

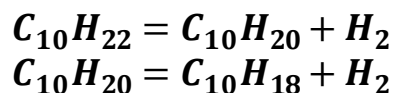
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3
Идентификация кинетических параметров при математическом моделировании химических превращений

Задание

1. Составьте кинетическую модель в соответствии с представленной схемой превращений.
2. Решите полученную кинетическую модель на заданном интервале по времени при заданных начальных концентрациях компонентов, участвующих в химических превращениях, методом Рунге-Кутты.
3. Определите кинетические параметры химических превращений, используя генетический алгоритм и данные по наблюдаемым концентрациям химических веществ, участвующих в реакциях, при различном времени процесса.
4. Постройте зависимости изменения концентраций химических веществ от времени протекания реакций по исходным данным и результатам расчета.

Вариант 1

Схема превращений:



Начальные концентрации:

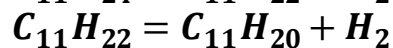
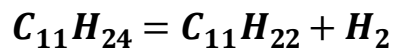
$C_{10}H_{22}$	$C_{10}H_{20}$	$C_{10}H_{18}$	H_2
1.0	0.0	0.0	0.0

Время процесса 1.0 сек.

Время, сек.	$C_{10}H_{22}$	$C_{10}H_{20}$	$C_{10}H_{18}$	H_2
0.0	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.1	0.882497	0.112549	0.004954	0.122458
0.2	0.778800	0.202702	0.018498	0.239698
0.3	0.687290	0.273834	0.038876	0.351587
0.4	0.606523	0.328894	0.064583	0.458060
0.5	0.535250	0.370369	0.094381	0.559131
0.6	0.472363	0.400412	0.127225	0.654862
0.7	0.416866	0.420927	0.162207	0.745340
0.8	0.367882	0.433546	0.198571	0.830689
0.9	0.324655	0.439622	0.235723	0.911068
1.0	0.286508	0.440335	0.273157	0.986649

Вариант 2

Схема превращений:



Начальные концентрации:

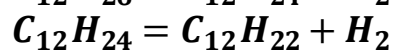
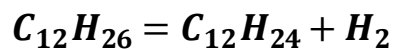
$C_{11}H_{24}$	$C_{11}H_{22}$	$C_{11}H_{20}$	H_2
0.8	0.1	0.1	0.0

Время процесса 1.0 сек.

Время, сек.	$C_{11}H_{24}$	$C_{11}H_{22}$	$C_{11}H_{20}$	H_2
0.0	0.800000	0.100000	0.100000	0.000000
0.1	0.720260	0.172199	0.107542	0.087282
0.2	0.648467	0.232803	0.118729	0.170262
0.3	0.583815	0.283238	0.132947	0.249132
0.4	0.525593	0.324735	0.149672	0.324079
0.5	0.473189	0.358338	0.168473	0.395285
0.6	0.426033	0.385012	0.188955	0.462922
0.7	0.383595	0.405651	0.210754	0.527158
0.8	0.345388	0.421070	0.233541	0.588153
0.9	0.310968	0.432005	0.257027	0.646059
1.0	0.279972	0.439030	0.280998	0.701026

Вариант 3

Схема превращений:



Начальные концентрации:

$C_{12}H_{26}$	$C_{12}H_{24}$	$C_{12}H_{22}$	H_2
1.0	0.0	0.0	0.0

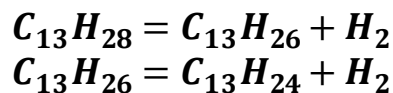
Время процесса 1.5 сек.

Время, сек.	$C_{12}H_{26}$	$C_{12}H_{24}$	$C_{12}H_{22}$	H_2
0.00	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.15	0.804527	0.180754	0.014719	0.210193
0.30	0.647262	0.300534	0.052204	0.404941
0.45	0.520733	0.374912	0.104355	0.583622
0.60	0.418956	0.415813	0.165231	0.746276
0.75	0.337032	0.432629	0.230339	0.893307
0.90	0.271153	0.432167	0.296680	1.025527
1.05	0.218183	0.419775	0.362042	1.143859
1.20	0.175526	0.399679	0.424795	1.249269

1.35	0.141217	0.374700	0.484083	1.342866
1.50	0.113622	0.347041	0.539336	1.425714

Вариант 4

Схема превращений:



Начальные концентрации:

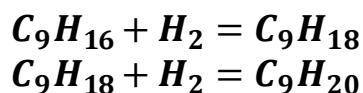
$C_{13}H_{28}$	$C_{13}H_{26}$	$C_{13}H_{24}$	H_2
1.0	0.0	0.0	0.0

Время процесса 2.0 сек.

Время, сек.	$C_{13}H_{28}$	$C_{13}H_{26}$	$C_{13}H_{24}$	H_2
0.0	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.2	0.637629	0.343481	0.018890	0.381261
0.4	0.406558	0.529700	0.063742	0.657184
0.6	0.259169	0.618828	0.122003	0.862834
0.8	0.165332	0.648634	0.186034	1.020702
1.0	0.105361	0.643538	0.251101	1.145740
1.2	0.067244	0.618173	0.314583	1.247338
1.4	0.042878	0.582219	0.374904	1.332026
1.6	0.027350	0.541318	0.431333	1.403983
1.8	0.017465	0.498969	0.483566	1.466101
2.0	0.011137	0.457303	0.531560	1.520423

Вариант 5

Схема превращений:



Начальные концентрации:

C_9H_{16}	H_2	C_9H_{18}	C_9H_{20}
1.0	1.0	0.0	0.0

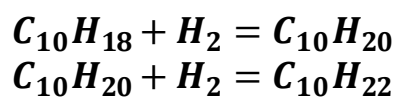
Время процесса 1.0 сек.

Время, сек.	C_9H_{16}	H_2	C_9H_{18}	C_9H_{20}
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.1	0.757713	0.723147	0.207721	0.034566
0.2	0.619292	0.529340	0.290756	0.089952
0.3	0.533877	0.393634	0.325880	0.140243
0.4	0.477364	0.296735	0.342007	0.180629

0.5	0.438801	0.226331	0.348730	0.212469
0.6	0.412341	0.174581	0.349898	0.237761
0.7	0.392521	0.135459	0.350417	0.257062
0.8	0.377492	0.105570	0.350587	0.271921
0.9	0.366246	0.082733	0.350240	0.283513
1.0	0.357668	0.065073	0.349736	0.292595

Вариант 6

Схема превращений:



Начальные концентрации:

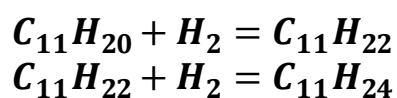
$C_{10}H_{18}$	H_2	$C_{10}H_{20}$	$C_{10}H_{22}$
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 1.5 сек.

Время, сек.	$C_{10}H_{18}$	H_2	$C_{10}H_{20}$	$C_{10}H_{22}$
0.00	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.15	0.730661	0.695581	0.234258	0.035081
0.30	0.585666	0.496531	0.325199	0.089135
0.45	0.499750	0.362552	0.363052	0.137198
0.60	0.444211	0.269242	0.380820	0.174969
0.75	0.407159	0.202813	0.388494	0.204347
0.90	0.381326	0.154374	0.391722	0.226952
1.05	0.362391	0.118200	0.393419	0.244190
1.20	0.348597	0.091133	0.393940	0.257464
1.35	0.338337	0.070618	0.393943	0.267720
1.50	0.330515	0.054838	0.393808	0.275677

Вариант 7

Схема превращений:



Начальные концентрации:

$C_{11}H_{20}$	H_2	$C_{11}H_{22}$	$C_{11}H_{24}$
1.0	1.0	0.0	0.0

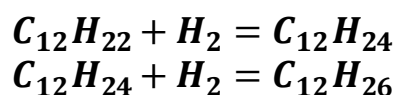
Время процесса 2.0 сек.

Время, сек.	$C_{11}H_{20}$	H_2	$C_{11}H_{22}$	$C_{11}H_{24}$
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000

0.2	0.707130	0.679345	0.265086	0.027785
0.4	0.555274	0.484477	0.373928	0.070797
0.6	0.467018	0.357034	0.422998	0.109984
0.8	0.409909	0.268514	0.448696	0.141395
1.0	0.371596	0.205261	0.462068	0.166336
1.2	0.344525	0.158612	0.469563	0.185912
1.4	0.324783	0.123517	0.473951	0.201266
1.6	0.310291	0.096935	0.476354	0.213355
1.8	0.299320	0.076423	0.477782	0.222898
2.0	0.290881	0.060434	0.478672	0.230447

Вариант 8

Схема превращений:



Начальные концентрации:

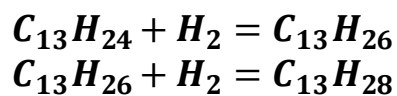
$C_{12}H_{22}$	H_2	$C_{12}H_{24}$	$C_{12}H_{26}$
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 5.0 сек.

Время, сек.	$C_{12}H_{22}$	H_2	$C_{12}H_{24}$	$C_{12}H_{26}$
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.5	0.665873	0.654674	0.322928	0.011199
1.0	0.502873	0.473974	0.468228	0.028899
1.5	0.408112	0.362414	0.546190	0.045698
2.0	0.346932	0.286602	0.592738	0.060330
2.5	0.304690	0.231873	0.622494	0.072816
3.0	0.273961	0.190562	0.642640	0.083399
3.5	0.251084	0.158682	0.656514	0.092402
4.0	0.233349	0.133286	0.666589	0.100063
4.5	0.219334	0.112734	0.674066	0.106600
5.0	0.208110	0.095911	0.679690	0.112200

Вариант 9

Схема превращений:



Начальные концентрации:

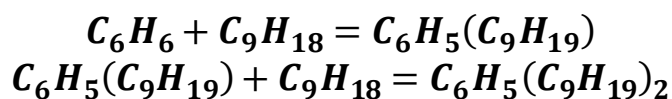
$C_{13}H_{24}$	H_2	$C_{13}H_{26}$	$C_{13}H_{28}$
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 7.0 сек.

Время, сек.	C ₁₃ H ₂₄	H ₂	C ₁₃ H ₂₆	C ₁₃ H ₂₈
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.7	0.563595	0.544649	0.417460	0.018946
1.4	0.399424	0.356326	0.557479	0.043098
2.1	0.315918	0.253029	0.621194	0.062889
2.8	0.266229	0.187820	0.655363	0.078409
3.5	0.234218	0.143610	0.675174	0.090608
4.2	0.212004	0.111767	0.687760	0.100236
4.9	0.196215	0.088312	0.695883	0.107903
5.6	0.184474	0.070426	0.701479	0.114047
6.3	0.175556	0.056560	0.705447	0.118997
7.0	0.168693	0.045691	0.708306	0.123001

Вариант 10

Схема превращений:



Начальные концентрации:

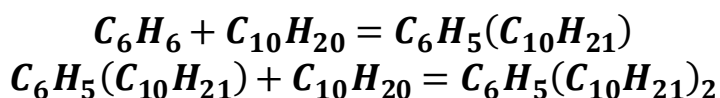
C ₆ H ₆	C ₉ H ₁₈	C ₆ H ₅ (C ₉ H ₁₉)	C ₆ H ₅ (C ₉ H ₁₉) ₂
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 1.0 сек.

Время, сек.	C ₆ H ₆	C ₉ H ₁₈	C ₆ H ₅ (C ₉ H ₁₉)	C ₆ H ₅ (C ₉ H ₁₉) ₂
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.1	0.763969	0.742402	0.214465	0.021567
0.2	0.623979	0.564771	0.316814	0.059208
0.3	0.534188	0.437880	0.369504	0.096308
0.4	0.473930	0.344740	0.396879	0.129191
0.5	0.430446	0.274286	0.413393	0.156160
0.6	0.398700	0.220262	0.422862	0.178438
0.7	0.375064	0.178274	0.428147	0.196790
0.8	0.356739	0.144984	0.431507	0.211755
0.9	0.342431	0.118421	0.433558	0.224010
1.0	0.331157	0.097082	0.434769	0.234075

Вариант 11

Схема превращений:



Начальные концентрации:

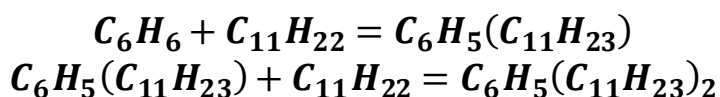
C ₆ H ₆	C ₁₀ H ₂₀	C ₆ H ₅ (C ₁₀ H ₂₀)	C ₆ H ₅ (C ₁₀ H ₂₀) ₂
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 2.0 сек.

Время, сек.	C ₆ H ₆	C ₁₀ H ₂₀	C ₆ H ₅ (C ₁₀ H ₂₀)	C ₆ H ₅ (C ₁₀ H ₂₀) ₂
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.2	0.644289	0.588384	0.299805	0.055905
0.4	0.493888	0.368957	0.381180	0.124931
0.6	0.416366	0.240995	0.408263	0.175371
0.8	0.372289	0.161929	0.417350	0.210360
1.0	0.344779	0.110496	0.420939	0.234282
1.2	0.327257	0.076464	0.421950	0.250793
1.4	0.315496	0.053212	0.422219	0.262284
1.6	0.307580	0.037289	0.422129	0.270291
1.8	0.302148	0.026243	0.421948	0.275904
2.0	0.298359	0.018495	0.421777	0.279864

Вариант 12

Схема превращений:



Начальные концентрации:

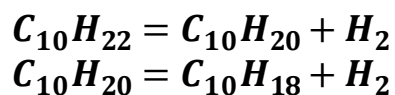
C ₆ H ₆	C ₁₁ H ₂₂	C ₆ H ₅ (C ₁₁ H ₂₃)	C ₆ H ₅ (C ₁₁ H ₂₃) ₂
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 3.0 сек.

Время, сек.	C ₆ H ₆	C ₁₁ H ₂₂	C ₆ H ₅ (C ₁₁ H ₂₃)	C ₆ H ₅ (C ₁₁ H ₂₃) ₂
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.3	0.700735	0.664857	0.263386	0.035878
0.6	0.550138	0.461514	0.361238	0.088624
0.9	0.464910	0.330510	0.400690	0.134400
1.2	0.410900	0.241523	0.419723	0.169377
1.5	0.375600	0.179452	0.428252	0.196148
1.8	0.350991	0.134635	0.432653	0.216356
2.1	0.333537	0.101855	0.434781	0.231682
2.4	0.320982	0.077633	0.435668	0.243350
2.7	0.311626	0.059357	0.436105	0.252269
3.0	0.304640	0.045537	0.436256	0.259104

Вариант 13

Схема превращений:



Начальные концентрации:

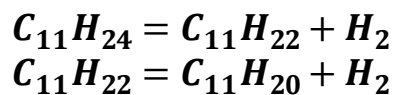
$C_{10}H_{22}$	$C_{10}H_{20}$	$C_{10}H_{18}$	H_2
1.0	0.0	0.0	0.0

Время процесса 3.0 сек.

Время, сек.	$C_{10}H_{22}$	$C_{10}H_{20}$	$C_{10}H_{18}$	H_2
0.0	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.3	0.798512	0.196856	0.004631	0.206119
0.6	0.637629	0.345377	0.016993	0.379364
0.9	0.509125	0.455738	0.035136	0.526011
1.2	0.406554	0.535895	0.057551	0.650996
1.5	0.324666	0.592312	0.083021	0.758355
1.8	0.259172	0.630259	0.110569	0.851397
2.1	0.206936	0.653567	0.139498	0.932562
2.4	0.165324	0.665440	0.169236	1.003911
2.7	0.132049	0.668659	0.199291	1.067242
3.0	0.105444	0.665231	0.229326	1.123882

Вариант 14

Схема превращений:



Начальные концентрации:

$C_{11}H_{24}$	$C_{11}H_{22}$	$C_{11}H_{20}$	H_2
0.8	0.1	0.1	0.0

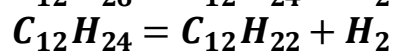
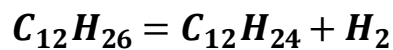
Время процесса 4.0 сек.

Время, сек.	$C_{11}H_{24}$	$C_{11}H_{22}$	$C_{11}H_{20}$	H_2
0.0	0.800000	0.100000	0.100000	0.000000
0.4	0.592651	0.233285	0.174063	0.281412
0.8	0.439050	0.277354	0.283596	0.544545
1.2	0.325249	0.274252	0.400500	0.775251
1.6	0.240959	0.248230	0.510811	0.969852
2.0	0.178496	0.213638	0.607866	1.129369
2.4	0.132246	0.177654	0.690099	1.257853
2.8	0.097956	0.144498	0.757546	1.359590

3.2	0.072582	0.115378	0.812039	1.439457
3.6	0.053772	0.090998	0.855230	1.501459
4.0	0.039836	0.071047	0.889116	1.549280

Вариант 15

Схема превращений:



Начальные концентрации:

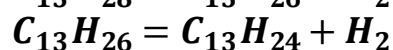
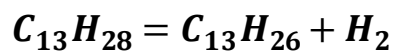
$C_{12}H_{26}$	$C_{12}H_{24}$	$C_{12}H_{22}$	H_2
1.0	0.0	0.0	0.0

Время процесса 2.5 сек.

Время, сек.	$C_{12}H_{26}$	$C_{12}H_{24}$	$C_{12}H_{22}$	H_2
0.00	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.25	0.769126	0.179279	0.051594	0.282468
0.50	0.591555	0.246087	0.162357	0.570802
0.75	0.454978	0.254623	0.290399	0.835421
1.00	0.349938	0.235179	0.414883	1.064945
1.25	0.269144	0.204706	0.526150	1.257006
1.50	0.207007	0.171754	0.621239	1.414232
1.75	0.159211	0.140799	0.699989	1.540778
2.00	0.122460	0.113448	0.764092	1.641632
2.25	0.094184	0.090438	0.815378	1.721194
2.50	0.072444	0.071441	0.856116	1.783672

Вариант 16

Схема превращений:



Начальные концентрации:

$C_{13}H_{28}$	$C_{13}H_{26}$	$C_{13}H_{24}$	H_2
1.0	0.0	0.0	0.0

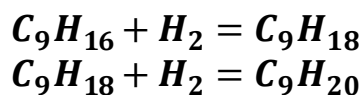
Время процесса 3.0 сек.

Время, сек.	$C_{13}H_{28}$	$C_{13}H_{26}$	$C_{13}H_{24}$	H_2
0.0	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.3	0.509126	0.451887	0.038987	0.529861
0.6	0.259169	0.618828	0.122003	0.862834
0.9	0.132030	0.649323	0.218647	1.086618

1.2	0.067244	0.618173	0.314583	1.247338
1.5	0.034223	0.562150	0.403627	1.369403
1.8	0.017459	0.498976	0.483564	1.466105
2.1	0.008898	0.437094	0.554008	1.545111
2.4	0.004528	0.380008	0.615464	1.610936
2.7	0.002311	0.328919	0.668770	1.666460
3.0	0.001177	0.283976	0.714846	1.713669

Вариант 17

Схема превращений:



Начальные концентрации:

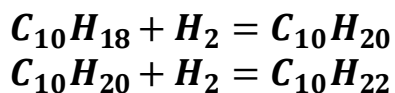
C_9H_{16}	H_2	C_9H_{18}	C_9H_{20}
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 2.0 сек.

Время, сек.	C_9H_{16}	H_2	C_9H_{18}	C_9H_{20}
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.2	0.803123	0.757841	0.196877	0.045282
0.4	0.682473	0.551843	0.317527	0.130631
0.6	0.606924	0.392091	0.393076	0.214833
0.8	0.558928	0.274084	0.441072	0.284845
1.0	0.528232	0.189702	0.471768	0.338529
1.2	0.507657	0.130401	0.492343	0.377257
1.4	0.494112	0.089270	0.505888	0.404842
1.6	0.485231	0.061124	0.514769	0.424108
1.8	0.479111	0.041679	0.520889	0.437432
2.0	0.474987	0.028393	0.525013	0.446594

Вариант 18

Схема превращений:



Начальные концентрации:

$C_{10}H_{18}$	H_2	$C_{10}H_{20}$	$C_{10}H_{22}$
1.0	1.0	0.0	0.0

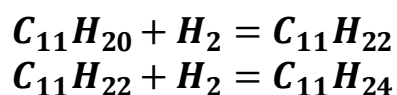
Время процесса 3.5 сек.

Время, сек.	$C_{10}H_{18}$	H_2	$C_{10}H_{20}$	$C_{10}H_{22}$
-------------	----------------	-------	----------------	----------------

0.00	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.35	0.669667	0.617725	0.278391	0.051942
0.70	0.519913	0.400333	0.360506	0.119581
1.05	0.439948	0.268614	0.388717	0.171334
1.40	0.393167	0.184867	0.398533	0.208300
1.75	0.363478	0.129197	0.402241	0.234281
2.10	0.343967	0.091363	0.403429	0.252604
2.45	0.330791	0.065162	0.403579	0.265629
2.80	0.321604	0.046650	0.403443	0.274954
3.15	0.315225	0.033609	0.403159	0.281616
3.50	0.310685	0.024261	0.402892	0.286423

Вариант 19

Схема превращений:



Начальные концентрации:

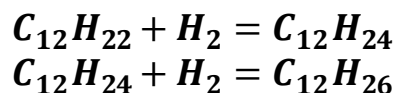
$C_{11}H_{20}$	H_2	$C_{11}H_{22}$	$C_{11}H_{24}$
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 2.2 сек.

Время, сек.	$C_{11}H_{20}$	H_2	$C_{11}H_{22}$	$C_{11}H_{24}$
0.00	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.22	0.661596	0.626595	0.303402	0.035001
0.44	0.505841	0.421978	0.410297	0.083862
0.66	0.420830	0.296421	0.454761	0.124409
0.88	0.369146	0.213868	0.475576	0.155278
1.10	0.335496	0.157024	0.486033	0.178471
1.32	0.312598	0.116731	0.491536	0.195866
1.54	0.296648	0.087674	0.494378	0.208974
1.76	0.285045	0.066157	0.496067	0.218888
1.98	0.276604	0.050204	0.496995	0.226401
2.20	0.270374	0.038260	0.497512	0.232114

Вариант 20

Схема превращений:



Начальные концентрации:

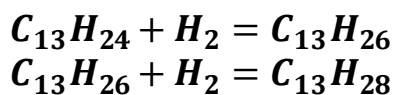
$C_{12}H_{22}$	H_2	$C_{12}H_{24}$	$C_{12}H_{26}$
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 4.0 сек.

Время, сек.	C ₁₂ H ₂₂	H ₂	C ₁₂ H ₂₄	C ₁₂ H ₂₆
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.4	0.717432	0.667358	0.232494	0.050074
0.8	0.573883	0.453738	0.305971	0.120146
1.2	0.492097	0.315587	0.331392	0.176510
1.6	0.441820	0.223638	0.339998	0.218182
2.0	0.410777	0.161311	0.339757	0.249466
2.4	0.388673	0.117277	0.339932	0.271396
2.8	0.373203	0.085929	0.339523	0.287274
3.2	0.362297	0.063390	0.338796	0.298907
3.6	0.354376	0.046883	0.338131	0.307493
4.0	0.348624	0.034786	0.337538	0.313838

Вариант 21

Схема превращений:



Начальные концентрации:

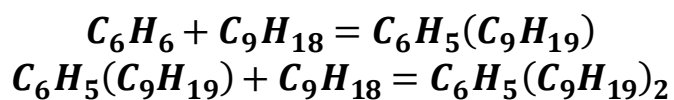
C ₁₃ H ₂₄	H ₂	C ₁₃ H ₂₆	C ₁₃ H ₂₈
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 3.0 сек.

Время, сек.	C ₁₃ H ₂₄	H ₂	C ₁₃ H ₂₆	C ₁₃ H ₂₈
0.0	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.3	0.683586	0.650535	0.283362	0.033051
0.6	0.529644	0.448487	0.389199	0.081157
0.9	0.443570	0.320919	0.433780	0.122651
1.2	0.389621	0.234951	0.455710	0.154670
1.5	0.354340	0.175081	0.466401	0.179259
1.8	0.329748	0.131813	0.472317	0.197935
2.1	0.312437	0.100235	0.475360	0.212203
2.4	0.299854	0.076717	0.477010	0.223136
2.7	0.290481	0.058941	0.477980	0.231540
3.0	0.283471	0.045456	0.478513	0.238016

Вариант 22

Схема превращений:



Начальные концентрации:

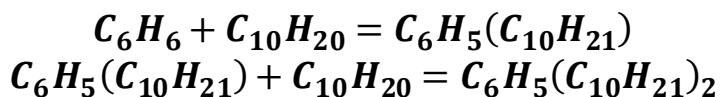
C_6H_6	C_9H_{18}	$C_6H_5(C_9H_{19})$	$C_6H_5(C_9H_{19})_2$
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 2.2 сек.

Время, сек.	C_6H_6	C_9H_{18}	$C_6H_5(C_9H_{19})$	$C_6H_5(C_9H_{19})_2$
0.00	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.22	0.657520	0.617898	0.302858	0.039622
0.44	0.502886	0.409475	0.403703	0.093411
0.66	0.419708	0.282886	0.443471	0.136821
0.88	0.369815	0.200738	0.461108	0.169077
1.10	0.337663	0.144882	0.469555	0.192781
1.32	0.316106	0.105897	0.473685	0.210209
1.54	0.301238	0.078151	0.475676	0.223087
1.76	0.290573	0.057922	0.476775	0.232652
1.98	0.282951	0.043194	0.477292	0.239757
2.20	0.277398	0.032336	0.477539	0.245063

Вариант 23

Схема превращений:



Начальные концентрации:

C_6H_6	$C_{10}H_{20}$	$C_6H_5(C_{10}H_{20})$	$C_6H_5(C_{10}H_{20})_2$
1.0	1.0	0.0	0.0

Время процесса 1.5 сек.

Время, сек.	C_6H_6	$C_{10}H_{20}$	$C_6H_5(C_{10}H_{20})$	$C_6H_5(C_{10}H_{20})_2$
0.00	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.15	0.734116	0.703946	0.235714	0.030170
0.30	0.588501	0.510376	0.333374	0.078125
0.45	0.501080	0.378848	0.376688	0.122232
0.60	0.443979	0.286058	0.398100	0.157921
0.75	0.404962	0.218883	0.408960	0.186078
0.90	0.377622	0.169341	0.414096	0.208281
1.05	0.357377	0.131807	0.417054	0.225570
1.20	0.342363	0.103226	0.418500	0.239137
1.35	0.331123	0.081315	0.419070	0.249808
1.50	0.322459	0.064227	0.419310	0.258232