Химиядән татар телендә олимпиада биремнәренең җаваплары.
Мәктәп этабы.
11-нче сыйныф.
Эш вакыты – 180 мин., максималь балл – 100.

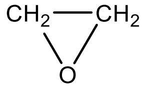
1 нче бирем. ***(20 балл)*** 8 номерланган пробиркаларга 1М-лы натрий метафосфаты, натрий дигидрофосфаты, натрий гидрофосфаты, натрий ортофосфаты, натрий пирофосфаты, аммоний ортофосфаты, натрий фосфиты һәм аммоний хлориды эремәләре салынган. Көмеш нитраты, натрий гидроксиды эремәләрен, молибден сыеклыгын һәм универсаль индикатор кәгазен кулланып, әлеге матдәләрне ачыклагыз. Матдәләрне ничек танып белүнең тәртибен языгыз. Кирәкле реакция тигезләмәләрен төзегез (молибден сыеклыгыннан кала).
Матдәләрне ачыклаган вакыттагы күзәтүләрегезне түбәндәге таблицага языгыз:

Пробиркалар номеры	1	2	3	4	5	6	7	8
	$NaPO_3$	NaH_2PO_4	Na_2HPO_4	Na_3PO_4	$Na_4P_2O_7$	Na_2HPO_3	$(NH_4)_3PO_4$	NH_4Cl
$AgNO_3$	Ак утырым	Сары утырым	Сары утырым	Сары утырым	Ак утырым	Ак утырым	Сары утырым	Ак утырым
t^o	-	-	-	-	-	Утырым карала	-	-
NaOH	-	-	-	-	-	-	Газ (NH_3)	Газ (NH_3)
pH	pH ≤ 7	pH ≤ 7	pH ≥ 7	pH > 7	pH > 7	pH ≥ 7	pH > 7	pH ≤ 7
Молибден сыеклыгы	-	Сары утырым	Сары утырым	Сары утырым	-	-	Сары утырым	-

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	8 номерланган пробиркаларның беренче порциясенә көмеш нитраты эремәсен өстәгәндә натрий метафосфаты, натрий пирофосфаты, натрий фосфиты һәм аммоний хлориды эремәләре салынган пробиркаларда ак утырым төшә. Пробиркаларны җылытканда утырым каралган пробиркада **натрий фосфиты** була. 1) $AgNO_3 + NaPO_3 = AgPO_3\downarrow + NaNO_3$ 2) $3AgNO_3 + 3NaH_2PO_4 = Ag_3PO_3\downarrow + 3NaNO_3 + 2H_3PO_4$ 3) $3AgNO_3 + 2Na_2HPO_4 = Ag_3PO_3\downarrow + 3NaNO_3 + NaH_2PO_4$ 4) $3AgNO_3 + Na_3PO_4 = Ag_3PO_3\downarrow + 3NaNO_3$ 5) $4AgNO_3 + Na_4P_2O_7 = Ag_4P_2O_7\downarrow + 4\ NaNO_3$ 6) $2AgNO_3 + \mathbf{Na_2HPO_3} = Ag_2HPO_3\downarrow + 2NaNO_3$ 7) $Ag_2HPO_3\downarrow + H_2O = \mathbf{2Ag}\downarrow + H_3PO_4$ (җылыту) 8) $3AgNO_3 + (NH_4)_3PO_4 = Ag_3PO_3\downarrow + 3NH_4NO_3$ 9) $AgNO_3 + NH_4Cl = AgCl\downarrow + NH_4NO_3$	7
2	8 номерланган пробиркаларның икенче порциясенә натрий гидроксиды эремәсе салабыз һәм җылытабыз. Пробиркаларны саклык белән иснәп карыйбыз яки аларның авызына суда чылатылган универсаль индикатор кәгазе китереп карыйбыз. Аммиак исе килгән яки универсаль индикатор кәгазе зәңгәрләнгән пробиркаларда аммоний тозларының эремәләре булачак. Көмеш нитраты эремәсе салганда сары утырым төшкән һәм селте белән аммиак аерылып чыккан пробиркада **аммоний фосфаты** була. Ак утырым төшү һәм аммиак аерылып чыгу **аммоний хлориды** эремәсенә туры килә. 1) $3NaOH + \mathbf{(NH_4)_3PO_4} = 3NH_3\uparrow + Na_3PO_4 + 3H_2O$ 2) $NaOH + \mathbf{NH_4Cl} = NH_3\uparrow + NaCl + H_2O$	5
3	Көмеш нитраты белән ак утырым төшү һәм селте белән аммиак аерылып чыкмау **натрий пирофосфатына** туры килә.	2

4	Барлык ортофосфатлар әче тирәлектә молибден сыеклыгы белән сары төстәге утырым барлыкка китерәләр.	2
5	Натрий дигидрофосфатын, натрий гидрофосфатын һәм натрий ортофосфатын, эремәләрнең pH зурлыгы артуы буенча да ачыкларга була. Иң кечкенә pH зурлыгы натрий дигидрофосфатына, ә иң зуры натрий ортофосфатына характерлы.	2
6	Натрий метафосфаты, пирофосфат кебек, көмеш нитраты белән ак утырым бирә һәм молибден сыеклыгы белән сары төстәге утырым барлыкка китерми, анион буенча гидролиз вакытында көчле селтеле тирәлек бирми.	2
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		20

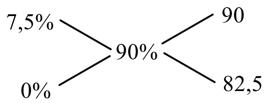
2 нче бирем. ***(20 балл)*** Этил спиртыннан этиленгликоль һәм хлорэтил спирты арадаш стадияләре буенча этиленоксид табуның реакция тигезләмәләрен языгыз. Этиленоксидны химик матдәләрнең кайсы төркеменә кертергә була?

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	$C_2H_5OH \xrightarrow[Al_2O_3]{400\ ^oC} CH_2{=}CH_2 + H_2O$	3,5
2	$CH_2{=}CH_2 + Cl_2 \longrightarrow Cl\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Cl$	3,5
3	$Cl\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Cl + Ag_2O + H_2O \longrightarrow HOCH_2CH_2OH + 2AgCl$	3,5
4	$HOCH_2CH_2OH + HCl \longrightarrow HOCH_2CH_2Cl + H_2O$	3,5
5	$HOCH_2CH_2Cl + KOH \longrightarrow$  $+ KCl + H_2O$	3,5
6	Этиленоксид – циклик гади эфир.	2,5
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		20

3 нче бирем. (20 балл) 150 мл 16%-лы (тыгызлыгы 1,149 г/мл) калий гидроксиды эремәсен туендыру өчен, 24 °С-та һәм терекөмеш баганасының 769 мм-ын тәшкил иткән басым астында, ничә литр углерод (IV) оксиды кирәк?

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	Калий гидроксиды эремәсен углерод (IV) оксиды белән туендырганда әче тоз барлыкка килә: $KOH + CO_2 = KHCO_3$. M(KOH) = 56,1 г. $V(CO_2)$ = 22,4 л.	5
2	$m_{эремә}(KOH)$ = 150×1,149×0,16 = 27,58 г. n(KOH) = 27,58/56,1 = 0,4916 моль.	5
3	Реакция тигезләмәсе буенча: $n(CO_2)$ = 0,4916 моль. Аның күләмен Менделеев-Клапейрон тигезләмәсе буенча исәплибез: V = nRT/P.	5
4	V = 0,4916×0,083×297×760/769 = 11,98 л.	5
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		20

4 нче бирем. ***(20 балл)*** Шикәр заводы көн саен 300 т шикәр чөгендере эшкәртә. Бу вакытта һәр 100 кг чөгендердән тыгызлыгы 1,103 г/см^3 булган 130 л шикәр сусласы барлыкка килә. Бу суслада шикәр 7,5%-ны тәшкил итә. Сусланы эшкәртеп, коры матдәнең күләме 90% булган, ширбәт алалар. Сусладан көн саен күпме суны парга әйләндерергә кирәклеген исәпләгез.

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	Пропорция аша 300 т чөгендердән күпме шикәр сусласы барлыкка килгәнне исәплибез: 0,1 т (чөгендер) – 130 л (сусла) 300 т (чөгендер) – **x** л (сусла) **x** = 130×300/0,1 = 390 000 л.	6
2	Әлеге эремәнең массасы: 390 000×1,103 = 430 170 кг.	2
3	Эремәләрне катнаштыру кагыйдәсен (“крест кагыйдасе”) кулланып:  Схемадан күренгәнчә, 90%-лы ширбәт табу өчен һәр 90 кг 7,5%-лы шикәр сусласыннан 82,5 кг суны парга әйләндерергә кирәк.	6
4	Сусладан көн саен күпме суны парга әйләндерергә кирәклеген исәплибез: 90 кг 7,5% (шикәр сусласы) – 82,5 кг (су) 430 170 кг 7,5% (шикәр сусласы) – **y** кг (су) **y** = 394 323 кг.	6
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		20

5 нче бирем. ***(20 балл)*** Сезгә түбәндәге лаборатория җиһазлары, савыт-саба һәм реактивлар бирелгән: җылыту җиһазлары, химик стаканнар, пробиркалар, дистиллирланган су, KOH (30 %-лы эремә), HCl (30 %-лы эремә), $KMnO_4$, S, Zn һәм Cu. Сезгә яңадан үзегез сайлаган ике матдә кулланырга ярый. Ләкин алар каты яки сыек халәттәге индивидуаль матдәләр булырга тиеш (катнашмалар һәм газлар сайларга ярамый). Үзегез тапкан газларны башлангыч матдә буларак кулланырга ярый.

Югарыдагыларны кулланып 8 газсыман матдә табуның реакция тигезләмәләрен языгыз.

Өстәмә шартлар:

• Сез тапкан матдәләр 25°С-та һәм нормаль атмосфера басымы астында газсыман халәттә булырга тиеш.

• Газсыман матдә табу өчен бердән артык стадия кулланырга ярый.

• Газлар катнашмасы тапсагыз, аларны аеру ысулын күрсәтегез.

• Мәсьәләнең шарты буенча электролиз кулланырга ярамый.

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)		Баллар
Газ табуның ысуллары күптөрле, өстәмә рәвештә **аммоний цианиды** һәм **нитрат кислотасы** алсак түбәндәге реакция тигезләмәләрен язарга була.			
1	**Cl_2**	$16HCl + 2KMnO_4 = \mathbf{5Cl_2}\uparrow + 2MnCl_2 + 8H_2O + 2KCl$	Бер газ табу реакциясе өчен 2,5 балл (2,5×8=20)
2	**H_2**	$2HCl + Zn = \mathbf{H_2}\uparrow + ZnCl_2$	
3	**HCN**	$HCl + NH_4CN = \mathbf{HCN}\uparrow + NH_4Cl$	
4	**H_2S**	$H_2 + S = \mathbf{H_2S}\uparrow$ яки, $Zn + S = ZnS$ $ZnS + 2HCl = ZnCl_2 + \mathbf{H_2S}\uparrow$	

5	**SO_2**	$3S + 4KMnO_4 =$ **$3SO_2$↑** $+ 4MnO_2 + 2K_2O$	
6	**O_2**	$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 +$ **O_2↑**	
7	**NO**	$3Cu + 8HNO_{3(\text{сыегайтылган})} =$ **2NO↑** $+ 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O$	
8	**NO_2**	2NO (7нче пункттан) + O_2 = **$2NO_2$↑**	
9	**NH_3**	$NH_4CN + KOH =$ **NH_3↑** $+ KCN + H_2O$	
10	**N_2O**	NH_3 (9 нче пункттан) + $HNO_3 = NH_4NO_3$ $NH_4NO_3 =$ **N_2O↑** $+ 2H_2O$	
11	**NOCl**	2NO (7 нче пункттан) + Cl_2 (2 нче пункттан) = **2NOCl↑**	
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган			0
Максималь балл			20