Nazariy imtihon

3rd ABU RAYHAN BIRUNI INTERNATIONAL CHEMISTRY OLYMPIAD

G-1

Uzbek

Umumiy ko'rsatmalar

- Ushbu imtihonda 8 ta masala mavjud.
- **START** signali berilganda ishlashni boshlashingiz mumkin. Imtihonni bajarish uchun 5 soatingiz bor.
- Barcha natijalar javoblar varaqasida ruchka bilan **tegishli javob kataklariga** yozilishi shart.
- Qoralama sifatida savollar varaqasining orqa tomonidan foydalaning. Yodda tutingki, **javob kataklaridan tashqarida yozilgan javoblar baholanmaydi**. Agar joyingiz tugab qolsa, kartochkangizni ko'taring.
- Zarur bo'lganda tegishli kataklarga tegishli hisob-kitoblarni yozing. To'liq ballar to'g'ri javoblarga **faqat ishingiz ko'rsatilgan taqdirdagina** beriladi.
- To'g'ri katakcha(lar)ni belgilash talab qilinadigan savollar uchun, dastlabki javobingizni o'zgartirish maqsadida katakchani to'liq bo'yang va uning yoniga yangi katakcha chizing. Mo'ljallangan javobingizga mos keladigan katakchani belgilang.
- **Faqat taqdim etilgan ruchka va kalkulyatordan foydalaning.**
- Aniqlashtirish uchun rasmiy inglizcha versiyani so'rashingiz mumkin.
- Kuzatuvchilar **STOP** signalidan **30 daqiqa** oldin **ogohlantirish** e'lon qilishadi.
- **STOP signali e'lon qilinganda darhol ishingizni to'xtatishingiz shart**. Yozishni to'xtatmaslik imtihoningiz bekor qilinishiga olib kelishi mumkin.
- Ruxsatsiz ish joyingizni tark etish taqiqlanadi. Agar biron-bir yordam kerak bo'lsa, tegishli kartochkani ko'taring.
- Kuzatuvchi aytganidan so'ng, barcha varaqlarni konvertga qaytarib soling. Konvertni yelimlamang.

Nazariy imtihon

3rd ABU RAYHAN BIRUNI INTERNATIONAL CHEMISTRY OLYMPIAD

G-2

Uzbek

1																		
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	18	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18	
11 Na 22.99	12 Mg 24.30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95	
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80	
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3	
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -	
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -	

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.03	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

Fizik doimiylar

Avogadro doimiysi	$N_A = 6.022 \times 10^{23}$ mol^{-1}
Universal gaz doimiysi	$R = 8.314$ J K^{-1} mol^{-1}
Faradey doimiysi	$F = 96485$ C mol^{-1}
Plank doimiysi	$h = 6.626 \times 10^{-34}$ J s
Vakuumdagi yorug'lik tezligi	$c = 2.998 \times 10^{8}$ m s^{-1}
Elektron massasi	$m_e = 9.109 \times 10^{-31}$ kg
Elektron zaryadi	$e = 1.602 \times 10^{-19}$ C
Standart bosim	$p^0 = 1$ bar $= 10^5$ Pa
Atmosfera bosimi	$p_{atm} = 101325$ Pa
298 K da suvning ion ko'paytmasi	$K_w = 1 \times 10^{-14}$
Selsiy shkalasining noli	0 °C = 273.15 K
Elektronvolt	1 eV $= 1.602 \times 10^{-19}$ J
Vatt	1 W = 1 J s^{-1}
Kulon	1 C = 1 A s
Nanometr	1 nm $= 1 \times 10^{-9}$ m
Angstrem	1 Å $= 1 \times 10^{-10}$ m
Metrik tonna	1 tonna = 1000 kg
Litr	1 L = 1 dm^3

Barcha gazlarni ideal deb hisoblang.

Muvozanat konstantasiga doir hisob-kitoblarda barcha konsentratsiyalar 1 mol dm^{-3} konsentratsiyaga nisbatan olinadi.

Ideal gaz qonuni	$PV = nRT$
Foton energiyasi	$E = h\nu = \dfrac{hc}{\lambda}$
Gibbs energiyasi va muvozanat konstantasi	$\Delta_r G^\circ = -RT \ln K$
Henderson–Xasselbalx tenglamasi	$\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_a + \log_{10} \dfrac{[\mathrm{A}^-]}{[\mathrm{HA}]}$
O'rtacha reaksiya tezligi	$r = \dfrac{\Delta c}{\Delta t}$
Breg qonuni	$n\lambda = 2d \sin\theta$
Tekisliklararo masofa formulasi	$a = d_{hkl}\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}$ bu yerda h, k, l lar butun sonlardir.

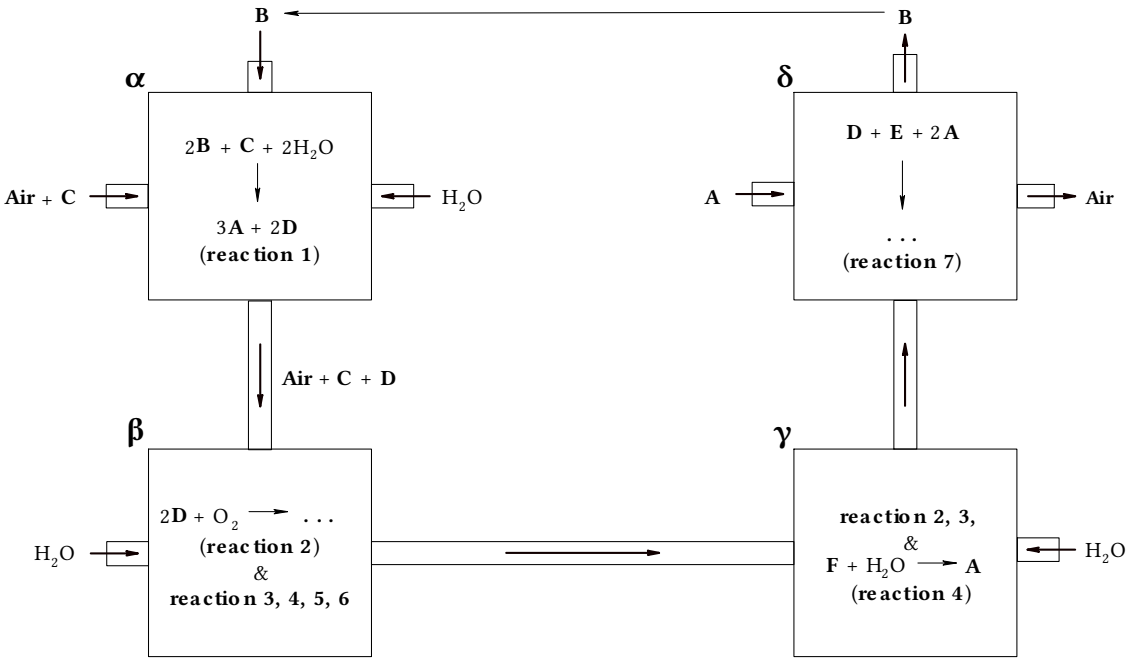
Radiusi r bo'lgan shar hajmi	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
Radiusi r bo'lgan shar yuzasi	$S = 4\pi r^2$

Venera bulutlari (23 point)



1983-yilda olimlar **A** moddasi ishtirokida Venera bulutlarining hosil bo'lishini tushuntirib beruvchi ajoyib modelni taklif qildilar. Ular Venera bulutlarida **A** moddasining hosil bo'lishini uning sanoatda olinish jarayoni bilan solishtirdilar.

A ning sanoatda olinish sxemasi quyida ko'rsatilgan:



Umumiy reaksiya: $2\mathbf{C} + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 2\mathbf{A}$

Qo'shimcha ma'lumotlar:

- To'rtta reaktor **α**-**δ** harflari bilan belgilangan va gaz oqimi reaktorlarni tutashtiruvchi chiziqlardagi strelkalar bilan ko'rsatilgan.

- **1, 4** va **6** reaksiyalarda **A** modda hosil bo‘ladi.
- **6** reaksiyada **B** moddaning kristallari parchalanadi.
- Har bir reaktorning tubida suyuq **A** va oz miqdordagi suv qoladi.
- **Havo** — bu N_2 va O_2 aralashmasi bo‘lib, u butun jarayon davomida har doim mo'l miqdorda bo‘ladi.
- **β** va **γ** reaktorlarida deyarli bir xil jarayonlar sodir bo‘ladi, farqi shundaki, reaktorlarning birida **B** moddaning oq kristallari hosil bo‘ladi.

Q1.1 (2 point)

Qaysi reaksiya(lar)da **B** modda hosil bo‘ladi? To‘g‘ri javob(lar)ni **belgilang**.

A–F moddalaridan to‘rttasi binar birikmalardir.

Q1.2 (2 point)

A–F moddalardan qaysisi binar birikma EMASLIGINI **belgilang**.

Molyar massalar o‘rtasidagi bog‘liqlik quyidagicha:

$$M(\mathbf{C}) + M(\mathbf{E}) = M(\mathbf{D}) + M(\mathbf{F})$$

B — molyar massasi 127 g/mol bo‘lgan kislota. Moddalardan birida kislorodning massa ulushi 53.3% ni tashkil qiladi.

Q1.3 (8 point)

A-F larning formulalarini **aniqlang**.

Biroq, Venera atmosferasida deyarli diatomik kislorod yo‘q. Shuning uchun sanoatda ishlab chiqarish jarayoni va Venera atmosferasidagi mos jarayon o‘rtasidagi bitta farq shundaki, atomar kislorod CO_2 ni UV fotonlar bilan nurlantirish orqali hosil bo‘ladi:

$$CO_2 + h\nu \longrightarrow CO + O$$

CO_2 ning fotodisotsilanishiga olib keladigan UV nurlanishning tajribada kuzatilgan to‘lqin uzunligi 167 nm ni tashkil etadi, oddiy hisob-kitobga asoslangan C–O bog‘ining dissotsiyalanish energiyasi esa 227 nm to‘lqin uzunligini bashorat qiladi.

Q1.4 (1 point)

Tajribada kuzatilgan to‘lqin uzunligi hisoblangan qiymatdan nima uchun farq qilishini **tushuntiring**. To‘g‘ri variant(lar)ni **belgilang**.

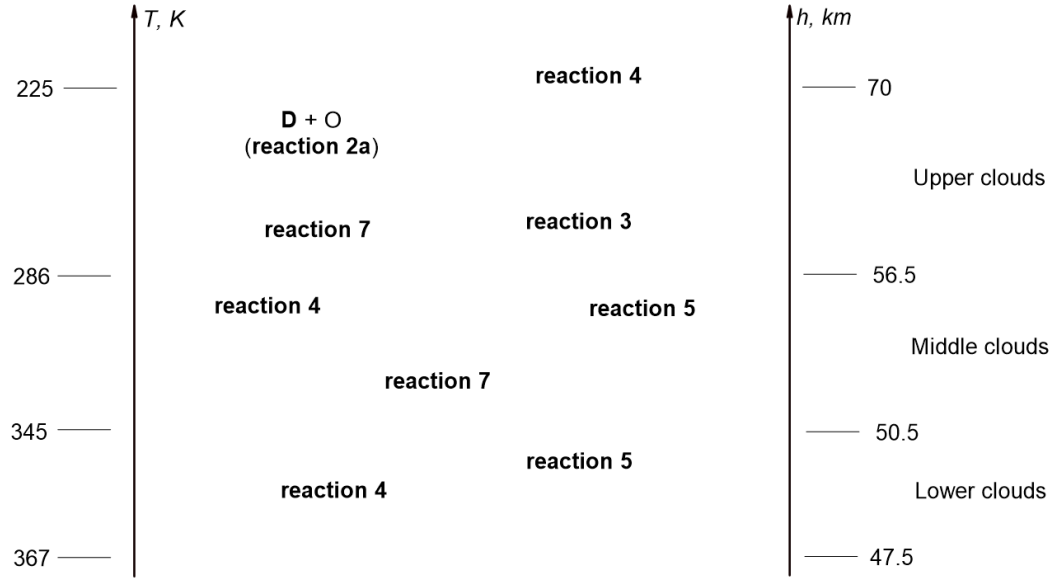
a) Venera atmosferasiga yo‘naltirilgan nur tarkibida to‘lqin uzunligi 167 nm dan uzun bo‘lgan fotonlar yo‘q.

b) Hisoblash faqat bog‘ning uzilishini hisobga oladi, fotodissotsiyalanish esa elektron qo'zg'alishini o‘z ichiga oladi.

c) Azot UV nurlanishining bir qismini u CO_2 ga yetib bormasdan oldin yutadi.

d) Gazsimon CO_2 dagi o‘rtacha C–O bog‘ energiyasi izolatsiyalashgan bog‘dagidan farq qiladi.

Venera bulutlarida **A** ning hosil bo‘lishi uchun taklif etilgan mexanizm quyida ko‘rsatilgan. O‘qlar mos ravishda atmosfera harorati (T, K da) va balandlikni (h, km da) ifodalaydi:



Birikma	A	B	C	D	E	F
T_{melt} / K	283	347	198	110	264	290

Suyuqlanish haroratlari, T_{melt}, yer sharoitidagidan sezilarli darajada farq qilmaydi. Atmosfera harorati, T (K da), balandlikka, h (km da) bog'liq holda quyidagi tenglamaga muvofiq chiziqli ravishda o'zgaradi:

$$T = 658 - 6.28h$$

Veneradan olingan atmosfera namunalari bulutlarda uch xil zarrachalar mavjudligini fosh qildi: birinchi turi aerozollardan, ikkinchisi **A** ning suyuq tomchilaridan va uchinchisi 60 km balandlikdan pastda topilgan har xil shakldagi qattiq kristallardan iborat.

Q1.5 (3 point)

A-F moddalarining qaysilari nazariy jihatdan qattiq kristallarning tarkibiy qismlari bo'lishi mumkinligini **belgilang**?

Q1.6 (7 point)

1–7 reaksiyalar uchun tenglamalarni **yozing**.

Nazariy imtihon

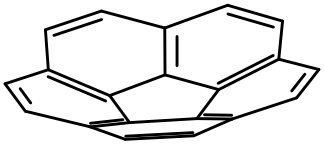
3rd ABU RAYHAN BIRUNI INTERNATIONAL CHEMISTRY OLYMPIAD

Q2-1

Uzbek

Koranulen (68 point)





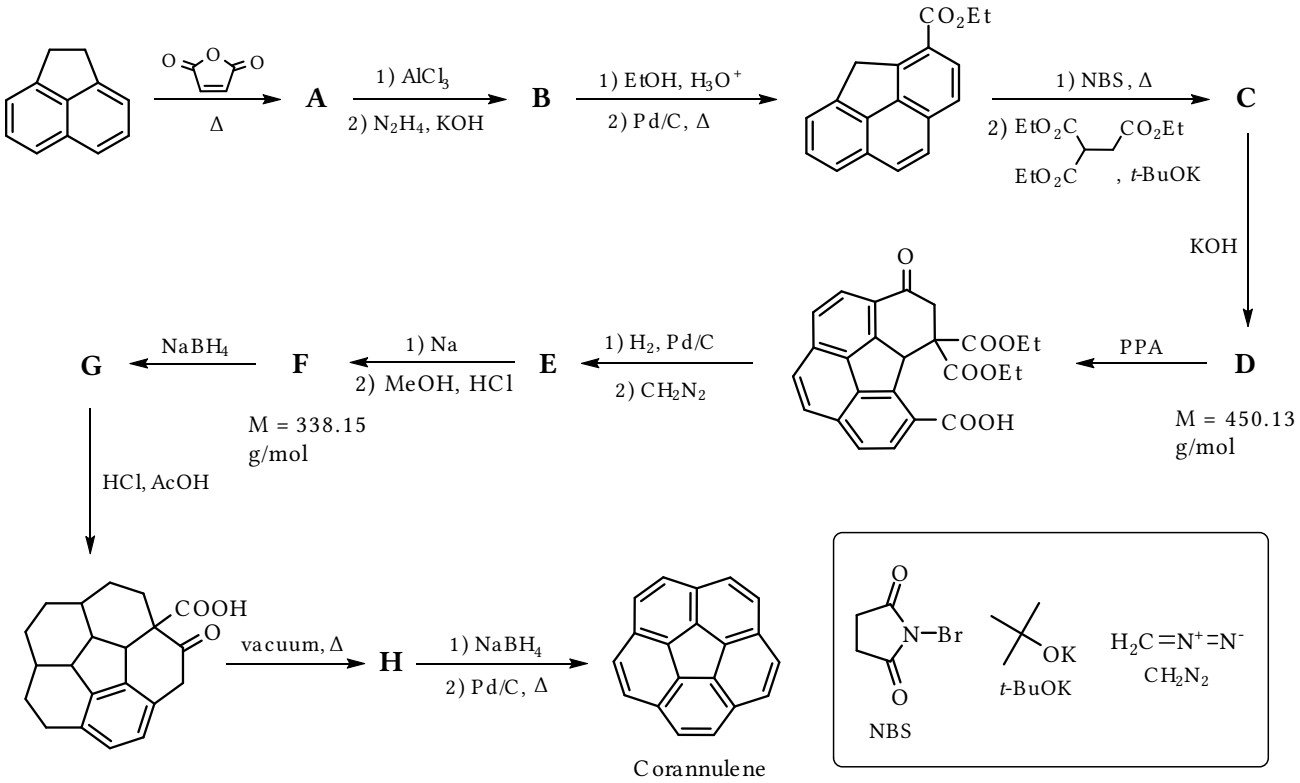
Koranulen — o'zbek palov laganini eslatuvchi botiq shaklga ega bo'lgan chiroyli, simmetrik organik molekula. Koranulenni C_{60} bakminsterfullerenning bir bo'lagi (fragmenti) deb qarash mumkin.

Q2.1 (6 point)

Javoblar varaqasidagi jadvalni koranulen ega bo'lgan simmetriya elementlarining har bir turining soni (n) bilan **to'ldiring**.

Turi	C_2 o'qi	C_3 o'qi	C_4 o'qi	C_5 o'qi	C_6 o'qi	Simmetriya tekisligi (σ)	Inversiya markazi (i)

Koranulenning sintezi quyida ko'rsatilgan.



Qo'shimcha ma'lumotlar:

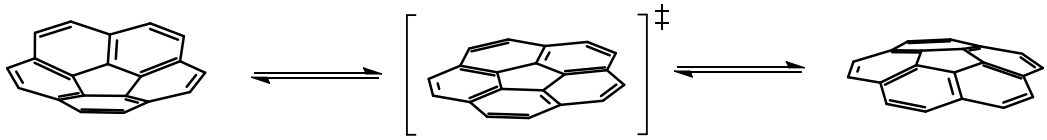
- PPA – Polifosfat kislota.

- **A** naftalinga o'xshash aromatik tizimga va ikkita stereomarkazga ega.
- **E** ning ^{1}H NMR spektrida faqat bitta singlet (3H intensivlikda) mavjud; barcha boshqa signallar multipletlardir.

Q2.2 (32 point)

A-H larning strukturalarini **chizing**. Stereokimyo shartmas.

Koranulen quyida ko'rsatilganidek botiqlikdan botiqlikka (bowl-to-bowl) inversiyaga uchraydi:



Q2.3 (3 point)

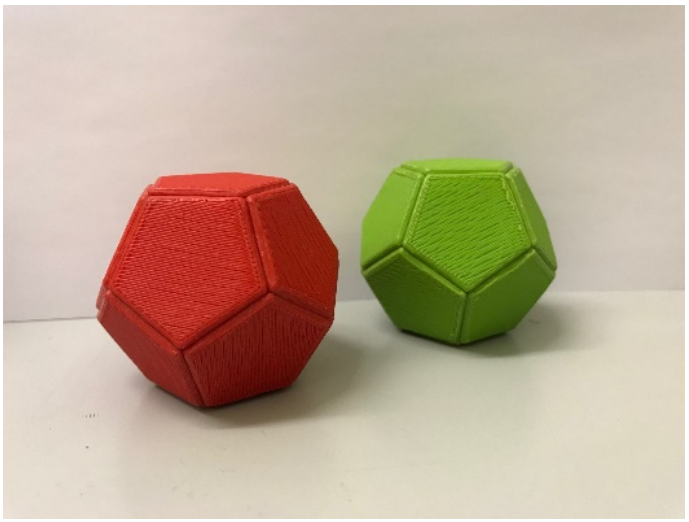
Botiqlikdan botiqlikka inversiya jarayonining ΔG° ishorasini **belgilang**.

Q2.4 (9 point)

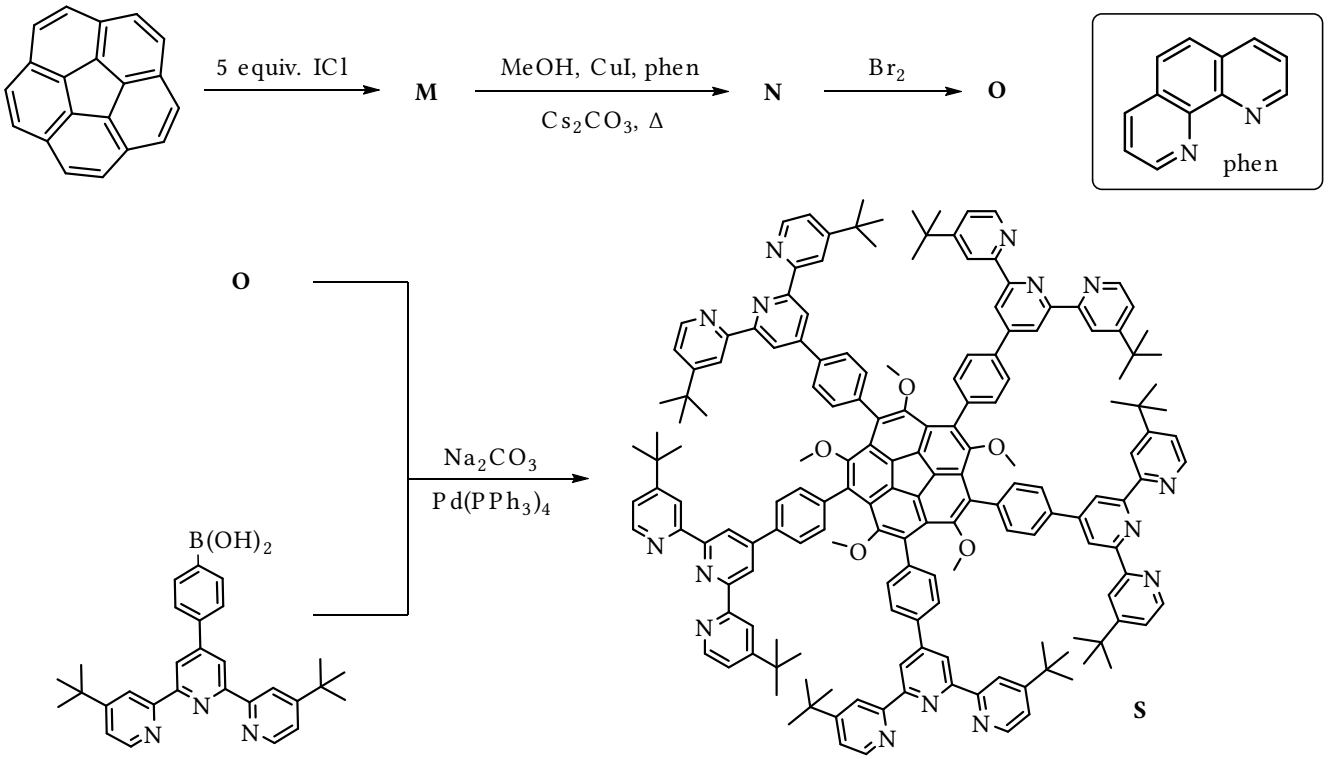
Javoblar varaqasidagi jadvalni o'tish holati strukturasidagi simmetriya elementlarining har bir turining soni (n) bilan **to'ldiring**.

Turi	C_2 o'qi	C_3 o'qi	C_4 o'qi	C_5 o'qi	C_6 o'qi	Simmetriya tekisligi (σ)	Inversiya markazi (i)

Koranulendan dodekaedrik simmetriyaga ega bo'lgan o'z-o'zidan yig'iladigan kapsid sintez qilinishi mumkin. Ularning modellari quyida ko'rsatilgan.



Kapsidning o'n ikkita beshburchakli yuzlarining (tektonlarining) har biri bitta **S** birikmasi molekulasidan tashkil topgan bo'lib, uning sintezi quyida ko'rsatilgan.

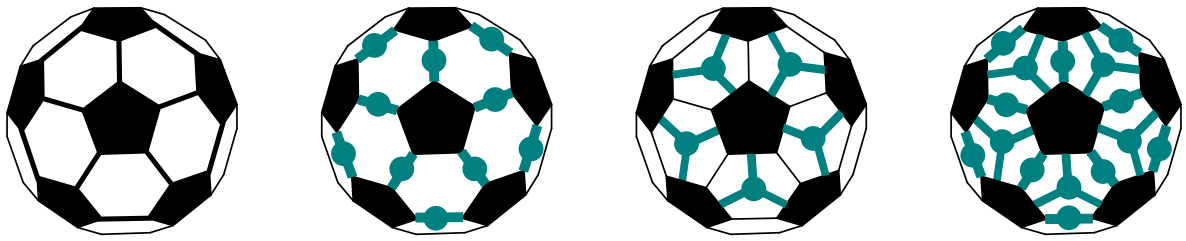


M da uglerodning massa ulushi 56.85% ni tashkil qiladi.

Q2.5 (12 point)

M-O larning strukturalarini **chizing**.

S ga Cd^{2+} qo'shilganda $[Cd_x\mathbf{S}_{12}]^{Z+}$ kapsid hosil bo'ladi. Kadmiy ionlari $[Cd_x\mathbf{S}_{12}]^{Z+}$ ichida olti koordinatsion soniga ega. Kapsid tuzilishini sxematik ravishda futbol koptogiga solishtirish mumkin: qora obyektlar tektonlarni, yashil obyektlar esa bog'lovchilarni (linkerlarni) ifodalaydi.



a **b** **c** **d**

Q2.6 (6 point)

x ni **aniqlang** va $[Cd_x\mathbf{S}_{12}]^{Z+}$ kapsid qaysi turga (**a-d**) tegishli ekanligini belgilang.

Chust elementar darajada (40 point)



Chust pichoqlari — yuqori sifatli materiallardan ehtiyotkorlik bilan qo'lbola yasaladigan ajoyib o'zbek pichoqlaridir. Shunday materiallardan biri temir saqlagan qotishmadir.

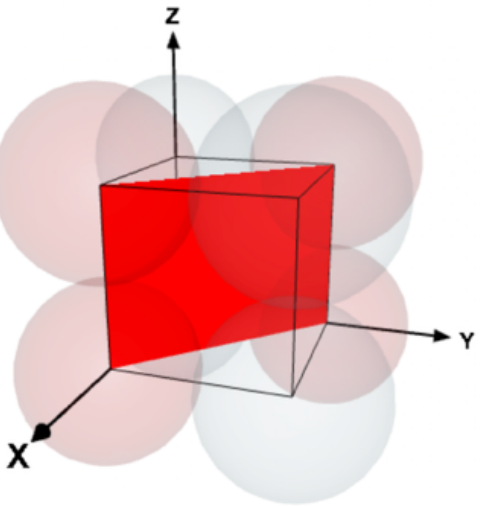
Temirning X-ray struktura analizi (Cu α-K = 1.5406 Å) 2θ = 44.85° da pik ko'rsatadi. Bu BCC ning (110) yuzasiga mos keladi.

Q3.1 (5 point)

Temirning zichligini **hisoblang**.

Chust pichoqlari nima uchun eng yaxshisi ekanligini tushunish uchun biz plastik deformatsiya va qattiqlik mexanizmini o'rganishimiz kerak.

Kristallardagi tekisliklarni belgilash uchun Miller indekslaridan foydalaniladi - bu indekslar istalgan butun sonlarni qabul qilishi mumkin. Indekslar bilan belgilangan tekislik kesib o'tadigan o'q kesmasini topish uchun quyida primitiv kubik katakcha uchun quyida ko'rsatilganidek, 1 ni indeksdagi sonlarga bo'ling:



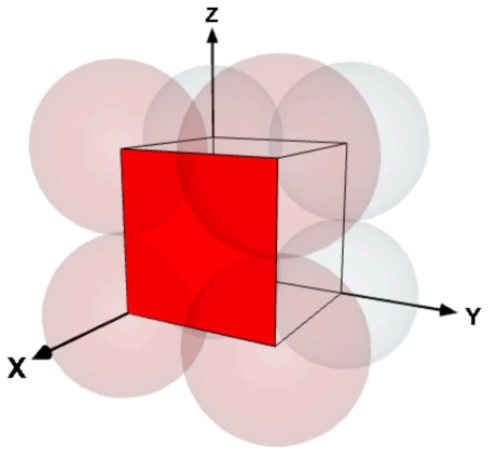
O'qlar	x	y	z
Miller indekslari	1	1	0
Teskari qiymati	1/1 a	1/1 b	∞ c

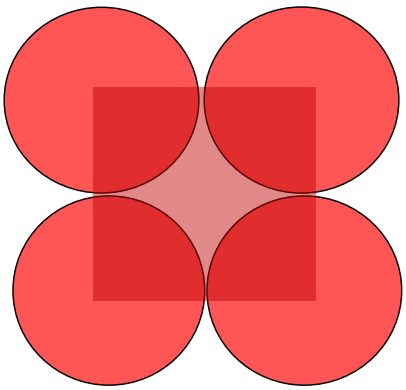
Q3.2 (6 point)

Primitiv kubik katakchada (021) va (222) tekisliklarini **chizing**.

Plastik deformatsiya kristall panjara ichidagi sirpanish deb ataladigan harakat natijasida yuzaga keladi, u odatda zich joylashgan yo'nalishlar va tekisliklarga moyil bo'ladi va materialning mexanik xossalarini belgilaydi. Sirpanish kristall panjaralarda faqat ma'lum tekisliklar va yo'nalishlarda sodir bo'ladi.

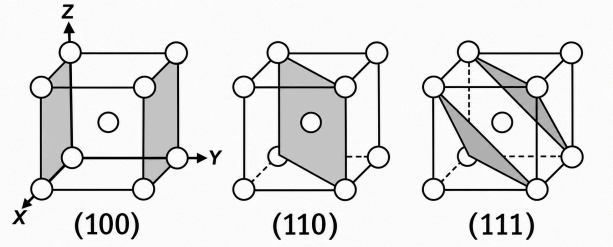
Panjara parametri a = 1 Å bo'lgan primitiv kubik katakchada va (100) tekisligi uchun yuzaviy joylashuv zichligini (PPD), ya'ni tekislik yuzasining birligiga to'g'ri keladigan atomlar sonini hisoblashni ko'rib chiqing.





$$\mathrm{PPD} = \frac{4 \cdot 1/4}{a^2} = 1\text{Å}^{-2} \tag{1}$$

Bu holda, yuzaviy zichlik (PPD) 1 Å^{-2} ga teng.

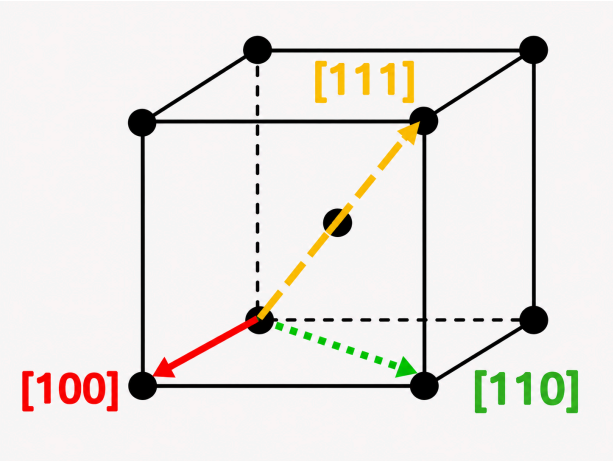


1-rasm. Temirning BCC panjarasidagi (100), (110) va (111) tekisliklari

Q3.3 (7 point)

Xona haroratida temirning BCC panjarasining (100), (110) va (111) tekisliklari (1-rasm) uchun PPD larni **hisoblang**; hamda deformatsiya paytida kristall panjara bo'ylab sirpanadigan tekislikni, ya'ni eng zich tekislikni ($\mathrm{PPD}_{\max}$) **aniqlang**.

Chust pichoqlarining qattiqligiga rasmda ko'rsatilgan bolg'alash orqali erishiladi. Bolg'alash chiziqli vektorlarni harakatga keltirib, eng zich tekislik bo'ylab sirpanishni boshlab beradi. Sirpanish trayektoriyasi chiziqli joylashuv zichligi (LPD) bilan aniqlanadigan va eng zich chiziq bo'ylab yo'nalgan sirpanish vektori bilan belgilanadi. Bu shuningdek PPD ning 1D analogidir.



2-rasm. Temirning BCC panjarasidagi vektorlar

Q3.4 (7 point)

Temirning BCC panjarasidagi vektorlarning LPD sini **hisoblang**: [100] – qizil, [110] – yashil va [111] – sariq (2-rasm). Vektorlarni LPD ning o'sib borish tartibida **joylashtiring**.

Chiziqli dislokatsiyalar (ko'chishlar) bir-biri bilan o'zaro ta'sirlashishi va plastik deformatsiyani yo'q qilishi mumkin. Ushbu o'zaro ta'sirlarni kimyoviy reaksiyalar sifatida yozish mumkin. Masalan, quyidagi reaksiyani ko'rib chiqing:

$$\frac{a}{4}[111] \rightarrow \frac{a}{4}[101] + \frac{a}{4}[010]$$

Ushbu dissotsiatsiya reaksiyasi kimyoviy dissotsiatsiya reaksiyasiga o'xshashdir. Kristall panjaralardagi dislokatsiya reaksiyalarining mezonlari - massaning saqlanish qonuni va termodinamik jihatdan qulay energiya o'zgarishi qonuniga o'xshash va quyidagichadir:

Har bir o'qdagi material balans: $x: \frac{a}{4}1 = \frac{a}{4}1 + \frac{a}{4}0,\ y: \frac{a}{4}1 = \frac{a}{4}0 + \frac{a}{4}1,\ z: \frac{a}{4}1 = \frac{a}{4}1 + \frac{a}{4}0.$

Frankning energiya mezoni: reaksiya energetik jihatdan qulay bo'lishi uchun ($\sum_{\text{reagents}} b^2_{i,\ \text{reagents}} > \sum_{\text{products}} b^2_{j,\ \text{products}}$) bajarilishi kerak:

$$\left(\frac{a}{4}\sqrt{1^2+1^2+1^2}\right)^2 = \left(\frac{a}{4}\sqrt{1^2+0^2+1^2}\right)^2 + \left(\frac{a}{4}\sqrt{0^2+1^2+0^2}\right)^2$$

Ushbu reaksiyada energiya o'zgarishi yuz bermaydi va reaksiya tashqi kuchsiz yoki kinetik aktivatsiyasiz sodir bo'lmaydi.

Q3.5 (15 point)

Quyidagi reaksiyalar uchun bo'sh katakchalarni **to'ldiring** va reaksiya sodir bo'lishi mumkinligi (✓) yoki yo'qligini (✗) **tanlang**. (Eslatma: $\overline{1}$ tegishli o'qning manfiy 1 yo'nalishini bildiradi).

$\frac{1}{2}[110] \rightarrow \frac{1}{6}[...11] + ...\left[1...\overline{1}\right] \frac{a}{2}[0...1] + \frac{a}{2}\left[10\overline{1}\right] \rightarrow \frac{a}{6}[1...0] + ...\left[...1\overline{2}\right] + \frac{a}{6}[112] \frac{1}{2}[111] + \frac{1}{2}[.....] \rightarrow [100]$

Nazariy imtihon

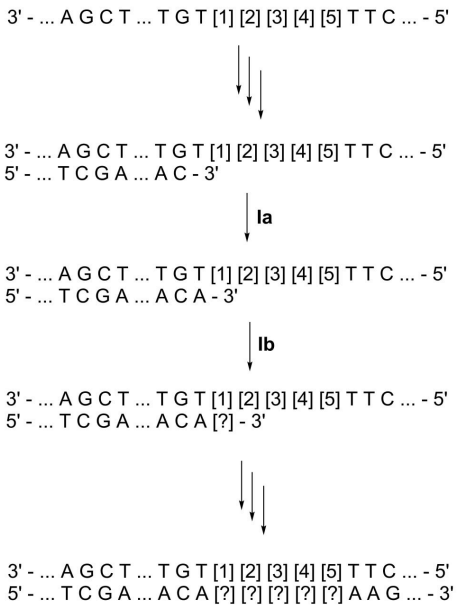
3rd ABU RAYHAN BIRUNI INTERNATIONAL CHEMISTRY OLYMPIAD

Q4-1

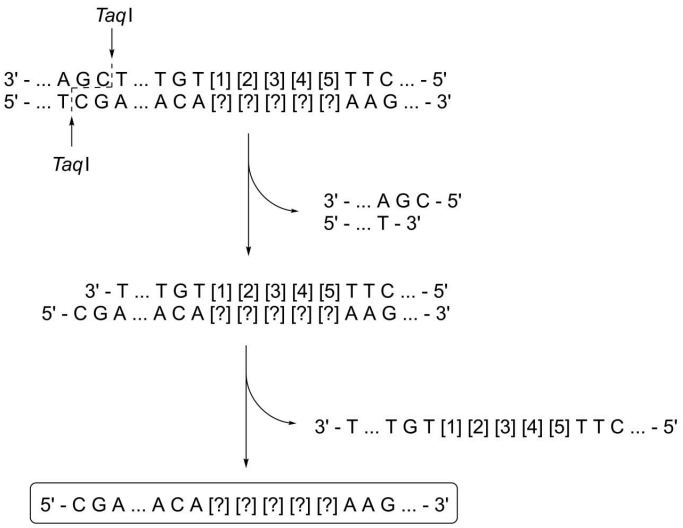
Uzbek

DNK ketma-ketligini aniqlash (35 point)

ΦX174 bakteriofagi 1977-yilda Frederik Senger va uning jamoasi tomonidan ketma-ketligi aniqlangan birinchi DNK-asosli genom edi. U matriksga yo'naltirilgan sintez uchun matriks sifatida bakteriofagning asl bir zanjirli DNK sidan, DNK polimeraza va deoksiribonukleotid trifosfatlar (dNTPs)dan foydalangan. Ushbu sintezning ba'zi bosqichlari quyida keltirilgan:



So'ngra u olingan ikki zanjirli DNK ni *Taq*I endonukleazasi yordamida fragmentlarga bo'ldi. Ikki zanjirli DNK fragmentlari denaturatsiyasiyasidan so'ng, bir zanjirli qiz DNK molekulalari olindi va gel-elektroforez yordamida bir-biridan ajratildi (qiz DNK molekulalaridan biri quyidagi yaxlit chiziqli katakchada ko'rsatilgan):



Q4.1 (5 point)

Javob varaqasida Ia bosqichi uchun reaksiya tenglamasi shablonini to'ldiring. Azotli asoslar uchun qisqartmalardan foydalaning va hosil bo'ladigan ikkilamchi mahsulot strukturalarini chizing.

Gipotetik ravishda, agar Ib bosqich bloklansa, molekulyar massasi X g mol^{-1} bo'lgan 5'-CGA...ACA-3' oligonukleotidi gel-elektroforez yordamida mahsulot sifatida ajratilishi mumkin. Senger dTTP konsentratsiyasini kamaytirdi va reaksiya aralashmasiga ma'lum miqdorda ddTTP qo'shdi. Natijada, u gel-elektroforezda (№1 tajriba) aniqlanganidek, molekulyar massasi (X + 288.21) g mol^{-1} bo'lgan qiz oligonukleotidni (boshqa qiz molekulalarga qo'shimcha ravishda) oldi.

Q4.2 (5 point)

Ushbu oligonukleotid tarkibini aniqlang va ΦX174 ning asl DNK sidagi nukleotid [1] ni deshifrlang (aniqlang).

Eslatma: Ushbu masaladagi molyar massalarda kislotali guruhlarning disrotsiatsiyalanishi yoki asosli guruhlarning protonlanishi hisobga olinmaydi. Quyidagi molekulalarning molyar massalari (g mol^{-1} da): dATP uchun 491.20, dGTP uchun 507.20, dCTP uchun 467.18 va dTTP uchun 482.19.

№1 tajribada gel-elektroforez molekulyar massasi (X + 592.42) g mol^{-1} bo'lgan qo'shimcha, uzunroq oligonukleotidni ko'rsatdi. №2-4 tajribalarning har birida Senger matriksga yo'naltirilgan sintezda dATP, dGTP yoki dCTP lardan birining konsentratsiyasini kamaytirdi va tegishlicha ma'lum miqdorda ddATP, ddGTP va ddCTP qo'shdi. Mos ravishda molekulyar massalari (X + 1194.84), (X + 1524.06), (X + 881.62) g mol^{-1} bo'lgan quyidagi qiz oligonukleotidlar topildi.

Q4.3 (5 point)

Ushbu oligonukleotidlar tarkibini aniqlang va ΦX174 ning asl DNK sidagi [2]-[5] nukleotidlarini deshifrlang (aniqlang).

Asl DNK zanjiri asosida boshqa matriksga yo'naltirilgan sintezlar amalga oshirildi. Barcha hollarda reaksion aralashmalar DNK polimerazani saqlagan, sintezlardan so'ng esa har doim endonukleaza bilan ishlov berish va olingan duplekslarning denaturatsiyasi amalga oshirilgan. Dastlabki reaksion aralashmalarning tarkibi quyida keltirilgan.

Q4.4 (6 point)

Q4.3 da ko'rib chiqilgani kabi qiz oligonukleotidlarning bir xil andozasi olinishi mumkin bo'lgan aralashmalarni belgilang. Andoza bir xil hisoblanadi, qachonki bir xil sondagi asoslar bir xil ketma-ketlikda bo'lsa. Fosfodiefir zanjirining tuzilishi e'tiborga olinmaydi.

(a)	dATP, dGTP, dCTP va dTTP larning ekvimolyar aralashmasi.
(b)	4 ta deoksitrifosfat (dATP, dGTP, dCTP, dTTP) dan 3 tasining ekvimolyar aralashmasi. 4 ta tajriba o'tkazildiki, ularning har birida 1 tadan turli xildagi deoksitrifosfat yetishmasdi.
(c)	4 ta deoksitrifosfat (dATP, dGTP, dCTP, dTTP) dan 3 tasining ekvimolyar aralashmasi va pastroq konsentratsiyali boshqa deoksitrifosfat. 4 ta tajriba o'tkazildiki, ularning har birida 1 ta har xil deoksitrifosfatning konsentratsiyasi pastroq bo'lardi.

(d)	4 ta deoksitrifosfat (dATP, dGTP, dCTP, dTTP) dan 3 tasining ekvimolyar aralashmasi, shuningdek ddNTP (3 ta trifosfatdan tashqari boshqa xildagi azotli asosga ega) saqlaydi. Har bir holatda har xil ddNTP molekulalari (ddATP, ddGTP, ddCTP, ddTTP) bo'lgan 4 ta tajriba o'tkazildi.
(e)	4 ta deoksitrifosfatning (dATP, dGTP, dCTP, dTTP) aralashmasi, shuningdek NTP ham saqlaydi. Tegishli dNTP konsentratsiyasi boshqa deoksitrifosfatlarga nisbatan kamaytirilgan. Har bir holatda har xil NTP molekulalari (ATP, GTP, CTP, TTP) bo'lgan 4 ta tajriba o'tkazildi. Eslatma: Ushbu jarayonlar seriyasida, denaturatsiyadan so‘ng, NTP qoldig‘idagi fosfodiefir bog‘ining ishqoriy gidrolizi amalga oshirildi.

Olingan oligonukleotidlarning gel-elektroforezdagi vizualizatsiyasini yaxshilash uchun reagent sifatida ^{32}P bilan nishonlangan dNTP dan foydalanish mumkin. Konsentratsiyasi 0.54 μg/mL bo'lgan shunday reagentlardan biri, R, 10 mCi/mL nisbiy faollikni ko'rsatadi. 1 Ci = 3.7×10^{10} yemirilish/soniya; $t_{1/2}$ (^{32}P) = 14.3 kun.

Q4.5 (4 point)

R reagentini aniqlang va ^{32}P qaysi pozitsiya(lar)da (α, β, ɣ yoki ularning kombinatsiyasi) joylashganini ko'rsating.

ΦX174 DNK sining ba'zi qismlari oqsillarni ‘juda zich’ kodlaydi. 17 ta kodlovchi nukleotidga ega bo'lgan shunday fragmentlardan biri quyida ko'rsatilgan:

5’-...	?	?	?	?	?	G	?	?	?	?	A	?	?	?	T	C	T	...-3’

Ushbu fragment ikkita har xil oqsilning (**D** va **E**) C-uchlarini va **J** oqsilining N-uchini kodlaydi. Tegishli ketma-ketliklar:

Kodlangan oqsil	**Aminokislota ketma-ketligi**
D ning C-uchi	...GlyValMet
E ning C-uchi	...Glu
J ning N-uchi	MetSer...

Q4.6 (10 point)

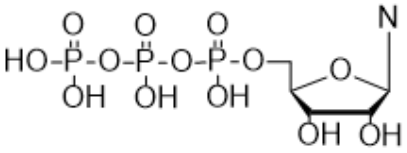
Yuqoridagi ΦX174 DNK fragmentining nukleotid ketma-ketligini aniqlang.

Eslatma: N-uchidan C-uchigacha bo'lgan aminokislota ketma-ketligi DNK ning 5'-uchidan 3'-uchigacha bo'lgan yo'nalishiga mos keladi.

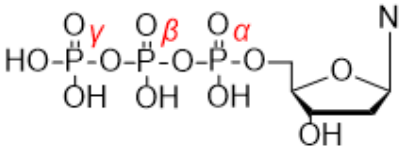
Genetik kod

TTT Phe	TCT Ser	TAT Tyr	TGT Cys
TTC Phe	TCC Ser	TAC Tyr	TGC Cys
TTA Leu	TCA Ser	**TAA (STOP)**	**TGA (STOP)**
TTG Leu	TCG Ser	**TAG (STOP)**	TGG Trp
CTT Leu	CCT Pro	CAT His	CGT Arg

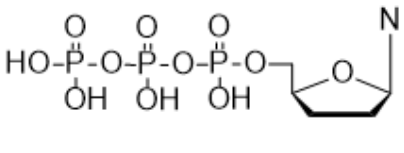
CTC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg
CTA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg
CTG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg
ATT Ile	ACT Thr	AAT Asn	AGT Ser
ATC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser
ATA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg
ATG Met (START)	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg
GTT Val	GCT Ala	GAT Asp	GGT Gly
GTC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly
GTA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly
GTG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly



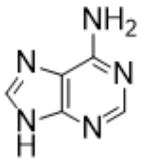
NTP



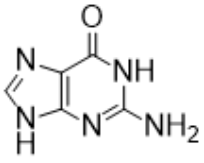
dNTP



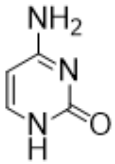
ddNTP



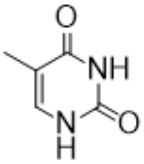
A



G



C



T

N – Azotli asos (A, G, C, T)

NTP – Nukleotid trifosfat

dNTP – Deoksiribonukleotid trifosfat

ddNTP – Dideoksiribonukleotid trifosfat

Nazariy imtihon

3rd ABU RAYHAN BIRUNI INTERNATIONAL CHEMISTRY OLYMPIAD

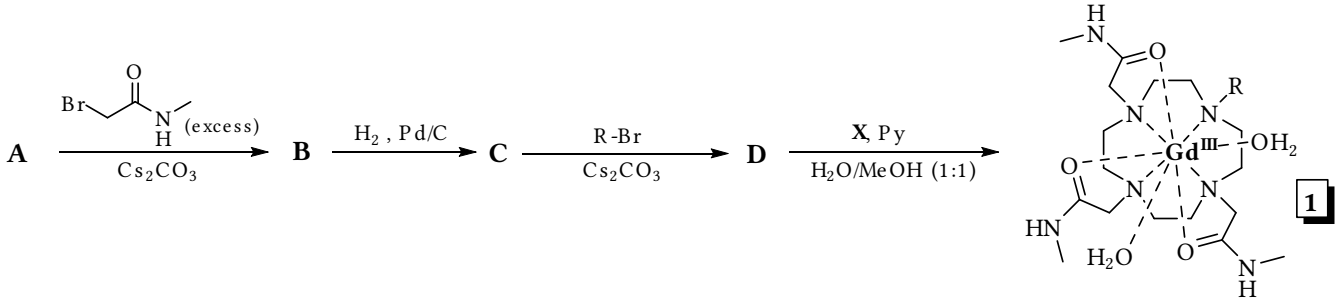
Q5-1

Uzbek

Gadoliniy kompleksi yordamida CO_2 ni aniqlash (36 point)

Yaqinda dengiz suvlaridagi CO_2 miqdorini aniqlash atrof-muhitni muhofaza qilish monitoringi va okeanografiyada muhim vazifaga aylandi. Dengiz suvida CO_2 asosan gidrokarbonat ionlari, HCO_3^- shaklida mavjud bo'ladi.

Gd^{3+} kompleks kationi **1** gidrokarbonat miqdorini aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Uning sintezi quyida ko'rsatilgan, bunda M(**A**) = 262.40 g/mol:



Q5.1 (6 point)

A-D ning strukturalarini **chizing**.

Gidratlangan galid **X** o'z suv bug'i muhitida tigel ichida qizdirilganda, u ikki bosqichda parchalanadi. 65-275 °C oralig'ida qizdirilganda, **X** boshqa mahsulotlardan tashqari tashqari suvsiz **Y** tuz va **Z** birikmaning ekvimolyar aralashmasini hosil qiladi va bular **X** dastlabki massasining 63,55% ini tashkil qiladi. **Y** binar birikmadir. 300-370 °C da yana qizdirilganda, aralashmada qolib ketgan **Y** **Z** ga aylanadi. **Z** ning massasi **X** boshlang'ich massasining 56.16% qismini tashkil qiladi. Barcha elementlarning oksidlanish darajalari termik parchalanish davomida o'zgarishsiz qoladi. M(Gd) = 157.3 g/mol.

Q5.2 (8 point)

X, **Y** va **Z** ning formulalarini **aniqlang**. Sodir bo'ladigan reaksiyalar uchun kimyoviy tenglamalarni **yozing**. Hisob-kitoblaringizni **ko'rsating**.

Kompleks **1**, shuningdek, relaksatsiyasi gidrokarbonatga javob beradigan MRI kontrast agenti turidagi zond sifatida ishlatiladi. Soddalik uchun quyidagi belgilardan foydalanish mumkin:

$$\mathrm{GdL} + \mathrm{D} \rightleftharpoons \mathrm{GdLD} \qquad K_a = \frac{[\mathrm{GdLD}]}{[\mathrm{GdL}][\mathrm{D}]}$$

bunda GdL gadoliniy asosli kompleks, K_a assotsiatsiya konstantasi va D HCO_3^- hisoblanadi.

Gidrokarbonatning birikishi Gd^{3+} ning koordinatsion muhitini va eritmaning relaksatsiyasini (R) o'zgartiradi. Relaksatsiya bu Gd^{3+} ning magnit maydonidagi suv protonlarining spinlarini qo'zg'algan holatdan muvozanat holatiga qaytashini tezlashtirish qobiliyatidir.

Q5.3 (3 point)

Gd^{3+} ionining elektron konfiguratsiyasini, juftlashmagan elektronlar sonini (N) **aniqlang** va uning paramagnit (**p**) yoki diamagnit (**d**) ekanligini belgilang.

GdL eritmasi gidrokarbonat bilan titrlanganda va har bir qo'shishdan keyin R o'lchanganda, K_a ni titrlash egri chizig'idan olish mumkin. Umumiy kompleks konsentratsiyasi doimiy saqlanganda R quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$R = \alpha_{\mathrm{GdL}} R_{\mathrm{GdL}} + \alpha_{\mathrm{GdLD}} R_{\mathrm{GdLD}}$$

bunda R_{GdL} va R_{GdLD} mos ravishda kompleksning to'liq erkin va to'liq bog'langan holatda bo'lganidagi eritmaning relaksatsiyalaridir. α_{GdL} va α_{GdLD} kompleksning har bir shaklining eritmadagi mol ulushlaridir.

Q5.4 (6 point)

$([D]_{\mathrm{low}})$ ning juda past va $([D]_{\mathrm{high}})$ ning juda yuqori konsentratsiyalarida $[D]_0$ uchun R ifodalarini **keltirib chiqaring**.

Kompleks eritmasini D anioni bilan titrlash amalga oshirildi. Umumiy kompleks konsentratsiyasi $[\mathrm{GdL}]_0$ 500 μM darajasida doimiy saqlab turildi. Titrlash natijalari jadvalda keltirilgan:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$[\mathrm{D}]_0$ / mM	0.000	0.050	0.100	0.300	0.500	0.550	3.00	5.00	10.0
R / $\mathrm{mM^{-1}\ s^{-1}}$	6.392	6.099	5.811	4.740	3.966	3.843	3.283	3.264	3.240

Q5.5 (9 point)

R_{GdL}, R_{GdLD} va K_a ning son qiymatlarini **aniqlang**. Hisob-kitoblaringizni **ko'rsating**.

Agar siz **Q5.5** ga javob bermagan bo'lsangiz, masalaning qolgan qismi uchun quyidagi qiymatlardan foydalaning:

$R_{\mathrm{GdL}} = 6.01\mathrm{mM^{-1}s^{-1}}$; $R_{\mathrm{GdLD}} = 2.74\mathrm{mM^{-1}s^{-1}}$; $K_a = 3.0 \times 10^5\mathrm{M^{-1}}$

Tajribaviy tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, Nukus shahridagi daryo suvi $[\mathrm{GdL}]_0$ = 500 μM da R = 3.500 $\mathrm{mM^{-1}\ s^{-1}}$ relaksatsiyaga ega.

Q5.6 (3 point)

Ushbu daryodagi $\mathrm{HCO_3^-}$ ning konsentratsiyasini **hisoblang**.

Q5.7 (1 point)

R relaksatsiyani aniqlashda nima uchun erkin anion mehmon D ning individual hissasi hisobga olinmaydi? To'g'ri variant(lar)ni **tanlang**.

a) U $\mathrm{Gd^{3+}}$ ga to'g'ridan-to'g'ri birikmaydi va shuning uchun relaksatsiyaga ta'sir qilmaydi

b) D anioni relaksatsiyani tezlashtirish uchun lokal magnit maydonini hosil qilmaydi

c) Uning konsentratsiyasi $\mathrm{Gd^{3+}}$ nikidan yuqori, shuning uchun uning hissasi e'tiborga olinmaydi

d) D kichik molekula va relaksatsiya faqat yirik molekulalar tomonidan kuchaytirilishi mumkin

e) D erituvchi bilan qaytarilmas tarzda reaksiyaga kirishib, relaksatsiyaga bo'lgan ta'sirini yo'qotadi

Nazariy imtihon

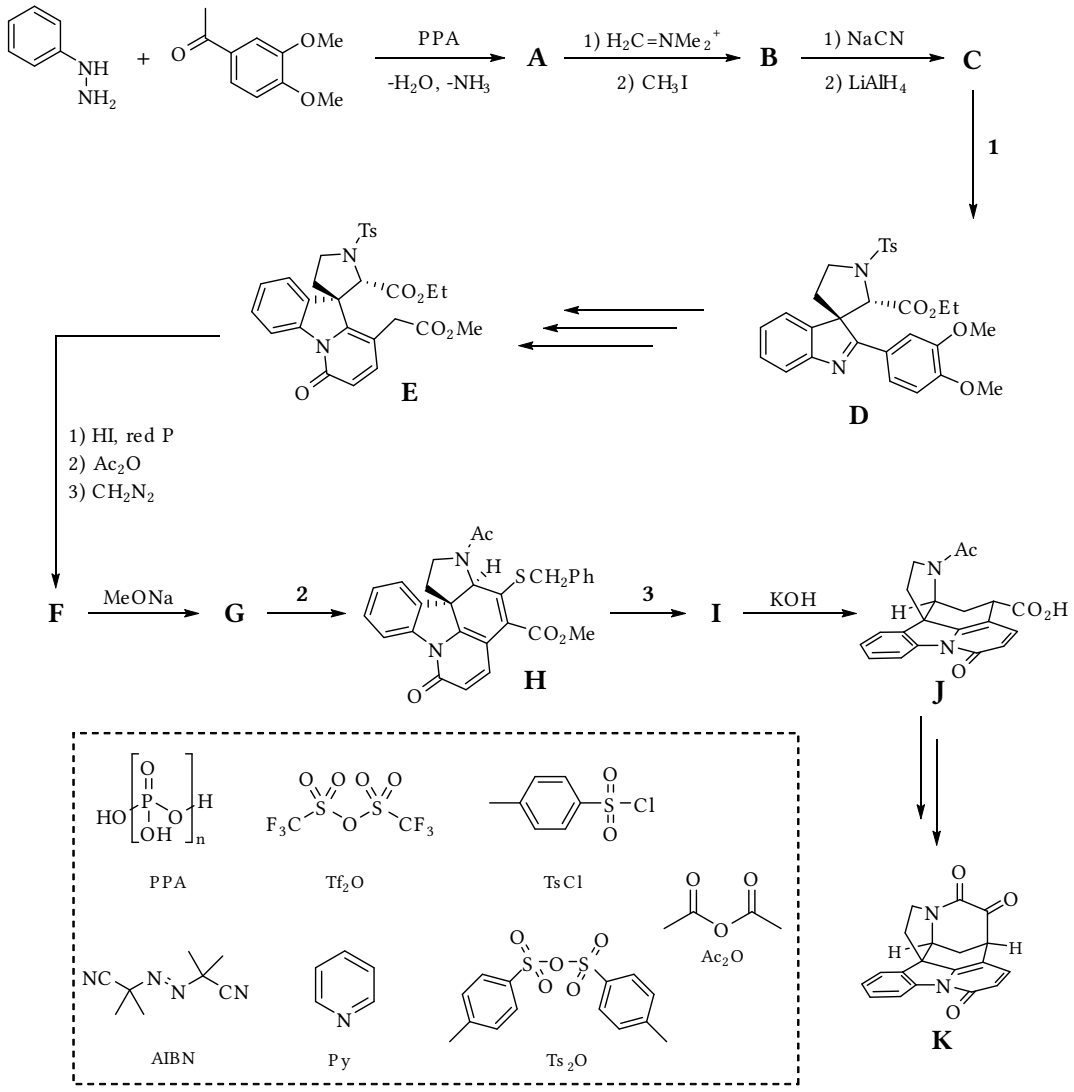
3rd ABU RAYHAN BIRUNI INTERNATIONAL CHEMISTRY OLYMPIAD

Q6-1

Uzbek

Strixmin (73 point)

1898-yilda Uolter Xorsford Angliyada o'zining jiyani Enni Xolmsni strixmin bilan zaharlab o'ldirgani uchun qatl etilgan — bu zahar uchun xos bo'lgan o'ziga xos tirishish alomatlari tergovchilarni to'g'ridan-to'g'ri qotilga olib borgan birinchi holatlardan biri edi. Strixminning 1954-yilda R. B. Vudvord tomonidan amalga oshirilgan to'liq sintezining birinchi qismi quyida ko'rsatilgan.



C birikmasining ^{1}H NMR spektrida boshqa signallar qatorida har birining integrali 3H ga teng bo'lgan ikkita singlet mavjud.

Q6.1 (24 point)

A, **B**, **C**, **F**, **G** va **I** ning strukturalarini **chizing**. Stereokimyo talab qilinmaydi.

Q6.2 (6 point)

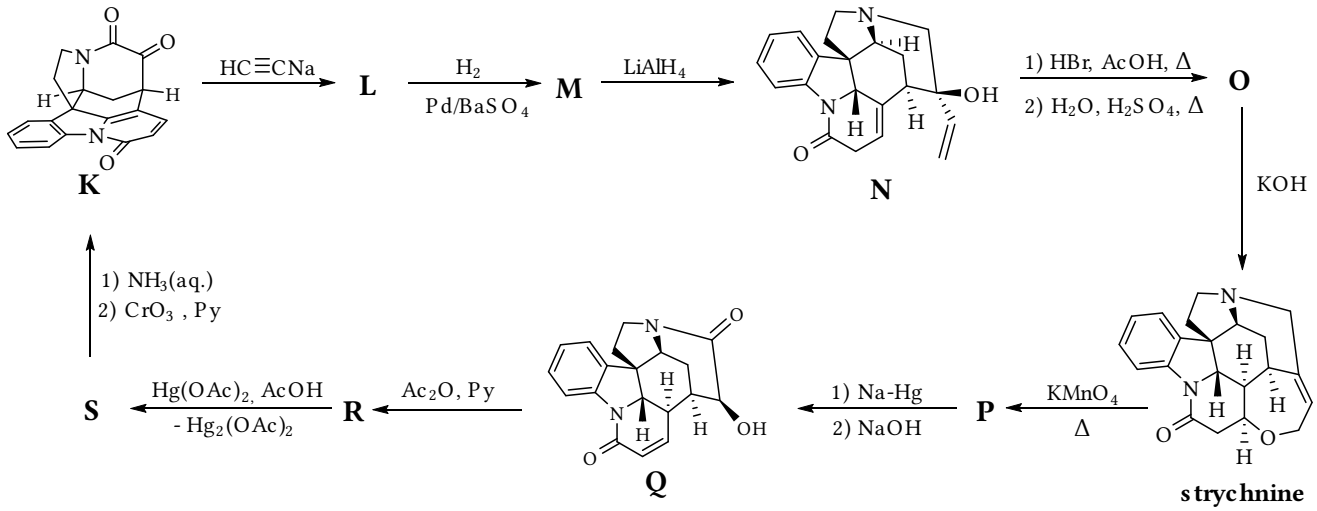
1–3 raqamlari bilan belgilangan reaksiyalarning har biri uchun tegishli reagentni **tanlang**.

a) I) Tf_2O; Py II) PhSNa	e) I) H_2; Raney-Ni II) H_2, Pd/C
b) I) OHC–CO_2Et; II) *p*-TsCl, Py	f) I) CH_3–C(=O)–CO_2Et; II) Ts_2O
c) I) $POCl_3$, Py; II) KCN	g) I) TsCl; Py II) $PhCH_2SNa$
d) H_2, Pd/C	h) Bu_3SnH, AIBN

Q6.3 (6 point)

J dagi barcha xiral uglerod atomlarining konfiguratsiyalarini (R yoki S) **ko'rsating**.

1948-yilda Vudvord ilgarigilar qatorida tabiiy strixminni parchalash orqali **J** va **K** ni olgan edi. Ushbu parchalanish mahsulotlari strixminning tuzilishini aniqlashga yordam berdi va **K** ma'lum reaksiyalar orqali qaytadan strixminga aylantirilishi mumkin bo'lganligi sababli, uning sintezi alkaloidning to'liq sintezini yakunladi.



Q6.4 (30 point)

L, **M**, **O**, **P**, **R** va **S** ning strukturalarini **chizing**. Stereokimyoni **ko'rsating**.

Q6.5 (7 point)

Javoblar varaqasida strixmindagi barcha stereomarkazlarni **aylanaga oling**.

Pb "Problema" degani (20 point)

Suvdagi qo'rg'oshin ionlari ularning toksikligi tufayli salomatlik va atrof-muhit uchun jiddiy xavf tug'diradi. Ular suvga asosan qo'rg'oshin quvurlari va boshqa santexnika materiallarining korroziyasi, shuningdek, sanoat va qishloq xo'jaligi chiqindilari orqali kiradi. Qo'rg'oshin ionlarining konsentratsiyasini nazorat qilish uchun miqdoriy o'lchov bu eruvchanlikdir. Oqava suvlarda faqat quyidagi muvozanatlar sodir bo'ladi deb hisoblang:

$\mathrm{Pb^{2+}_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons PbOH^+_{(aq)}}$	$\log \beta_1 = 7.5$
$\mathrm{Pb^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons Pb(OH)_{2\ (aq)}}$	$\log \beta_2 = 10.5$
$\mathrm{Pb^{2+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons Pb(OH)^-_{3\ (aq)}}$	$\log \beta_3 = 14$
$\mathrm{Pb(OH)_{2\ (s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}}$	$K_s = 5.5 \times 10^{-16}$
$\mathrm{H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-}$	$K_w = 1.0 \times 10^{-14}$

Q7.1 (2 point)

$\mathrm{Pb(OH)_{2\ (s)} \rightleftharpoons Pb(OH)_{2\ (aq)}}$ jarayoni uchun muvozanat konstantasini, K_1 ni **hisoblang**.

$Pb(OH)_2$ ning eruvchanligi suvdagi Pb^{2+} ionlarining barcha shakllari konsentratsiyalarining yig'indisini ifodalaydi.

Q7.2 (5 point)

(a) Muvozanat konstantalari va $[H^+]$ dan foydalanib, muvozanatdagi Pb^{2+} ning barcha shakllari uchun konsentratsiyalarni **ifodalang**.

(b) **Q7.2(a)** da olingan ifodalardan foydalanib, $\mathrm{Pb(OH)_{2\ (s)}}$, s_{Pb} ning eruvchanligi uchun faqat $[H^+]$ va muvozanat konstantalarining funksiyasi sifatidagi ifodani **keltirib chiqaring**.

Agar siz Q7.2(b) dagi tenglamani keltirib chiqara olmagan bo'lsangiz, keyingi savollarda quyidagi tenglamadan foydalaning.

$$s = \frac{K_s[\mathrm{H^+}]^2}{K_w^2} + \frac{K_s\beta_1[\mathrm{H^+}]}{K_w} + \frac{K_s}{[\mathrm{H^+}]}$$

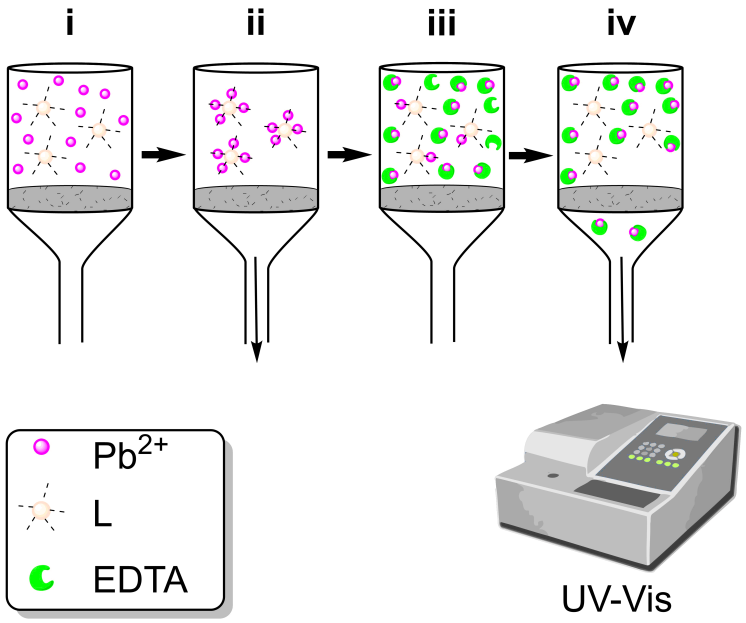
Oqava suvlarda pH o'rtacha 6.5-8.5 atrofida bo'ladi.

Q7.3 (2 point)

To'yingan muvozanatli eritmadagi $\mathrm{Pb(OH)_{2\ (s)}}$ (s_{Pb}) ning eruvchanligini quyidagi sharoitlarda **hisoblang**: (a) pH = 6.5 da; va (b) pH = 8.5 da.

Oqava suv namunalaridagi qo'rg'oshinni tahlil qilish uchun peptid-immobilizatsiyalangan zarrachalar (L) va EDTA dan foydalanildi. Tajriba quyida sxematik ravishda ko'rsatilgan: (i) qo'rg'oshin ionlari bo'lgan oqava suvga zarrachalar qo'shiladi; (ii) qo'rg'oshin ionlari zarrachalarga birikadi va keyin oqava suv filtrlanadi; (iii) zarrachalarga EDTA eritmasi qo'shiladi va qo'rg'oshin ionlari EDTA ga birikadi; (iv) zarrachalar filtrlanadi va Pb-EDTA kompleksini saqlagan eritma UV-Vis spektroskopiyasi bilan tahlil qilinadi.

Eritmaning pH qiymati pH = 6 li bufer yordamida ushlab turiladi va EDTA juda katta miqdorda bo'ladi. EDTA uchun kislotali dissotsiatsiyalanish konstantalari: $K_{a1} = 1.02 \times 10^{-2}, K_{a2} = 2.14 \times 10^{-3}, K_{a3} = 6.92 \times 10^{-7}, K_{a4} = 5.50 \times 10^{-11}$.



7.4, 7.5, and 7.6 savollarda, qo'rg'oshin ionlari L bilan 1:1 nisbatda kompleks hosil qiladi deb hisoblang. Faraz qilingki, L - neytral molekula va EDTA esa tetraprotik kislotadir, $\mathrm{H_4Y}$**.**

Q7.4 (2 point)

Sodir bo'layotgan jarayonlar uchun muvozanat reaksiyasi tenglamalarini **yozing**: (a) qo'rg'oshin ionlarining zarrachalarga birikishi; va (b) qo'rg'oshin ionlarining zarrachalardan EDTA ga o'tishi.

Q7.5 (1 point)

Taqdim etilgan sxemani tahlil qilib, PbL va Pb-EDTA ($\mathrm{PbY^{2-}}$) komplekslarining dissotsiatsiyalanish konstantalarini, K_d, **solishtiring**. Javoblar varaqasida berilgan variantlardan birini **tanlang**.

Q7.6 (4 point)

Agar $\Delta G^\circ_{298}(\text{ii-iii}) = 50.77$ kJ/mol va Pb-EDTA kompleksining dissotsiatsiyalanish konstantasi $K_d(\mathrm{PbY^{2-}}) = 1 \times 10^{-18}$ bo'lsa, PbL kompleksining dissotsiatsiyalanish konstantasini ($K_d(\mathrm{PbL})$) **hisoblang**.

$\mathrm{Pb^{2+}}$ ning dastlabki konsentratsiyasi / μM	Normallashtirilgan optik zichlik / nisb. birl.
0	0.004
1.12	0.017
4.47	0.041
11.17	0.109
71.51	0.679
90.50	0.849
140.78	0.941
250.28	0.942

Pb^{2+} ning dastlabki konsentratsiyasi / μM	Normallashtirilgan optik zichlik / nisb. birl.
500.56	0.959
1000	0.997

Kompleksdagi Pb:L nisbatini aniqlash uchun har bir tajribada zarrachalarning dastlabki konsentratsiyasi 100 μM bo'lgan tajribalar o'tkazildi.

Q7.7 (4 point)

(a) Kompleksdagi Pb:L nisbatini **aniqlang**.

(b) To'yinish konsentratsiyasini, c_{sat}, (L qo'rg'oshin ionlari bilan to'yingan nuqta) verguldan keyin 2 ta xonagacha aniqlikda **hisoblang**.

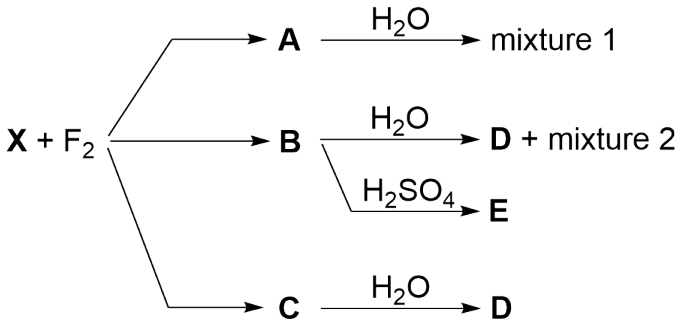
Eslatma: Yaxshiroq tasavvur qilish uchun grafik chizish tavsiya etiladi. Grafik baholanmaydi.

eXotic (19 point)

X elementi bir qarashda sintez qilish imkonsizdek tuyuladigan birikmalar hosil qiladi. Ushbu masalada siz **X** elementi hosil qilishi mumkin bo'lgan har xil turdagi birikmalarni o'rganasiz.

Binar birikmalar

Harorat va bosimga bog'liq holda, **X** ning ftor (F_2) bilan reaksiyasi faqat **A**, **B** yoki **C** ni beradi. **A** suv bilan reaksiyaga kirishganda (t < 20 °C), u boshqa mahsulot(lar) bilan birga **1-gazlar aralashmasini** hosil qiladi. **B** ning suv bilan reaksiyasida (t < 20 °C) **E** birikmasi kutilgan edi; lekin amalda **D** birikmasi va **2-gazlar aralashmasi** kuzatildi. **B** birikmasini **E** ga aylantirish konsentrlangan sulfat kislota bilan ishlov berish orqali amalga oshirilishi mumkin. **C** suv bilan reaksiyaga kirishganda hech qanday gaz hosil qilmaydi va tarkibida **X** saqlagan yagona birikma sifatida **D** ni beradi.



Eslatmalar:

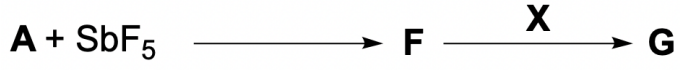
- **A**, **B**, **C**, **D** va **E** birikmalari binar birikmalardir.
- **1-aralashma 2-aralashma** bilan bir xil sifat tarkibiga ega va oddiy gazlardan iborat bo'lib, **1** va **2-aralashmalarning** o'rtacha molyar massalari tegishlicha 98.20 g/mol va 88.74 g/mol ni tashkil qiladi.
- **D** va **E** birikmalari bir xil sifat tarkibiga ega va qizdirilganda portlash bilan parchalanadi.

Q8.1 (7 point)

X elementi hamda **A-E** birikmalarni **aniqlang**. Hisob-kitoblaringizni **ko'rsating**.

X–X bog'iga ega birikmalar

A ning 2 ekvivalent SbF_5 bilan reaksiyasi **F** birikmani hosil qiladi, u keyin HF-SbF_5 aralashmasida −30 °C da **X** bilan reaksiyaga kirishib, **X–X** bog'iga ega **G** birikmani beradi.



Eslatmalar:

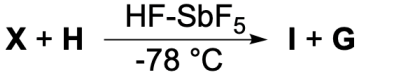
- **F** tarkibidagi kation ham, anion ham ftor atomlarini saqlaydi.
- **G** birikma massa bo'yicha 22.86% **X** va 34.74% ftor saqlaydi.

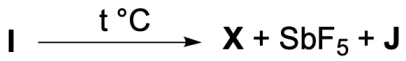
Q8.2 (4 point)

Noma'lum **F** va **G** birikmalarni **aniqlang**. Zarur bo'lganda hisob-kitoblaringizni **ko'rsating**. Reaksion sxemada tasvirlangan reaksiyalar tenglamalarini **yozing**.

X–d-metall bog'lariga ega birikmalar

HF-SbF_5 aralashmasida eritilgan **H** binar birikmasining −78 °C da 1:6 molyar nisbatda **X** bilan reaksiyasi tarkibida **X**–d-metall bog'lari bo'lgan to'q qizil **I** birikmasini beradi. Haroratning biroz oshishi **I** ning **X**, SbF_5 va **J** tuziga parchalanishiga olib keladi.





Eslatmalar:

- **I** va **G** ekvimolyar miqdorda hosil bo'ladi.
- **I** tarkibidagi anion **F** birikmasidagi anion bilan bir xil.
- **I** ning **J** ga aylanishi davomida qattiq faza o'z massasining 32.28% ini yo'qotadi.
- **H** tarkibidagi d-metallning rasmiy oksidlanish darajasi **I** va **J** dagiga qaraganda bir birlikka yuqori.
- **H** ning kristall strukturasi kvadrat tekis takrorlanuvchi birliklardan iborat bo'lib, unda har bir markaziy atom ikkita ko'prikli ligandga ega.

Q8.3 (8 point)

Noma'lum **H, I** va **J** birikmalarni **aniqlang**. Zarur bo'lganda hisob-kitoblaringizni **ko'rsating**. Reaksion sxemada tasvirlangan reaksiyalar tenglamalarini **yozing**.