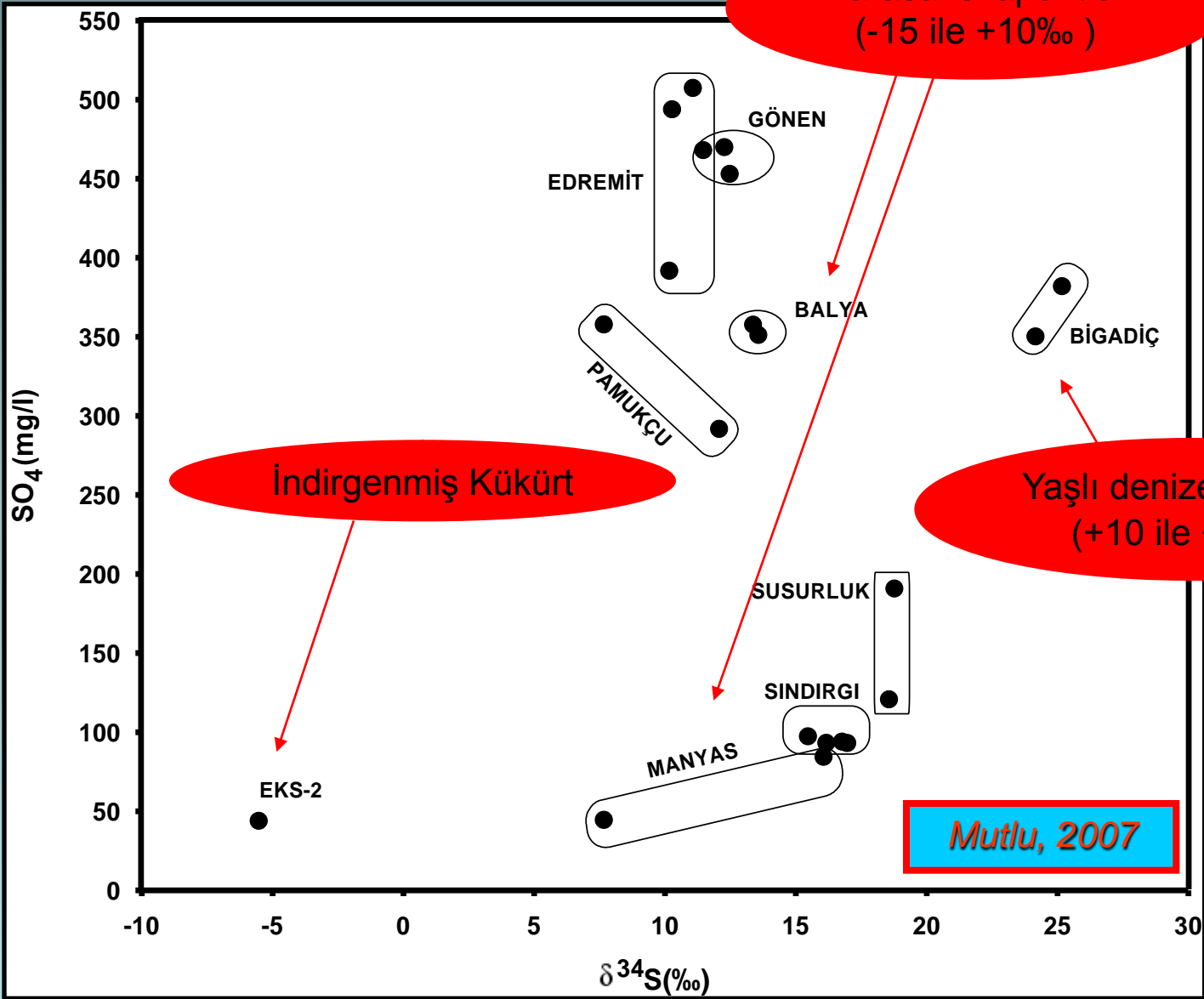
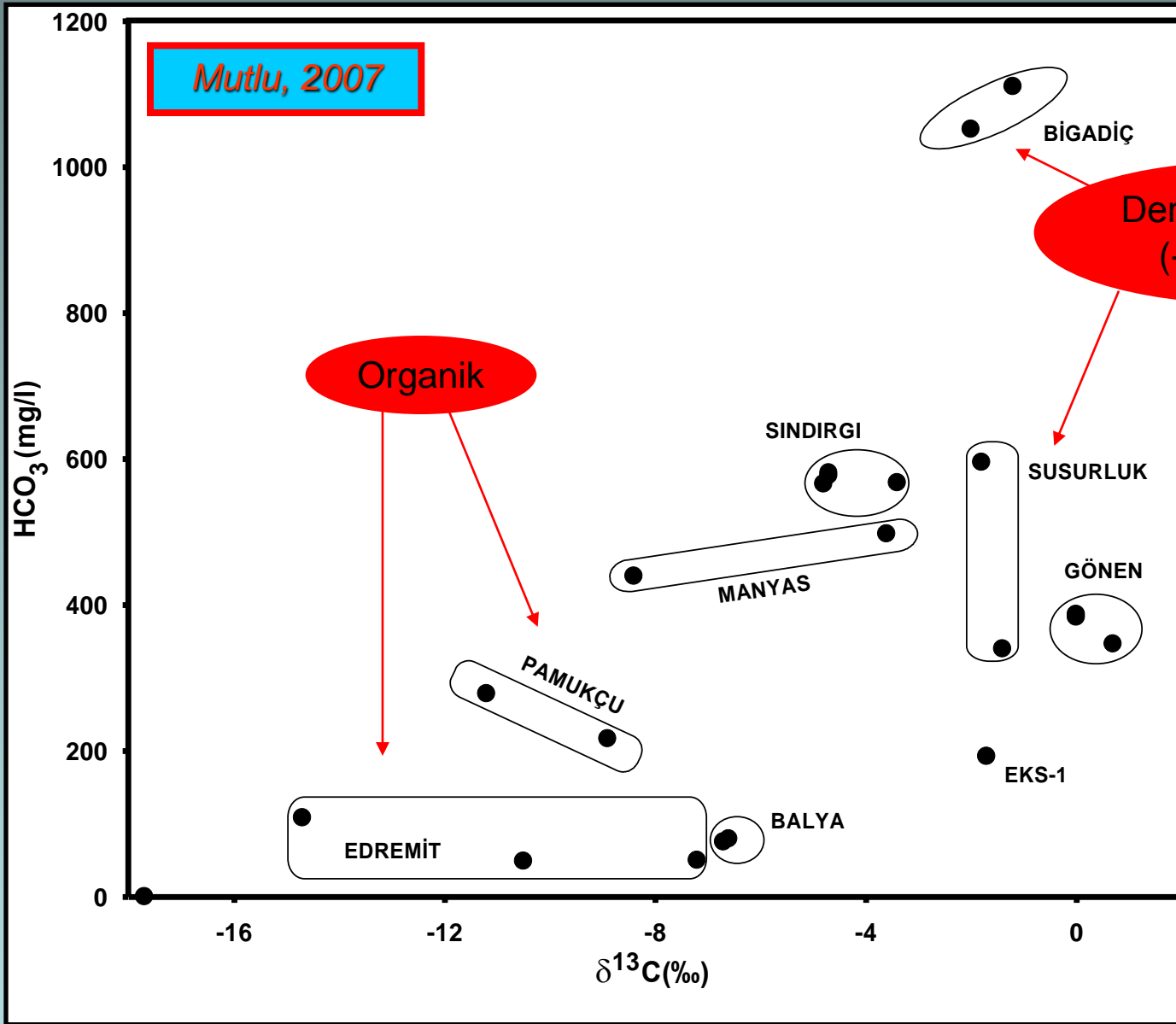
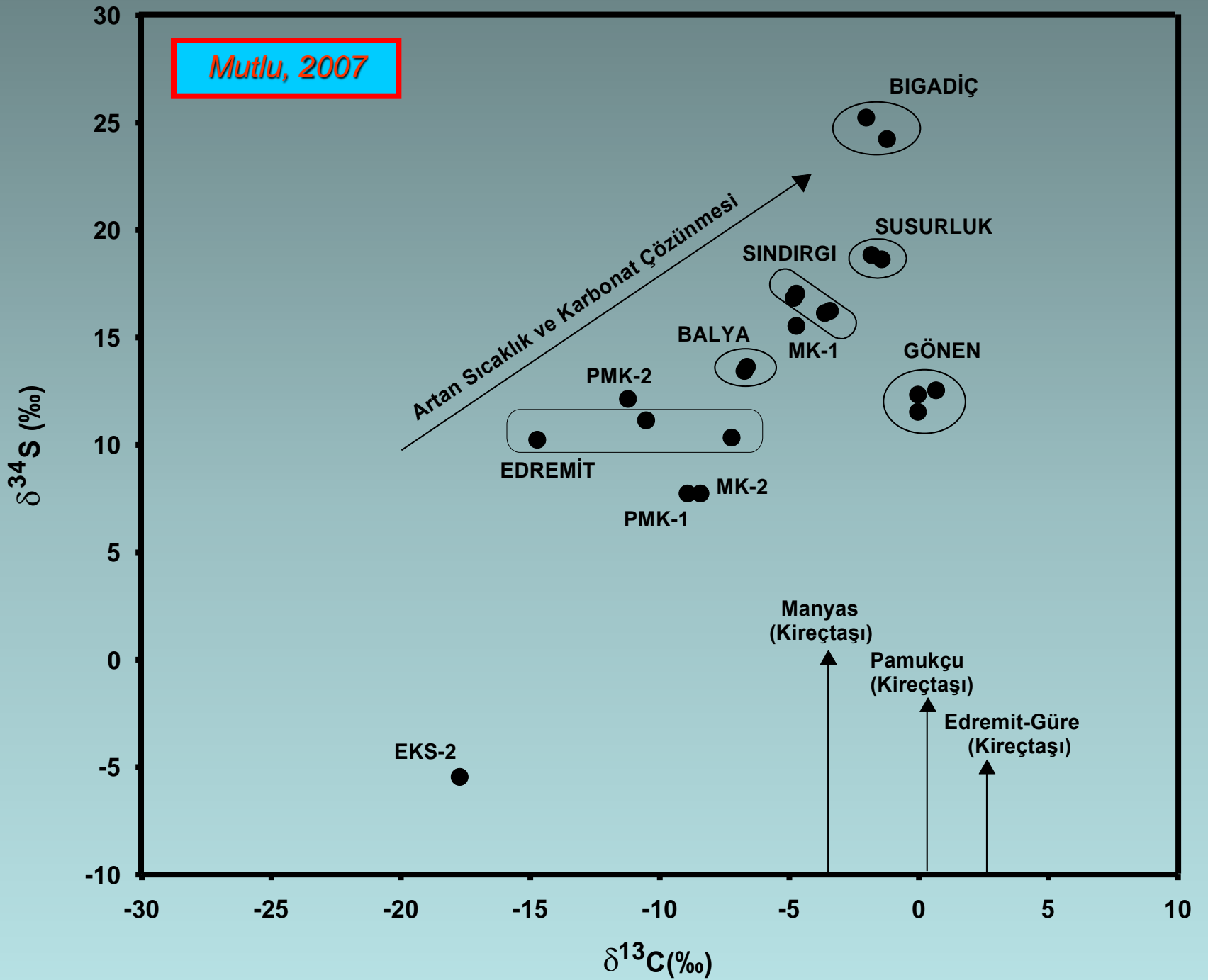


Mutlu vd. (2010)







İZOTOP JEOTERMOMETRESİ

Jeotermal akışkanlar başta **karbon dioksit** olmak üzere, **metan, hidrojen** ve **su buharı** gibi çeşitli gazlar içermektedir. İzotopların jeotermal akışkandaki bileşenler arasındaki nispi dağılımı sadece sıcaklık tarafından denetlendiği göz önüne alınırsa, bu bileşiklerin herhangi ikisi izotop jeotermometresi olarak kullanılabilir. Bunun için, ilk olarak izotop değişim reaksiyonlarının **denge ayrımlanma faktörünün** (α) bilinmesi gerekir. Jeotermal sahanın termal tarihçesinin herhangi bir izotop jeotermometresi kullanarak ortaya konulması, söz konusu bileşikler arasında izotop dengesinin kurulmuş olmasına bağlıdır. İzotop dengesi için aşağıda verilen şartların sağlanmış olması gerekmektedir:

- **Çalışılan sıcaklık aralığında, izotopik ayrımlanma faktörü (α) sıcaklık gradyanının ölçülebilecek derecede yüksek olmasını gerektirmekte ve farklı kökenli benzer bileşikler ile karışım olmadığı kabul edilmelidir.**
- **Jeotermal rezervuarda elde edilen izotopik dengenin örnekleme noktasında da sürdüğü ve ayrıca, örnekleme ile analiz arasında geçen süre boyunca izotopik değişimin hızının yeni bir izotopik dengenin kurulmasına olanak tanımayacak kadar yavaş olması gerekmektedir.**

İZOTOP JEOTERMOMETRELERİ



Tüm jeotermometrelerde herhangi I ve II bileşenleri için genel bir sıcaklık ilişkisi mevcuttur (T Kelvin olarak):

$$\ln \Delta_{I-II} = \ln \frac{R_I}{R_{II}} = A + \frac{10^3 B}{T} + \frac{10^6 C}{T^2} \text{‰}$$

İzotop jeotermometreleri için A, B ve C katsayıları

Jeotermometre	İzotop	Faz	Kaynak	A	B	C
CO ₂ -CH ₄	δ ¹³ C		Theoretical	-9.560	15.25	2.432
			Ohmoto and Rye (1979)	$\Delta_{I-II} = 4.194 \times 10^8 T^{-3} - 5.21 \times 10^6 T^{-2} - 8.93 \times 10^3 T^{-1} + 4.36$		
			Richet et al. (1977)	$T = [15790 / (\Delta_{I-II} + 9.0)] - 173$ (°C)		
			Giggenbach (1982) Bottinga (1969)	$T = [22166 / (\Delta_{I-II} + 13.86)] - 273.15$ (°C)		
CH ₄ -H ₂ O	δD					
H ₂ -CH ₄	δD		Bottinga (1969) Richet et al. (1977)	-238.28	288.9	31.86
			Craig (1975)	$\ln \Delta_{I-II} = 181.27 \times 10^6 T^{-2} - 8.95 \times 10^{12} T^{-4} - 90.9$		
H ₂ -H ₂ O	δD	Buhar	Richet et al. (1977)	-217.3	396.8	11.76
		Sıvı	Theoretical	-294.0	396.8	25.196
CO ₂ -H ₂ O	δ ¹⁸ O	Buhar	Richet et al. (1977)	-8.87	7.849	2.941
		Sıvı	Theoretical	1961	18.29	7.626
SO ₄ ²⁻ -H ₂ O	δ ¹⁸ O		Lloyd (1968)	-5.60	0	3.251
			Mizutani and Rafter (1969)	-4.10	0	2.880
SO ₄ ²⁻ -H ₂ S	δ ³⁴ S		Kusakabe (1974)	2.6	0	6.04