

TİTUL VƏRƏQİ

MƏKTƏBLİLƏRİN KİMYA FƏNNİ ÜZRƏ RESPUBLİKA OLİMPİADASI

FİNAL MƏRHƏLƏSİ

X-XI SİNİF

İştirakçı S.A.A. _____

Şəhər, məktəb _____

Sınıf _____

Tapşırıq №	1	2	3	4	5	Cəmi
Ballar						

Münsiflər heyəti tərəfindən doldurulur

BAKI - 2017



RESPUBLİKA FƏNN OLİMPIADALARI
BAKI - 2017

DİQQƏT!

Tapşırıqların həllinə başlamazdan əvvəl aşağıdakı qaydalarla və topluda olan suallarla tanış olmağınız tövsiyyə olunur. Bunun üçün Sizə **10 (on) dəqiqə** əlavə vaxt veriləcəkdir:

- Olimpiadanın gedişi zamanı hər hansı elektron informasiya daşıyıcılarından, mobil telefonlardan, ədəbiyyat vasitələrindən istifadə, eləcə də digər olimpiada iştirakçıları ilə ünsiyyətdə olmaq **QƏTİ QADAĞANDIR!** Belə hallar müəyyən olunarsa iştirakçı dərhal yarışmadan kənarlaşdırılacaqdır;
- Olimpiada iştirakçısına kalkulyatordan istifadəyə icazə verilir;
- Qaralama məqsədilə təqdim olunan məsələlər toplusunun səhifələrinin arxa hissəsindən istifadə edin;
- Sizə təqdim olunan **hər bir sualın tam həlli 10 (on) bal** ilə qiymətləndiriləcəkdir;
- Düzgün hesab etdiyiniz cavabları və məsələlərin həllərini hər bir məsələdə cavablar üçün nəzərdə tutulan **cərcivələrdə yazın**;
- **Qaralamalar yoxlanılmayacaq və qiymətləndirilməyəcəkdir.**
- Beləliklə, bu turda hər bir şagirdin həll etdiyi və qiymətləndirilmiş tapşırıqların toplam nəticəsi yekun nəticə kimi qəbul ediləcək və bu zaman iştirakçının toplaya biləcəyi **maksimum bal - 50 (əlli) bal** təşkil edəcəkdir.
- Olimpiada zamanı ixtiyarınızda olan **4 (dörd)** saat müddətindən səmərəli istifadə edin.

UĞURLAR!

QISA İŞARƏLƏR

- 1. NMR – nüvə-mağnit rezonansı**
- 2. s – sinqlet**
- 3. d – dublet**
- 4. d.d.d – dublet-dublet-dublet**
- 5. geniş s. – geniş sinqlet**
- 6. Ts – tozil (p-CH₃ – C₆H₄ – SO₂ –)**
- 7. Py – piridin (əsassı)**
- 8. THF – tetrahidrofuran (həlledici)**
- 9. Et – etil (CH₃ – CH₂ –)**
- 10. Me – metil (CH₃ –)**
- 11. Quinoline – xinolin (əsas)**

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPIADALARI
BAKI - 2017

TAPŞIRIQ 1. (Maksimum 10 bal)

Doğru aparılan mərhələlər üzrə ballar							
A – I maddələrinin strukturunun yazılması							
A	B	C	D	E	H	M	I
<i>1 bal</i>	<i>1 bal</i>	<i>1 bal</i>	<i>1 bal</i>	<i>1 bal</i>	<i>1 bal</i>	<i>1 bal</i>	<i>1 bal</i>
A → B mərhələsi üçün B_2H_6 , $NaBH_4$ maddələrinin efirdə məhlulunun istifadə imkanının izah edilməsi			H maddəsinin destruksiya reaksiyasının yazılması		M → I çevrilməsinin mexanizminin yazılması		
<i>0,5 bal</i>			<i>1 bal</i>		<i>0,5 bal</i>		

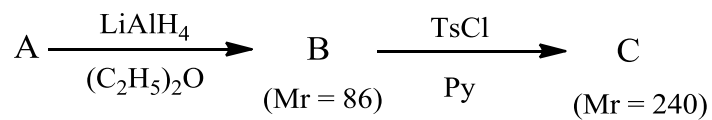
Scolytus multistriatus qabıqyeyən qurdunun feromonunun komponentlərindən biri olan (1S,2R,4S,5R)-5-etil-2,4-dimetil-6,8-dioksabitsiklo[3.2.1]oktanı (I maddəsi) aşağıdakı çoxmərhələli sintez əsasında almaq olar.

Birinci mərhələdə 3-brombuten-1 və 1-brombuten-2 qarışığı efirdə Mg ilə qarışdırılır, bir müddət qaynadılır, sonra isə quru buzun üzərinə əlavə olunur və alınan məhsul HCl-un suda məhlulunda hidroliz olunur. Əmələ gələn A maddəsi üçün $M_r = 100$ və NMR 1H spektrində 1.25 d. (3H), 3.19 kvintet (multiplet) (1H), 5.08 d.d.d. (dupletl-duplet-duplet) (1H), 5.16 d.d.d. (dupletl-duplet-duplet) (1H), 5.98 d.d.d. (dupletl-duplet-duplet) (1H), 11.6 geniş s. (1H) siqnalları olur.

1. A maddəsinin strukturunu yazın, spektral məlumatları və alınan nəticələri izah edin.

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKİ - 2017

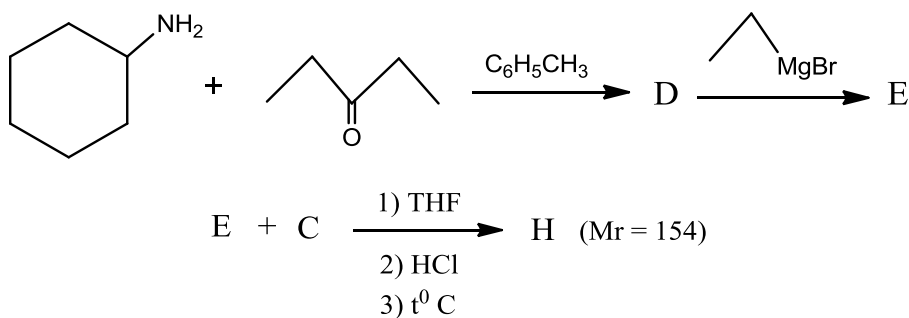
Alınan A maddəsi əsasında aşağıdakı çevrilmələr baş verir:



2. B və C maddələrinin struktur formullarını yazın

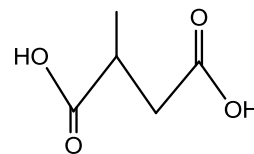
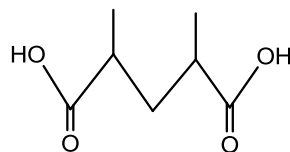
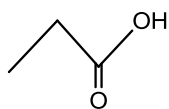
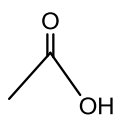
3. A → B mərhələsi üçün B₂H₆, NaBH₄ maddələrinin efirdə məhlulu istifadə oluna bilərmi?

Sonra aşağıdakı reaksiyalar aparılır:



RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKİ - 2017

H maddəsinin $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ ilə qaynadılmasından CO_2 və aşağıdakı məhsullar alınır:

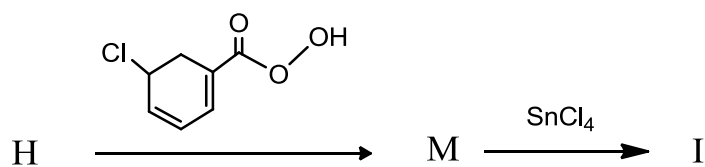


4. D, E və H maddələrinin struktur formullarını yazın.

5. Bütün oksidləşmə reaksiyalarının axıra qədər getməsini nəzərə alaraq H maddəsinin parçalanmasından məhz qeyd olunmuş turşuların alınmasını izah edin.

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKI - 2017

Sonuncu mərhələdə aşağıdakı reaksiyalar aparılır:



6. M və I maddələrinin struktur formullarını yazın.

7. M → I çevrilməsinin mexanizmini təklif edin.

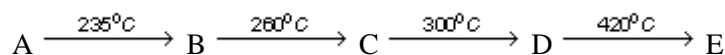
RESPUBLİKA FƏNN OLİMPIADALARI
BAKİ - 2017

TAPSIRIQ 2. (Maksimum 10 bal)

Doğru aparılan mərhələlər üzrə ballar						
A maddəsinin adlandırılması	A maddəsinin formulunun müəyyən edilməsi	“vulkanın püskürməsi” reaksiyasının yazılması	B maddəsinin formulunun müəyyən edilməsi	C maddəsinin formulunun müəyyən edilməsi	D maddəsinin formulunun müəyyən edilməsi	E maddəsinin formulunun müəyyən edilməsi
0,5 bal	0,5 bal	1 bal	1,5 bal	1,5 bal	1,5 bal	1,5 bal
A maddəsinin ardıcıl parçalanması zamanı baş verən hər mərhələyə uyğun olaraq dörd yekun reaksiya tənliyinin yazılması				A maddəsinin yekun parçalanma reaksiyasının tənliyinin yazılması		
1,6 bal (hər reaksiya üçün 0,4 bal)				0,4 bal		

Bərk halda olan narıncı rəngli A maddəsinə təpə şəklində töksək və onun təpəsini yanan maqnit lenti ilə sürətlə qızdırsaq o, öz-özünə parçalanır. Bu proses “vulkanın püskürməsi” xatırladır. Krater (vulkanın ağız hissəsi) əmələ gəlir və buradan yuxarıya doğru qaz axını və közərmiş tünd-yaşıl rəngli kül ayrılır.

A maddəsinə tədricən qızdırsaq o, ardıcıl olaraq B, C, D və E maddələrinə çevrilir



Bərk maddələrdən əlavə müxtəlif mərhələlərdə qaz halında olan (parçalanma temperaturunda) maddələr alınır.

15,13 q A maddəsinin 235°C temperatürə qədər tədricən qızdırılmasından 12,06 q B maddəsi və qaz halında olan məhsullar alınır. Qaz məhsulların bərk halda olan kalium-hidroksid yerləşdirilmiş kolonkadan keçirilməsindən onun kütləsi 2,16 q artır. Kalonkadan keçən qazı artıq miqdarda götürülmüş 20%-li sulfat turşusundan keçirdikdə onun həcmi iki dəfə azalır. B maddəsinin 260°C-ə qədər sonrakı qızdırılması zamanı 10,44 q C maddəsi alınır. Parçalanma prosesinin qaz məhsullarının bərk halda qələvi yerləşdirilmiş kalonkadan keçirilməsi onun kütləsinin artmasına səbəb olur, kalonkadan keçən qazın 20%-li sulfat turşusundan keçirdikdə onun həcmi yarıya qədər azalır. Alınan C maddəsinin 300°C-ə qədər qızdırılmasından yalnız 10,08 q D maddəsi və 20°C-də maye halında olan rəngsiz maddə alınır. C və D maddələrinin element analizlərinin nəticəsinə görə onların tərkibində uyğun olaraq kütləcə 39,85% və 38,10% oksigen var.

1. A maddəsinin formulunu və adını, həmçinin “vulkanın püskürməsi” xatırladan reaksiyanın tənliyini yazın.

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKI - 2017

2. B – E maddələrinin formulunu müəyyən edin.

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKI - 2017

3. A maddəsinin ardıcıl parçalanması zamanı baş verən hər mərhələyə uyğun olaraq dörd yekun reaksiya tənliyi yazın.

4. A maddəsinin tədricən 420°C-ə qədər qızdırılması zamanı baş verən yekun parçalanma reaksiyasının tənliyini yazın.

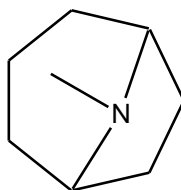
RESPUBLİKA FƏNN OLİMPIADALARI
BAKİ - 2017

TAPŞIRIQ 3. (Maksimum 10 bal)

Doğru aparılan mərhələlər üzrə ballar											
Maddələrin quruluşlarının yazılması											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal	0,5 bal
lupinin		Nar turşusu və oktadien turşusu			Kəhrəba dialdehidinin asetondikarbon turşusu və metilamin ilə reaksiyasının mexanizmi						
1 bal		1 bal (hər biri 0,5 bal)			2 bal						

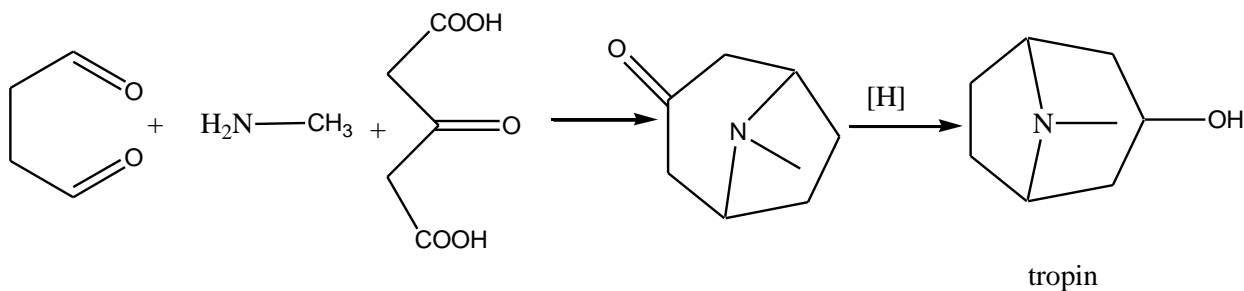
Alkaloidlər - tərkibində azot olan təbii mənşəli üzvi maddələrdir (əsasən bitki mənşəli), əsasən heterotsiklik olur və əksəriyyəti zəif əsasi xassəyə malik olur. Bəzi alimlər alkaloidləri aminlərin xüsusi halı hesab edirlər və ya biogen aminləri alkaloidlərə aid edirlər.

Heterotsikldə azot atomu olan və biogenetik sələfləri amin turşular olan alkaloidlər həqiqi alkaloidlər adlanır. Həqiqi alkaloidlərə misal olaraq atropini göstərmək olar. Bu alkaloidin əsasını metilpirrolidin və metilpiperidinin kombinasiyasından təşkil olunan, α -CH ümumi qrupları və NCH_3 qruplarına malik olan tropan heterotsikli təşkil edir.



tropan

Tropanın hidrosiyəvəz olunma məhsulu tropin adlanır. Tropin R.Robinson tərəfindən aşağıdakı kimi sintez olunmuşdur: kəhrəba dialdehidi metilamin iştirakında asetondikarbon turşusunun iştirakında kroton kondensləşmə reaksiyasına daxil olur və əvvəlcə tropinon alınır, sonra isə tropinə reduksiya olunur.

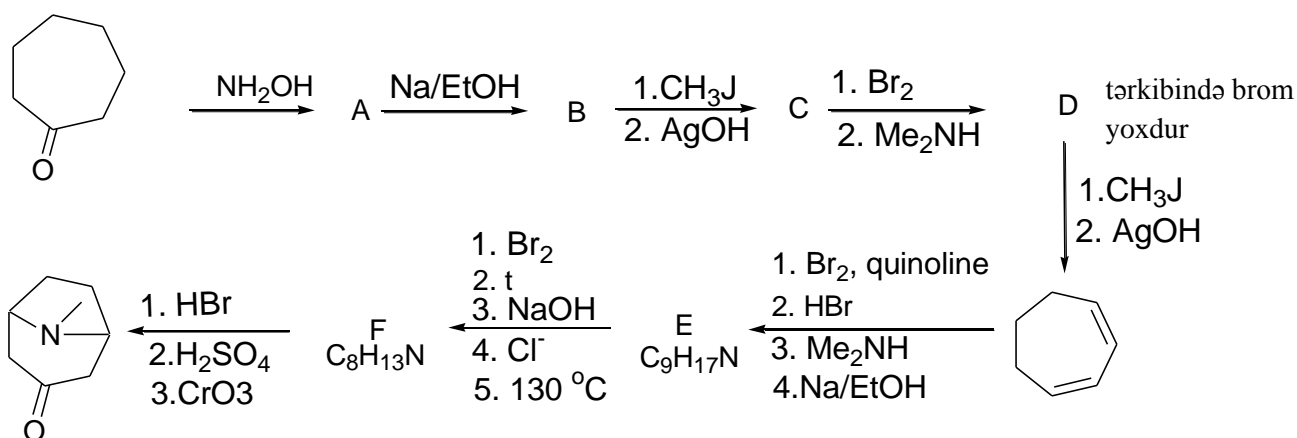


RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKİ - 2017

1. Mannix reaksiyasının modifikasiyası olduğunu nəzərə alaraq verilmiş reaksiyanın mexanizmini təklif edin. Mannix reaksiyası kəhrəba dialdehidindən alınmış tsiklik imin duzunun turş mühitdə asetondikarbon turşusunun enol formasını alkilləşdirməsidir.



Tropinon həmçinin aşağıdakı sxem əsasında sintez oluna bilər:

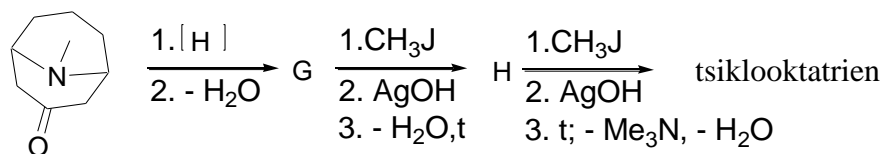


2. A – F maddələrinin struktur formullarını təklif edin.

A	B	C
D	E	F

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKİ - 2017

Digər mühüm alkaloid psevdopeloterindir (metilqranatanin). Bu alkaloid də ilk dəfə R.Robinson tərəfindən sintez olunmuş və Çamiçan tərəfindən tədqiq olunmuşdur. Onun quruluşu tropinona uyğundur. Lakin onun əsasını tropan deyil, iki piperidin tsiklindən ibarət heterotsikl təşkil edir. Psevdopeloterinin reduksiya məhsulu olan spirtin Hofman destruksiyası iki mərhələdə gedir və dehidratlaşma ilə müşahidə olunur, tsiklooktatrien alınır.



3. G və H maddələrinin struktur formulu yazın.

G	H
----------	----------

Psevdopeloterin eyni sayda karbon atomu olan nar turşusuna (tropin turşusunun analoqu) oksidləşir. Nar turşusunun Hofman destruksiyası zamanı oktadien turşusu alınır. Onun da hidratlaşmasından isə mantar (heksadikarbon) turşusu alınır.

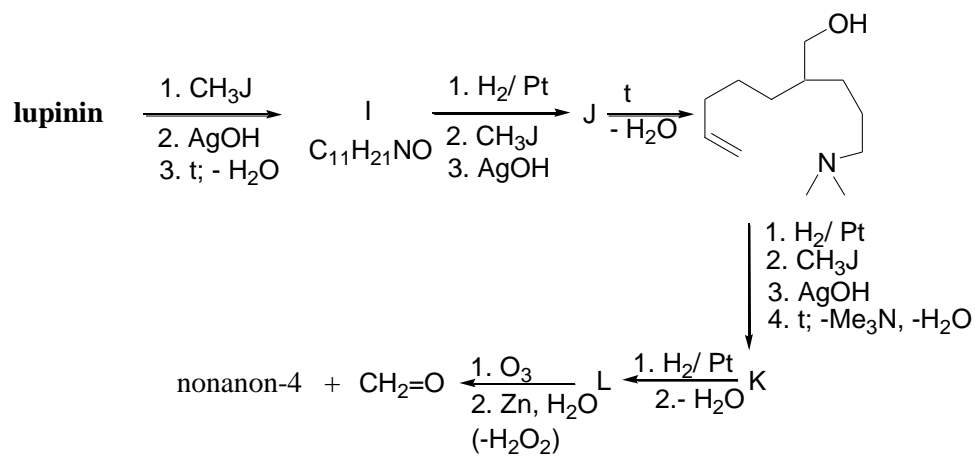
4. Nar və oktadien turşusunun formulu təklif edin.

Nar turşusu	Oktadien turşusu
--------------------	-------------------------

Alkoloidlərin əsas nümayəndələrindən biri də ümumi azot atomuna malik iki kondensləşmiş altı üzvlü tsikli olan lupinindir. Lupinin birli spirt funksional qrupu olan qüvvətli üçlü əsasdır. Aşağıda

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKI - 2017

Hofman ayrılması, bitsikldə azot atomunun əsas vəziyyəti və birli spirt funksional qrupunun əsas vəziyyətini müəyyən edən reaksiyaları birləşdirən sxem verilmişdir.



5. Lupinin və I – L maddələrinin quruluşlarını müəyyən edin.

lupinin	I	J	K	L

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKI - 2017

TAPŞIRIQ 4. (Maksimum 10 bal)

Doğru aparılan mərhələlər üzrə ballar				
Su təbəqəsində $[H^+]$ -in hesablanması üçün bütöv ifadənin təklif edilməsi	Su təbəqəsində bütün hissəciklərin qatılığının və pH-ın hesablanması	Benzol təbəqəsində molekulların qatılığını və dimerləşmə sabitinin (K_a) hesablanması	pH-ın artması ilə HA-nın bütün formalarının dəyişməsinin göstərilməsi	HA-nın dimerləşmə səbəbinin izah edilməsi
<i>3 bal</i>	<i>3 bal</i>	<i>3 bal</i>	<i>0,5 bal</i>	<i>0,5 bal</i>

Benzoy turşusunun (HA) 10°C -də su və benzolda paylanma sabiti $K = [HA]_{\text{su}}/[HA]_{\text{benzol}} = 0,700$, HA-nın dissosiasiya sabiti isə $K_a = 6,20 \cdot 10^{-5}$ -dir. Benzolda HA qismən dimerləşib. Tarazlıq halında 200 ml su təbəqəsində 0,0429 q HA, 200 ml benzol təbəqəsində isə 0,145 q HA olur.

1. Su təbəqəsində $[H^+]$ -in hesablanması üçün tam ifadə təklif edin.

2. Su təbəqəsində bütün hissəciklərin qatılığını və pH-ı hesablayın.

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKI - 2017

3. Benzol təbəqəsində molekulların qatılığını və dimerləşmə sabitini (K_d) hesablayın.

4. pH-ın artması ilə HA-nın bütün formalarının dəyişməsini göstərin.

5. HA-nın dimerləşmə səbəbini izah edin.

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPIADALARI
BAKİ - 2017

TAPŞIRIQ 5. (Maksimum 10 bal)

Doğru aparılan mərhələlər üzrə ballar				
müxtəlif temperaturalarda etanın təzyiqinin hesablanması, nəzəri və təcrübi qiymətlər arasındakı fərqin izah edilməsi	Yüksək temperaturda qabda baş verə biləcək reaksiya tənliyinin yazılması	800 və 1000 K temperaturda etanın çevrilmə dərəcəsinin və tarazlıq sabitinin hesablanması	800-1000 K temperatur aralığında reaksiyanın orta ΔH -nın müəyyən edilməsi определение средней теплоты реакции ΔH в интервале температур 800-1000 K	Temperaturun artmasını etanın çevrilmə dərəcəsinə necə təsir etməsinin izah edilməsi
<i>3 bal</i>	<i>1 bal</i>	<i>3 bal</i>	<i>2 bal</i>	<i>1 bal</i>

5 litrlik qabı 300 K temperaturda və normal təzyiqdə etanla doldururlar və hermetik bağlayırlar. Sonra qabı müxtəlif temperaturalara qədər qızdırıb onun uyğun təzyiqlərini ölçürlər. Alınmış nəticələr aşağıdakı kimi olur:

T, K	p, kPa
300	101,325
500	169,820
800	276,111
1000	500,748

1. Etanı ideal qaz qəbul edərək, müxtəlif temperaturalarda etanın təzyiqini hesablayın. Nəzəri və təcrübi qiymətlər arasındakı fərqi izah edin.

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKI - 2017

2. Yüksək temperaturda qabda baş verə biləcək reaksiya tənliyini yazın.

3. 800 və 1000 K temperaturda etanın çevrilmə dərəcəsinə və tarazlıq sabitini hesablayın.

RESPUBLİKA FƏNN OLİMPİADALARI
BAKI - 2017

4. 800-1000 K temperatur aralığında reaksiyanın orta ΔH -nı müəyyən edin. Temperaturun artması etanın çevrilmə dərəcəsinə necə təsir edir?



RESPUBLİKA FƏNN OLİMPIADALARI
BAKI - 2017

Periodic Table of the Elements

Atomic Number	Symbol	Name	Atomic Mass
1	H	Hydrogen	1.008
2	He	Helium	4.003
3	Li	Lithium	6.941
4	Be	Beryllium	9.012
5	B	Boron	10.811
6	C	Carbon	12.011
7	N	Nitrogen	14.007
8	O	Oxygen	15.999
9	F	Fluorine	18.998
10	Ne	Neon	20.180
11	Na	Sodium	22.990
12	Mg	Magnesium	24.305
13	Al	Aluminum	26.982
14	Si	Silicon	28.086
15	P	Phosphorus	30.974
16	S	Sulfur	32.066
17	Cl	Chlorine	35.453
18	Ar	Argon	39.948
19	K	Potassium	39.098
20	Ca	Calcium	40.078
21	Sc	Scandium	44.956
22	Ti	Titanium	47.88
23	V	Vanadium	50.942
24	Cr	Chromium	51.996
25	Mn	Manganese	54.938
26	Fe	Iron	55.933
27	Co	Cobalt	58.933
28	Ni	Nickel	58.693
29	Cu	Copper	63.546
30	Zn	Zinc	65.39
31	Ga	Gallium	69.723
32	Ge	Germanium	72.61
33	As	Arsenic	74.922
34	Se	Selenium	78.972
35	Br	Bromine	79.904
36	Kr	Krypton	84.36
37	Rb	Rubidium	84.468
38	Sr	Strontium	87.62
39	Y	Yttrium	88.906
40	Zr	Zirconium	91.224
41	Nb	Niobium	92.906
42	Mo	Molybdenum	95.95
43	Tc	Technetium	98.907
44	Ru	Ruthenium	101.07
45	Rh	Rhodium	102.906
46	Pd	Palladium	106.42
47	Ag	Silver	107.868
48	Cd	Cadmium	112.411
49	In	Indium	114.818
50	Sn	Tin	118.71
51	Sb	Antimony	121.760
52	Te	Tellurium	127.6
53	I	Iodine	126.904
54	Xe	Xenon	131.29
55	Cs	Cesium	132.905
56	Ba	Barium	137.327
57-71		Lanthanide Series	
57	La	Lanthanum	138.906
58	Ce	Cerium	140.115
59	Pr	Praseodymium	140.908
60	Nd	Neodymium	144.24
61	Pm	Promethium	144.913
62	Sm	Samarium	150.36
63	Eu	Europium	151.966
64	Gd	Gadolinium	157.25
65	Tb	Terbium	158.925
66	Dy	Dysprosium	162.50
67	Ho	Holmium	164.930
68	Er	Erbium	167.26
69	Tm	Thulium	168.934
70	Yb	Ytterbium	173.04
71	Lu	Lutetium	174.967
72	Hf	Hafnium	178.49
73	Ta	Tantalum	180.948
74	W	Tungsten	183.85
75	Re	Rhenium	186.207
76	Os	Osmium	190.23
77	Ir	Iridium	192.22
78	Pt	Platinum	195.08
79	Au	Gold	196.967
80	Hg	Mercury	200.59
81	Tl	Thallium	204.383
82	Pb	Lead	207.2
83	Bi	Bismuth	208.980
84	Po	Polonium	[209]
85	At	Astatine	[209]
86	Rn	Radon	222.018
87	Fr	Francium	223.021
88	Ra	Radium	226.025
89	Ac	Actinium	227.028
90	Th	Thorium	232.038
91	Pa	Protactinium	231.036
92	U	Uranium	238.029
93	Np	Neptunium	237.048
94	Pu	Plutonium	244.064
95	Am	Americium	243.061
96	Cm	Curium	247.070
97	Bk	Berkelium	247.070
98	Cf	Californium	251.080
99	Es	Einsteinium	[254]
100	Fm	Fermium	257.095
101	Md	Mendelevium	258.1
102	No	Nobelium	259.101
103	Lr	Lawrencium	[262]
104	Rf	Rutherfordium	[261]
105	Db	Dubnium	[262]
106	Sg	Seaborgium	[266]
107	Bh	Bohrium	[264]
108	Hs	Hassium	[268]
109	Mt	Mitlerium	[268]
110	Ds	Darmstadtium	[269]
111	Rg	Roentgenium	[272]
112	Cn	Copernicium	[277]
113	Uut	Ununtrium	unknown
114	F1	Flerovium	[289]
115	Uup	Ununpentium	unknown
116	Lv	Livermorium	[293]
117	Uus	Ununseptium	unknown
118	Uuo	Ununoctium	unknown

Alkali Metal

Alkaline Earth

Transition Metal

Basic Metal

Semimetal

Nonmetal

Halogen

Noble Gas

Lanthanide

Actinide