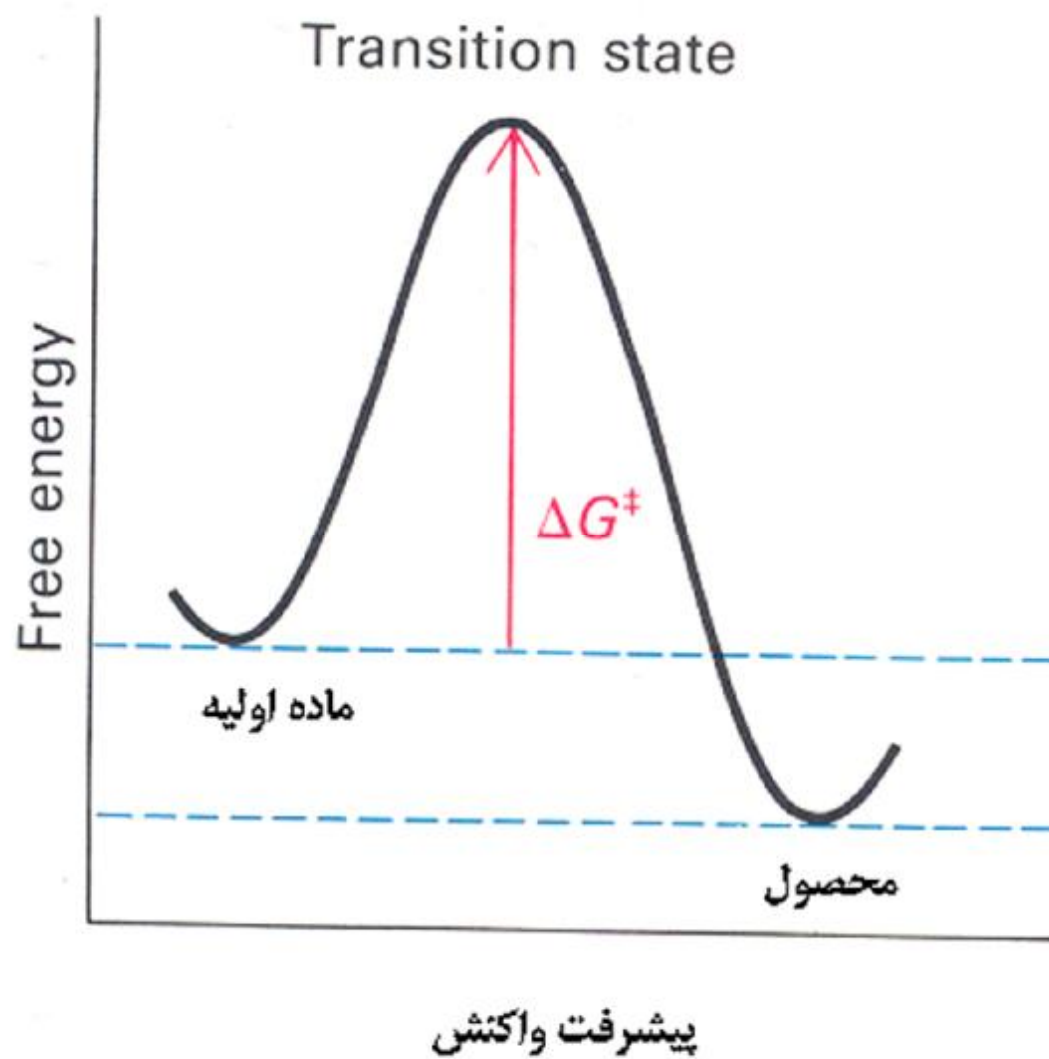
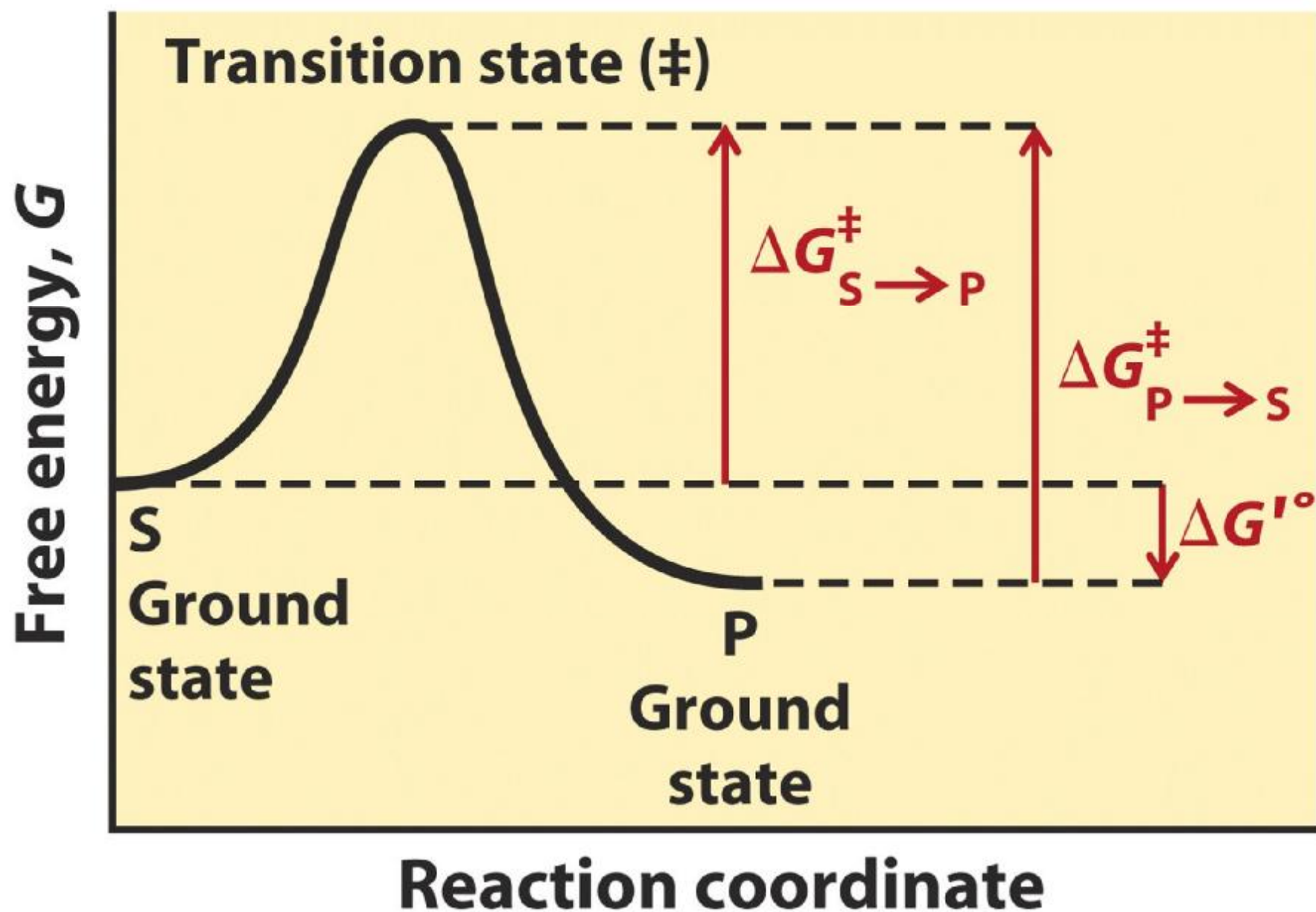


بیوشیمی عمومی

دکتر حمید رضا جوشقانی

آنزیم





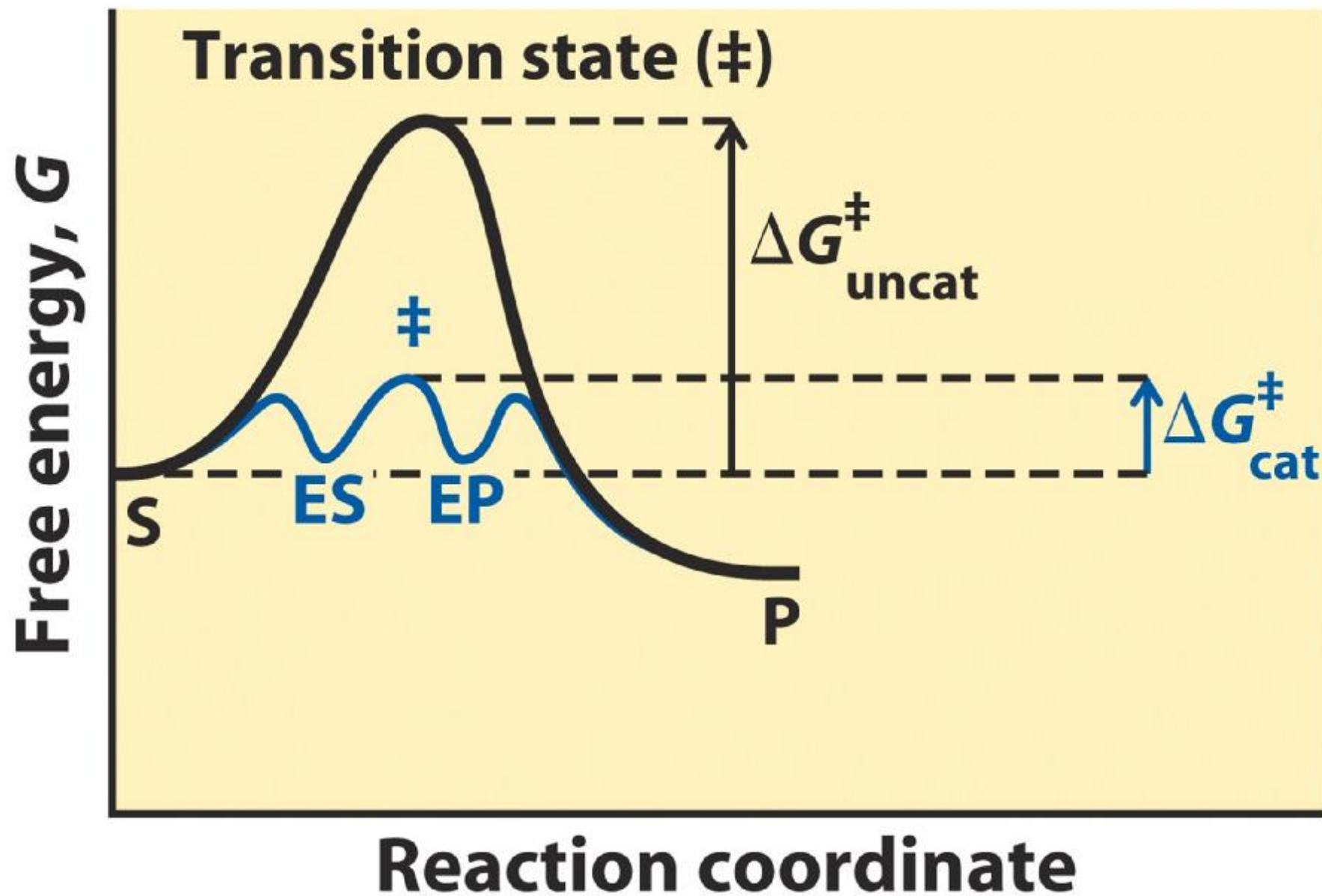
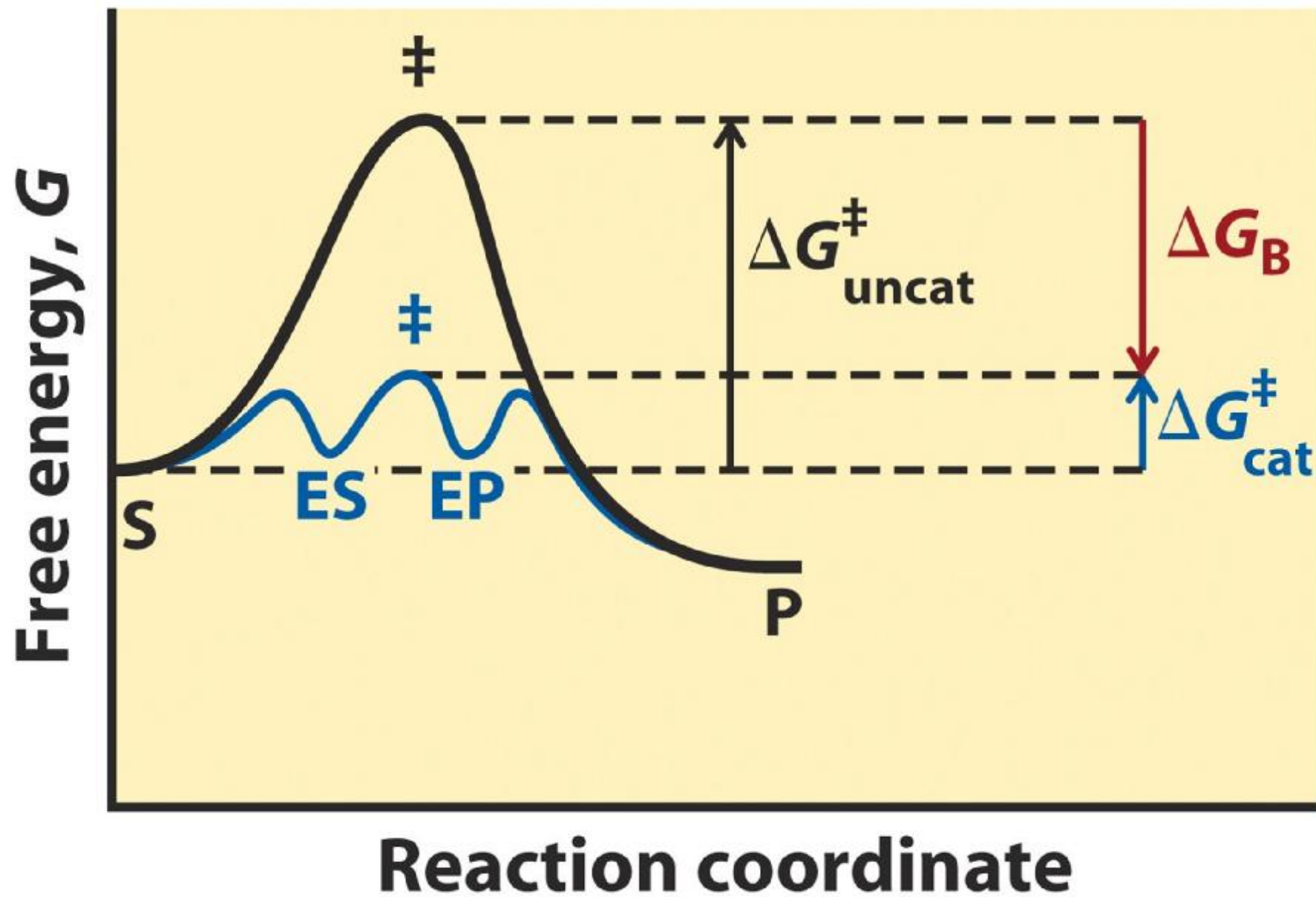
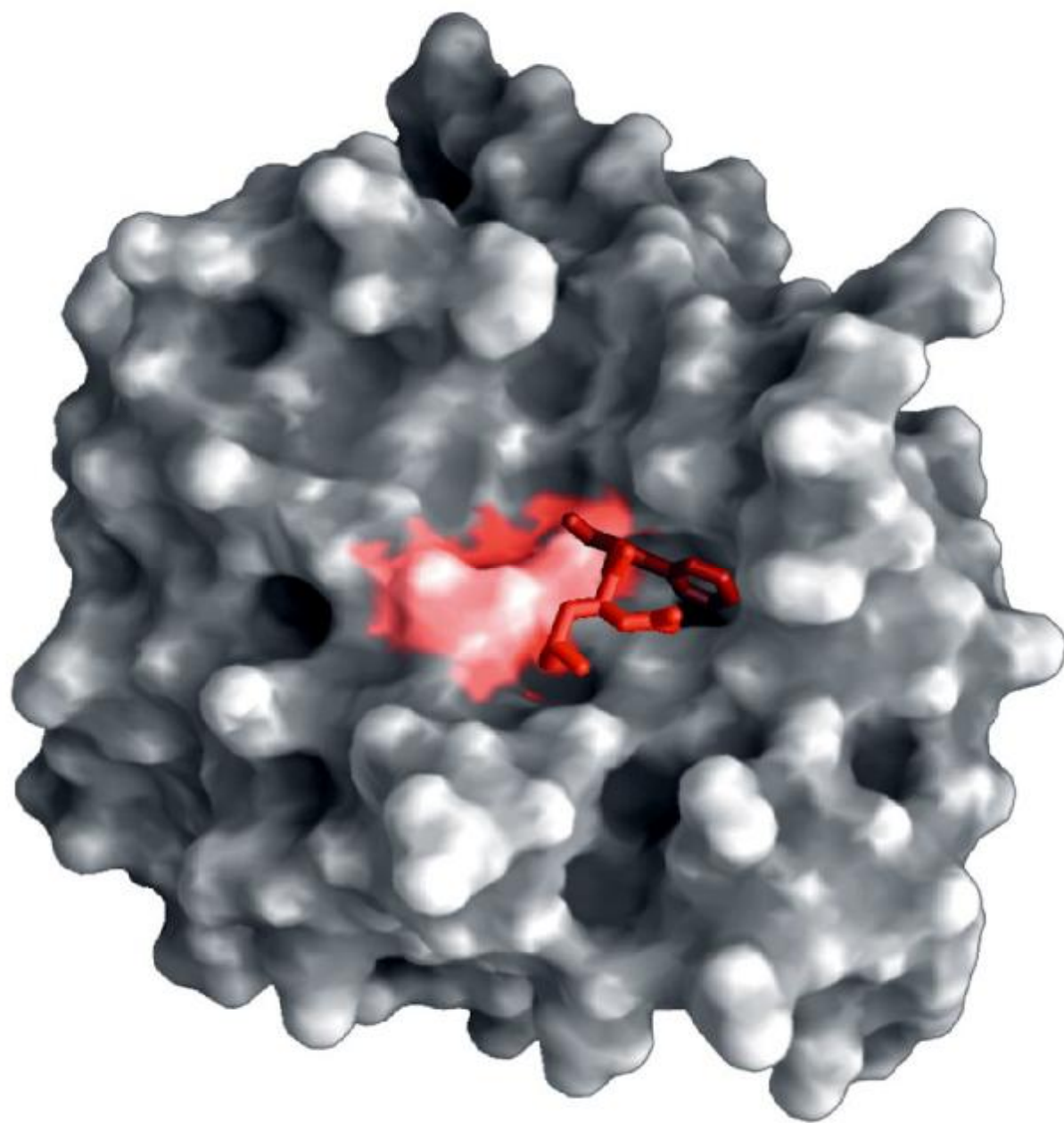


TABLE 6–5 Some Rate Enhancements
Produced by Enzymes

Cyclophilin	10^5
Carbonic anhydrase	10^7
Triose phosphate isomerase	10^9
Carboxypeptidase A	10^{11}
Phosphoglucomutase	10^{12}
Succinyl-CoA transferase	10^{13}
Urease	10^{14}
Orotidine monophosphate decarboxylase	10^{17}

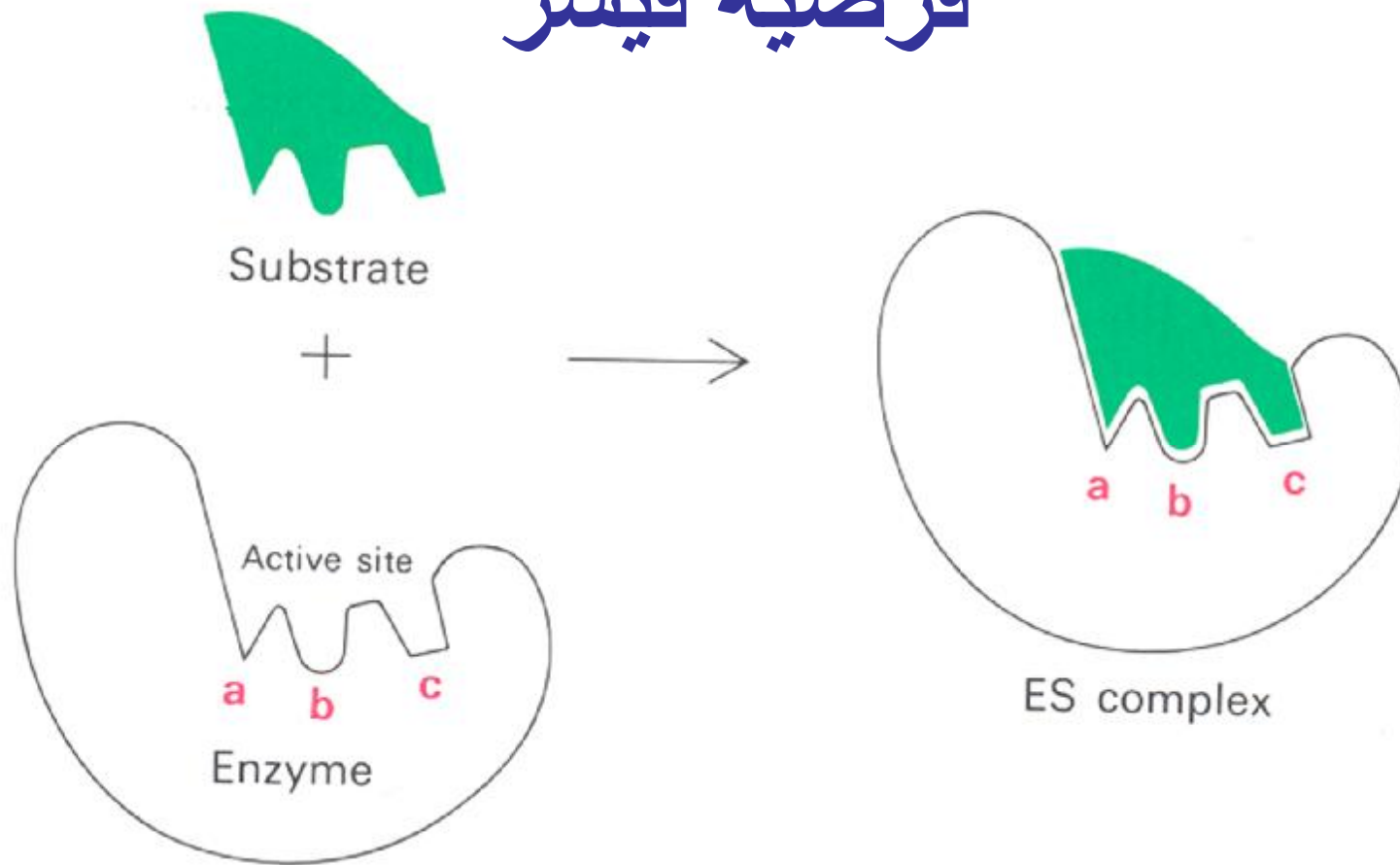




نحوه اتصال سوبسترا به جایگاه فعال

- مدل قفل و کلید (فرضیه فیشر)
- مدل اثر القایی (فرضیه کاشلند)

فرضیه فیشر



فرضیه کاشلند

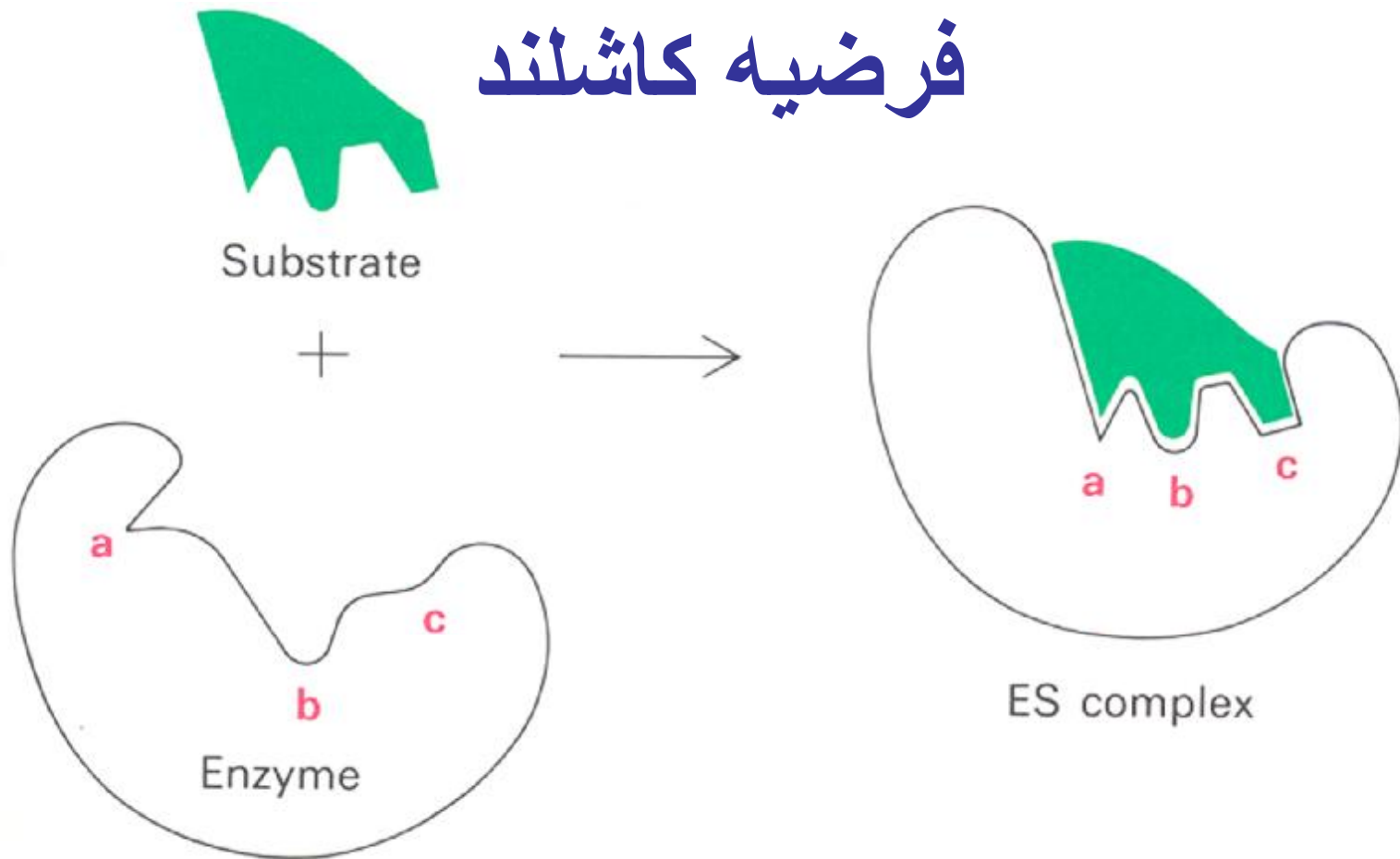
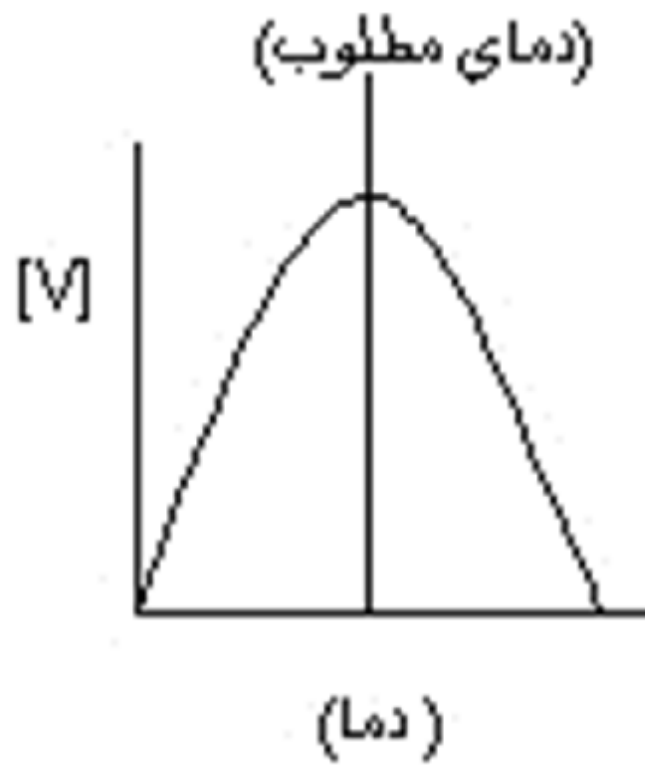


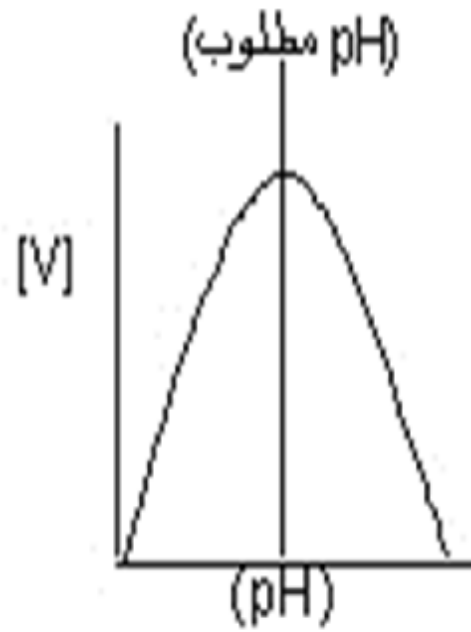
TABLE 6–1 Some Inorganic Elements That Serve as Cofactors for Enzymes

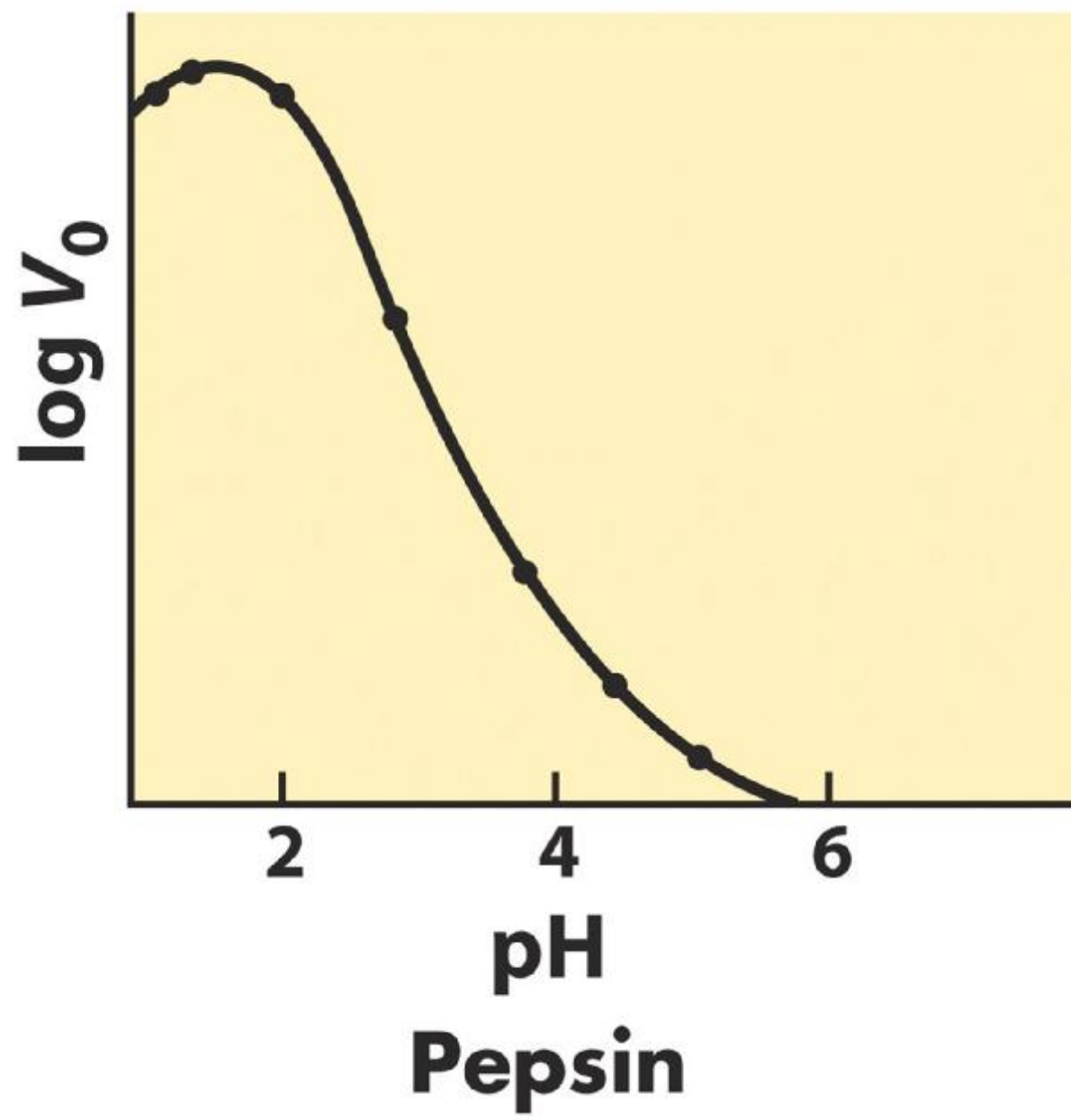
Cu^{2+}	Cytochrome oxidase
Fe^{2+} or Fe^{3+}	Cytochrome oxidase, catalase, peroxidase
K^{+}	Pyruvate kinase
Mg^{2+}	Hexokinase, glucose 6-phosphatase, pyruvate kinase
Mn^{2+}	Arginase, ribonucleotide reductase
Mo	Dinitrogenase
Ni^{2+}	Urease
Se	Glutathione peroxidase
Zn^{2+}	Carbonic anhydrase, alcohol dehydrogenase, carboxypeptidases A and B

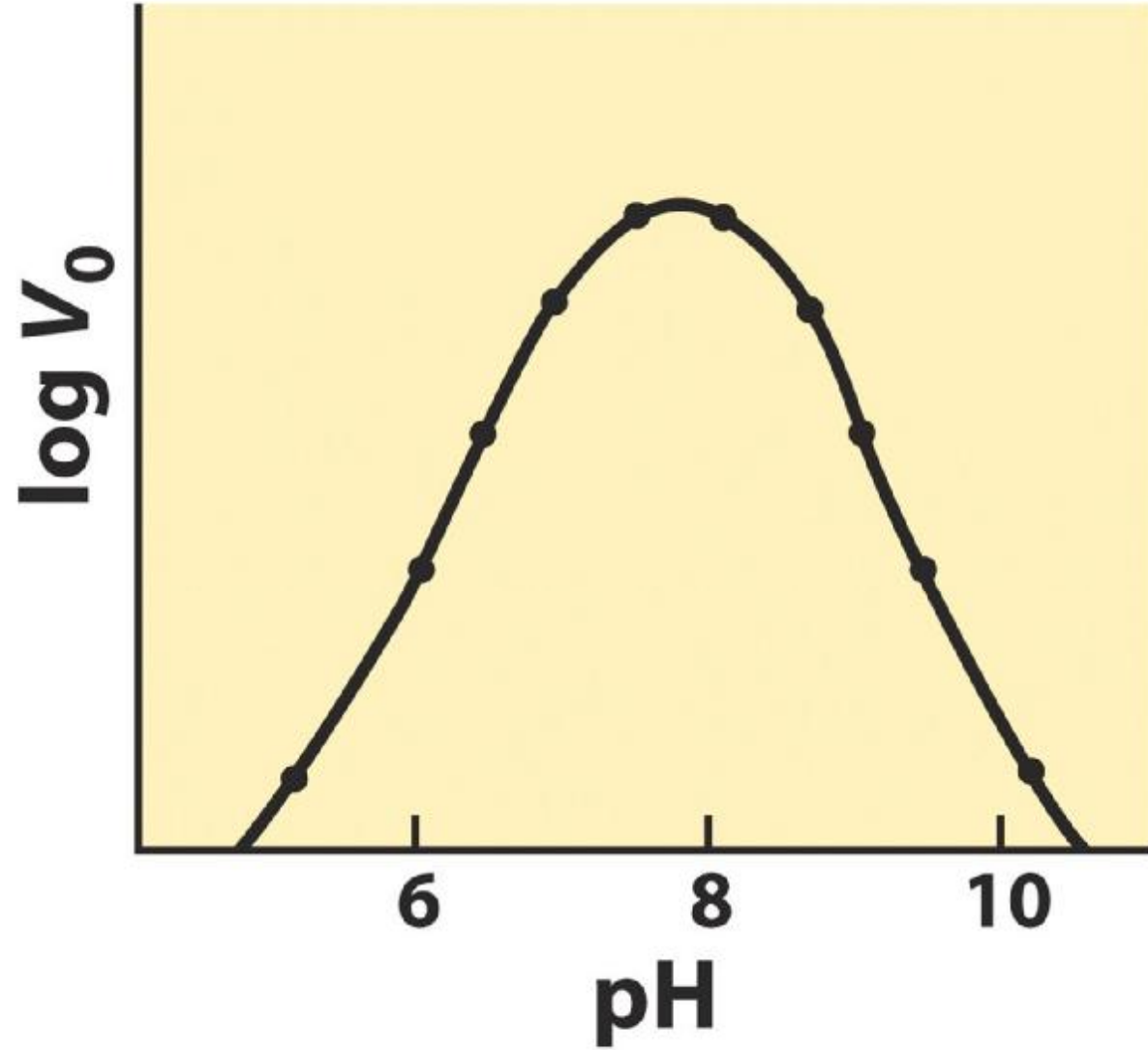
اثر حرارت



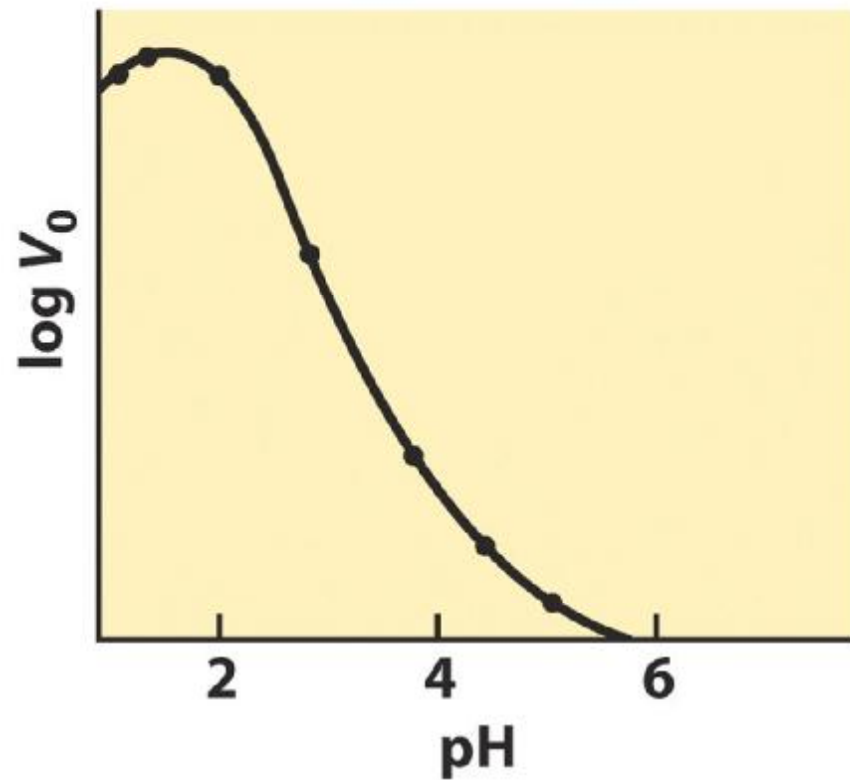
اثر pH



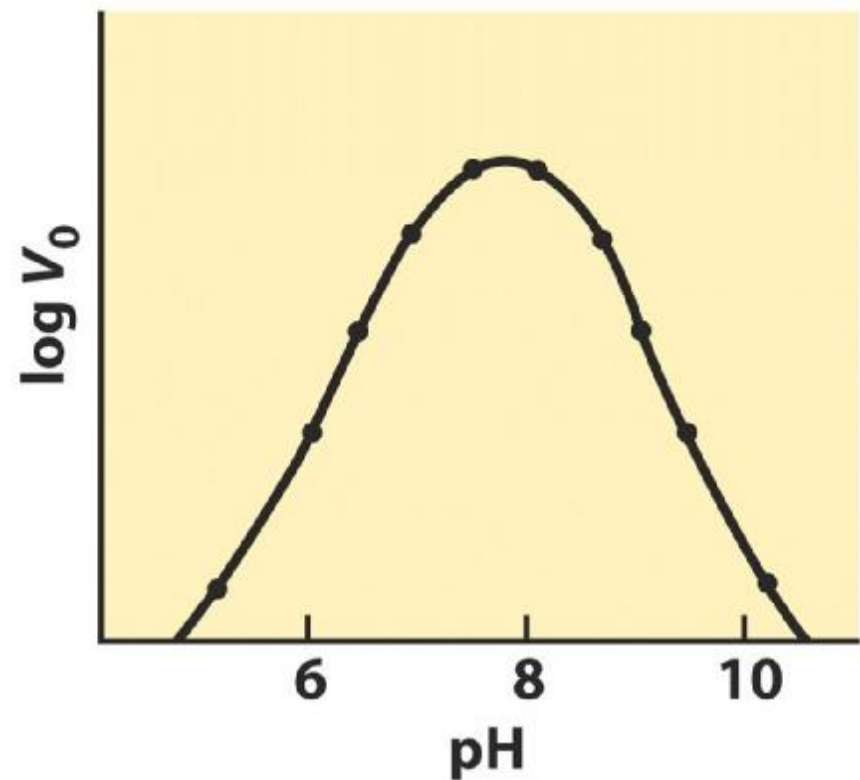




Glucose 6-phosphatase

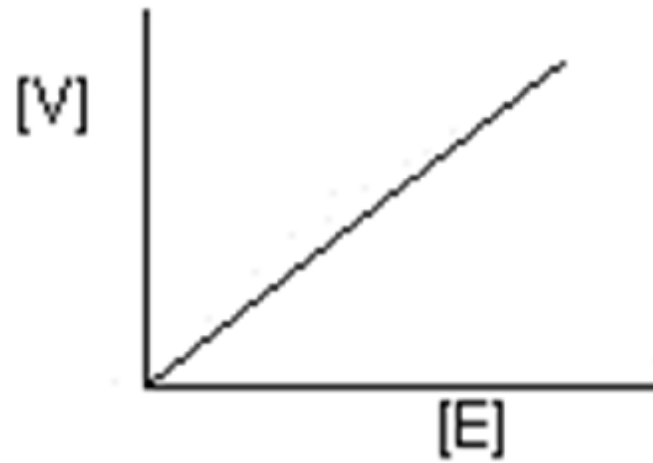


(a) Pepsin



(b) Glucose 6-phosphatase

اثر غلظت آنزیم





Leonor Michaelis
1875–1949



Maud Menten
1879–1960

معادلات واکنش های آنزیمی

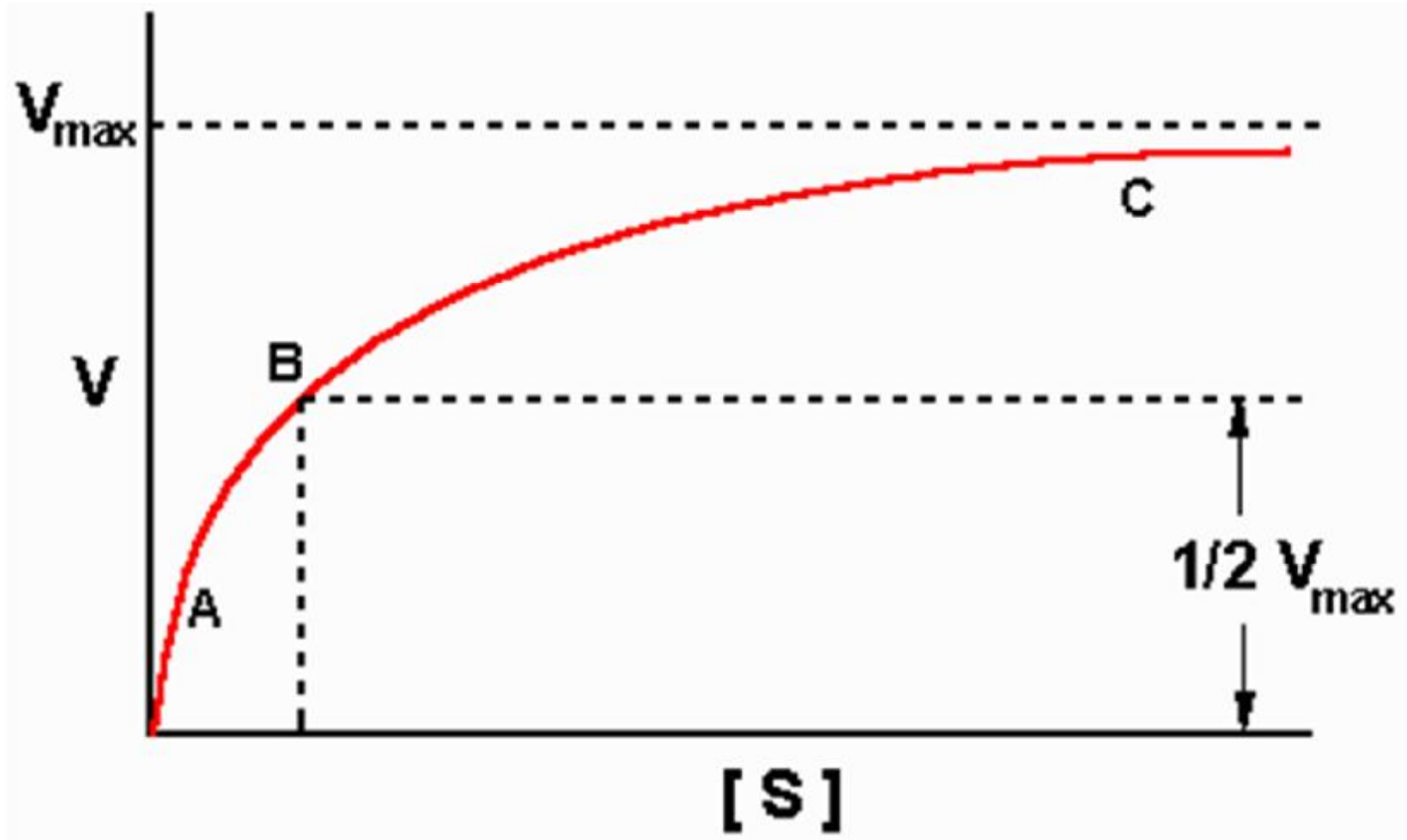


TABLE 6–6 K_m for Some Enzymes and Substrates

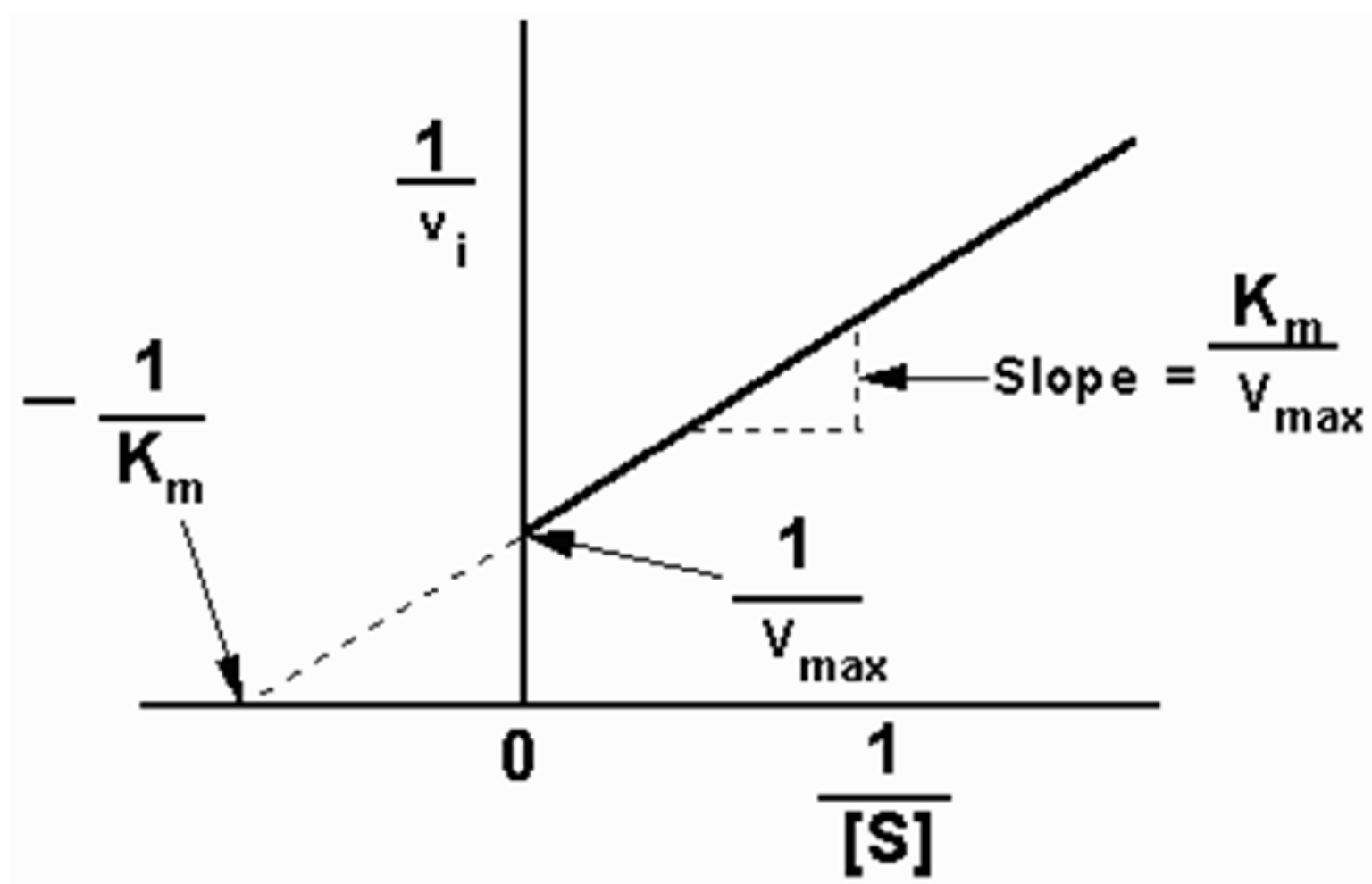
<i>Enzyme</i>	<i>Substrate</i>	K_m (mM)
Hexokinase (brain)	ATP	0.4
	D-Glucose	0.05
	D-Fructose	1.5
Carbonic anhydrase	HCO_3^-	26
Chymotrypsin	Glycyltyrosinylglycine	108
	N-Benzoyltyrosinamide	2.5
β -Galactosidase	D-Lactose	4.0
Threonine dehydratase	L-Threonine	5.0

معادله میکانیسم - منتون

$$V = \frac{V_m \cdot [S]}{K_m + [S]}$$

رابطه لینوور-برك

$$\frac{1}{V} = \frac{K_m}{V_m} \cdot \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_m}$$



فعالیت ملکولی آنزیم

عبارت است از تعداد ملکول‌های سوبسترا که در مدت زمان يك دقیقه توسط يك ملکول آنزیم در شرایط مطلوب به محصول تبدیل می‌شوند.

فعالیت مخصوص

عبارت است از فعالیت آنزیمی که هر میلی گرم پروتئین موجود در محلول دارا می باشد. فعالیت مخصوص، معرف درجه خلوص آنزیم است و به دنبال تخلیص آنزیم ها به مقدار آن افزوده می شود.

واحد بين المللي آنزيم (IU)

مقدار آنزيمي كه قادر است در مدت زمان يك دقيقه در شرايط مطلوب يك ميكرومول سوبسترا را به محصول تبديل نمايد.

واحد فعالیت آنزیم در دستگاه SI (kat)

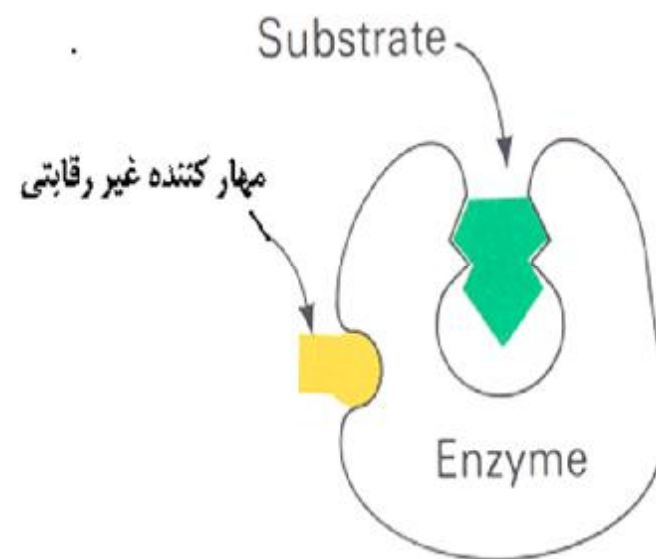
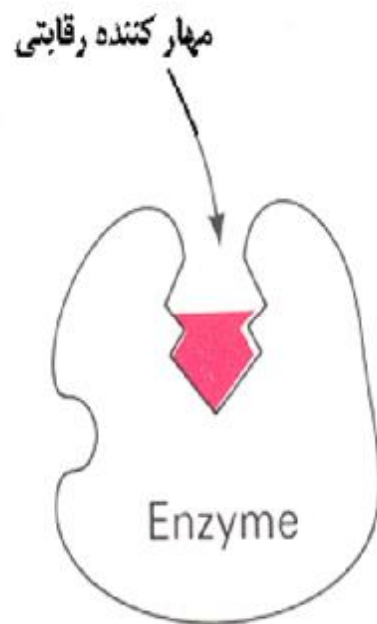
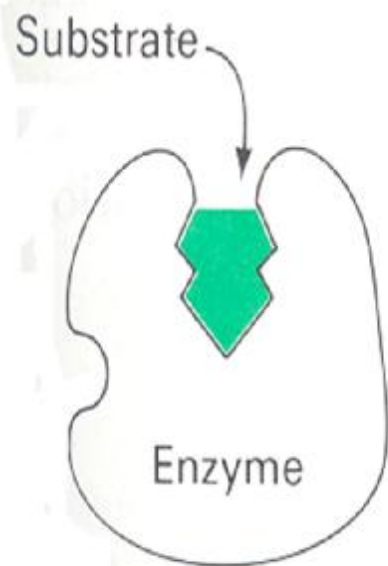
میزان فعالیت آنزیمی که در مدت زمان یک ثانیه در شرایط مطلوب یک مول سوبسترا را به محصول تبدیل می نماید.

$$(1 \text{ kat} = 60,000,000 \text{ U})$$

$$(1 \text{ U} = 16.67 \text{ n kat})$$

مهار کننده‌ها

- مهار کننده‌هاي برگشت‌پذير
- مهار کننده‌هاي برگشت‌ناپذير



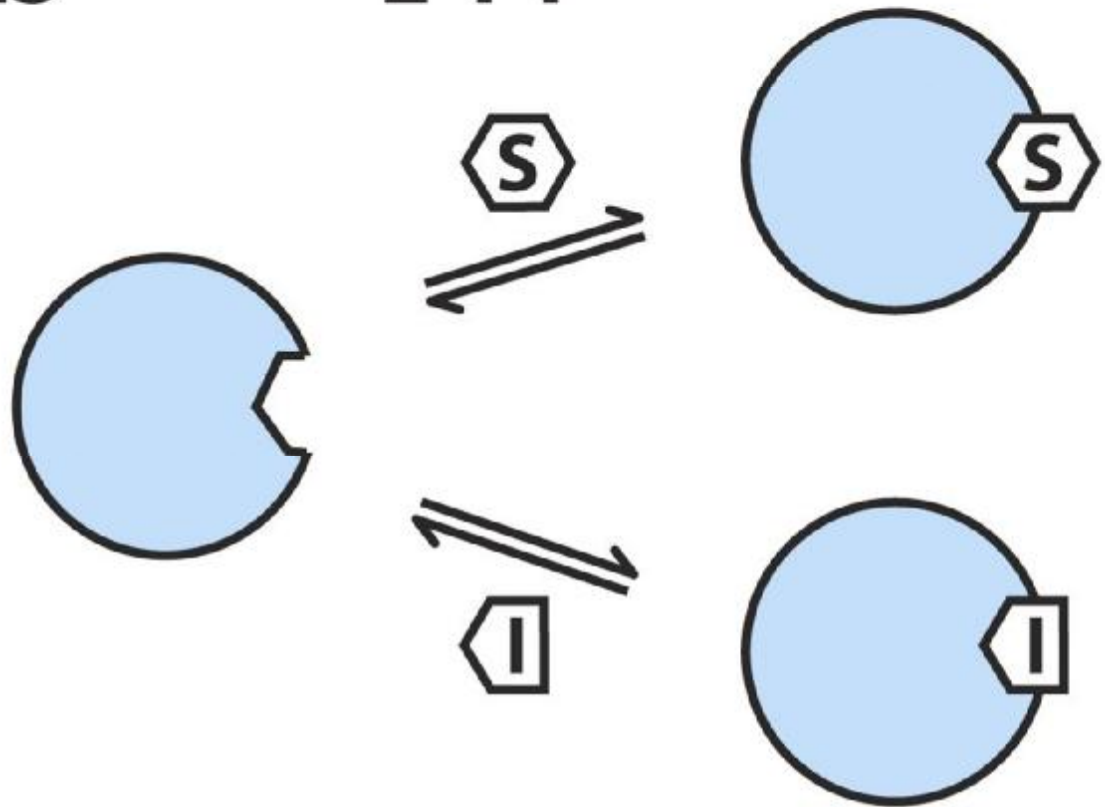
(a) Competitive inhibition



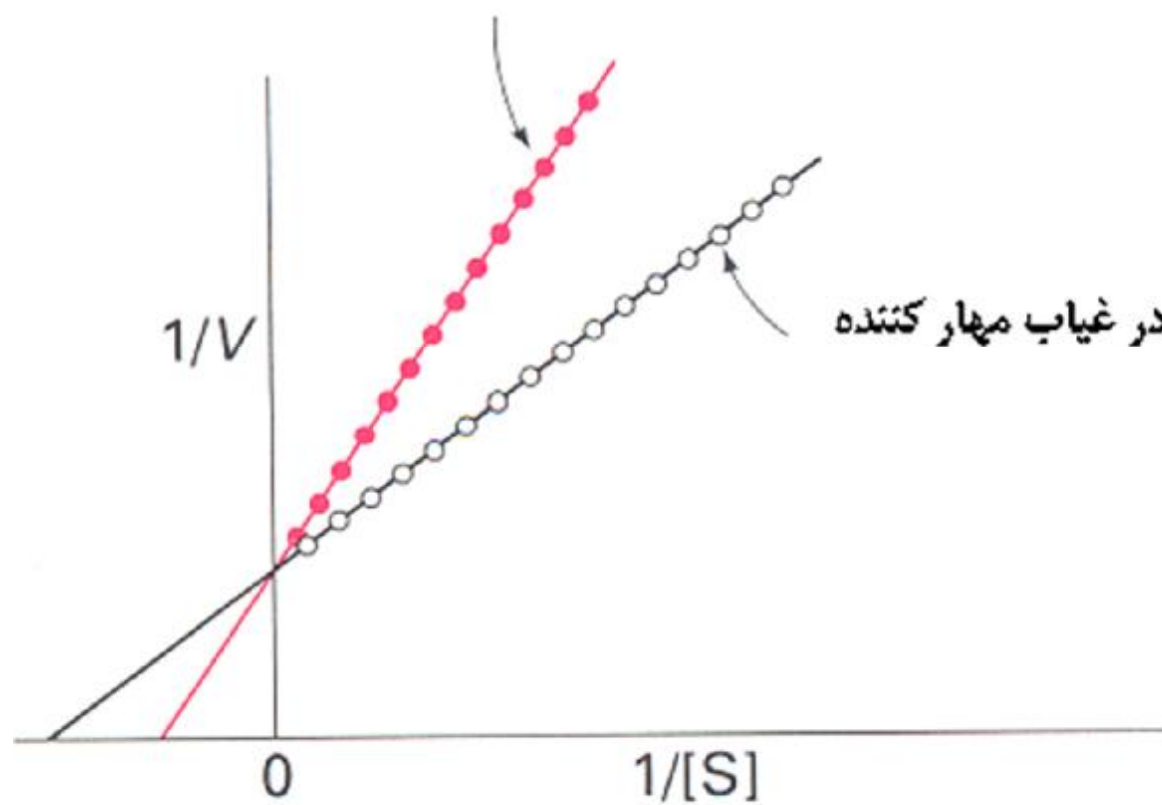
+
I



EI

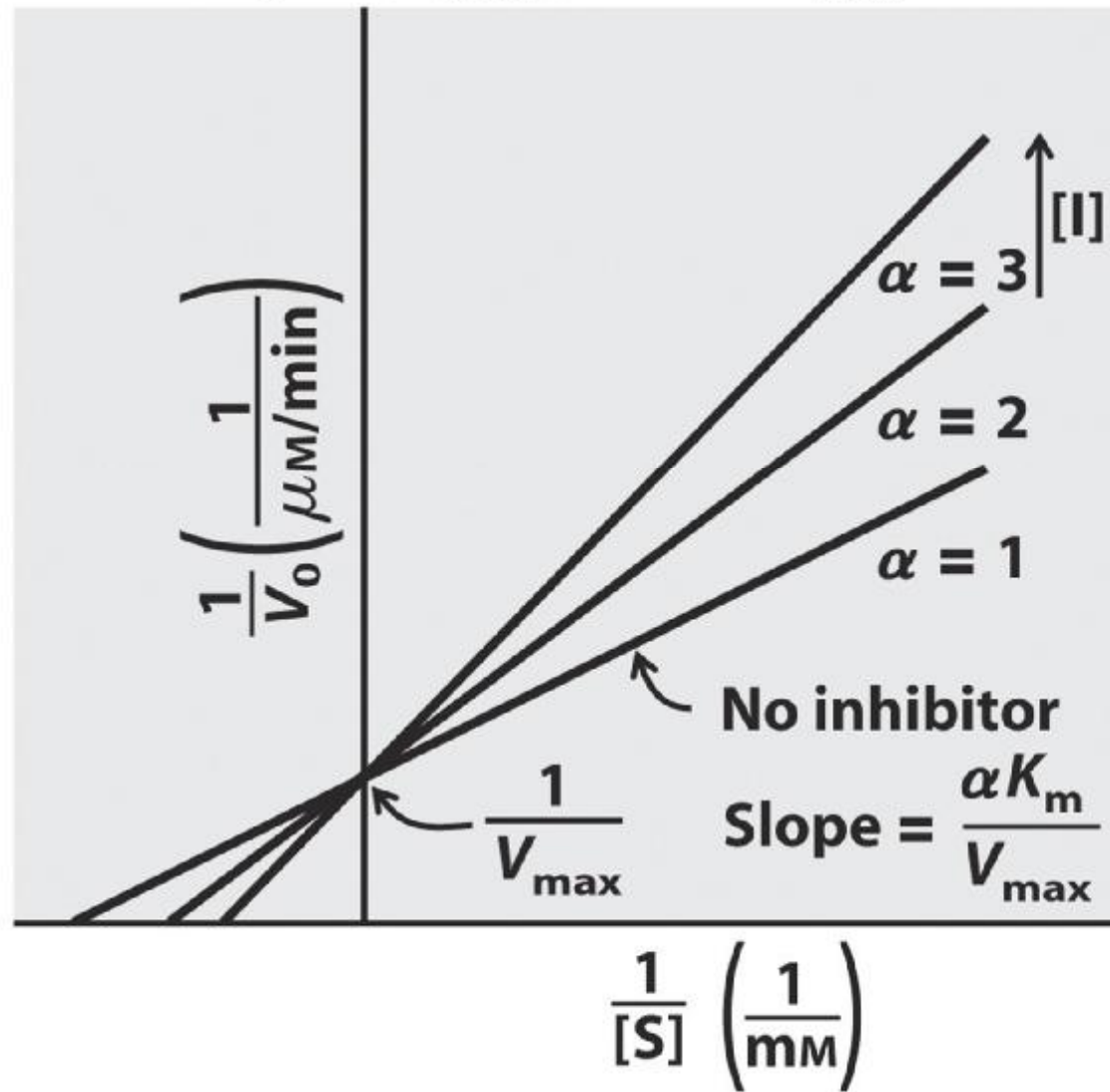


مهار کننده رقابتی

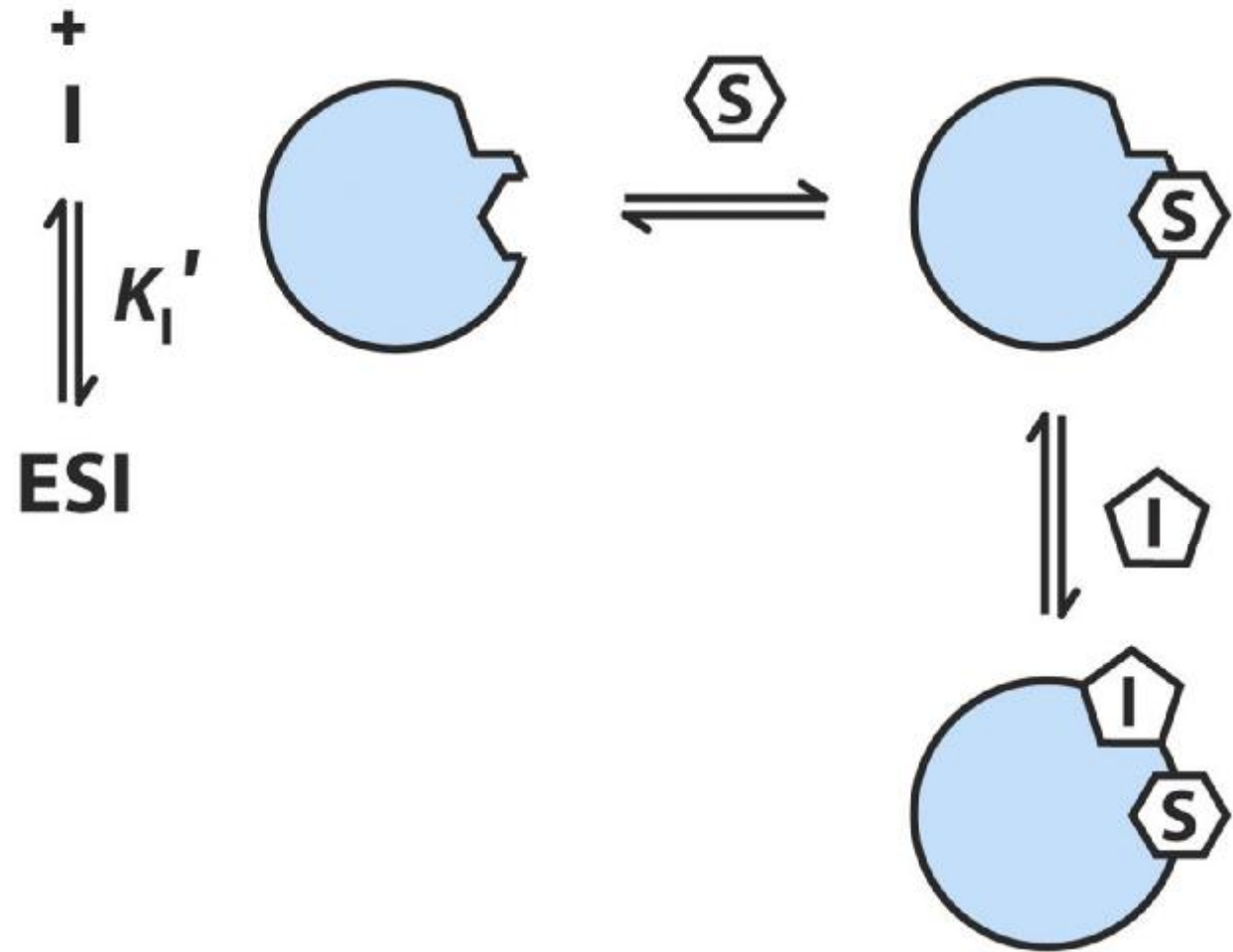


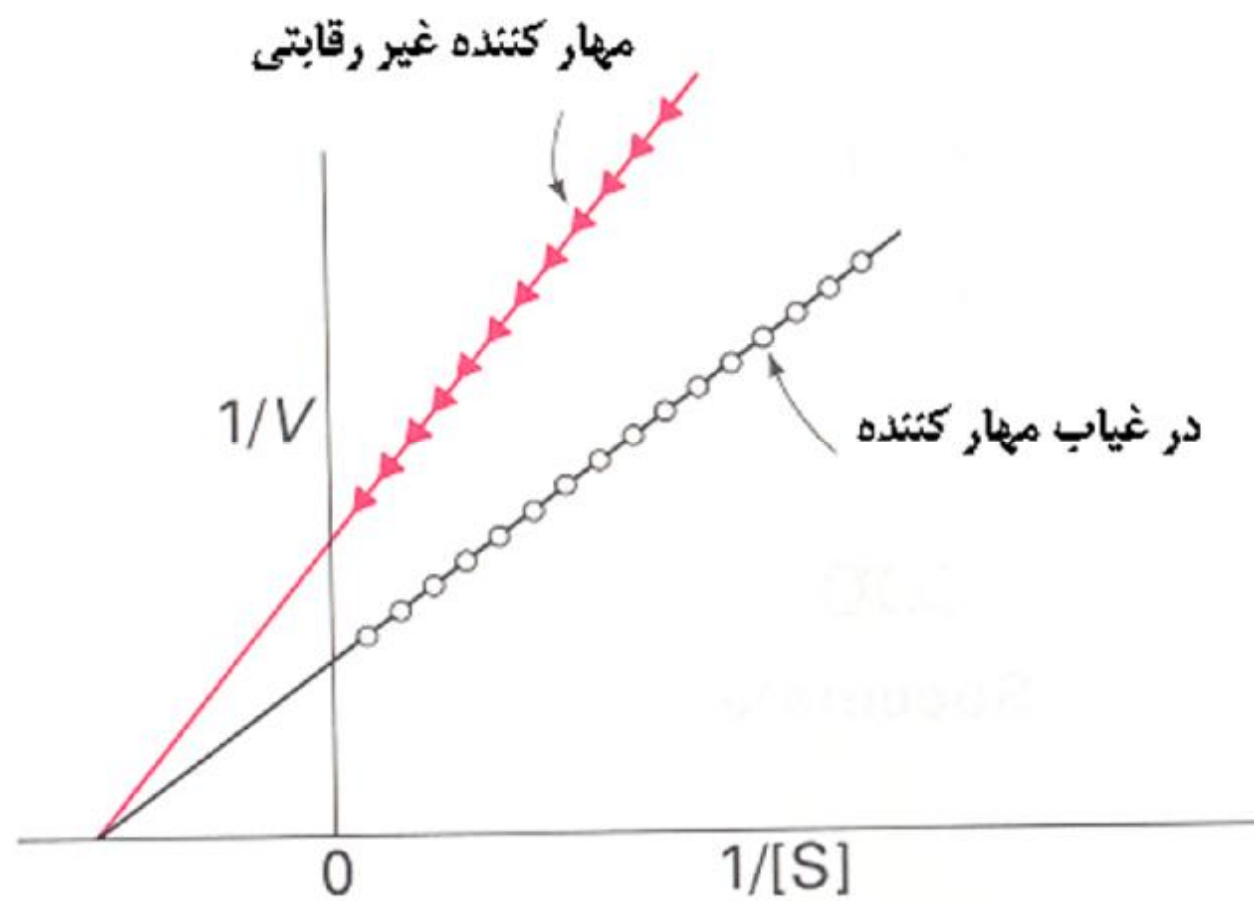
در غیاب مهار کننده

$$\frac{1}{V_0} = \left(\frac{\alpha K_m}{V_{\max}} \right) \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{\max}}$$



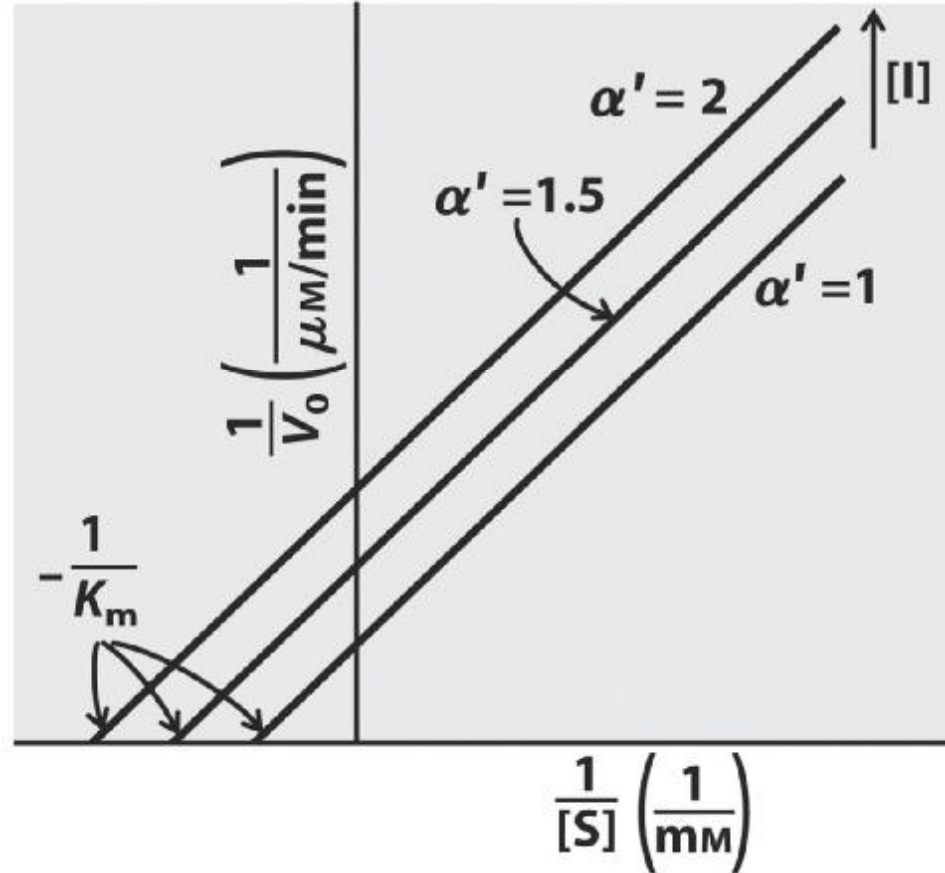
(b) Uncompetitive inhibition





non competitive نا رقابتي

$$\frac{1}{V_0} = \left(\frac{K_m}{V_{\max}} \right) \frac{1}{[S]} + \frac{\alpha'}{V_{\max}}$$



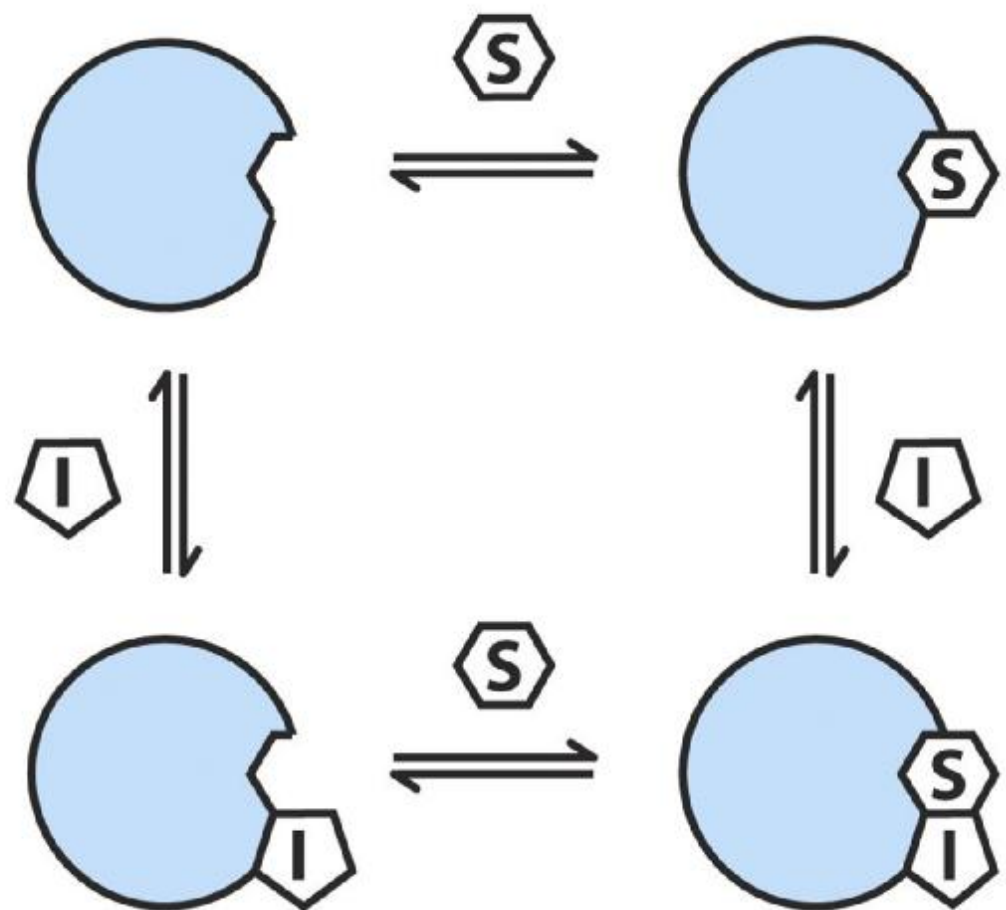
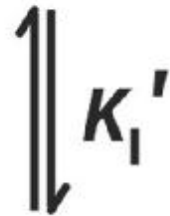
(c) Mixed inhibition



+
I

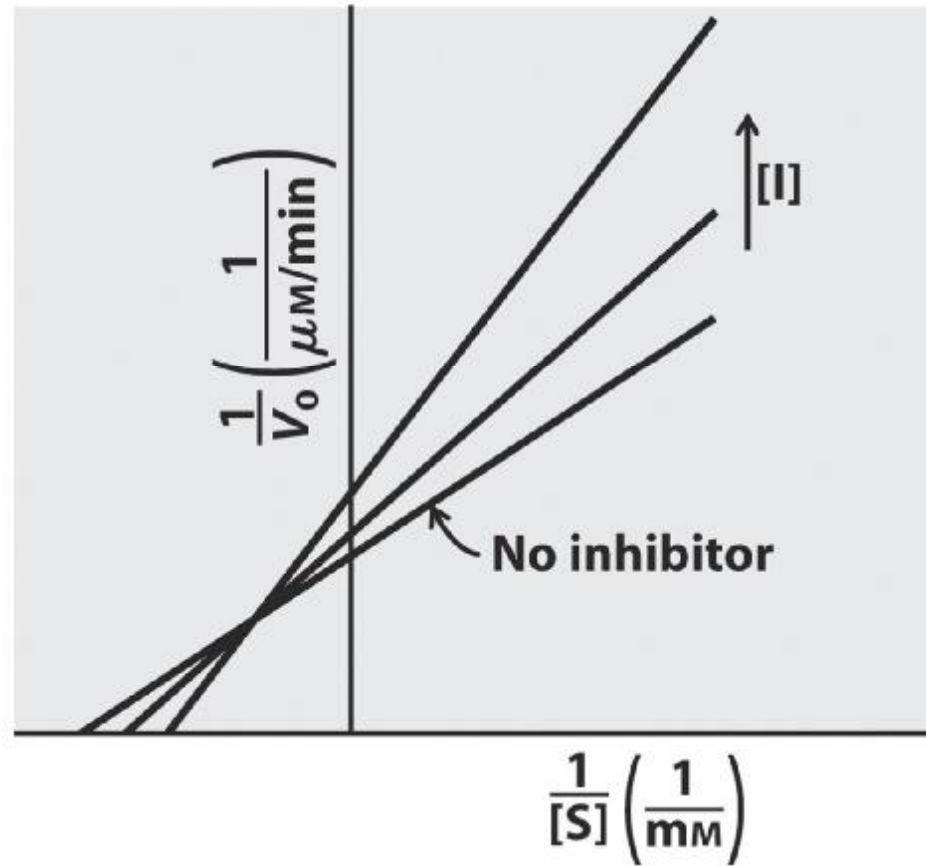


+
I

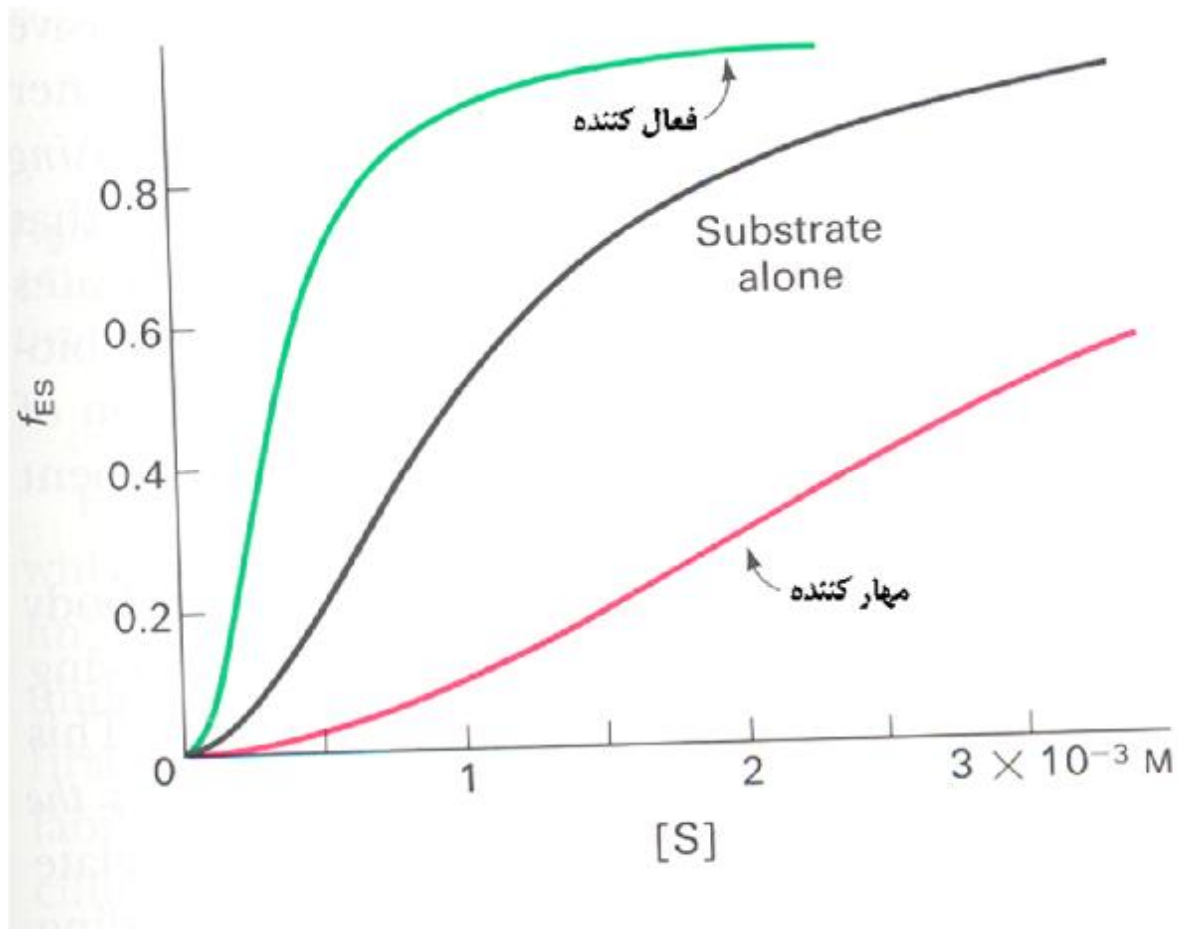


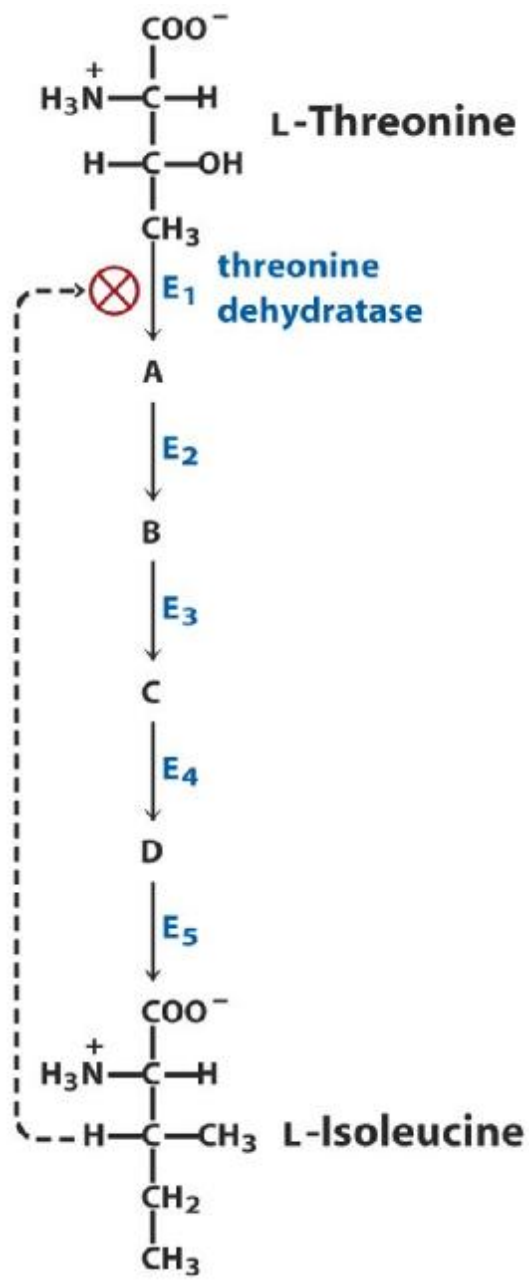
مهار کننده مخلوط

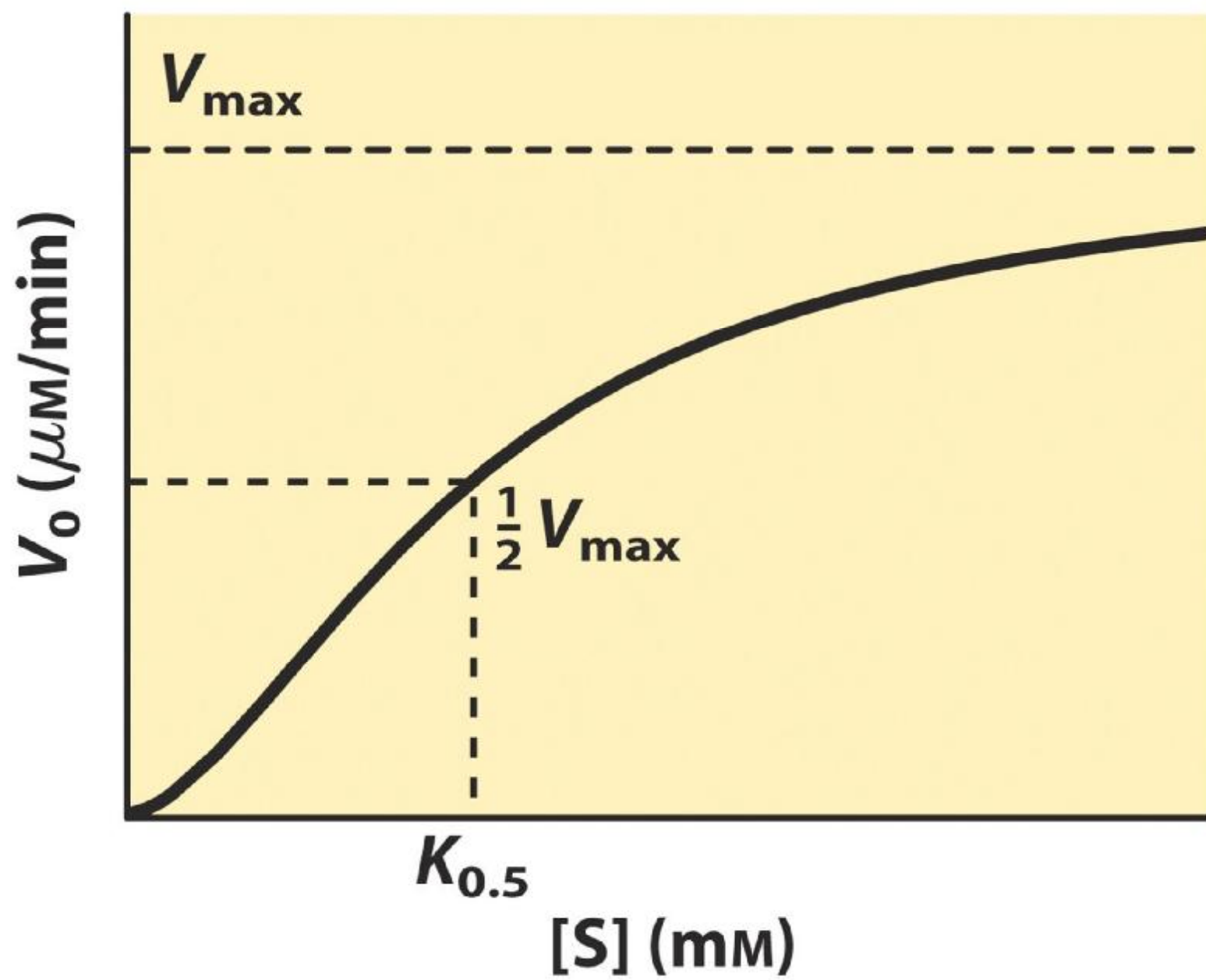
$$\frac{1}{V_0} = \left(\frac{\alpha K_m}{V_{\max}} \right) \frac{1}{[S]} + \frac{\alpha'}{V_{\max}}$$

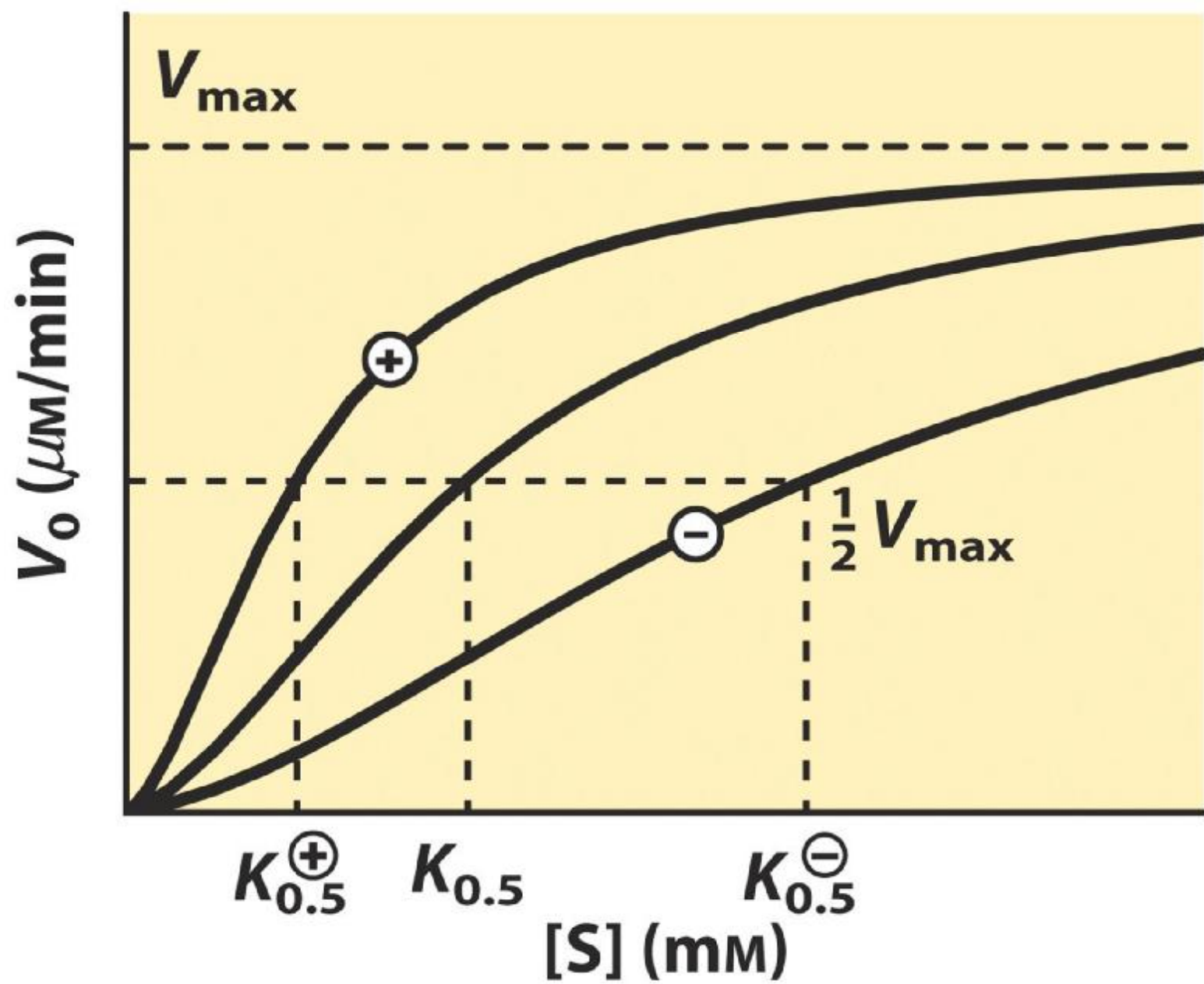


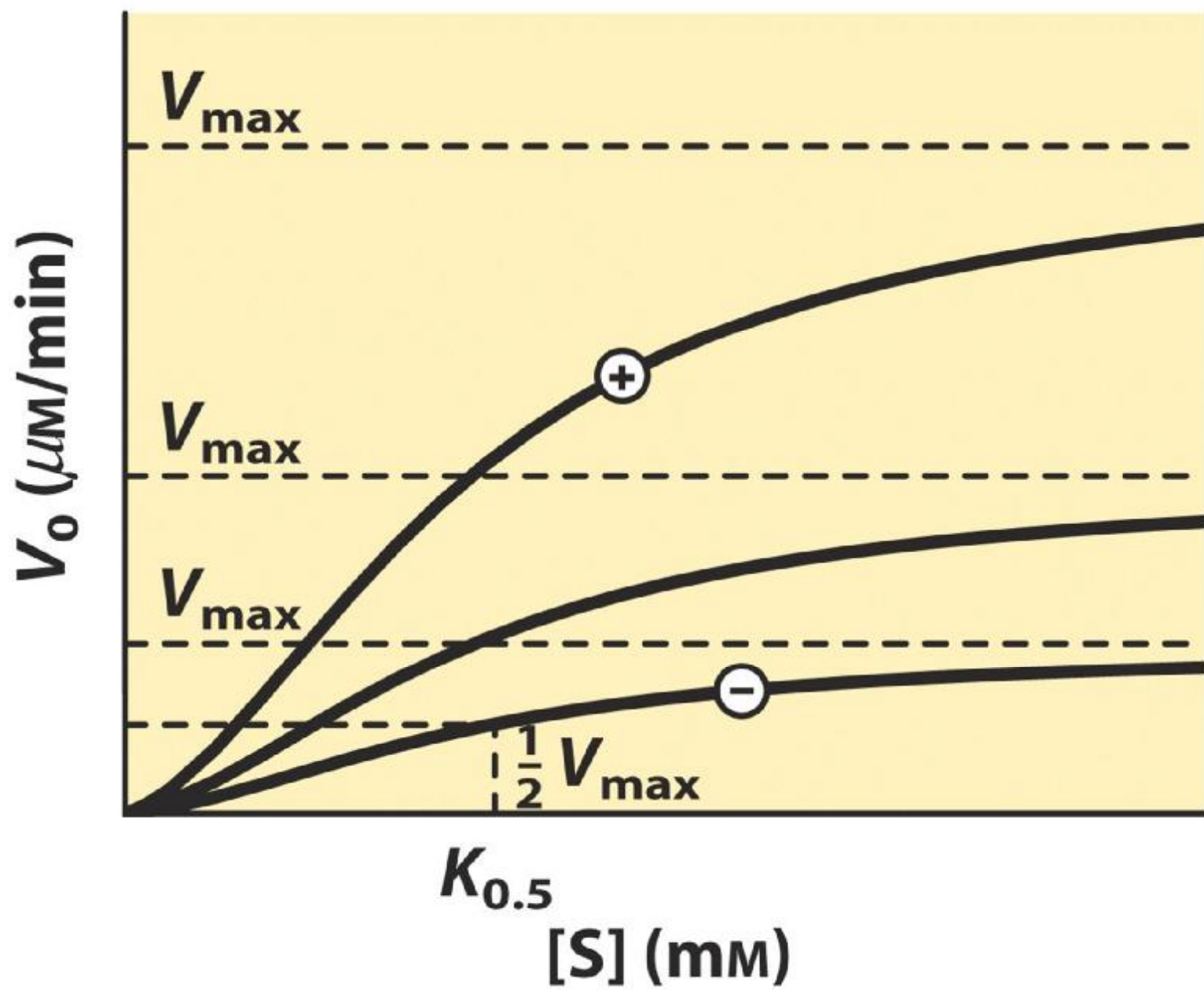
آنزیم های ناظم یا آلوستریک











تعاریف

- پروآنزیم
- ایزوآنزیم ها
- نامگذاری آنزیم ها

طبقه‌بندی آنزیم‌ها

- **1- اکسیدوردوکتازها:** سبب اکسید یک جسم و احیاء جسم دیگری می‌شود. شامل اکسیدازها، دهیدروژنازها و ...
- **2- ترانسفرازها:** عمل انتقال یک ریشه از یک جسم به جسم دیگر را انجام می‌دهند. مثل کینازها
- **3- هیدرولازها:** موجب هیدرولیز پیوندهای مختلف با قرار دادن یک ملکول آب در ترکیب می‌گردند. مانند پپسین
- **4- لیازها:** با جدا کردن پیوندهایی مانند C-C یا C-S موجب پیدایش یک پیوند دوگانه می‌گردند.
- **5- ایزومرازها:** سبب می‌شوند که سوبسترا به ایزومر نوری خود تبدیل شود.
- **6- لیگازها یا سنتتازها:** موجب پیوند بین دو جسم می‌گردند که در این راه پیوند پرانرژی شکسته می‌شود.