

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

1-күн / 1 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

Мезгилдер	Катарлар	I группа	II группа	III группа	IV группа	V группа	VI группа	VII группа	VIII группа
I	1	(H)						H 1,0079 сүтөк	He 4,0026 гелий
II	2	Li 6,939 литий	Be 9,0122 берилий	B 10,81 бор	C 12,0115 көмүртөк	N 14,0067 азот	O 15,9994 кычкылтек	F 18,9984 фтор	Ne 20,183 неон
III	3	Na 22,9898 натрий	Mg 24,305 магний	Al 26,98154 алюминий	Si 28,086 кремний	P 30,97376 фосфор	S 32,064 күкүрт	Cl 35,453 хлор	Ar 39,948 аргон
IV	4	K 39,102 калий	Ca 40,08 кальций	Sc 44,956 скандий	Ti 47,90 титан	V 50,942 ванадий	Cr 51,996 хром	Mn 54,9380 марганец	Fe 55,847 темир
	5	63.54 Cu жез	65.37 Zn цинк	69.72 Ga галлий	72.59 Ge германий	74.9216 As мышьяк	78.96 Se селен	Br 83.80 бром	Kr 83.80 криптон
V	6	Rb 85,467 рубидий	Sr 87,62 стронций	Y 88,905 иттрий	Zr 91,22 цирконий	Nb 92,906 ниобий	Mo 95,94 молибден	Tc 98,9062 технеций	Ru 101,07 рутений
	7	107.87 Ag күмүш	112.40 Cd кадмий	114.82 In индий	Hf 178,49 гафний	Ta 180,948 тантал	W 183,85 вольфрам	Re 186,2 рений	Os 190,2 осмий
VI	8	Cs 132,905 цезий	Ba 137,34 барий	La 138,91 лантан	Hf 178,49 гафний	Ta 180,948 тантал	W 183,85 вольфрам	Re 186,2 рений	Ir 192,2 иридий
	9	196,967 Au алтын	200.59 Hg сымап	204,37 Tl таллий	Pb 207,19 свинец	Bi 208,980 висмут	Po <210> полоний	At <210> астат	Rn <222> радон
VII	10	Fr <223> франций	Ra <226> радий	Ac <227> актиний	Rf <260> резерфордий	Db <261> дубний	Sg <263> симбогий	Bh <264> борий	Hs <269> хассий
Жогорку кычыкылдары 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
					RN ₄	RN ₃	RN ₂	RN	
Лантаноиды									
Lan	57 Ce 140,12 церий	Pr 140,907 празеодиим	Nd 144,24 неодим	Pm <145> прометий	Sm 150,35 самарий	Eu 151,96 европий	Gd 157,25 гадолиний	Tb 158,924 тербий	Dy 162,50 диспрозий
	58	59	60	61	62	63	64	65	66
	Lu 174,97 лютеций	Yb 173,04 ytterbium	Tm 168,934 тулий	Er 167,26 эрбий	Ho 164,93 гольмий	No 162,07 нобелий	Am 243 америций	Cm 247 курчиум	Bk 247 берклий
Актиноиды									
Act	89 Th 232,038 торий	Pa 231,036 протактиний	U 238,03 уран	Np 237 нептуний	Pu 244 плутоний	Americanium 243 америкий	Cm 247 курчиум	Bk 247 берклий	Cf 251 калifornium
	90	91	92	93	94	95	96	97	98
	La 138,91 лантан	Pr 140,907 празеодиим	Nd 144,24 неодим	Pm <145> прометий	Sm 150,35 самарий	Eu 151,96 европий	Gd 157,25 гадолиний	Tb 158,924 тербий	Dy 162,50 диспрозий
	89	90	91	92	93	94	95	96	97
	Ac 227 актиний	Th 232,038 торий	Pa 231,036 протактиний	U 238,03 уран	Np 237 нептуний	Pu 244 плутоний	Am 243 америкий	Cm 247 курчиум	Bk 247 берклий
	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	Lr 260 лоуренсий	102 No 259 nobelium	101 Md 258 mendeleevium	100 Fm 257 fermium	Es 252 einsteinium	Cf 250 californium	Bk 247 berkelium	Cm 247 curium	Am 243 americium

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	27 Co 58,9332 кобальт	28 Ni 58,71 никель			
	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	45 Rh 102,905 родий	46 Pd 106,4 палладий			
	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	77 Ir 192,2 иридий	78 Pt 195,2 платина			
	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	109 Mt <268> мейтнерий				
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	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> америций	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

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 ⁺
OH ⁻		P	P	-	P	M	H	H	H	-	H	H	H	H	H	P
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Cl ⁻	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P	P
I ⁻	P	P	P	H	P	P	P	P	P	H	H	P	?	P	?	P
S ²⁻	P	P	P	H	-	-	-	H	H	H	H	H	-	-	-	P
SO ₃ ²⁻	P	P	P	H	H	H	M	M	?	H	H	H	?	?	-	P
SO ₄ ²⁻	P	P	P	M	H	M	P	P	P	-	H	P	P	P	P	P
CO ₃ ²⁻	P	P	P	H	H	H	H	H	H	?	H	H	?	?	?	P
SiO ₃ ²⁻	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	H	?	?	?	-
PO ₄ ³⁻	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	P
F ⁻	P	P	P	P	M	H	H	P	P	-	H	H	H	M	H	P

P – растворяется (>1г на 100г Н₂O)

- – в водной среде разлагается

? – нет достоверных сведений о существовании соединения

H – не растворяется (<0,1г на 100г Н₂O)

M – мало растворяется (от 0,1г до 1г на 100г Н₂O)

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 практикалык тур

Практикалык бөлүккө нускамалар

Олимпиаданын практикалык туру коюлган маселелерди чечүү үчүн Силердин практикалык көндүмдөрүңөрдү жана билгичтиктиңерди аныктайт. Силерге **180 мүнөттүн** ичинде маселени практикалык чыгаруу сунушталат. Олимпиаданын катышуучуларына иштин жүрүшүнүн техникасы боюнча администратордун түшүндүрмөлөрү, ошондой эле практикалык тур башталгандан мурун нускамаларды окуу убакыттын жалпы регламентине кирбейт.

1. Силер алган буклеттердеги бардык барактар берилген нускамаларга ылайык, ачык жана тыкан толтурулуш керек. Ошондой эле Силерге буклетке төрт таблицадан турган тиркемелер берилет, аларды Силер андагы нускамаларга ылайык толтурушуңар зарыл.
2. Иш башталгандан мурда нускамаларда жазылган реактивдердин жана приборлордун анык бар экенин текшергиле жана эгерде жетишпегендик болсо, бул жөнүндө лаборантка айткыла.
3. Практикалык маселени чыгаруу жана туура жазуу процессинде программалык эмес калькуляторду, клей, кайчы, сызгыч, карандашты пайдалангыла.
4. Иш убагында лаборатордук үстөлдө ашыкча буюмдар болбош керек.
5. Тыкандык менен иштөө керек, практикалык иштин жыйынтыктары эксперименттин тазалыгына көз каранды.

Практический тур по химии

Инструкция к практической части

Практический тур олимпиады определяет Ваши практические навыки и умения для решения поставленных задач. Вам предлагается практическое решение задачи в течение **180 минут**. Пояснения администратора участникам олимпиады по технике проведения работы, а также прочтение инструкций перед началом практического тура не входят в общий регламент времени.

1. В полученном Вами буклете все листы должны быть заполнены согласно приведенным инструкциям, разборчиво и аккуратно. Также к буклету Вам будут даны приложение к нему, состоящее из четырех таблиц, которые Вы также должны заполнить согласно приведенным в них инструкциям.
2. Перед началом работы проверьте наличие на столах всех описанных в инструкциях реактивов и приборов и если Вы обнаружите недостаток, сообщите об этом лаборанту.
3. В процессе решения и оформления практической задачи используйте не программный калькулятор, клей, ножницы, линейку, простой карандаш.
4. На лабораторном столе во время работы не должно быть посторонних предметов.
5. Работать нужно аккуратно, результаты практической работы зависят от чистоты эксперимента.

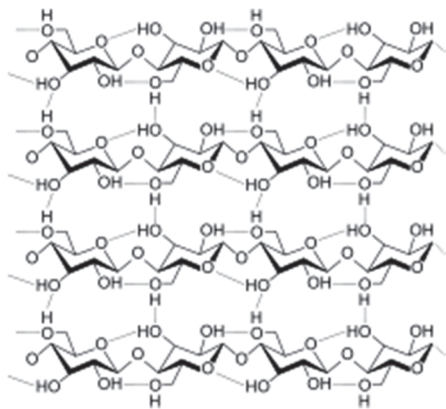
I. МААЛЫМАТТЫК БӨЛҮК

Органикалык заттарды, иондорду идентификациялоонун, жана ошондой эле аларды аралашмадан бөлүп чыгаруунун жөнөкөй жана кеңири таралган методу болуп хроматография саналат.

Хроматографиянын көп түрлөрү адсорбциянын негизинде иштейт. Хроматографиянын эки маанилүү компоненти:

1. *Адсорбент (стационардык фаза)* (катуу материал – №1 ватман же атайын хроматографиялык кагаз, пластина), ал бөлүнүүчү заттарды адсорбциялайт жана кармап турат.

2. *Элюент (мобилдик фаза)* – адсорбент аркылуу заттарды жылдыруучу эриткич.



Хроматографиялык кагаз бардык кагаздардай эле жогорку гидрофилдүү болот. Кагаз, глюкозанын полимери болгон, целлюлозадан өндүрүлөт.

1-тапшырма.

(А) Байланыштын кайсы түрү кагаз менен суунун ортосунда пайда болот?

Жообу: _____

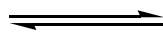
ортосунда пайда болот?

(Б) Байланыштын кайсы түрү кагаз менен этил спиртинин

Жообу: _____

Хроматографиянын баштапкы учурунда боёочу заттардын бир аз бөлүгү кагаздан мобилдик фазага (элюентке) өтөт, бирок качан элюент эриген зат камтыбаган кагаздын бөлүгүнө жеткенде, кайра бөлүштүрүү башталат: элюенттен зат кайрадан кагаздын суу фазасына өтөт.

Стационардык фазадагы
заттын молекулалары
(адсорбция) C_s



Мобилдик фазадагы
заттын молекулалары
(десорбция) C_m

Бул кайталанма процесс үчүн тең салмактуулуктун константасы мүнөздүү, ал төмөнкүдөй аныкталат:

$$K' = \frac{C_m}{C_s}$$

Мында C_m – мобилдик фазадагы (элюент) заттын концентрациясы;

C_s – стационардык фазадагы заттын концентрациясы.

Ар бир зат бул эки фазанын ортосунда өзүнүн жеке бөлүштүрүү коэффициентине ээ болот жана бул коэффициент төмөнкүдөй аныкталат:

$$K = \frac{1}{K'} = \frac{C_s}{C_m}$$

Ошондуктан ар бир зат хроматографиялык кагазда ар кандай алга жылуу ылдамдыгына жана ар түрдүү R_f (rate of flow) коэффициентине ээ болот, ал төмөнкү формула боюнча эсептелет:

$$R_f = \frac{a}{b}$$

мында, a – заттын бөлүнүүсү башталгандан бүткөнгө чейинки аралык;

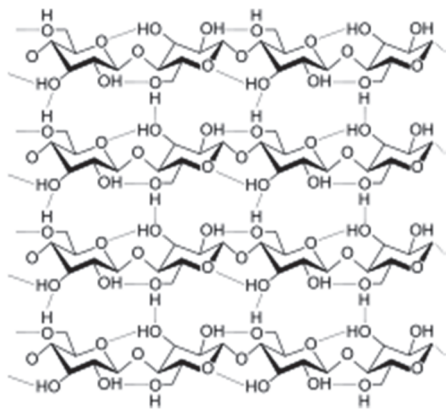
b – эриткичтин белгиси башталгандан фронтуна чейинки аралык.

I. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Хроматография является простым и широко распространенным методом идентификации ионов, органических веществ, а также их выделения из смесей. Большинство типов хроматографии работают на принципе адсорбции. Два важных компонента хроматографии:

1. *Адсорбент (стационарная фаза)* (твёрдый материал- ватман №1 или специальная хроматографическая бумага, пластина), который адсорбирует и удерживает вещества, которые разделяются.

2. *Элюент (мобильная фаза)* – растворитель, который продвигает вещества через адсорбент.



Хроматографическая бумага, как и любая бумага, является высокогидрофильной. Бумага произведена из целлюлозы, которая является полимером глюкозы

Задание 1.

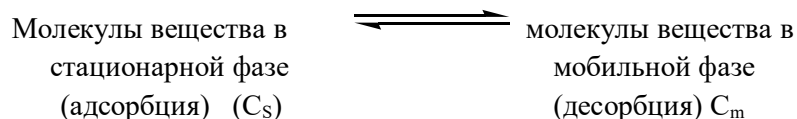
(А) Какой тип связи образуется между бумагой и водой?

Ответ: _____

(Б) Какой тип связи образуется между бумагой и этиловым спиртом?

Ответ: _____

В начальный момент хроматографирования некоторая часть красителей из бумаги переходит в мобильную фазу (элюент), но когда элюент достигает участка бумаги, не содержащего растворенное вещество, снова происходит перераспределение: из элюента вещество переходит снова в водную фазу бумаги.



Для этого обратимого процесса характерна константа равновесия, которая определяется как:

$$K' = \frac{C_m}{C_s}$$

Где C_m – концентрация вещества в мобильной фазе (элюент)

C_s – концентрация вещества в стационарной фазе

Каждое вещество имеет индивидуальный коэффициент распределения между этими двумя фазами, и этот коэффициент определяется как

$$K = \frac{1}{K'} = \frac{C_s}{C_m}$$

Поэтому каждое вещество имеет разную скорость продвижения на хроматографической бумаге и разный коэффициент R_f (rate of flow), который рассчитывается по формуле:

$$R_f = \frac{a}{b}$$

где, a – расстояние от старта до окончания разделения вещества

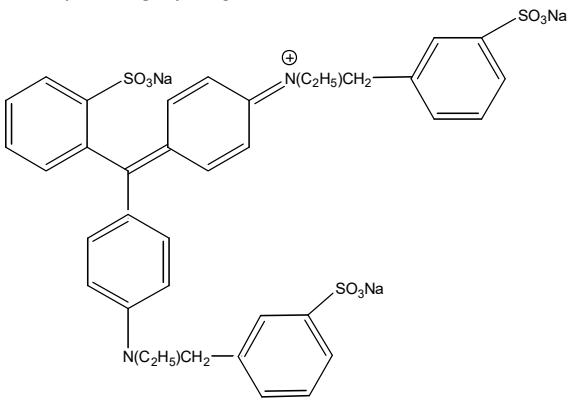
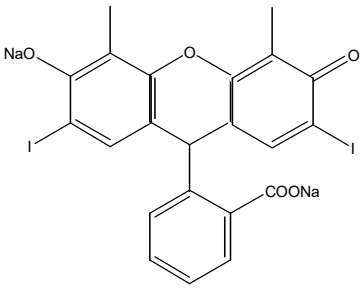
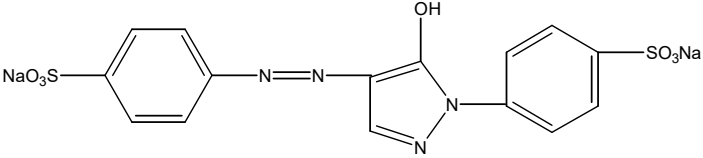
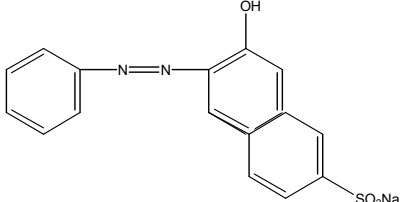
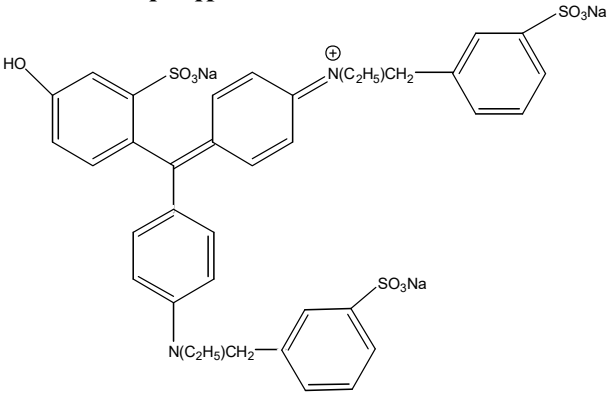
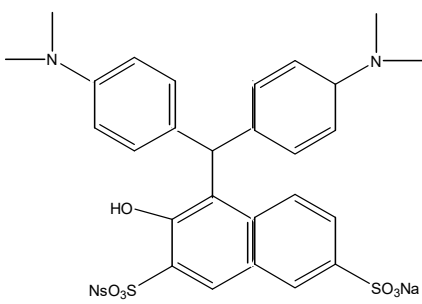
b – расстояние от старта до фронта растворителя.

2-тапшырма. 1-таблицада берилген боёочу заттардын ар бир структуралык формуласынын үстүн төмөнкүдөй белгилегиле:

1. Жалаң гана иондук байланыштарды калыптай алган атомдордун топторун тегерек  менен. Бул топтор заттардын иондук эриткичтерде эрүү жөндөмдүүлүгүн аныкташат.
2. Жалаң гана суутектик байланышты пайда кылуучу атомдордун топторун квадрат  менен. Бул топтор суутектик байланышты хроматографиялык кагаздын суу фазасы менен дагы, ошондой эле полярдык элюент менен дагы пайда кыла алышат.
3. Суутектик байланыштарды да, ошондой эле иондук байланыштарды да пайда кылуучу молекуладагы атомдордун топторун үч бурчтук  менен. Бул топтор хроматографиялык кагаз менен да, ошондой эле иондук элюент менен да байланыштарды пайда кыла алышат.

1- таблица

Негизги боёочу заттардын структуралык формулалары

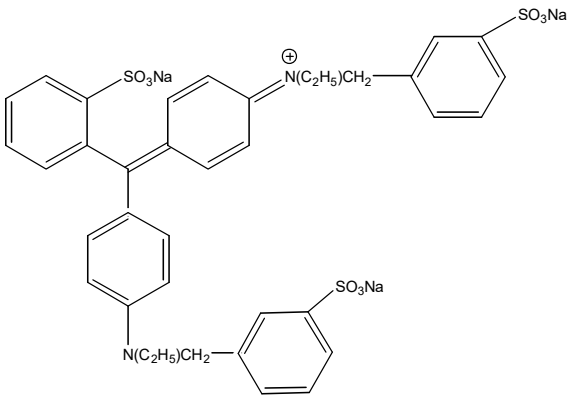
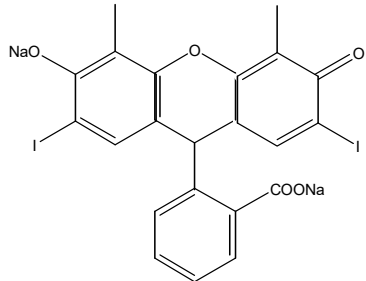
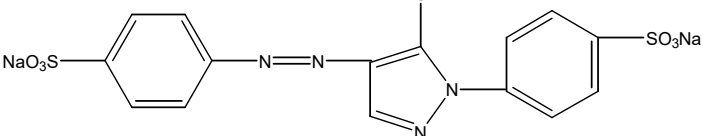
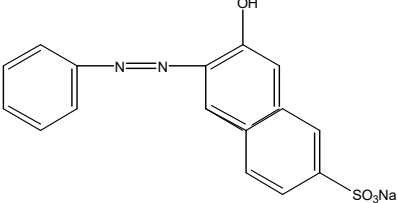
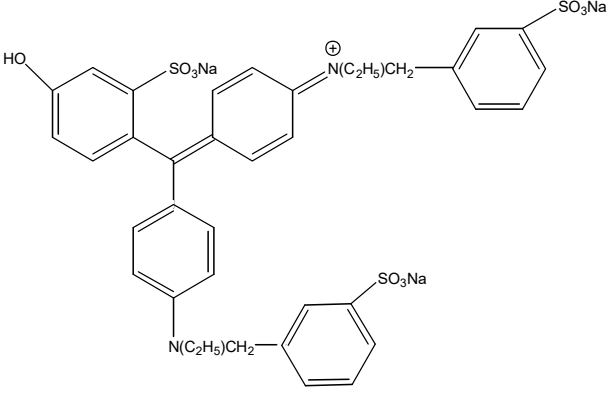
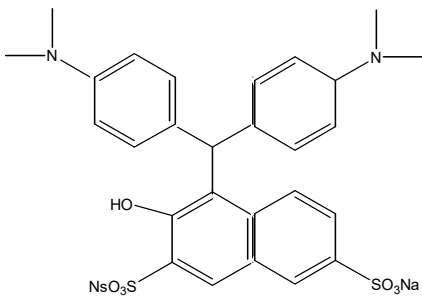
1. Кызыл-көк 	2. Кызыл 
3. Ачык сары 	4. Кочкул сары 
5. Көгүлтүр 	6. Жашыл 

Задание 2. Отметьте на каждой структурной формуле красителей, приведенных в таблице 1:

1. кружком  группы атомов, которые могут формировать только ионные связи. Эти группы определяют способность вещества растворяться в ионных растворителях;
2. квадратом  группы атомов, которые могут образовывать только водородные связи. Эти группы могут образовывать водородные связи как с водной фазой хроматографической бумаги, так и с полярным элюентом;
3. группы атомов в молекуле, которые могут образовывать как водородные связи, так и ионные треугольником  Эти группы могут образовывать связи как с хроматографической бумагой, так и с ионным элюентом.

Таблица 1

Структурные формулы основных красителей

1. Фиолетовый 	2. Красный 
3. Светло-желтый 	4. Темно-желтый 
5. Голубой 	6. Зеленый 

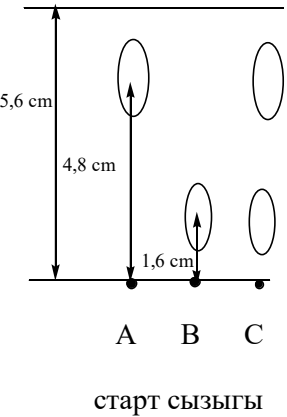
3-тапшырма

(А) Жогоруда берилген боёочу заттардын тизмесинен 2ден тандагыла, алар таблицада берилген жазууга туура келиши керек жана аларды таблицанын тиешелүү ордуна (+) белгиси менен каттагыла.

Мобилдик фаза: NaCl 10% суу эритмеси Стационардык фаза: хроматографиялык кагаз	Таблицадагы боёктор I					
	1	2	3	4	5	6
Мобилдик фазадагы эң жогорку концентрация, C_m (десорбция процесси үстөмдүк кылат)						
Стационардык фазадагы эң жогорку концентрация, C_s (адсорбция процесси үстөмдүк кылат)						
Адсорбция-десорбция тең салмактуулугу тез бир калыпка келет.						

(Б) Өз тандооңорду түшүндүргүлө

4- тапшырма. Төмөнкү таблицадагы коюлган суроолорго жооп бергиле. R_f эсептөөнү үтүрдөн кийинки экинчи белгиге чейин жүргүзгүлө.

NaCl 10% суу эритмесиндеги A, B, C боёочу заттарынын үлгүлөрүнүн хроматограммасы Эриткичтин фронту H₂O: NaCl  5,6 cm 4,8 cm 1,6 cm A B C старт сызыгы	1. A үлгүсүнүн R_f эсептегиле $R_f(A) =$ 2. 1-таблицада берилген боёочу заттардын кайсынысы A үлгүсү боло алат, атап чыккыла 3. B үлгүсүнүн R_f эсептегиле $R_f(B) =$ 4. 1-таблицада берилген боёочу заттардын кайсынысы B үлгүсү боло алат, атап чыккыла жана эмне үчүн?	Өз тандооңорду түшүндүргүлө (2-суроо)
	5. C үлгүсүнүн курамы жөнүндө Силер эмне деп ойлойсуңар?	Өз тандооңорду түшүндүргүлө (4-суроо) Жообу (5-суроо):

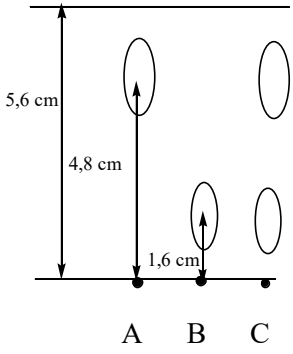
Задание 3

(А) Выберите по 2 из вышеприведенного списка красителей, которые соответствуют описанию, приведенные в таблице и отметьте их в соответствующих местах таблицы значком (+).

Мобильная фаза: 10% водный раствор NaCl Стационарная фаза: хроматографическая бумага	Красители из таблицы 1					
	1	2	3	4	5	6
Наибольшая концентрация в мобильной фазе, C_m (преобладает процесс десорбции)						
Наибольшая концентрация в стационарной фазе, C_s (преобладает процесс адсорбции)						
Быстро устанавливается равновесие адсорбция-десорбция						

(Б) Поясните свой выбор

Задание 4. Ответьте на поставленные вопросы, которые даны в следующей таблице. Расчеты R_f проводите до второго знака после запятой.

Хроматограмма образцов красителей A, B, C в 10% водном растворе NaCl Фронт растворителя $H_2O:NaCl$  стартовая линия	1. Рассчитайте R_f образца A $R_f(A) =$ 2. Перечислите, какие из красителей, приведенные в таблице 1, могут быть образцом A? 3. Рассчитайте R_f образца B $R_f(B) =$ 4. Перечислите, какие из красителей, приведенные в таблице 1, могут быть образцом B и почему?	Объясните Ваш выбор (вопрос 2) Объясните Ваш выбор (вопрос 4)
5. Что Вы думаете о составе образца C?	Ответ (вопрос 5):	

II ПРАКТИКАЛЫК БӨЛҮК

Алдыда Силер хроматографиялык методдун жардамы менен төрт сууда эрүүчү фломастерлердин (көк, жашыл, кызыл, сары) түстүү боёочу заттарын бөлүштүрүү жана коюлган суроолорго жооп берүү керек. Иш башталардын алдында иштин бардык жүрүшүн, сапатуу хроматограммаларды алуу максатында өзгөчө эскертүүлөргө көңүл буруп, окуп чыккыла.

Материалдар:

1. Хроматографиялык кагаздын 4 барагы.
2. 4 желим бир жолу колдонулуучу 200 мл стакандар.
3. 1ден 4кө чейин номерленген элюенттин 4 эритмеси.
4. 4 таякча (суши үчүн).
5. 4 канцелярдык кыпчыткыч.
6. 4 түстүү сууда эрүүчү фломастерлер: көк, жашыл, кызыл жана сары түстөгү.
7. Кайчы, клей, сызгыч, карандаш.

1-сүрөт. Кагаз хроматографиясын жүргүзүү үчүн прибор



Иштин жүрүшү:

1. Хроматографиялык кагаздын 4 тилкесине карандаш менен старт сызыгын кагаздын четинен 2 см өөдө чийгиле.
2. Бардык төрт фильтр тилкелеринин старт сызыктарына бирдей аралыкта фломастер менен бирдей ырааттуулукта чекиттерди коюп чыккыла, мисалы, 1-чекит – сары, 2-чекит – көк, 3-чекит – жашыл, 4-чекит – кызыл. 30 секунда ичинде кургаткыла жана кайрадан ушул чекиттерде операцияны кайталагыла.

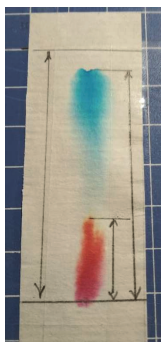
Маанилүү эскертүү: Максаты: Боёочу заттардын концентрациясын жогорулатуу, бирок ал такты чоңойтпогонго аракет кылгыла.

3. Ар бир чекиттин астын карандаш менен фломастердин түсүнүн ырааттуулугун жазып чыккыла. (с, к, ж, к.)
4. Төрт желим 200 мл стаканга хроматография үчүн приборду 1-сүрөттө көрсөтүлгөндөй койгула.

Маанилүү эскертүү: Хроматографиялык кагаз бирдей тегиз, стакандын түбүнө жана капталына тийбегендей кылып илиниши керек.

5. Ар бир стаканга төмөнкү элюенттерден бир аз куйгула:
(А) 1-стаканга – 1- эритме – суу
(Б) 2-стаканга – 2- эритме – NaCl 10% суу эритмеси
(В) 3-стаканга – 3- эритме – спирттин суу эритмеси
(Г) 4-стаканга – 4- эритме – спирт

Маанилүү эскертүү: Элюенттин деңгээли старт сызыгынан ылдый болуш керек жана ага тийбеш керек.



6. Хроматографиялоо учурунда, элюент боёочу заттары менен кагаздын чегинен «чуркап кетпөөсүн» байкагыла, эгерде боёочу заттардын элюентке окшоштугу жогору болсо ошондой болот.
7. Качан элюенттин фронту хроматографиялык тилкесинин 2/3 бийиктигине көтөрүлсө же бир нече убакытта жылбаса (15-25 мүнөт элюентке жараша), хроматографиялоону токтоткула.
8. Хроматографиялоо аяктаганда, кагазды кургаткыла.
9. Хроматограммада карандаш менен элюенттин фронтунун сызыктарын, боёочу заттардын чуркашынын аягынын сызыктарын, жана старт сызыгын чийгиле (2-сүрөт).
10. Хроматограммаларды 1-4-таблицаалардын тиешелүү орундарына чаптагыла жана 1-4-таблицааларды аларда берилген нускамаларга ылайык толтургула.

2-сүрөт. Хроматограмма

II ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Вам предстоит разделить цветные красители четырех водорастворимых фломастеров (синий, зеленый, красный, желтый) хроматографическим методом и ответить на поставленные вопросы. Перед началом работы внимательно прочитайте весь ход работы, обращая внимание на особые замечания с целью получения качественных хроматограмм.

Материалы:

- | | |
|--|---|
| 1. 4 листика хроматографической бумаги | 5. 4 канцелярских зажима |
| 2. 4 одноразовых пластиковых стаканчика на 200 мл. | 6. 4 цветных водорастворимых фломастера: синего, зеленого, красного и желтого цветов. |
| 3. 4 раствора элюента, пронумерованных от 1 до 4. | 7. Ножницы, клей, линейка, простой карандаш |
| 4. 4 палочки (для суши) | |

Рис.1. Прибор для проведения бумажной хроматографии



Ход работы:

1. На 4 полоски хроматографической бумаги нанесите простым карандашом стартовую линию 2 см выше края бумаги.
2. На стартовой линии всех четырех фильтровальных полосок через равные промежутки поставьте точки фломастерами в одинаковой последовательности: например 1 точка- желтая, 2 точка- синяя, 3 точка - зеленая, 4 точка - красная. Дайте высохнуть в течение 30 секунд и снова в эти точки повторите операцию.

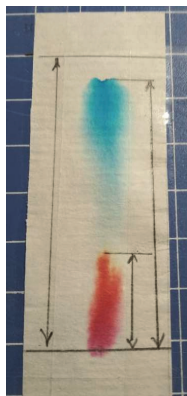
Важное замечание: Цель: увеличить концентрацию красителя, но старайтесь не увеличивать его пятно.

3. Подпишите под каждой точкой простым карандашом последовательность цвета фломастера (ж, с, з, к)
4. В четыре пластиковых стакана на 200 мл, установите прибор для хроматографии, как показано на рисунке 1.

Важное замечание: Хроматографическая бумага должна висеть ровно, не касаясь боковых стенок и дна стакана.

5. Налейте в каждый стакан небольшие количества следующих элюентов:
(А) в первый стакан – раствор 1- вода
(Б) во второй стакан – раствор 2 –10% водный раствор NaCl
(В) в третий стакан-раствор 3 – водный раствор спирта
(Г) в четвертый стакан – раствор 4- спирт

Важное замечание: Уровень элюента должен быть ниже линии старта и не касаться ее.



6. Во время хроматографирования, следите за тем, чтобы элюент с красителями «не убежал» за пределы бумаги, что может произойти, если краситель имеет высокое сродство к элюенту.
7. Остановите хроматографирование, когда фронт элюента поднимется на высоту 2/3 хроматографической полоски или некоторое время не сдвигается (15- 25 минут в зависимости от элюента).
8. После завершения хроматографирования, высушите бумагу
9. На хроматограмме простым карандашом проведите линии фронта элюента, линии конца пробега красителей, и стартовую линию (рис.2).
10. Хроматограммы приклейте в отведенные места таблиц 1-4, и заполните таблицы 1-4 согласно приведенным в них инструкциям.

Рис.2. Хроматограмма

Боёочу заттардын хроматограммасы/Элюент: Суу

Хроматограммы чаптай турган орун	Өзгөчө түс: Көк Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Жашыл Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Кызыл Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Сары Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>
Эриткичтин фронтунун узундугу (b), см барабар				
Ар бир боёочу заттын чуркашынын узундугу (a), см				
Ар бир боёочу заттын $R_f = \frac{a}{b}$ боюнча эсептелүүсү				
Боёочу заттарды R_f азаюусу боюнча катарга жайгаштыргыла.				

Хроматограмма красителей /Элюент: Вода

Место для приклеивания Хроматограммы	Оригинальный цвет: Синий Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Зеленый Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Красный Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Желтый Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>
Длина фронта растворителя равна (b), см				
Длина пробега каждого красителя (a), см				
Расчет $R_f = \frac{a}{b}$ каждого красителя				
Расположите красители в ряд по уменьшению R_f				

Боёочу заттардын хроматограммасы/Элюент: NaCl 10% суу эритмеси

Хроматограммы чаптай турган орун	Өзгөчө түс: Көк Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Жашыл Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Кызыл Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Сары Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>
Эриткичтин фронтунун узундугу (b), см барабар ____				
Ар бир боёочу заттын чуркашынын узундугу (a), см				
Ар бир боёочу заттын $R_f = \frac{a}{b}$ боюнча эсептелүүсү				
Боёочу заттарды R_f аздаюусу боюнча катарга жайгаштыргыла.				

Хроматограмма красителей /Элюент: 10% водный раствор NaCl

Место для приклеивания Хроматограммы	Оригинальный цвет: Синий Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Зеленый Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Красный Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Желтый Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>
Длина фронта растворителя равна (b), см _____				
Длина пробега каждого красителя (a), см				
Расчет $R_f = \frac{a}{b}$ каждого красителя				
Расположите красители в ряд по уменьшению R_f				

Боёочу заттардын хроматограммасы/Элюент: Спирттин суу эритмеси

Хроматограммы чаптай турган орун	Өзгөчө түс: Көк Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Жашыл Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Кызыл Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Сары Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>
Эриткичтин фронтунун узундугу (b), см барабар ____				
Ар бир боёочу заттын чуркашынын узундугу (a), см				
Ар бир боёочу заттын $R_f = \frac{a}{b}$ боюнча эсептелүүсү				
Боёочу заттарды R_f азаюусу боюнча катарга жайгаштыргыла.				

Хроматограмма красителей /Элюент: **Водный раствор спирта**

Место для приклеивания Хроматограммы	Оригинальный цвет: Синий Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Зеленый Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Красный Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Желтый Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>
Длина фронта растворителя равна (b) см _____				
Длина пробега каждого красителя (a), см				
Расчет $R_f = \frac{a}{b}$ каждого красителя				
Расположите красители в ряд по уменьшению R_f				

Боёочу заттардын хроматограммасы/Элюент: Спирт

Хроматограмманы чаптай турган орун	Өзгөчө түс: Көк Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Жашыл Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Кызыл Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>	Өзгөчө түс: Сары Өзгөчө түс канча боёочу заттан жана кандай түстөн турат? <i>Жообу:</i>
Эриткичтин фронтунун узундугу (b), см барабар ____				
Ар бир боёочу заттын чуркашынын узундугу (a), см				
Ар бир боёочу заттын $R_f = \frac{a}{b}$ боюнча эсептелүүсү				
Боёочу заттарды R_f азайуусу боюнча катарга жайгаштыргыла.				

Хроматограмма красителей /Элюент: Спирт

Место для приклеивания Хроматограммы	Оригинальный цвет: Синий Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Зеленый Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Красный Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>	Оригинальный цвет: Желтый Сколько красителей, и какого цвета составляют оригинальный цвет? <i>Ответ:</i>
Длина фронта растворителя равна (b) см _____				
Длина пробега каждого красителя (a), см				
Расчет $R_f = \frac{a}{b}$ каждого красителя				
Расположите красители в ряд по уменьшению R_f				

АЛЫНГАН ЖЫЙЫНТЫКТАРДЫ ТАЛКУУЛОО

Бардык пункттар боюнча толтурулган 4 таблицаны бири-бири менен салыштыргыла.

1-суроо.

Боёочу заттардын R_f чоңдугуна кайсы факторлор таасир этет?

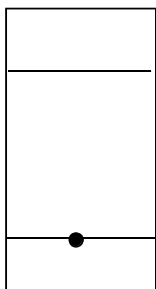
2-суроо.

Сунушталган элюенттердин кайсынысы Силердин фломастерлериңердин боёочу заттарын жакшыраак бөлүштүрөт жана эмне үчүн?

3-суроо.

Хроматограммалар ортосундагы айырмалардын себептерин түшүндүргүлө.

4-суроо.



Эгерде элюент катары гександы колдонсо, анда көгүлтүр боёочу заттын хроматограммасы кандай болуп көрүнөт (көгүлтүр боёочу заттын турган ордун тегерек менен көрсөткүлө жана өз тандоонорду түшүндүргүлө)?

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Сравните все 4 заполненные таблицы между собой по всем пунктам. Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1.

Какие факторы влияют на R_f красителей? _____

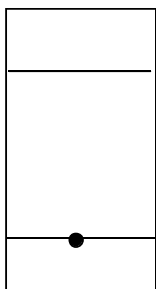
Вопрос 2.

Какие из предложенных элюентов лучше всего разделяет красители Ваших фломастеров и почему? _____

Вопрос 3.

Объясните причину различия между хроматограммами.

Вопрос 4.



Как будет выглядеть хроматограмма голубого красителя, если в качестве элюента использовать гексан? (Кружком отобразите положение голубого красителя и поясните свой выбор)



МАГНИТТИК ЖУМШАК ФЕРРИТТЕР

Төмөндө берилген кагаз хроматографиялык анализи боюнча, Силер магниттик жумшак ферриттин үлгүсүндөгү никелдин массалык үлүшүн аныктоо туура келет.

Магниттик жумшак ферриттер магниттик күчөткүчтөрдү, трансформаторлордун киндиктерин, индуктивдүүлүк

чыгырыктарын, жогорку жыштыктагы кыймылдаткычтардын статорлорун жана роторлорун өндүрүү үчүн колдонулат.

Магниттик жумшак ферриттин үлгүсүндөгү никелдин массалык үлүшүн аныктоонун жүрүшү.

- Диметилглиоксим менен сиңирилген хроматографиялык кагазда никелдин иондорунун белгилүү концентрациясы бар эритмелердин тактарынын аянтын аныкташкан. Диметилглиоксим никелдин иондору менен көк түстү берет. Ченөөлөрдүн жыйынтыктары 3-таблицада берилген.

3-таблица

Ni^{2+} стандарттык эритмелеринин хроматографиялык тактарынын аянты.

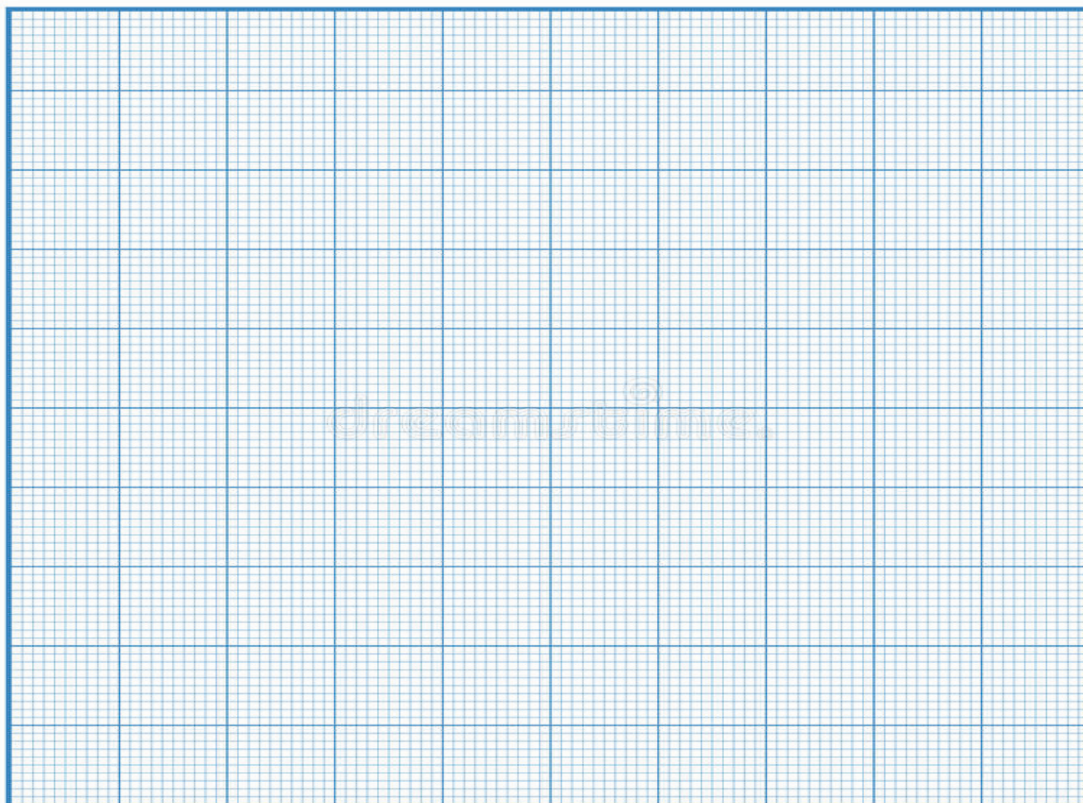
Концентрациясы $\text{C}_{\text{Ni}^{2+}}$, мг/0,2 мл	0,10	0,40	0,86	1,16	1,30
Тактын аянты: S , мм ²	20,0	40,0	70,0	90,0	100,0

- Ферритти анализдегенде андан **500 мг** таразага тартып алып кислотада эритишкен жана **25 мл**ге чейин суюлтушкан. Хроматографиялык кагазга пипетка менен **0,2 мл** эритмени куюп жана хроматографиялык бөлүштүрүү бүткөндөн кийин **53,0 мм²** түзгөн тактын S аянтын аныкташкан.

5-тапшырма.

(А) Калибровкалык график түзгүлө (у огу – Ni^{2+} (мг/0,2 мл) стандарттык эритменин концентрациясы; х огу – тактын аянты, (мм²) жана график боюнча ферриттин изилденүүчү үлгүсүндөгү никелдин ионунун концентрациясын тапкыла.

Ni^{2+} (мг/0,2мл) концентрациясы





МАГНИТОМЯГКИЕ ФЕРРИТЫ

По данным бумажного хроматографического анализа, которые даны ниже, Вам предстоит определить массовую долю никеля в образце магнитомягкого феррита.

Магнитомягкие ферриты используются для изготовления магнитных усилителей, сердечников трансформаторов, катушек индуктивности, статоров и роторов высокочастотных двигателей.

Ход определения массовой доли никеля в образце магнитомягкого феррита.

- На хроматографической бумаге, пропитанной диметилглиоксимом, определяли площадь пятен растворов с известными концентрациями ионов никеля. Диметилглиоксим дает синее окрашивание с ионами никеля. Результаты измерений даны в таблице 3.

Таблица 3

Площадь хроматографического пятна стандартных растворов Ni^{2+}

Концентрация $\text{C}_{\text{Ni}^{2+}}$, мг/0,2 мл	0,10	0,40	0,86	1,16	1,30
Площадь пятна: $S, \text{мм}^2$	20,0	40,0	70,0	90,0	100,0

- При анализе феррита его навеску массой **500 мг** растворили в кислоте и разбавили до **25 мл**. Пипеткой на хроматографическую бумагу нанесли **0,2 мл** раствора и после хроматографического разделения определили площадь пятна S , которая составила **53,0 мм^2** .

Задание 5. (2,5 балла)

(А) По данным таблицы 3, постройте калибровочный график (ось y – концентрация стандартного раствора Ni^{2+} (мг/0,2 мл); ось x – площадь пятна, мм^2) и по этому графику найдите концентрацию иона никеля в исследуемом образце феррита

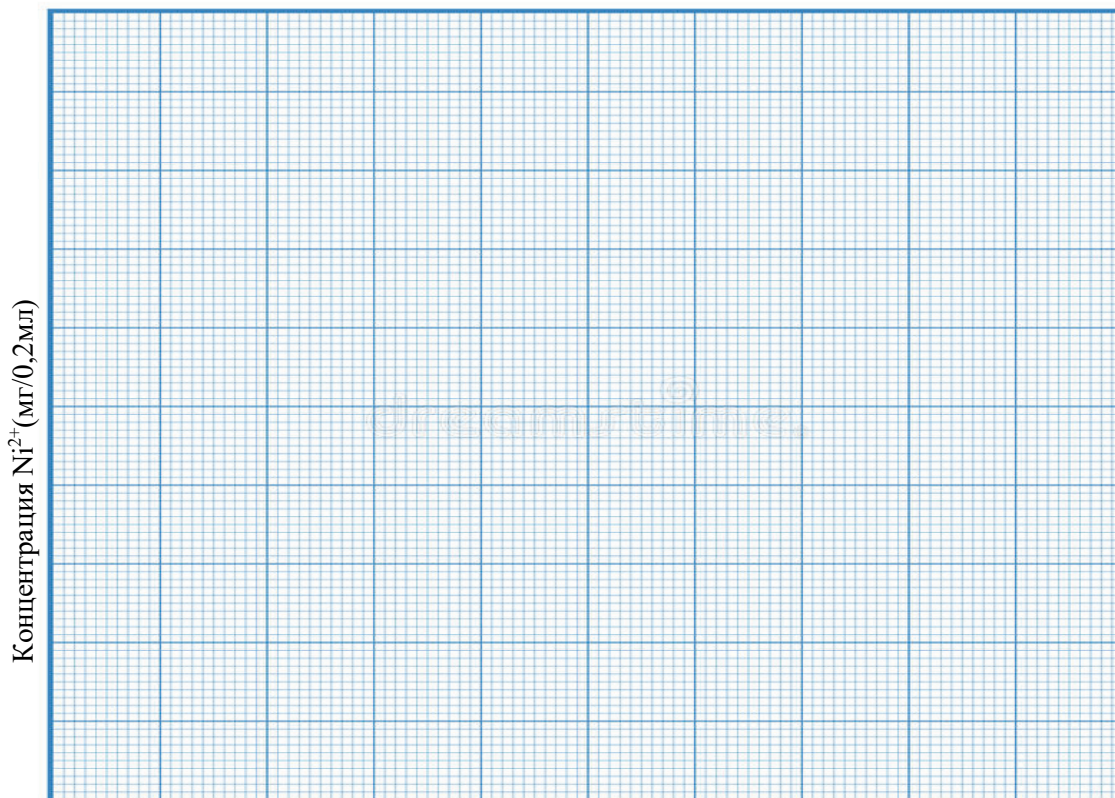


График боюнча никелдин Ni^{2+} иондорунун концентрациясы (мг/0,2 мл) _____

(Б) График боюнча Силер алган никелдин иондорунун концентрациясын колдонуп, ферриттеги никелдин массалык үлүшүн эсептегиле. Эсептөөлөрдү үтүрдөн кийинки экинчи белгиге чейин жүргүзгүлө.

Эсептөө үчүн орун:

Олимпиаданын катышуучуларынын ишин баалоо чен-өлчөмдөрү	Упайлардын максималдуу саны	Катышуучунун упайы	Текшерүүчүлөрдүн колу
Маалыматтык бөлүк: тапшырманы аткаруу	11,5		
Практикалык бөлүк	16,0		
Магниттик жумшак ферритер	2,5		
Практикалык этап үчүн жыйынтыктоо упайы:	30		

Концентрация ионов никеля Ni^{2+} (мг/0,2 мл) по графику _____

(Б) Рассчитайте массовую долю никеля в навеске феррита; используя полученную Вами по графику, концентрацию ионов никеля. Расчеты ведите до второго знака после запятой.

Место для расчета:

Оценочные критерии работы участника олимпиады	Максимальное количество баллов	Балл участника	Подпись проверяющих
Информационная часть: выполнение заданий	11,5		
Практическая часть	16,0		
Магнитомягкие ферриты	2,5		
Итоговый балл за практический этап:	30		

