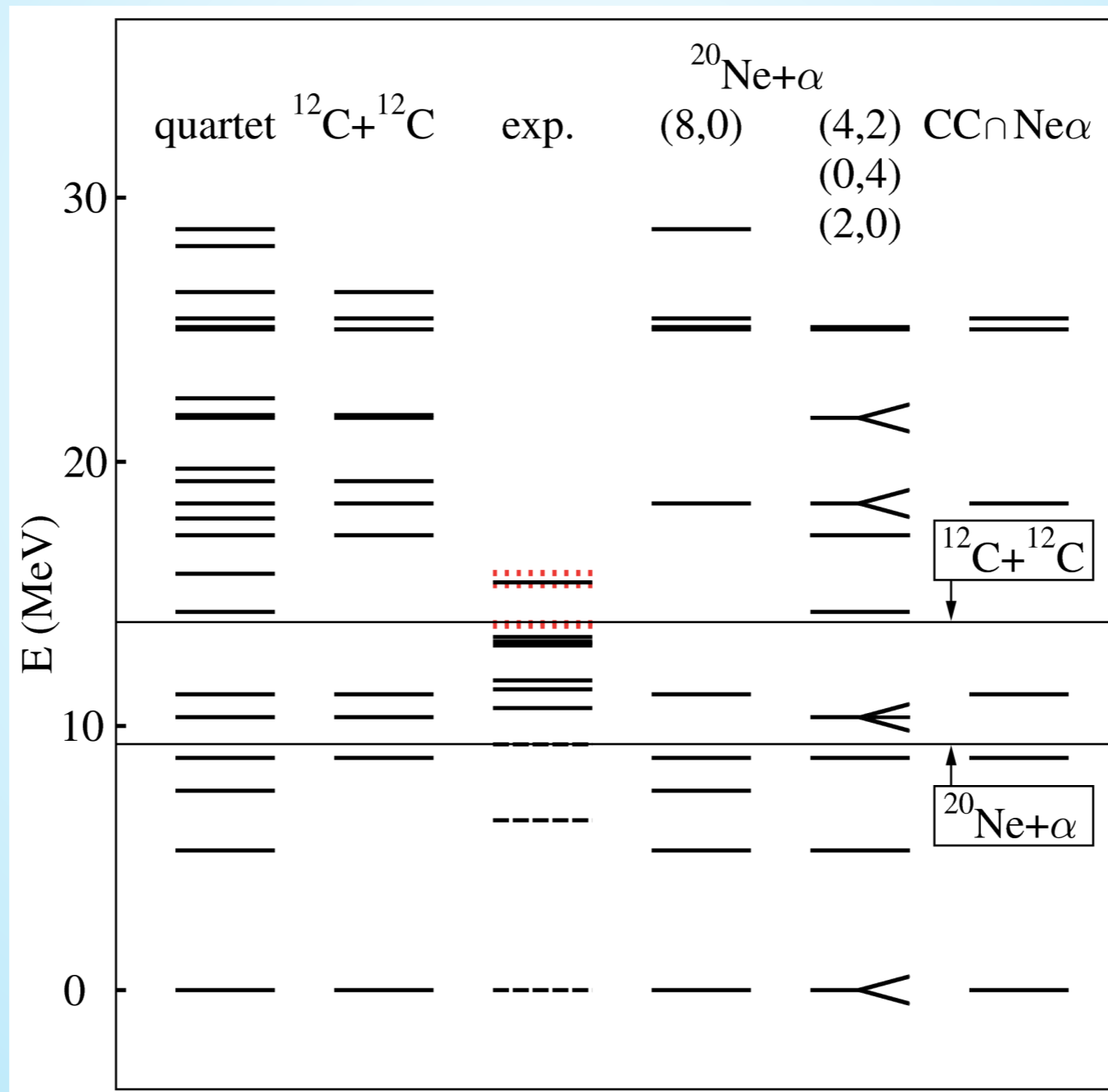
^{24}Mg



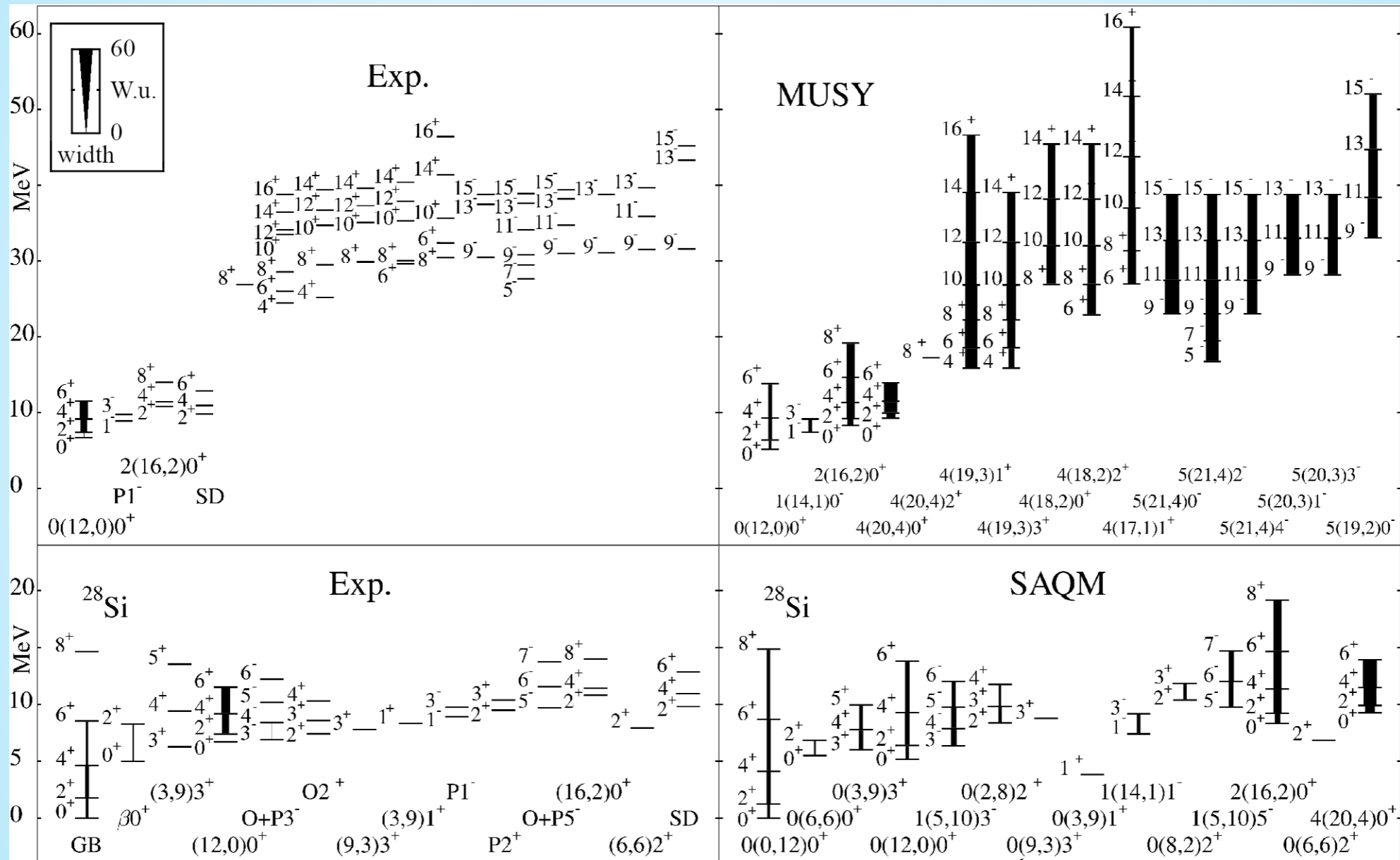
$$\hat{H} = \hbar\omega\hat{n} + aC_{SU(3)}^{(2)} + bC_{SU(3)}^{(3)} + dK^2 + \frac{1}{2\theta(a_0, a_1)}C_{SO(3)}^{(2)}$$

24Mg

L	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
N_{exp}	3	10	10	7	10	4	5	6	2	1	1
$N_{\text{Th.}}$	2	4	9	10	8	4	4	6	2	1	0



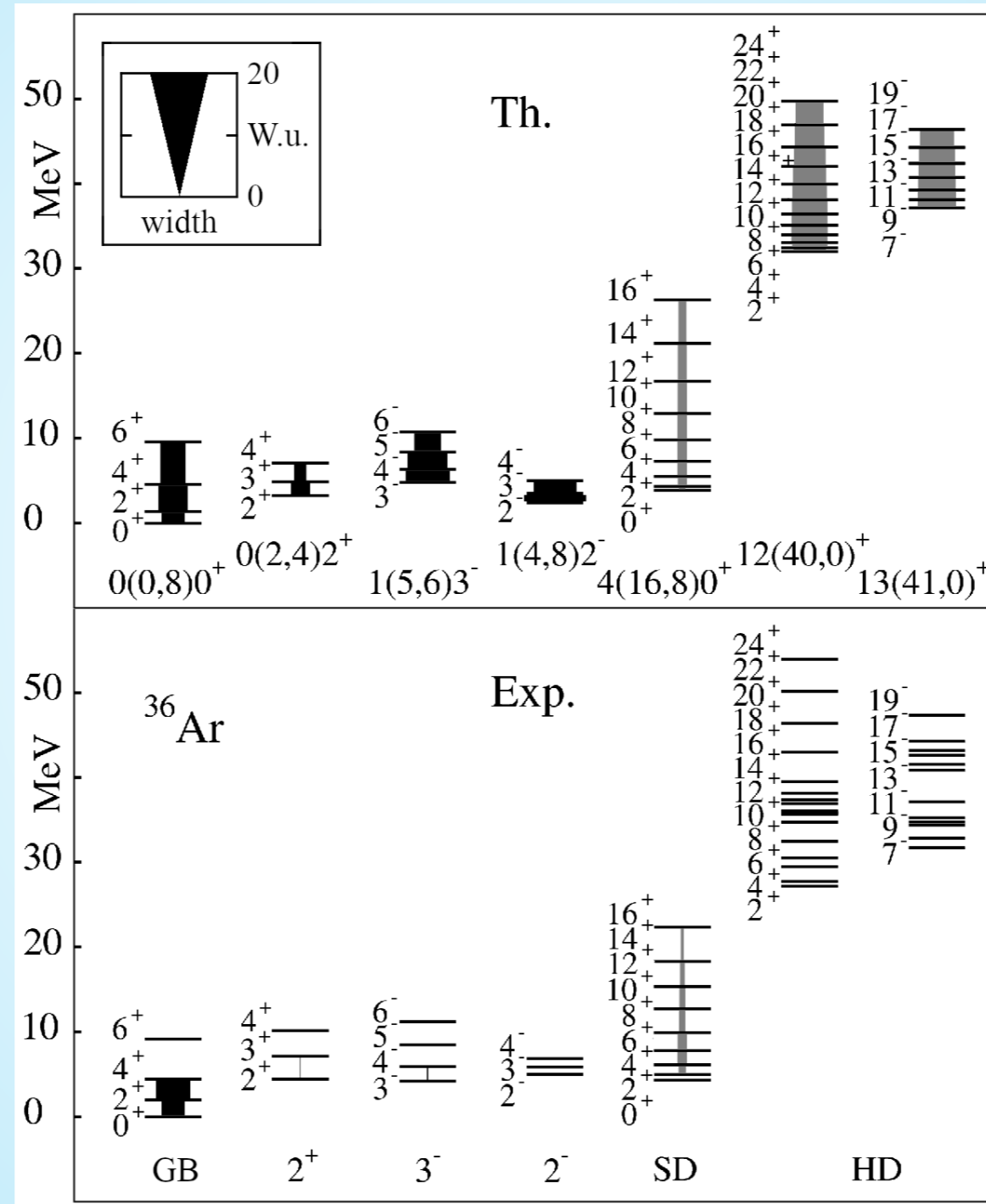
Motiváció: Gazdag kisenergiás spektrum és $^{12}\text{C}+^{16}\text{O}$ nagyenergiás rezonanciaspektrum



$$\hat{H} = \hbar\omega\hat{n} + aC_{SU(3)}^{(2)} + bC_{SU(3)}^{(3)} + d\frac{1}{2\theta}C_{SO(3)}^{(2)}$$

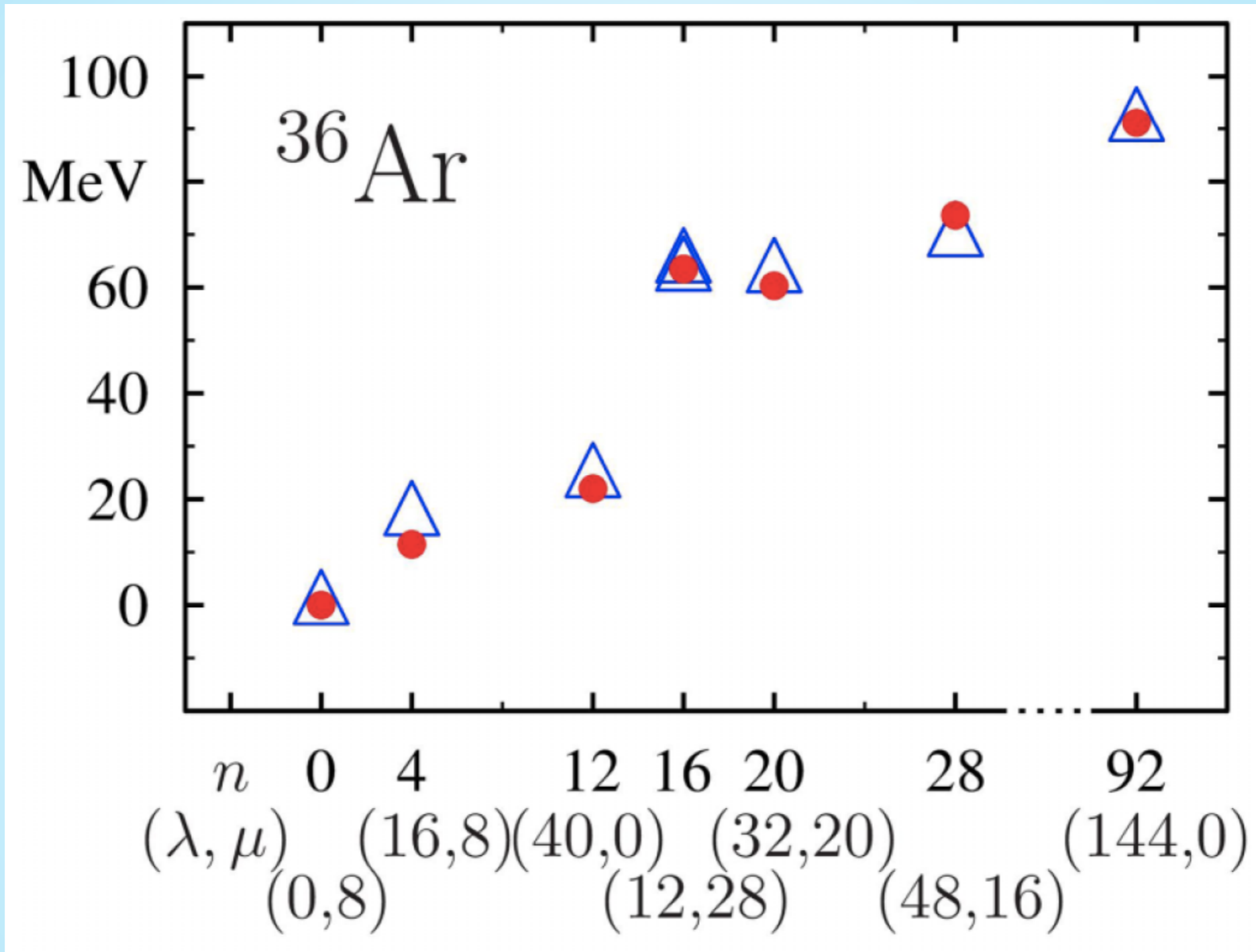
³⁶Ar

Motiváció: Kísérleti GS, SD, HD állapotok



$$\hat{H} = \hbar\omega\hat{n} + aC_{SU(3)}^{(2)} + bC_{SU(3)}^{(3)} + d\frac{1}{2\theta}C_{SO(3)}^{(2)}$$

^{36}Ar



$$\hat{H} = \hbar\omega\hat{n} + aC_{SU(3)}^{(2)} + bC_{SU(3)}^{(3)} + d\frac{1}{2\theta}C_{SO(3)}^{(2)}$$

Összefoglalás

A MUSY-t alkalmaztuk különböző energiaspektrumok (^{24}Mg , ^{28}Si , ^{36}Ar) leírására az energia és deformáció tág tartományában.

Ennek során láttuk, hogy több esetben is sikerült a kis energiás spektrumból megjósolni a nagyenergiás spektrumot jó egyezéssel a kísérlettel.

A többkonfigurációs dinamikai szimmetria egy egyszerű és hasznos eszköz különböző konfigurációk energia spektrumainak egységes leírására az energia és deformáció tág tartományában.

Köszönöm a figyelmet!