

2019-2020

Катышуучунун коду
Код участника

Кыргыз Республикасынын
Билим берүү жана илим
министрлиги



Министерство
образования и науки
Кыргызской Республики



БИЛИМДИ БААЛОО ЖАНА ОКУТУУ УСУЛДАРЫ БОРБОРУ
ЦЕНТР ОЦЕНКИ В ОБРАЗОВАНИИ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
CENTER FOR EDUCATIONAL ASSESSMENT AND TEACHING METHODS

Республикалык олимпиаданын III (облустук) этабы
III (областной) этап Республиканской олимпиады

Химия

2-күн / 2 день

Фамилиясы/ Фамилия		Аты/Имя	
Атасынын аты/ Отчество			
Мектеби/Школа		Айылы/ Село	
Району/Район		Шаары/ Город	
Облусу/Область			
Телефону/ Телефон			

Д. И. Менделеев түзгөн химиялык элементтердин мезгилдик системасы

Упай
Баллы

Катышуучунун коду
Код участника

Мезгилдер	Катарлар	I группа	II группа	III группа	IV группа	V группа	VI группа	VII группа	VIII группа					
I	1	(H)						1 H 1,0079 суутек	2 He 4,0026 гелий					
II	2	3 Li 6,939 литий	4 Be 9,0122 бериллий	5 B 10,81 бор	6 C 12,01115 көмүртек	7 N 14,0067 азот	8 O 15,9994 кычкылтек	9 F 18,9984 фтор	10 Ne 20,183 неон					
III	3	11 Na 22,9898 натрий	12 Mg 24,305 магний	13 Al 26,98154 алюминий	14 Si 28,086 кремний	15 P 30,97376 фосфор	16 S 32,064 күкүрт	17 Cl 35,453 хлор	18 Ar 39,948 аргон					
IV	4	19 K 39,102 калий	20 Ca 40,08 кальций	21 Sc 44,956 скандий	22 Ti 47,90 титан	23 V 50,942 ванадий	24 Cr 51,996 хром	25 Mn 54,9380 марганец	26 Fe 55,847 темир	27 Co 58,9332 кобальт	28 Ni 58,71 никель			
	5	29 Cu 63,54 жез	30 Zn 65,37 цинк	31 Ga 69,72 галлий	32 Ge 72,59 германий	33 As 74,9216 мышьяк	34 Se 78,96 селен	35 Br 79,909 бром	36 Kr 83,80 криптон					
V	6	37 Rb 85,467 рубидий	38 Sr 87,62 стронций	39 Y 88,905 иттрий	40 Zr 91,22 цирконий	41 Nb 92,906 ниобий	42 Mo 95,94 молибден	43 Tc 98,9062 технеций	44 Ru 101,07 рутений	45 Rh 102,905 родий	46 Pd 106,4 палладий			
	7	47 Ag 107,87 күмүш	48 Cd 112,40 кадмий	49 In 114,82 индий	50 Sn 118,69 калай	51 Sb 121,75 сурьма	52 Te 127,60 теллур	53 I 126,9044 йод	54 Xe 131,30 ксенон					
VI	8	55 Cs 132,905 цезий	56 Ba 137,34 барий	57 La 138,91 лантан	72 Hf 178,49 гафний	73 Ta 180,948 тантал	74 W 183,85 вольфрам	75 Re 186,2 рений	76 Os 190,2 осмий	77 Ir 192,2 иридий	78 Pt 195,2 платина			
	9	79 Au 196,967 алтын	80 Hg 200,59 сымап	81 Tl 204,37 таллий	82 Pb 207,19 коргошун	83 Bi 208,980 висмут	84 Po <210> полоний	85 At <210> астат	86 Rn <222> радон					
VII	10	87 Fr <223> франций	88 Ra <226> радий	89 Ac <227> актиний	104 Rf <260> резерфордий	105 Db <261> дубний	106 Sg <263> сисборгий	107 Bh <264> борий	108 Hs <269> хассий	109 Mt <268> мейтнерий				
Жогорку кычкылдары суутек менен пайда болгон кошулмалары		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄					
					RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH						
Лантаноиды														
57 La 138,91 лантан	58 Ce 140,12 церий	59 Pr 140,907 празеодим	60 Nd 144,24 неодим	61 Pm <145> прометий	62 Sm 150,35 самарий	63 Eu 151,96 европий	64 Gd 157,25 гадолиний	65 Tb 158,924 тербий	66 Dy 162,50 диспрозий	67 Ho 164,93 гольмий	68 Er 167,26 эрбий	69 Tm 168,934 тулий	70 Yb 173,04 иттербий	71 Lu 174,97 лютеций
Актиноиды														
89 Ac <227> актиний	90 Th 232,038 торий	91 Pa <231> проактиний	92 U 238,03 уран	93 Np <237> нептуний	94 Pu <242> плутоний	95 Am <243> америй	96 Cm <243> курий	97 Bk <249> берклий	98 Cf <249> калифорний	99 Es <254> эйнштейний	100 Fm <255> фермий	101 Md <256> менделевий	102 No <254> нобелий	103 Lr <257> лоуренсий

Туздардын, кислоталардын жана негиздердин сууда эригичтиги

Иондор	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	NH ₄ ⁺
OH ⁻		Э	Э	-	Э	АзЭ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	-	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	Э
NO ₃ ⁻	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э
Cl ⁻	Э	Э	Э	ЭТ	Э	Э	Э	Э	Э	Э	АзЭ	Э	Э	Э	Э	Э
I ⁻	Э	Э	Э	ЭТ	Э	Э	Э	Э	Э	ЭТ	ЭТ	Э	?	Э	?	Э
S ²⁻	Э	Э	Э	ЭТ	-	-	-	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	-	-	-	Э
SO ₃ ²⁻	Э	Э	Э	ЭТ	ЭТ	ЭТ	АзЭ	АзЭ	?	ЭТ	ЭТ	ЭТ	?	?	-	Э
SO ₄ ²⁻	Э	Э	Э	АзЭ	ЭТ	АзЭ	Э	Э	Э	-	ЭТ	Э	Э	Э	Э	Э
CO ₃ ²⁻	Э	Э	Э	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	?	ЭТ	ЭТ	?	?	?	Э
SiO ₃ ²⁻	ЭТ	Э	Э	?	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	?	?	ЭТ	ЭТ	?	?	?	-
PO ₄ ³⁻	Э	Э	Э	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	ЭТ	Э
F ⁻	Э	Э	Э	Э	АзЭ	ЭТ	ЭТ	Э	Э	-	ЭТ	ЭТ	ЭТ	АзЭ	ЭТ	Э

Э – эрийт (>1г заттын 100г H₂O)

ЭТ – эрибейт (<0,1г заттын 100г H₂O)

- – суудагы эритмесинде ажырап кетет

АзЭ – аз эрийт (0,1г -1г заттын 100г H₂O)

? – бул кошулма жөнүндө толук маалымат жок

Металлдардын электрохимиялык чыңалуу катары

Li	Cs	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева

Периоды	Ряды	I группа	II группа	III группа	IV группа	V группа	VI группа	VII группа	VIII группа
I	1	(H)						1 H 1,0079 водород	2 He 4,0026 гелий
II	2	3 Li 6,939 литий	4 Be 9,0122 бериллий	5 B 10,81 бор	6 C 12,01115 углерод	7 N 14,0067 азот	8 O 15,9994 кислород	9 F 18,9984 фтор	10 Ne 20,183 неон
III	3	11 Na 22,9898 натрий	12 Mg 24,305 магний	13 Al 26,98154 алюминий	14 Si 28,086 кремний	15 P 30,97376 фосфор	16 S 32,064 сера	17 Cl 35,453 хлор	18 Ar 39,948 аргон
IV	4	19 K 39,102 калий	20 Ca 40,08 кальций	21 Sc 44,956 скандий	22 Ti 47,90 титан	23 V 50,942 ванадий	24 Cr 51,996 хром	25 Mn 54,9380 марганец	26 Fe 55,847 железо
	5	29 Cu 63,54 медь	30 Zn 65,37 цинк	31 Ga 69,72 галлий	32 Ge 72,59 германий	33 As 74,9216 мышьяк	34 Se 78,96 селен	35 Br 79,909 бром	36 Kr 83,80 криптон
V	6	37 Rb 85,467 рубидий	38 Sr 87,62 стронций	39 Y 88,905 иттрий	40 Zr 91,22 цирконий	41 Nb 92,906 ниобий	42 Mo 95,94 молибден	43 Tc 98,9062 технеций	44 Ru 101,07 рутений
	7	47 Ag 107,87 серебро	48 Cd 112,40 кадмий	49 In 114,82 индий	50 Sn 118,69 олово	51 Sb 121,75 сурьма	52 Te 127,60 теллур	53 I 126,9044 йод	54 Xe 131,30 ксенон
VI	8	55 Cs 132,905 цезий	56 Ba 137,34 барий	57 La 138,91 лантан	72 Hf 178,49 гафний	73 Ta 180,948 тантал	74 W 183,85 вольфрам	75 Re 186,2 рений	76 Os 190,2 осмий
	9	79 Au 196,967 золото	80 Hg 200,59 ртуть	81 Tl 204,37 таллий	82 Pb 207,19 свинец	83 Bi 208,980 висмут	84 Po <210> полоний	85 At <210> астат	86 Rn <222> радон
VII	10	87 Fr <223> франций	88 Ra <226> радий	89 Ac <227> актиний	104 Rf <260> резерфордий	105 Db <261> дубний	106 Sg <263> сигборгий	107 Bh <264> борий	108 Hs <269> хассий
	Высшие оксиды	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄
	Летучие водородные соединения				RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH	
Лантаноиды									
57 La 138,91 лантан	58 Ce 140,12 церий	59 Pr 140,907 празеодим	60 Nd 144,24 неодим	61 Pm <145> прометий	62 Sm 150,35 самарий	63 Eu 151,96 европий	64 Gd 157,25 гадолиний	65 Tb 158,924 тербий	66 Dy 162,50 диспрозий
Актиноиды									
89 Ac <227> актиний	90 Th 232,038 торий	91 Pa <231> проактиний	92 U 238,03 уран	93 Np <237> нептуний	94 Pu <242> плутоний	95 Am <243> амерций	96 Cm <243> кюрий	97 Bk <249> берклий	98 Cf <249> калифорний
								99 Es <254> эйнштейний	100 Fm <255> фермий
								101 Md <256> менделевий	102 No <254> нобелий
								103 Lr <257> лоуренсий	104 Lu 174,97 лютеций

Растворимость солей, кислот и оснований в воде

Ионы	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	NH ₄ ⁺
ОН ⁻		Р	Р	-	Р	М	Н	Н	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Р
NO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Cl ⁻	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р
I ⁻	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	?	Р	?	Р
S ²⁻	Р	Р	Р	Н	-	-	-	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	Р
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Н	Н	Н	М	М	?	Н	Н	Н	?	?	-	Р
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	М	Н	М	Р	Р	Р	-	Н	Р	Р	Р	Р	Р
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н	Н	?	?	?	Р
SiO ₃ ²⁻	Н	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	Н	?	?	?	-
PO ₄ ³⁻	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Р
F ⁻	Р	Р	Р	Р	М	Н	Н	Р	Р	-	Н	Н	Н	М	Н	Р

Р – растворяется (>1г на 100г Н₂О)

- – в водной среде разлагается

? – нет достоверных сведений о существовании соединения

Н – не растворяется (<0,1г на 100г Н₂О)

М – мало растворяется (от 0,1г до 1г на 100г Н₂О)

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

Li	Cs	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

Химия боюнча облустук олимпиаданы өткөрүү боюнча нускама

Теориялык этап:

Химия боюнча олимпиаданын теориялык этабы өзүнчө бир күнү өткөрүлөт. Теориялык этаптын узактыгы **4 саатты түзөт**.

Олимпиаданын катышуучуларынын ар бирине жеке дептер берилет. Бул дептер төмөндөгүлөрдү камтыйт: 1) керектүү маалымдама материалы; 2) теориялык маселелер. Дептерде бардык тапшырмалар эки тилде берилген – кыргыз жана орус тилдеринде. Олимпиаданын катышуучулары маселенин чыгарылышын жана жоопторду аталган дептерге жазышат. Олимпиаданын катышуучуларына программасы жок калькуляторду колдонууга уруксат берилет.

Инструкция по проведению областной олимпиады по химии

Теоретический этап:

Теоретический этап по химии проводится в отдельный день олимпиады.

Теоретический этап олимпиады включает решения трех теоретических проблем, общей продолжительностью 4 часа.

Участникам олимпиады выдаются индивидуальные экзаменационные тетради «Теоретический этап областной олимпиады по химии Кыргызской Республики, 2019-2020». Экзаменационная тетрадь содержит: 1) необходимый справочный материал; 2) Теоретические проблемы.

Все задания в экзаменационной тетради представлены в двух языковых версиях: на кыргызском и русском. Участники олимпиады приводят решения и ответы непосредственно в экзаменационной тетради.

Участникам олимпиады разрешается использовать не программные калькуляторы.

№ 1 теориялык маселе. Зергер ($M \cdot Y/Z$) куймасын маркерлөө

Тапшырмалар	1-1	1-2	1-3	1-4	Бардыгы
Максималдуу упай	6	6	8	5	25
Катышуучунун упайы					
Текшерүүчүлөрдүн колу					



Бул зергер куйма жаңы эрага чейин эле белгилүү болгон, ал алтынга окшош болгондуктан, аны жасалма алтын катары зергер буюмдарды өндүрүүдө колдонушкан. Азыркы учурда бул куйма көркөм куюуда гана эмес, унаа курууда да кеңири колдонулат.

Лабораториялардын биринде жүргүзүлгөн сандык анализдин жыйынтыгы боюнча Силер анализ үчүн алынган $M \cdot Y/Z$ деп маркерленген зергер куйманын үлгүсүнүнүн маркасын коюшуңар керек, мында M – жезди, Y – куймадагы жездин массалык үлүшүн (%), Z – куймадагы цинктин массалык үлүшүн (%) билдирет.

Ошондой эле бул куйманын курамына коргошун да кирет, бирок ал маркада көрсөтүлбөйт. Куйманын сандык анализи төмөнкү стадияларды камтыйт:

1. *Электрчөктүрүү методу менен тор платина электроддордо куймадагы коргошун менен жезди аныктоо.*

- **6,80 грамм** массадагы таразага тартылган куйманы (кырындысын) газ бөлүнүп чыгып бүткөнгө чейин азот кислотасынын ашыгында эритишти жана алынган эритменин электролизин өткөрүштү.
- Электролиз башталгандан мурун платина электроддорун таразага тартышты, алардын ар биринин массалары бирдей **13,0 граммдан**.
- Электролиз **$3,2 \cdot 10^{-2}$ ампер** токтун күчү менен **100 мүнөт** жүрдү.
- Аноддук процесс толугу менен бүткөндө, токтун өчүрүштү жана аноддун массасы убакытта өзгөрүлгөн жок.

Токту өчүргөнгө чейин 100 мүнөттүн ичинде аноддо эмне процесс жүрдү?

- Суунун кычкылданышы.
- Эритмеден коргошундун иондорунун параллелдүү кычкылданышы.
- Суунун жана коргошун иондорунун кычкылдануу продуктуларынын бири-бири менен коргошундун (IV) оксидин пайда кылып аракеттениши. Бул процесс аноддун эсебинен жүрөт.
- Коргошундун (IV) оксиди аноддо чөгөт жана анын массасын жогорулатат.
- Көңүл бургула: Бул шарттарда жалаң гана коргошундун анын оксиди түрүндө аноддук чөгүүсү жүрөт жана коргошундун катоддук калыбына келүүсү ЖҮРБӨЙТ.

1-1-тапшырма

(А) Суюлтулган азот кислотасында NO газы бөлүнүп чыгуу менен жүргөн коргошундун эрүү реакциясынын теңдемесин жазгыла жана электрондук иондук баланс методу менен коэффициенттерди койгула, кычкылдандыргыч менен калыбына келтиргичти көрсөткүлө. Кычкылдануу-калыбына келүү реакциясында канча электрон катышат?

Теоретическая проблема № 1 Маркировка ювелирного сплава ($M \cdot Y/Z$)

Задания	1-1	1-2	1-3	1-4	Всего
Максимальный балл	6	6	8	5	25
Балл участника					
Подпись проверяющих					



Этот ювелирный сплав был известен еще до новой эры, и за схожесть с цветом золота его использовали в качестве поддельного золота в производстве ювелирных украшений. В настоящее время этот сплав нашел широкое применение не только в художественном литье, но и в машиностроении.

По результатам количественного анализа, проведенного в одной из лабораторий, Вы должны установить марку взятого для анализа образца ювелирного сплава, маркированного как: $M \cdot Y/Z$, где M – означает медь, Y – обозначает массовую долю меди в сплаве (%), Z – обозначает массовую долю цинка в сплаве (%). В состав этого сплава

также входит свинец, но он не указывается в марке.

Количественный анализ сплава включал следующие стадии:

2. Определение свинца и меди в сплаве методом электроосаждения на сетчатых платиновых электродах.

- Навеску (стружки) сплава массой **6,80 граммов**, растворили в избытке азотной кислоты до окончания выделения газа, и полученный раствор подвергли электролизу.
- Перед началом электролиза взвесили платиновые электроды, масса которых была одинаковой по **13,0 граммов** каждый.
- Электролиз проходил **100 минут** при силе тока $3,2 \cdot 10^{-2}$ ампер.
- Ток отключили, когда анодный процесс полностью завершился, и масса анода не изменялась во времени.

Что происходило на аноде в течение 100 минут до выключения тока?

- Окисление воды.
- Параллельное окисление ионов свинца из раствора.
- Взаимодействие продуктов окисления воды и ионов свинца друг с другом с образованием оксида свинца (IV). Этот процесс осуществляется за счет анода.
- Оксид свинца (IV) осаждается на аноде и увеличивает его массу.
- Обратите внимание: В этих условиях происходит только анодное осаждение свинца в виде его оксида и НЕ происходит катодного восстановления свинца.

Задание 1-1

(А) Напишите уравнение реакции растворения свинца в разбавленной азотной кислоте с выделением газа NO и расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель. Сколько электронов принимает участие в окислительно-восстановительной реакции?

(Б) 1-таблицанын тиешелүү ордуна аноддук процесстердин теңдемелерин жазгыла жана электрондук иондук баланс методу менен коэффициенттерди койгула.

1-таблица

<u>Аноддук процесстер</u>		
Аноддук процесс	Теңдеме	Упай
Суунун кычкылданышы		
Коргошундун кычкылданышы		
Кычкылдануунун продуктуларынын өз ара аракеттениши		
Бардык процесстердин суммалык теңдемеси		

Токту өчүргөнгө чейин ушул эле убакыттын ичинде катоддо кандай процесс жүрдү?

- Электролиттин эритмесинен жез иондорунун калыбына келиши.
- Нитрат-ионунун аммоний ионуна чейин калыбына келиши, ал суунун катоддо калыбына келишине тоскоол болот.

(В) 2-таблицанын тиешелүү ордуна катоддук процесстердин теңдемелерин жазгыла жана электрондук иондук баланс методу менен коэффициенттерди койгула.

2-таблица

<u>Катоддук процесстер</u>		
Катоддук процесс	Теңдеме	Упай
Жездин калыбына келиши		
Нитрат-ионунун калыбына келиши		
Суммалык теңдеме		

Токту өчүргөндөн кийин анод менен кайсы операциялар жүргүзүлдү жана катоддо эмне байкалды?

- Анодду дистирленген суу менен жуушту, кургатышты жана таразага тартышты.
- Катоддо токту өчүргөндөн кийин электролиздин продуктусунун, ал толук эригенге чейин массасынын азайышы байкалат. Катоддо чөккөн электролиздин продуктусу токту өчүргөндөн кийин күрөң газды бөлүп чыгаруу менен толук эрийт.

(Б) Напишите уравнения анодных процессов в соответствующие места таблицы 1, и расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса

Таблица 1

Анодные процессы		
Анодный процесс	Уравнение	Балл
Окисление воды		
Окисление свинца		
Взаимодействие продуктов окисления		
Суммарное уравнение всех процессов		

Что происходило на катоде в течение этого же времени до отключения тока?

- Восстановление ионов меди из раствора электролита.
- Восстановление нитрат-иона до иона аммония, который препятствует восстановлению воды на катоде.

(В) Напишите уравнения катодных процессов в соответствующие места таблицы 2 и расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса

Таблица 2

Катодные процессы		
Катодный процесс	Уравнение	Балл
Восстановление меди		
Восстановление нитрат-иона		
Суммарное уравнение		

Какие операции провели с анодом после отключения тока, и что наблюдалось на катоде?

- Анод промыли дистиллированной водой, высушили и взвесили.
- На катоде после отключения тока наблюдается уменьшение массы продукта электролиза до полного его растворения. Продукт электролиза, осевший на катоде, после отключения тока полностью растворяется с выделением бурого газа.

1-2-тапшырма

(А) Коргошундун иондорунун кычкылданышына электр тогунун саны бардыгы 34% кеткендигин жана ток боюнча чыгышы 100% барабар экендигин эске алгыла да, аноддун массасы канчага барабар экендигин аныктагыла (Фарадейдин туруктуулугу $96500 \text{ Кл моль}^{-1}$ барабар, элементтердин атомдук массаларын бүтүн санга чейин тегеректеш керек, эсептөөнү үтүрдөн кийинки экинчи белгиге чейин жүргүзгүлө).

Эсептөөлөр үчүн орун

Эсептөөлөр үчүн орун (уландысы)

(Б) Куйманын изилденүүчү үлгүсүндөгү коргошундун массалык үлүшү канчага барабар?
(Эсептөөнү үтүрдөн кийинки үчүнчү белгиге чейин жүргүзгүлө)

(В) Эмне үчүн катоддо чөккөн электролиздин продуктусу токту өчүргөндөн кийин эрийт?
Жоопту молекулалык теңдеме менен бекиткиле.

Токту күйгүзгөндөн кийин катоддо кандай процесс жүрөт?

- Качан катоддо бардык зат эригенде, $0,34 \text{ В}$ катод потенциалы менен катоддо жездин бөлүнүп чыгышы токтогонго чейин **5 А** токту күйгүзүштү.
- Бул шарттарда жездин калыбына келиши гана жүрөт.
- Токту өчүрбөй туруп катодду алып чыгышты жана спирт менен жууп, кургатышты жана таразага тартышты. Катоддун массасы **18,10 г** түздү.

Задание 1-2

(А) Какова масса анода, учитывая, что выход по току равен 100% и на окисление ионов свинца расходуется 34% всего количества электричества? (Постоянная Фарадея равна $96500 \text{ Кл} \cdot \text{моль}^{-1}$, атомные массы элементов округлить до целых, расчет проводите до второго знака после запятой).

Место для расчетов

Место для расчетов (продолжение)

(Б) Какова массовая доля свинца в исследуемом образце сплава? (Расчет ведите до третьего знака после запятой)

(В) Почему продукт электролиза, осевший на катоде, после отключения тока растворяется? Ответ подтвердите молекулярным уравнением

Что происходит на катоде после подключения тока?

- Когда все вещество на катоде растворилось, подключили ток **5 А** при катодном потенциале 0,34 В до прекращения выделения меди на катоде.
- В этих условиях происходит только восстановление меди.
- При не выключенном токе вынули катод и промыли спиртом, высушили и взвесили. Масса катода составила **18,10 г**.

(Г) Ток боюнча чыгышы 100% жана электролиздин экинчи этабы канча мүнөт жүргөнүн эске алып, куймадагы жездин массалык үлүшү канчага барабар? (Фарадейдин туруктуулугу 96500 Кл моль⁻¹ барабар, элементтердин атомдук массаларын бүтүн санга чейин тегеректеп, эсептөөнү үтүрдөн кийинки экинчи белгиге чейин жүргүзүш керек).

Эсептөөлөр үчүн орун

--

3. Куймадагы жезди титрлөө менен аныктоо

Жез-коргошун куймасындагы жездин массалык үлүшүн аныктоонун башка жолу болуп **йодомердик титрлөө саналат**. **0,680 г жез-коргошун куймасынын кырындыларын** азот кислотасында эритишти, ным туздарга чейин эритмени буулантышты, күкүрт кислотасын кошушту жана кайра кайнатышты, чөкмөнү сууда эритишти. Эрибеген чөкмөнү фильтрлеп алышты. Фильтрлегенден кийин эритмеге дистирленген сууну **250 мл** ченемге чейин кошушту. Алынган эритмеден **10 мл** ченеп алышты жана ага *калий йодидинин ашыкчасын* кошушту. Реакциянын жыйынтыгында бөлүнүп чыккан йодду натрий тиосульфатынын ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) эритмеси менен крахмалдын катышуусунда титрлешти. Титрлөөгө **6,4 мл** $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ **0,05 М** эритмеси жумшалды.

1-3-тапшырма

(А) Төмөнкү 3-таблицада жазылган процесстердин ичинен бирден теңдемени келтиргиле.

(Г) Какова массовая доля меди в сплаве, учитывая, что выход по току равен 100% и сколько минут проходил второй этап электролиза? (Постоянная Фарадея равна $96500 \text{ Кл} \cdot \text{моль}^{-1}$, атомные массы элементов округлить до целых и расчет вести до второго знака после запятой)

Место для расчетов

3. Определение меди в сплаве титрованием

Другим способом определения массовой доли меди в медно-свинцовом сплаве **является йодометрическое титрование**. **0,680 г стружек медно-свинцового сплава** растворили в азотной кислоте, выпарили раствор до влажных солей, добавили серную кислоту и опять упарили, остаток растворили в воде. Нерастворимый осадок отфильтровали. В раствор после фильтрования добавили дистиллированную воду до метки **250 мл**. Отобрали **10 мл** полученного раствора и к нему добавили *избыток йодида калия*. Выделившийся в результате реакции йод оттитровали раствором тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) в присутствии крахмала. На титрование пошло **6,4 мл 0,05 М** раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Задание 1-3

(А) Приведите по одному уравнению из описанных процессов в следующей таблице 3

Титрлөө реакциялары

Процесстер	Теңдеме	Упай
Алмашуу реакциясынын теңдемеси (кыскартылган иондук)		
Калий йодиди менен жез тузунун аракеттенүү реакциясынын иондук теңдемелери. Электрондук баланс методу менен коэффициенттерди койгула; кычкылдандыргыч жана калыбына келтиргичти көрсөткүлө.		
Натрий тиосульфаты менен йоддун аракеттенүү реакциясынын теңдемеси. Электрондук-иондук баланс методу менен коэффициенттерди койгула; кычкылдандыргыч жана калыбына келтиргичти көрсөткүлө.		
Калий йодидинин ашыкчасын эмне үчүн кошушат?		
Крахмалды эмне үчүн кошушат?		

(Б) Анализденүүчү жез-коргошундуу куймадагы, $M(\text{Cu}^{2+}) = 64 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$ барабар экенин эске алып, жездин массалык үлүшүн (%) эсептегиле. Эсептөөнү үтүрдөн кийинки үчүнчү белгиге чейин жүргүзгүлө.

Эсептөөлөр үчүн орун

Таблица 3

Реакции титрования

Процессы	Уравнение	Балл
Уравнение реакции обмена (сокращенное ионное)		
Ионные уравнения реакции взаимодействия соли меди с йодидом калия. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса; укажите окислитель и восстановитель		
Уравнение реакции взаимодействия йода с тиофосфатом натрия. Расставьте коэффициенты электронно-ионным методом; укажите окислитель и восстановитель		
Для чего добавляют избыток йодида калия?		
Для чего добавляют крахмал?		

(Б) Рассчитайте массовую долю меди (%) в анализируемом медно-свинцовом сплаве, учитывая, что $M(\text{Cu}^{2+}) = 64 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$. Расчет ведите до третьего знака после запятой.

Место для расчетов

4. Куймадагы жезди колориметрдик метод менен аныктоо

- Электролизден кийин **0,780 грамм** анализделген куйма электролити цинктин иондорун алып жүрөт жана анын жалпы көлөмү **400 мл** түзөт.
- Анализ үчүн **200 мл** электролитти алышты, ага $pH = 5,0$ чейин эритмени нейтралдаштыруу үчүн $NaOH$ эритмесин жана төрт хлордуу көмүртектеги (CCl_4) **50 мл** дитизондун эритмесин кошушту.
- Экстракттык катмар өзгөрбөй калганга чейин жана ал цинк дитизонатынын эсебинен кочкул кызыл болмоюнча чайкап турушту: $M(Zn(C_{13}H_{11}N_4S)_2) = 576 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$.
- Органикалык фазаны бөлүп алышты жана 582 нм толкун узундугунда оптикалык тыгыздыгын ченешти, ал **0,25** түздү.
- Алынган оптикалык тыгыздыкты ар кандай концентрациядагы цинк дитизонатынын стандарттык эритмелеринин оптикалык тыгыздыктарынын калибровкалык графиги менен салыштырышты.

1-4-тапшырма

(А) Стандарттык эритмелердеги цинк дитизонатынын концентрацияларын эсептегиле жана алынган маалыматты 4- таблицанын тиешелүү графасына жазгыла. Калибровкалык график түзгүлө (х огу – цинк дитизонатынын стандарттык эритмесинин концентрациясы (г/л); у огу – D, оптикалык тыгыздыгы). Бардык чоңдуктарды эсептөөнү үтүрдөн кийинки экинчи белгиге чейин жүргүзгүлө.

4-таблица.

Цинк дитизонатынын стандарттык эритмелеринин оптикалык тыгыздыгы

Цинк дитизонатынын стандарттык эритмесинин көлөмү 0,1 моль/л, мл	CCl_4 көлөмү, мл	Цинк дитизонатынын стандарттык эритмесинин концентрациясы, г/л	Оптикалык тыгыздыгы, D
1	9		0,15
2	8		0,20
4	6		0,30
5	5		0,35
6	4		0,40
7	3		0,45

Эсептөөлөр үчүн орун

4. Определение содержания цинка в сплаве колориметрическим методом

- Электролит после электролиза, **0,780 граммов** анализируемого сплава содержащийся в электролизере, содержит ионы цинка и его общий объем составляет **400 мл**.
- Для анализа отобрали **200 мл** электролита, добавили к нему раствор NaOH для нейтрализации раствора до $\text{pH} = 5,0$ и **50 мл** раствора дитизона в четыреххлористом углероде (CCl_4).
- Встряхивали до тех пор, пока экстрактивный слой не перестал изменяться и оставался пурпурно-красным за счет дитизоната цинка: $\text{M}(\text{Zn}(\text{C}_{13}\text{H}_{11}\text{N}_4\text{S})_2) = 576 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$.
- Органическую фазу отделили и измерили оптическую плотность при длине волны 582 нм, которая составила **0,25**.
- Сравнили полученную оптическую плотность с калибровочным графиком оптической плотности стандартных растворов дитизоната цинка различной концентрации.

Задание 1-4

(А) Рассчитайте концентрации дитизоната цинка в стандартных растворах и запишите полученные данные в соответствующую графу таблицы 4. Постройте калибровочный график (ось x – концентрация стандартного раствора дитизоната цинка (г/л); ось y – D , оптическая плотность). Расчет всех величин ведите до второго знака после запятой.

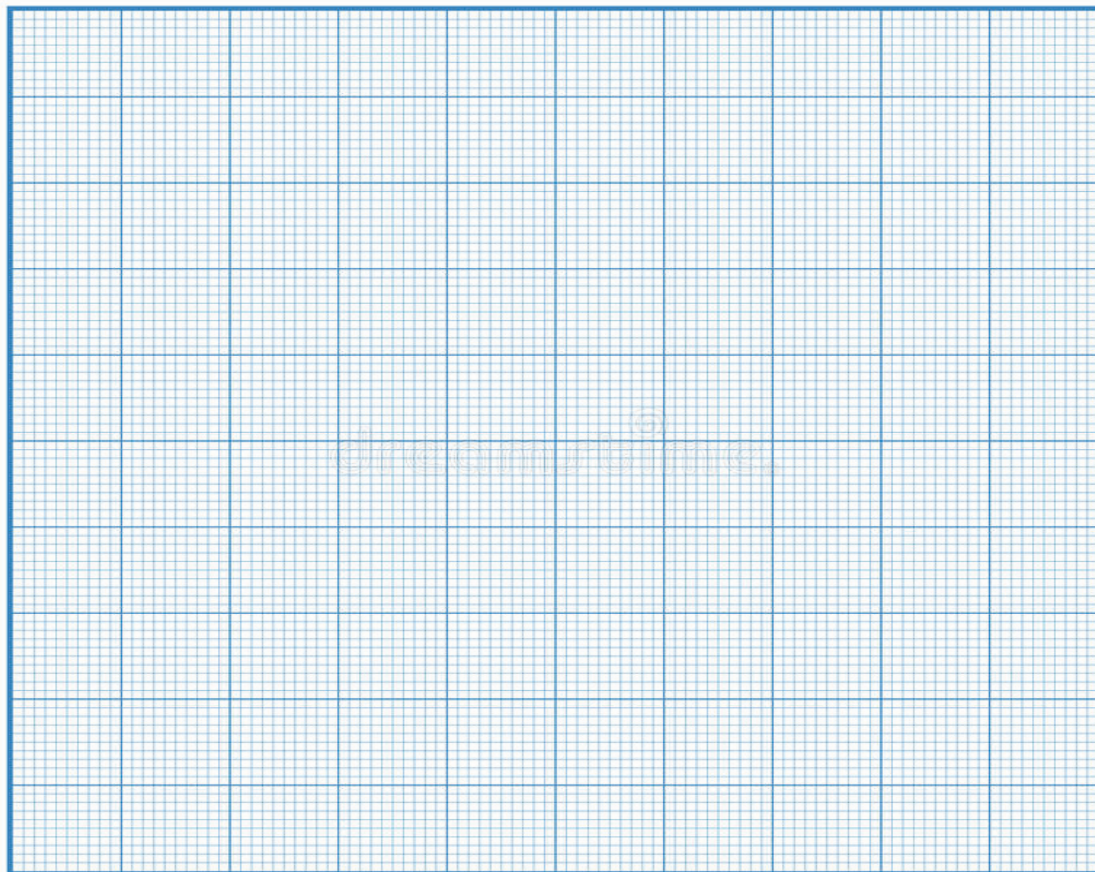
Таблица 4.

Оптическая плотность стандартных растворов дитизоната цинка

Объем стандартного дитизоната цинка 0,1 моль/л, мл	Объем CCl_4 , мл	Концентрация стандартного раствора дитизоната цинка, г/л	Оптическая плотность, D
1	9		0,15
2	8		0,20
4	6		0,30
5	5		0,35
6	4		0,40
7	3		0,45

Место для расчетов

Цинк дитизонатынын стандарттык эритмелеринин калибровкалык графикин түзүү



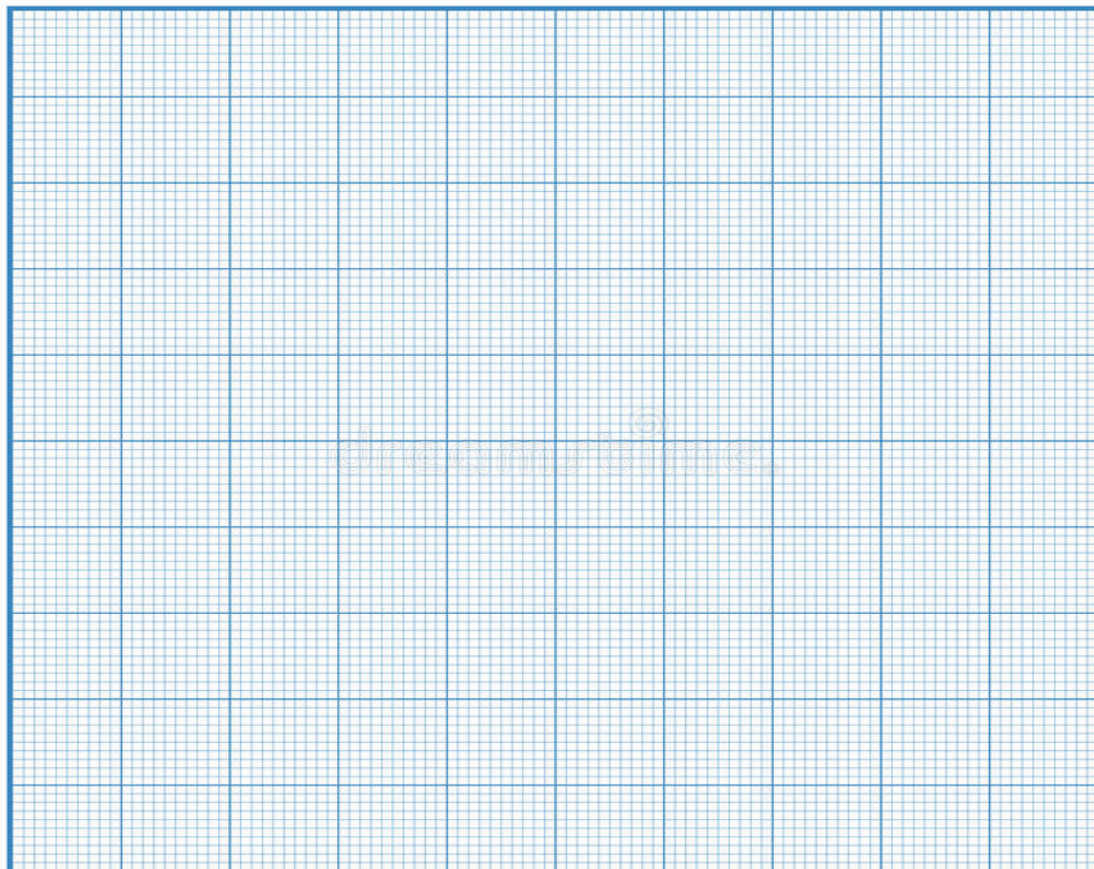
(Б) Калибровкалык график боюнча изилденүүчү эритмедеги цинк дитизонатынын ($\text{г} \cdot \text{л}^{-1}$) концентрациясын аныктагыла жана куймадагы цинктин массалык үлүшүн эсептегиле. Куюлган X куйма кандай жыйынтыктоочу маркерлөөгө ээ?

Изилденүүчү эритмедеги цинк дитизонатынын ($\text{г} \cdot \text{л}^{-1}$) концентрациясы _____

Эсептөөлөр үчүн орун

Куйманын маркерлөөсү: _____

Построение калибровочного графика стандартных растворов дитизоната цинка



(Б) Определите по калибровочному графику концентрацию дитизоната цинка ($\text{г} \cdot \text{л}^{-1}$) в исследуемом растворе и рассчитайте массовую долю цинка в сплаве. Какова итоговая маркировка литейного сплава X?

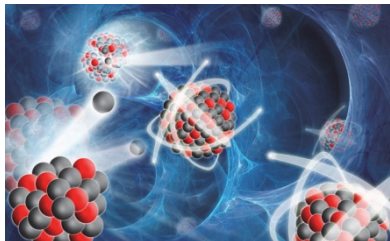
Концентрация дитизоната цинка ($\text{г} \cdot \text{л}^{-1}$) в исследуемом растворе _____

Место для расчетов:

Маркировка сплава: _____

№ 2 теориялык маселе. Нейтрон тартып алуу терапиясы

Тапшырмалар	2-1	2-2	2-3	2-4	Бардыгы
Максималдуу упай	4	7	3	6	20
Катышуучунун упайы					
Текшерүүчүлөрдүн колу					



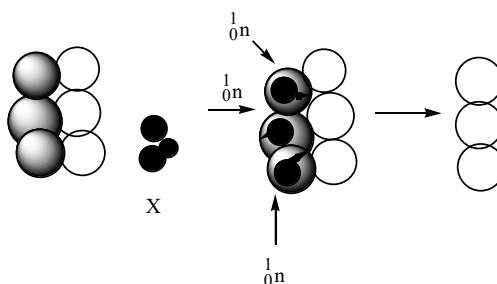
Нейтрон тартып алуу терапиясы (НТАТ) мээнин рак оруусун дарылоодо заманбап радиациялык терапия болуп саналат.

Терапиянын негизги этаптары:

1. **X элементинин** стабилдик изотобун рак пайда болгон жерге киргизүү.
2. Төмөнкү энергиялуу ($< 0,5$ эВ) жылуулук нейтрондору менен X элемент топтолгон клеткаларды шоолалантуу.

X элементинин изотобу жылуулук нейтрондорду абсорбциялайт жана чоң энергия менен учуучу **A атомунун ядросу** менен **B атомунун ядросуна** ажырайт. Бирок бул заряддалган бөлүкчөлөр 10 мкмден ($1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м} = 10^{-4} \text{ см} = 10^{-3} \text{ мм}$) ашпаган узундукта тез токтошот, ошондуктан рак клеткасынын ичинде гана, анын чегинен ары таркабай жайгашышат жана ядролук реакциянын бөлүнүп чыккан энергиясы рак клеткасынын кайталангыс кыйроосуна алып келет. (1-сүрөттү карагыла, мында $\bullet$ - рак клеткасы, $\bullet$ - X элементинин изотобу, $\circ$ - таза клетка)

Схемасы:



1-сүрөт. Жылуулук нейтрондордун рак клеткалары менен аракеттениши.

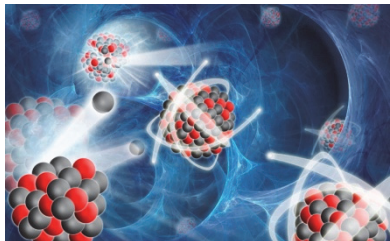
2-1-тапшырма. Жаратылышта **X элементинин** изотопторунун атомдук үлүштөрүн (%) тапкыла, ошондой эле бул элементти төмөнкү маалыматка таянып аныктагыла:

1. Жаратылышта **X элементинин** 10 жана 11 массалык сандары менен эки туруктуу изотобу бар.
2. **X элементинин** атомунун салыштырмалуу массасы 10,81 м.а.б. барабар.

№	Аракеттер	Чыгаруу	Упай
1	Теңдемени түзүү жана аны чыгаруу		

Теоретическая проблема № 2 Нейтрон-захватная терапия

Задания	2-1	2-2	2-3	2-4	Всего
Максимальный балл	4	7	3	6	20
Балл участника					
Подпись проверяющих					



Нейтрон-захватная терапия (НЗТ) является современной радиационной терапией в лечении рака мозга.

Основные этапы терапии:

1. Введение в раковый очаг стабильного изотопа элемента **X**.
2. Облучение клеток, в которых накоплен элемент **X** тепловыми нейтронами с низкой энергией ($< 0,5$ эВ).

Изотоп элемента **X** поглощает тепловые нейтроны и распадается на ядро атома **A** и ядро атома **B**, которые разлетаются с большой энергией. Но эти заряженные частицы быстро тормозятся на длине не более чем 10 мкм ($1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м} = 10^{-4} \text{ см} = 10^{-3} \text{ мм}$) и, следовательно, находятся только внутри раковой клетки, не распространяясь за ее пределы, и выделившаяся энергия ядерной реакции приводит к необратимому разрушению раковой клетки (см. рис.1, где - раковая клетка;

- изотоп элемента **X**; - здоровая клетка).

Схема:

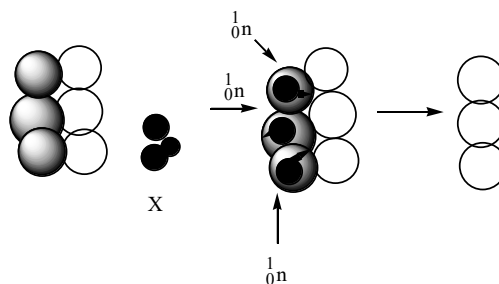


Рис.1. Взаимодействие тепловых нейтронов с раковыми клетками.

Задание 2-1. Установите атомные доли (%) изотопов элемента **X** в природе, а также определите этот элемент согласно следующей информации:

1. В природе существует два стабильных изотопа элемента **X** с массовыми числами 10 и 11.
2. Относительная масса атома элемента **X** равна 10,81 а.е.м.

№	Действие	Решение	Балл
1	Составление уравнения и его решение		

Жаратылышта азыраак атомдук үлүшү менен **X элементинин** изотобун жылуулук нейтрондору менен шоолалантканда:

1. А атомунун элементардык бөлүкчөлөрүнүн жалпы санынан 30% протондорун кармап жүргөн **A элементинин атомунун ядросу**;
2. А элементинин атомунун массалык санынан 42,86% га аз болгон массалык саны бар жана протон менен нейтрондордун бирдей санын кармап жүргөн **B элементинин атомунун ядросу** пайда болот.

2-2- тапшырма. А жана В элементтеринин атомдорун аныктагыла жана бул атомдордун ядролорунун символдорун ${}^n_m\text{A}^{y+}$ жана ${}^n_m\text{B}^{y+}$, m, n, y эсептелген маанилерин коюп көрсөткүлө. НТАТ ядролук реакциясынын теңдемесин жазгыла:

Аракеттер	Чыгаруу	Упай
1		
2		
НТАТ ядролук реакциясынын теңдемеси		
	Бардыгы	

Заманбап изилдөөлөр **X элементинин изотобун** алып жүргөн, оңой рак клеткаларына кире алган жана таза клеткалардын ичине кирбеген бирикмелерди издөөнү камтыйт.

2-3-тапшырма. Төмөнкү сүрөттөөлөргө таянып, НТАТта колдонгон бирикмелердин биринин структуралык жана молекулалык формулаларын жазгыла:

- Курамына X элементинин изотобу кирген H_3XO_3 кислотасынын туундусу болуп саналат, мында бир гидроксил тобу көмүртектин бардык атомдору sp^2 -гибридизация абалында болгон алты мүчөлүү циклге алмашкан.
- Алты мүчөлүү циклдин *пара*-абалында болгон бул кислотанын калдыгына аланиндин (2-аминопропан кислотасы) калдыгы β -көмүртектүү атом аркылуу кошулат.

При облучении тепловыми нейтронами изотопа **элемента X** с меньшей атомной долей в природе, образуются

1. **Ядро атома элемента А** в котором содержится 30% протонов от общего числа элементарных частиц атома А.
2. **Ядро атома элемента В** который содержит одинаковое количество протонов и нейтронов и массовое число которого на 42,86% меньше массового числа атома элемента А.

Задание 2-2. Определите атомы элементов А и В и представьте ядра этих атомов символами: ${}^n_m\text{A}^{y+}$ и ${}^n_m\text{B}^{y+}$, подставив рассчитанные значения m, n, y
Напишите уравнение ядерной реакции НЗТ:

Действие	Решение	Балл
1		
2		
Уравнение ядерной реакции НЗТ		
	Всего	

Современные исследования включают поиск соединений, содержащих **изотоп элемента X**, которые бы легко проникали в раковые клетки, и не проникали в здоровые

Задание 2-3 Напишите структурную и молекулярную формулы одного из соединений, который используется в НЗТ, исходя из следующего описания:

- Является производным кислоты, в состав которой входит изотоп элемента X - H_3XO_3 , где одна гидроксильная группа замещена на шестичленный цикл, в котором все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 –гибридизации.
- В *пара* - положении к остатку этой кислоты в шестичленном цикле расположен остаток аланина (2-аминопропановой кислоты), который присоединен к шестичленному циклу через β -углеродный атом.



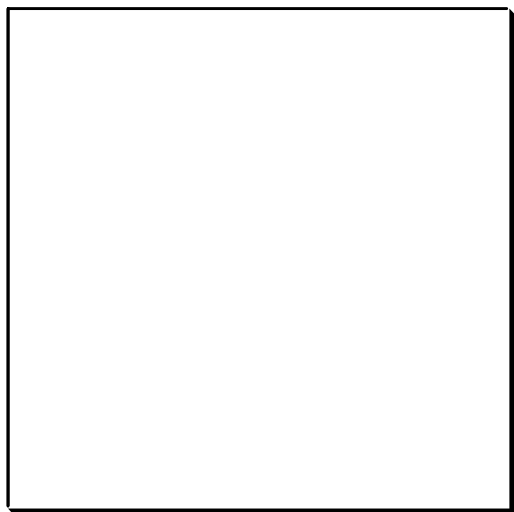
Структуралык формуласы



Молекулалык формуласы

2-4-тапшырма. Оору адамдын мээсин сканирлегенде 27 см^3 көлөмдүү ныкталган рак пайда болгон жер табылган. Клеткада НТАТ үчүн Х атомунун изотобунун концентрациясынын керектүү деңгээли бир клеткага 109 атом болушу керек. Эгерде ныкталган рак пайда болгон жерде бир рак клеткасынын көлөмү 27 мкм^3 жетет деп эсептесек, анда оору адамга НТАТ процедурасына чейин үч саат ичинде курамында Х изотобунун да атомдору бар башка уруксат берилген $\text{Na}_2\text{X}_{12}\text{H}_{11}\text{-SH}$ препаратынан канча микрограмм мкг ($1 \text{ мкг} = 10^{-6} \text{ г}$) киргизиш керек?

№	Аракеттер	Чыгаруу	Упай
1			
2			
3			
4			
		Бардыгы	



Структурная формула



Молекулярная формула

Задание 2-4. При сканировании мозга больного, обнаружен плотный очаг объемом 27 см^3 . Необходимый уровень концентрации изотопа атома X в клетке для НЗТ должен быть 109 атомов на клетку. Сколько микрограммов мкг ($1 \text{ мкг} = 10^{-6} \text{ г}$) другого разрешенного препарата, в составе которого также содержатся атомы изотопа X - $\text{Na}_2\text{X}_{12}\text{H}_{11}\text{-SH}$, должны ввести больному за три часа до процедуры НЗТ, если считать что в плотном очаге объем одной раковой клетки достигает 27 мкм^3 ?

№	Действие	Решение	Баллы
1			
2			
3			
4			
		Итого	

№ 3 теориялык маселе. Полимерлерди синтездөө

Тапшырмалар	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	Бардыгы
Максималдуу упай	12	2	3	3	3	2	25
Катышуучунун упайы							
Текшерүүчүлөрдүн колу							



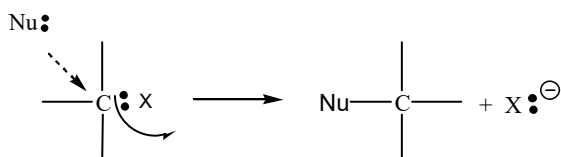
85 жыл мурда (1935-жылдын 28-февралында) DuPont фирмасынын лабораториясында америкалык химик Уоллес Каротерс дүйнөдөгү биринчи синтетикалык буланын – нейлон 6,6 – синтезин өткөргөн. Ал эмне үчүн мындай аталган, анткени бул полимерди алуу үчүн ар бири көмүртектин 6 атомунан турган эки мономер колдонулган. 1938-жылы нейлон 6,6 нейлон кылдуу тиш щёткалары түрүндө сатууга түшкөн, ал эми 1939-жылы сенсация болуп аялдардын биринчи нейлон узун байпактары сатылган. Ушул күндөн баштап

нейлон 6,6нын бүткүл дүйнө боюнча триумфалдык жүрүшү башталган. Азыркы убакытта андан кийимдер, сумкалар, парашюттар үчүн кездемелер, химиялык реактивдер үчүн пробиркалар жана идиштер, унаа тетиктери ж.б. жасалат.

Силер нейлон 6,6 жана нейлон 6-нын синтезин теориялык жактан көрсөтүп жана процесстин көрсөтүлгөн стадияларынын механизмин түшүндүрүп беришиңер керек.

Берилген тапшырманы аткарыш үчүн Силерге төмөнкү кошумча маалымат сунушталат:

1. S_N2 – нуклеофилдик орун алмашуу реакциясы (бимолекулалык) төмөнкү берилген схема боюнча:



мында X – кетип аткан топ; Nu – нуклеофил, sp^3 -гибридизация абалындагы көмүртектин чабуул жасаган атому.

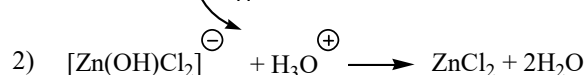
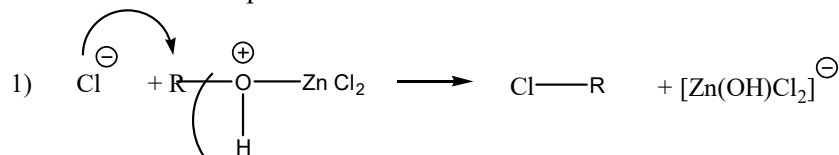
1. Жакшы кетүүчү топтор: I^- , Br^- , Cl^- , H_2O

2. Жаман кетүүчү топтор: CN^- , OH^-

3. Күчтүү нуклеофил: CN^- , Br^-

4. Начар нуклеофил: Cl^- жана биринчилик спирттердин орун алмашуусунда ZnCl_2 катализаторунун катышуусун талап кылат.

5. ZnCl_2 таасиринин механизми:



Теоретическая задача № 3. Синтез полимеров

Задания	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	Всего
Максимальный балл	12	2	3	3	3	2	25
Балл участника							
Подпись проверяющих							

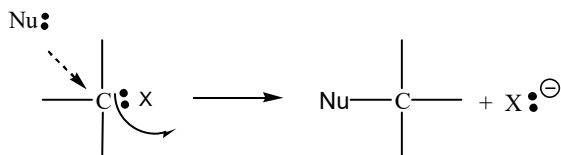


85 лет назад (28 февраля 1935 года) американский химик Уоллес Каротерс в лаборатории фирмы DuPont провел синтез первого в мире синтетического волокна – нейлон 6,6. Он был назван так, потому что для получения этого полимера были использованы два мономера, содержащих по 6 атомов углерода каждый. В 1938 году нейлон 6,6 поступил в продажу в виде зубных щеток с нейлоновой щетиной, а в 1939 году были запущены в продажу первые нейлоновые чулки, с этого дня началось триумфальное шествие нейлона 6,6 по всему миру. В настоящее время из нейлона 6,6 изготавливаются ткани для одежды, сумок, парашютов, пробирки и другие изделия, детали машин и др.

Вам предстоит теоретически представить синтез нейлона 6,6 и нейлона 6 и пояснить механизм указанных стадий процесса.

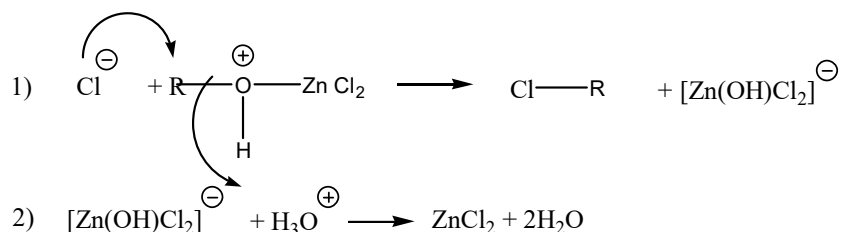
Для выполнения данного задания Вам предлагается нижеследующая дополнительная информация:

1. S_N2 - реакция нуклеофильного замещения (бимолекулярная) по приведенной ниже схеме:



Где X – уходящая группа; Nu – нуклеофил, атакующий атом углерода, находящийся в состоянии sp^3 -гибридизации.

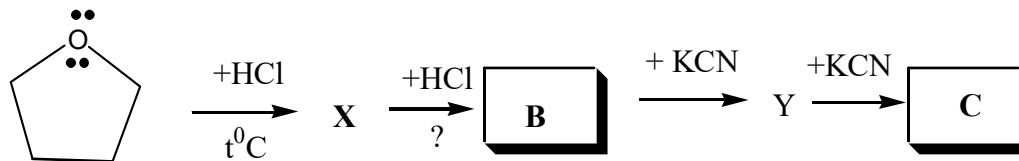
1. Хорошо уходящие группы: $\text{I}^{\ominus}$ $\text{Br}^{\ominus}$ $\text{Cl}^{\ominus}$ H_2O
2. Плохо уходящие группы: $\text{CN}^{\ominus}$ $\text{OH}^{\ominus}$
3. Сильный нуклеофил: $\text{CN}^{\ominus}$ $\text{Br}^{\ominus}$
4. Слабый нуклеофил: $\text{Cl}^{\ominus}$ и при замещении первичных спиртов требует присутствия катализатора ZnCl_2 .
5. Механизм действия ZnCl_2 :



3-1-тапшырма. Берилген маалыматты эске алып, реакциянын түрүн көрсөткүлө, нейлон 6,6 синтезинин төмөнкү стадияларынын механизмин келтиргиле жана реакциянын продуктуларын атагыла:

1-блок: Алгачкы C затын синтездөө:

I-стадия: Тетрагидрофурандан (ТГФ) **B** бирикмесин синтездөө



(A) **X бирикмесин** синтездөө

Реакциянын түрү: _____

Механизми:

IUPAC номенклатурасы боюнча **X бирикмесинин** аталышы: _____

(Б) **B бирикмесин** синтездөө

Реакциянын түрү: _____

Механизми: _____

IUPAC номенклатурасы боюнча **B бирикмесинин** аталышы: _____

(В) **Y бирикмесин** синтездөө

Реакциянын түрү: _____

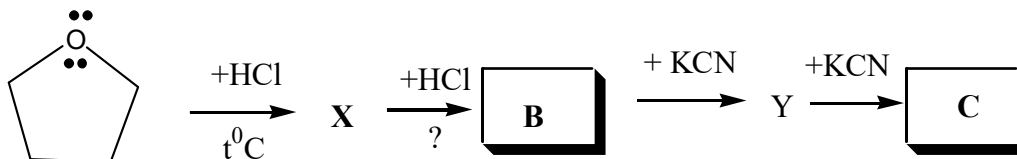
Механизми: _____

IUPAC номенклатурасы боюнча **Y бирикмесинин** аталышы: _____

Задание 3-1. Учитывая приведенную информацию, укажите тип реакции, приведите механизм следующих стадий синтеза нейлона 6,6 и назовите продукты реакции:

1 блок: Синтез исходного вещества С:

1 стадия: Синтез соединения В из тетрагидрофурана (ТГФ)



(А) Синтез соединения X

Тип реакции: _____

Механизм:

Название соединения X по номенклатуре IUPAC: _____

(Б) Синтез соединения В

Тип реакции: _____

Механизм: _____

Название соединения В по номенклатуре IUPAC: _____

(В) Синтез соединения Y

Тип реакции: _____

Механизм: _____

Название соединения Y по номенклатуре IUPAC: _____

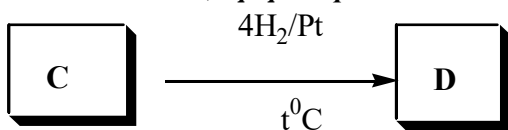
(Г) **С бирикмесин** синтездөө

Реакциянын түрү: _____

Механизми: _____

IUPAC номенклатурасы боюнча С бирикмесинин аталышы: _____

2-блок: Нейлон 6,6 үчүн биринчи D мономерин синтездөө

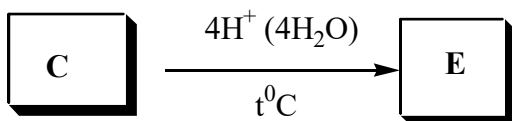


Реакциянын түрү: _____

Реакциянын жалпы теңдемеси (механизмиз):

IUPAC номенклатурасы боюнча D бирикмесинин аталышы: _____

3-блок: Нейлон 6,6 үчүн экинчи E мономерин синтездөө



Реакциянын түрү: _____

Реакциянын жалпы теңдемеси (механизмиз):

IUPAC номенклатурасы боюнча E бирикмесинин аталышы: _____

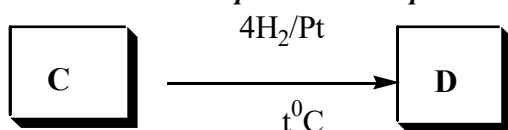
(Г) Синтез соединения С

Тип реакции: _____

Механизм: _____

Название соединения С по номенклатуре IUPAC: _____

2 блок: Синтез первого мономера D для нейлона 6,6

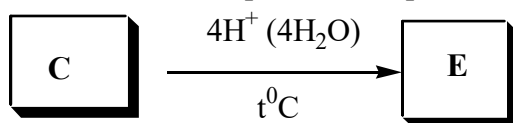


Тип реакции: _____

Общее уравнение реакции (без механизма):

Название соединения D по номенклатуре IUPAC: _____

3 блок Синтез второго мономера E для нейлона 6,6



Тип реакции: _____

Общее уравнение реакции (без механизма):

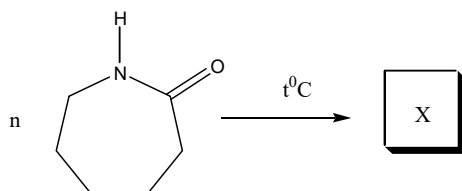
Название соединения E по номенклатуре IUPAC: _____

4-блок: D жана E бирикмелеринен нейлон 6,6ны синтездөө

Реакциянын түрү: _____

Молекулалык түрдөгү реакциянын жалпы теңдемеси (механизмсиз):

3-2-тапшырма. Азыркы учурда агрессивдик чөйрөлөргө жогорку серпилмелүүлүккө жана жогорку туруктуулукка ээ болгон **нейлон 6** синтетикалык буласын да кеңири колдонушат. Синтездөөнүн бирин төмөнкү схема боюнча жүргүзүшөт:



Реакциянын түрү: _____

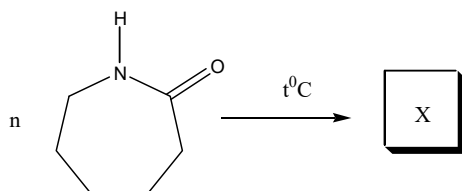
Реакциянын жалпы теңдемеси (механизмсиз):

4 блок Синтез нейлона 6,6 из соединений D и E

Тип реакции: _____

Общее уравнение реакции в молекулярном виде (без механизма):

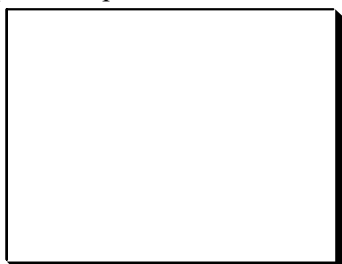
Задание 3-2. В настоящее время также широко используют синтетическое волокно **нейлон 6**, обладающий высокой эластичностью и высокой устойчивостью к агрессивным средам. Один из синтезов проводят по следующей схеме:



Тип реакции: _____

Общее уравнение реакции (без механизма):

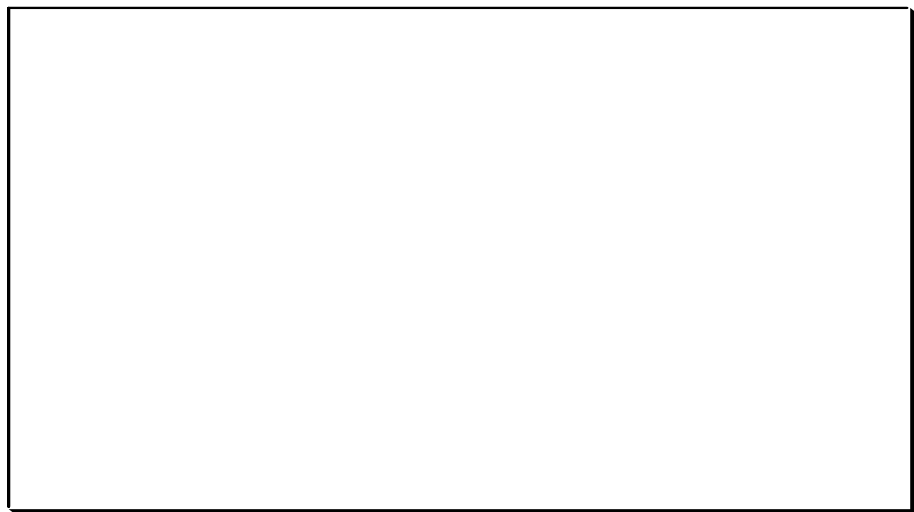
3-3-тапшырма. Битумдарда жана чайырларда *метакрил кислотасынын* (2-метилпропен-2 кислотасы) эфири жана *этиленгликольдун* (этандиол-1,2) эфири *этиленгликоль диметакрилат* бар. Тапшырмада бардык белгиленген органикалык заттардын структуралык формулаларын жазгыла.



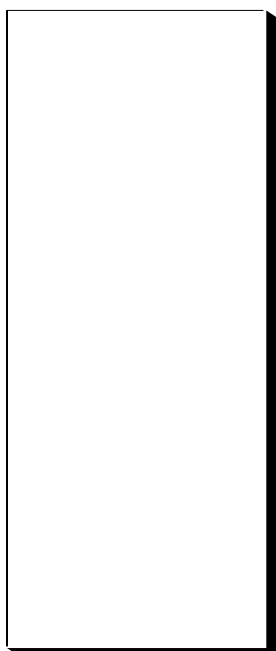
Метакрил кислотасы
Этиленгликоль диметакрилат



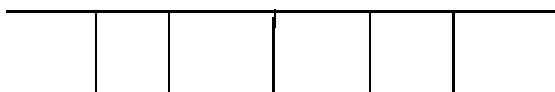
Этиленгликоль



3-4-тапшырма. Этиленгликоль диметакрилат – бул органикалык айнекке окшогон полимер. Полимердин формуласын, сүрөттө берилген түзүлүшкө ээ болорун эске алып, жазгыла.



Полимердин формуласы



Сүрөт. Этиленгликоль диметакрилат полимеринин түзүлүшү.

Задание 3-3. В битумах и смолах содержится эфир *метакриловой кислоты* (2-метилпропен-2-овой кислоты) и *этиленгликоля* (этандиола-1,2) – *этиленгликоль диметакрилат*. Напишите структурные формулы всех выделенных в задании органических веществ.

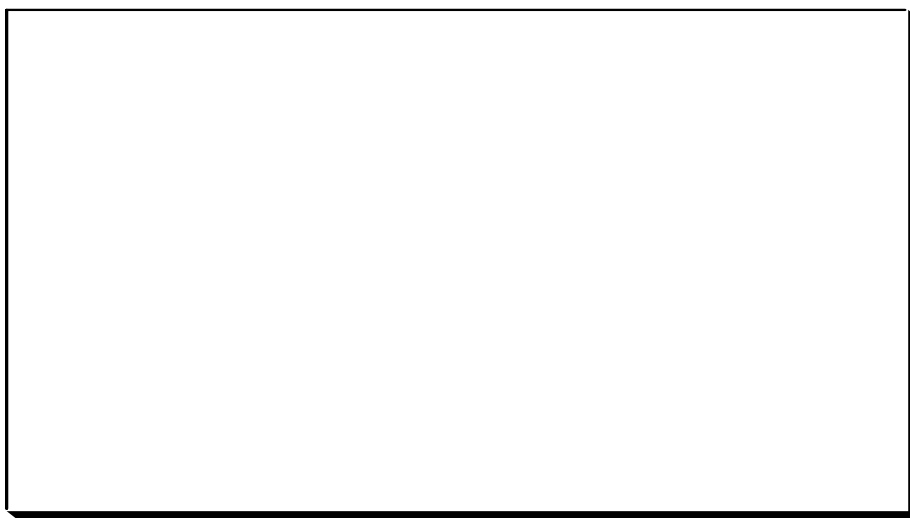


Метакриловая кислота

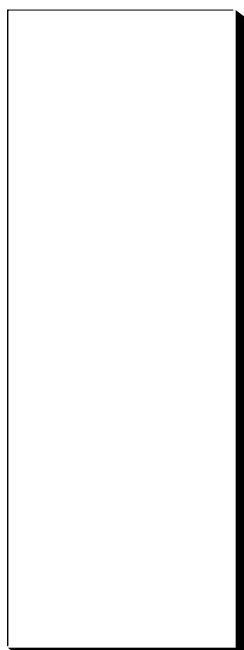


Этиленгликоль

Этиленгликоль диметакрилат



Задание 3-4. Этиленгликоль диметакрилат – это похожий на оргстекло полимер. Напишите формулу полимера, учитывая, что он имеет структуру, приведенную на рис.



Формула полимера

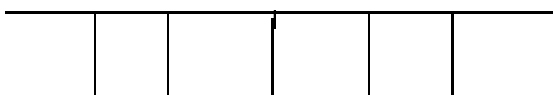


Рис. Структура полимера этиленгликоль диметакрилата

3-5-тапшырма

Этиленгликоль диметакрилат полимери – полимеризациянын ар түрдүү даражадагы полимерлердин аралашмасы, анын курамы төмөнкү таблицада берилген:

№	Фракциянын массалык үлүшү, %	Полимердин орто салыштырмалуу молекулалык массасы (м.а.б.)
1	5	14 058
2	5	19 800
3	10	16 038
4	10	20 592
5	70	27 918

Бул полимердин орто молекулалык массасы канча? Эң узун жана эң кыска полимердин полимеризация даражасы кандай?

Аракеттер	Эсептөө	Упай
	Бардыгы	

3-6-тапшырма. Үч полимердин: *нейлон 6*; *нейлон 6,6* жана *этиленгликоль диметакрилаттын* пайда болуу реакцияларынын түрлөрү кандай? Бул реакциялардын түрлөрүнө аныктама бергиле жана алардын бири-биринен айырмасын көрсөткүлө.

Задание 3-5

Полимер этиленгликоль диметакрилат – смесь полимеров различной степени полимеризации, состав которой приведен в нижеследующей таблице.

№	Массовая доля фракции, %	Средняя относительная молекулярная масса полимера (а.е.м.)
1	5	14 058
2	5	19 800
3	10	16 038
4	10	20 592
5	70	27 918

Какова средняя молекулярная масса этого полимера. Какова степень полимеризации самого длинного и самого короткого полимера?

Действие	Расчет	Балл
	Итого	

Задание 3-6. Каковы типы реакций образования трех полимеров: *нейлона 6*; *нейлона 6,6* и *этиленгликоль диметакрилата*? Дайте определение этим типам реакций и укажите их отличие друг от друга.