

## ARIKETAK, INHIBIZIOAK

1- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	$v$ ( $\mu\text{mol producto/min} \cdot \text{mg prot}$ )						[I] (mM)
	0	5	10	20	30	40	
1,5	0,202	0,173	0,151	0,121	0,101	0,086	
2,0	0,237	0,203	0,178	0,142	0,118	0,102	
3,0	0,287	0,246	0,216	0,172	0,144	0,123	
4,0	0,322	0,276	0,241	0,193	0,161	0,138	
8,0	0,391	0,335	0,294	0,235	0,196	0,168	
16,0	0,439	0,376	0,329	0,263	0,220	0,188	

a) Determinatu grafikoki inhibidorerik gabe eta inhibidorearen 40 mM-ekin  $K_M$  eta  $V_{Max}$ -aren balioak.

b) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

c) Hurrengo erreakzioaren asoziazio konstantea kalkulatu:  $E+I \rightleftharpoons EI$

2- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	$v$ ( $\mu\text{mol producto/min} \cdot \text{mg prot}$ )						[I] (mM)
	0	1	2	3	4	5	
0,25	1,524	1,042	0,791	0,638	0,534	0,460	
0,40	2,062	1,481	1,156	0,948	0,803	0,697	
0,60	2,564	1,935	1,554	1,299	1,115	0,977	
0,75	2,841	2,206	1,803	1,524	1,320	1,165	
1,00	3,185	2,564	2,146	1,845	1,618	1,441	
2,00	3,891	3,390	3,003	2,695	2,445	2,237	

a) Determinatu grafikoki Dixon-en irudikapena erabilita inhibizio mota.

b) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen dezun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

c) Determinatu grafikoki inhibidorerik gabe eta inhibidorearen 5 mM-ekin  $K_M$  eta  $V_{Max}$ -aren balioak.

d) Hurrengo erreakzioaren asoziazio konstantea kalkulatu:  $E+I \rightleftharpoons EI$

3- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[I] ( $\mu$ M)	$v$ (nmol sustrato/min)						[S] (mM)
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	5,0	
0	13,889	25,000	34,091	41,667	48,077	69,444	
5	12,108	21,795	29,720	36,325	41,913	60,541	
10	10,732	19,318	26,343	32,197	37,150	53,662	
20	8,745	15,741	21,465	26,235	30,271	43,724	
40	6,381	11,486	15,663	19,144	22,089	31,907	
80	4,142	7,456	10,167	12,427	14,339	20,712	

a) Determinatu grafikoki zein motatako inhibizioa den eta besteren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoak.

4- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] ( $\mu$ M)	$v$ ( $\mu$ mol sustrato/min $\cdot$ mg proteína)						[I] (mM)
	0	0,01	0,025	0,05	0,1	0,3	
1,0	7,273	6,957	6,531	5,926	5,000	3,077	
2,0	13,333	12,308	11,034	9,412	7,273	3,810	
4,0	22,857	20,000	16,842	13,333	9,412	4,324	
10,0	40,000	32,000	24,615	17,778	11,429	4,706	
20,0	53,333	40,000	29,091	20,000	12,308	4,848	
40,0	64,000	45,714	32,000	21,333	12,800	4,923	

a) Determinatu grafikoki, Dixon-en irudikapena eta Lineweaver-Burk-ena erabilia inhibizio mota. Azaldu beste mekanismo batekin nahastu daitekeen eta nola bereiztuko zenituzkeen.

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoak.

5- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	$v$ ( $\mu\text{mol producto formado/min}$ )						[I] (mM)
	0	0,01	0,025	0,05	0,1	0,3	
1,0	7,273	6,957	6,531	5,926	5,000	3,077	
2,0	13,333	12,308	11,034	9,412	7,273	3,810	
4,0	22,857	20,000	16,842	13,333	9,412	4,324	
10,0	40,000	32,000	24,615	17,778	11,429	4,706	
20,0	53,333	40,000	29,091	20,000	12,308	4,848	
40,0	64,000	45,714	32,000	21,333	12,800	4,923	

a) Determinatu grafikoki, Dixon-en irudikapena eta Lineweaver-Burk-ena erabilita, inhibizio mota. Azaldu beste mekanismo batekin nahastu daitekeen eta nola bereiztuko zenituzkeen.

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoak.

6- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] ( $\mu\text{M}$ )	$v$ ( $\mu\text{mol producto/min} \cdot \text{mg prot}$ )						[I] (mM)
	0	10	20	30	40	50	
1,00	16,436	12,206	9,708	8,058	6,888	6,014	
2,00	29,910	22,740	18,343	15,370	13,227	11,608	
4,00	50,687	40,000	33,035	28,136	24,502	21,699	
10,00	86,911	73,451	63,602	56,081	50,151	45,355	
20,00	114,089	101,840	91,967	83,838	77,030	71,245	
100,00	152,154	147,425	142,980	138,796	134,850	131,122	

a) Determinatu grafikoki Dixon-en irudikapena erabilita inhibizio mota.

b) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

c) Determinatu grafikoki inhibidorearen absentsian eta inhibidorearen 30 mM-ekin  $K_M$  eta  $V_{\text{Max}}$ -aren balioak.

d) Hurrengo erreakzioaren asoziazio konstantea kalkulatu:  $E+I \rightleftharpoons EI$

7- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	$v$ ( $\mu\text{mol producto/min} \cdot \text{mg prot}$ )						[I] (mM)
	0,0	0,2	0,5	1,0	2,0	5,0	
1,0	20,000	17,895	15,556	12,941	10,000	6,667	
2,0	30,000	27,568	24,706	21,290	17,143	12,000	
3,0	36,000	33,626	30,732	27,123	22,500	16,364	
4,0	40,000	37,778	35,000	31,429	26,667	20,000	
5,0	42,857	40,800	38,182	34,737	30,000	23,077	
6,0	45,000	43,099	40,645	37,358	32,727	25,714	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

8- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	$v$ ( $\mu\text{mol producto/min} \cdot \text{mg prot}$ )						[I] (mM)
	0,0	1,0	2,0	4,0	6,0	10,0	
0,1	5,500	4,065	3,371	2,691	2,357	2,026	
0,2	8,800	6,862	5,846	4,796	4,258	3,711	
0,5	13,750	11,688	10,450	9,036	8,250	7,404	
1,0	16,923	15,265	14,169	12,810	12,000	11,079	
2,0	19,130	18,024	17,237	16,192	15,529	14,737	
4,0	20,465	19,815	19,329	18,654	18,207	17,650	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

9- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	$v$ ( $\mu\text{mol producto/min} \cdot \text{mg prot}$ )						[I] (mM)
	0,0	1,0	2,0	3,33	10	20	
1,0	71,429	53,571	47,619	43,962	38,961	37,415	
1,3	83,333	62,500	55,556	51,289	45,455	43,651	
2,0	111,111	83,333	74,074	68,386	60,606	58,201	
3,3	142,796	107,097	95,197	87,887	77,889	74,798	
10,0	200,000	150,000	133,333	123,095	109,091	104,762	
20,0	222,222	166,667	148,148	136,772	121,212	116,402	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

10- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	$v$ ( $\mu\text{mol sustrato/min}$ )						[I] (mM)
	0	2	4	6	8	10	
0,1	3,636	2,644	2,287	2,102	1,990	1,915	
0,2	6,316	4,592	3,971	3,652	3,457	3,325	
0,4	10,000	7,271	6,288	5,782	5,473	5,265	
0,6	12,414	9,026	7,806	7,177	6,794	6,536	
1,0	15,385	11,186	9,674	8,895	8,420	8,100	
2,0	18,750	13,632	11,790	10,841	10,262	9,872	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

11- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] ( $\times 10^6$ M)	$v$ ( $\mu\text{mol producto/min} \cdot \text{mg prot}$ )						[ I ] ( $\mu\text{M}$ )
	0	1	2,5	7,5	10	15	
1,0	55,556	47,468	38,961	24,390	20,548	15,625	
2,5	98,039	81,788	65,502	39,370	32,823	24,631	
5,0	131,579	107,759	84,746	49,505	40,984	30,488	
10,0	158,730	128,096	99,338	56,818	46,802	34,602	
25,0	181,159	144,453	110,783	62,344	51,160	37,651	
50,0	190,114	150,875	115,207	64,433	52,798	38,790	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

12- Arratoi garuneko pirubato deskarboxilasa entzimaren inhibizio zinetika aztertu da hasierako abiadura neurtuz ( $v$ ) pirubato kontzentrazio eta inhibitzaile kontzentrazio desberdinetarako. Lortutako emaitzak hurrengo taulan agertzen direnak dira:

[Piruvato] (mM)	$v$ ( $\Delta A_{340}/\text{min}$ )						[ Fenilpiruvato ] (mM)
	0	2	3	5	10	20	
0,083	0,018	0,012	0,010	0,008	0,005	0,003	
0,125	0,023	0,015	0,013	0,010	0,007	0,004	
0,250	0,032	0,023	0,020	0,016	0,011	0,007	
0,500	0,039	0,030	0,027	0,023	0,016	0,010	
1,200	0,045	0,037	0,034	0,030	0,022	0,014	
6,900	0,050	0,043	0,041	0,036	0,028	0,020	

a) Determinatu grafikoki zein den fenilpirubatoak eragiten duen inhibizio mota eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu parametro zinetikoen balioak.

13- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] ( $\times 10^5$ M)	$v$ ( $\mu\text{mol producto/min}$ )						[I] ( $\mu\text{M}$ )
	0,0	1,0	2,5	7,5	10	20	
1,0	35,714	18,978	11,145	4,691	3,638	1,916	
2,0	55,556	28,341	16,337	6,774	5,240	2,750	
4,0	76,923	37,622	21,299	8,707	6,720	3,514	
10,0	100,000	46,821	26,045	10,506	8,092	4,217	
20,0	111,111	50,975	28,135	11,283	8,683	4,518	
100,0	121,951	54,871	30,065	11,993	9,221	4,792	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

14- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[A] (mM)	$v$ (nmol de A transformado/min)						[I] (mM)
	0	2	3	5	10	20	
1,000	49,565	45,539	39,175	28,300	22,597	18,807	
2,500	89,482	83,619	73,930	56,066	45,968	38,952	
5,000	122,318	115,932	104,972	83,313	70,154	60,585	
10,000	149,803	143,697	132,867	110,056	95,198	83,875	
15,000	161,932	156,164	145,780	123,243	108,057	96,203	
20,000	168,764	163,246	153,226	131,097	115,883	103,833	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.



15- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

$[A] \times 10^5$ (M)	$v$ ( $\mu\text{mol de S transformado/ml} \cdot \text{min}$ )						$[I] \times 10^4$ (M)
	0	10	25	75	100	200	
1,0	11,765	8,130	7,258	6,720	6,644	6,525	
2,0	21,053	14,184	12,587	11,612	11,474	11,259	
4,0	34,783	22,599	19,890	18,256	18,026	17,670	
10,0	57,143	35,088	30,508	27,801	27,423	26,838	
20,0	72,727	43,011	37,113	33,668	33,190	32,451	
100,0	93,023	52,493	44,888	40,508	39,904	38,971	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

16- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

$[A]$ (mM)	$v$ ( $\mu\text{mol de S transformado/ml} \cdot \text{min}$ )						$[I]$ (mM)
	0	2	4	6	8	10	
1,0	20,000	16,667	14,634	13,265	12,281	11,538	
2,0	28,571	24,444	21,818	20,000	18,667	17,647	
4,0	36,364	31,884	28,916	26,804	25,225	24,000	
6,0	40,000	35,484	32,432	30,233	28,571	27,273	
8,0	42,105	37,607	34,532	32,298	30,601	29,268	
10,0	43,478	39,007	35,928	33,679	31,963	30,612	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.



17- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	v ( $\mu\text{mol de S transformado/ml} \cdot \text{min}$ )						[I] (mM)
	0	1	3	5	7	9	
0,5	10,000	9,184	8,442	8,095	7,895	7,764	
1,0	14,286	12,676	11,304	10,692	10,345	10,121	
1,5	16,667	14,516	12,745	11,972	11,538	11,261	
2,0	18,182	15,652	13,613	12,734	12,245	11,933	
4,0	21,053	17,734	15,160	14,079	13,483	13,106	
6,0	22,222	18,557	15,758	14,592	13,953	13,550	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

18- Entzima batek katalizatzen duen erreakzioaren abiadura ( $v$ ) aztertu da substratu (S) eta inhibitzaile (I) kontzentrazio desberdinetarako hurrengo balioak lortuz:

[S] (mM)	v ( $\mu\text{mol de S transformado/ml} \cdot \text{min}$ )						[I] (mM)
	0	1	2	4	6	8	
0,5	4,615	5,897	6,426	6,897	7,114	7,239	
1,0	7,347	8,596	9,052	9,434	9,602	9,696	
1,5	9,153	10,143	10,480	10,751	10,868	10,934	
2,0	10,435	11,147	11,377	11,559	11,636	11,679	
4,0	13,211	13,089	13,053	13,026	13,015	13,009	
6,0	14,497	13,896	13,727	13,601	13,550	13,522	

a) Adierazi zein motatako inhibizioa den eta ezagutzen duzun beste motaren batekin nahastu daitekeen. Horrela izatekotan, nola bereiztuko zenituzke?

b) Determinatu grafikoki parametro zinetikoen balioak.

19- Entzima batek katalisatzen duen erreakzioaren abiadura ( $\mu\text{mol S/min}$ ) neurtu da S kontzentrazio desberdinetarako hurrengo taulan azaltzen diren emaitzak lortuz:

[S] (mM)	v	[S] (mM)	v
0,10	9,083	3,00	61,224
0,20	16,611	5,00	58,824
0,50	32,787	10,00	47,619
1,00	47,619	15,00	38,961
2,00	58,824	20,00	32,787

- Determinatu grafikoki substratuak entzima inhibitzen duen.
- Determinatu parametro zinetikoen balioak.
- Zein substratu kontzentraziotan ikusten da entzimaren aktibitate maximoa?

20- Entzima batek katalisatzen duen erreakzioaren abiadura ( $\mu\text{mol P/min x prot mg}$ ) neurtu da S kontzentrazio desberdinetarako hurrengo taulan azaltzen diren emaitzak lortuz:

[S] (mM)	v	[S] (mM)	v
0,05	1,815	3,00	8,451
0,10	3,311	4,00	7,339
0,20	5,587	5,00	6,452
0,30	7,177	6,00	5,742
0,50	9,091	10,00	3,960
1,00	10,526	20,00	2,216
2,00	9,756	50,00	0,952

- Determinatu grafikoki substratuak entzima inhibitzen duen.
- Determinatu parametro zinetikoen balioak.
- Zein substratu kontzentraziotan ikusten da entzimaren aktibitate maximoa?

21- Entzima batek katalisatzen duen erreakzioaren abiadura ( $\mu\text{mol S/min}$ ) neurtu da S kontzentrazio desberdinetarako hurrengo taulan azaltzen diren emaitzak lortuz:

[S] (mM)	v	[S] (mM)	v
0,05	0,487	3,00	5,793
0,10	0,950	4,00	5,153
0,20	1,799	5,00	4,570
0,30	2,549	6,00	4,078
0,50	3,775	10,00	2,796
1,00	5,563	20,00	1,538
2,00	6,269	50,00	0,649

- Determinatu grafikoki substratuak entzima inhibitzen duen.
- Determinatu parametro zinetikoen balioak.
- Zein substratu kontzentraziotan ikusten da entzimaren aktibitate maximoa?

22- Entzima batek katalisatzen duen erreakzioaren abiadura ( $\mu\text{mol S/min}$ ) neurtu da S kontzentrazio desberdinetarako hurrengo taulan azaltzen diren emaitzak lortuz:

[S] (mM)	v	[S] (mM)	v
0,15	0,947	3,00	4,565
0,30	1,780	4,00	4,061
0,45	2,493	5,00	3,592
0,60	3,088	6,00	3,194
0,75	3,574	8,00	2,589
1,00	4,172	10,00	2,165
2,00	4,893	20,00	1,175

- Determinatu grafikoki substratuak entzima inhibitzen duen.
- Determinatu parametro zinetikoen balioak.
- Zein substratu kontzentraziotan ikusten da entzimaren aktibitate maximoa?