Шәһәр күләмендә химия фәненнән татар телендә үткәрелә торган олимпиаданың мәктәп этабы җаваплары
2022-2023 нче уку елы

11 нче сыйныф

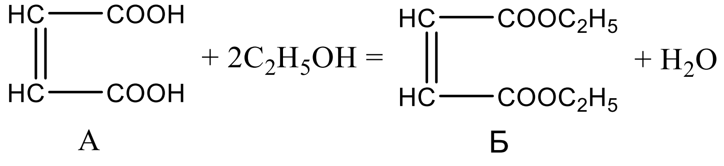
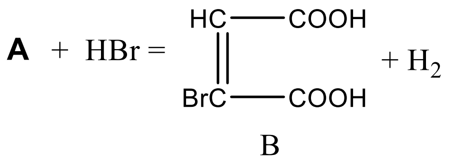
Гомуми балл – 50

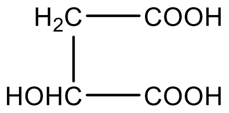
1 нче бирем. ***(10 балл)***

Масса буенча 41,38 % углеродтан, 3,45 % водородтан һәм күпмедер кислородтан торучы органик **А** матдәсе, түбәндәге схема буенча төрле продуктлар табу өчен, чимал булып тора:

$$Б \xleftarrow{C_2H_5OH,\ H^+} А \xrightarrow{HBr} В \xrightarrow{H_2O,\ t^o} Г$$

Б матдәсенең составы: углерод – 55,81 % (масса буенча), водород – 6,97 %, калганы – кислород; **Г** матдәсенең составы: углерод – 35,82 %, водород – 4,48 %, калганы – кислород. 2,68 г **Г** матдәсен нейтральләштерү өчен 20 мл 2 М калий гидроксиды эремәсе тотыла. **А**, **Б**, **В**, **Г** матдәләренең структур формулаларын һәм схемада күрсәтелгән реакция тигезләмәләрен языгыз.

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	Углерод, водород һәм кислородның билгеле масса өлешләре буенча А, Б, һәм Г матдәләре өчен, алар составына кергән элемент атомнарының моль чагыштырмаларын исәплибез: n (C) : n (H) : n (O) = ω(C)/M(C) : ω(H)/M(H) : ω(O)/M(O) **А** матдәсе өчен: n (C) : n (H) : n (O) = 41,38/12 : 3,45/1 : 55,17/16 = 1:1:1 **Б** матдәсе өчен: n (C) : n (H) : n (O) = 55,81/12 : 6,97/1 : 37,22/16 = 2:3:1 **Г** матдәсе өчен: n (C) : n (H) : n (O) = 35,82/12 : 4,48/1 : 59,70/16 = 4:5:6	2
2	**Г** матдәсен нейтральләштерү нәтиҗәләре буенча, реакциягә кергән KOH микъдарын табабыз: n(KOH) = c×V = 2×20/1000 = 0,04 моль	2
3	Реакциягә кергән **Г** матдәсенең микъдаре 0,04x моль, кайда x – эквивалент сан, ул 1, 2, 3, …, кә тигез, ягъни **Г** һәм KOH ның мольләр чагыштырмасы, 1:1, 1:2, 1:3 һ. б. Моннан M(Г) = 2,68x/0,04 = 67x г/моль. x = 1, 2, 3 һ. б. булса, M(Г) = 67; 134; 201 г/моль һ. б. булырга мөмкин. Г матдәсенең мөмкин булган моляр массаларын иң гади формула белән $C_4H_6O_5$ (m = 134 г/моль) чагыштырып, **Г** матдәсенең чын формуласын табабыз ул – $C_4H_6O_5$	2
4	**Г** матдәсенең формуласы, мәсьәләнең шартында китерелгән схема буенча һәм исәпләнгән атомнарының мольләр чагыштырмалары буенча **А, Б** һәм **В** матдәләренең суммар формулаларын язабыз: **А** – $C_4H_4O_4$, **Б** – $C_8H_{12}O_4$, **В** – $C_4H_5O_4Br$.	2
5	Нейтральләштерү нәтиҗәләре буенча **Г** матдәсе икенигезле кислота. Әверелешләр схемасы буенча, бу кислота **В** матдәсен гидролитик таркату вакытында барлыкка килә. **В** матдәсе чиксез икенигезле кислотаны гидробромлаштырганда барлыкка килә. Шуңа күрә ике карбоксил төркем һәм икеле бәйләнеш **А** кислотасының һәм аның әверелешләр продуктларының структураларын билгели:  А Б  В	2

	В + H_2O =  **Г** **А** матдәсе – малеин кислотасы.	
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		10

2 нче бирем. ***(10 балл)***

Кургашның ниндидер өч бинар кушылмасы бирелгән – **А**, **Б**, **В**. Бу кушылмаларда кургашның масса өлеше 92,83 %, 90,67 % һәм 86,62 % тигез. **А** сары төстәге каты матдә, **Б** кызыл төстәге каты матдә һәм **В** кара төстәге каты матдә булып торалар. **В** матдәсе **Г** матдәсе белән реагирлаша ала. Бу вакытта ак төстәге **Д** матдәсе барлыкка килә килә (әлеге реакция иске картиналарны һәм фрескаларны яңарту өчен дә кулланыла). **Г** матдәсенең сыйфати составы Җирдә иң киң таралган сыеклыкныкы кебек үк, ләкин микъдари составы башка. **А-Д** матдәләрен билгеләгез, аларны атагыз. Түбәндәге схемага туры килүче реакция тигезләмәсен языгыз: **В + Г → Д**.

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	Бер кургаш атомына карата исәпләнелгән **А** матдәсенең моляр массасы: 207,2/0,9283 = 223,2 г/моль, башка элементка туры килүче масса 223,2-207,2 = 16 г/моль. Бу кислород. **А** матдәсенең формуласы **PbO – кургаш(II) оксиды**. Ул сары төстә.	1+0,5 Формула+ атама
2	Бер кургаш атомына карата исәпләнелгән **Б** матдәсенең моляр массасы: 207,2/0,9067=228,52 г/моль, башка элементка туры килүче масса 228,5-207,2=21,32 г/моль. Мондый моляр массалы элемент юк. Димәк, кургаш атомы бер генә түгел. Калган моляр массаны 3-кә тапкырларга кирәк, чөнки 0,32×3≈1. Ул вакытта 21,32×3=63,96, якынча 64 – дүрт кислород атомының моляр массасы. **Б** матдәсенең формуласы **Pb_3O_4 – кургашның(II, IV) катнаш оксиды, сурик** дип тә атала, кызыл төстә.	1+0,5
3	Бер кургаш атомына карата исәпләнелгән **В** матдәсенең моляр массасы: 207,2/0,8662=239,2 г/моль, кургаш булмаган калдыкның массасы 239,2-207,2=32 г/моль, бер күкерт атомына яки ике кислород атомына туры килә. Ул вакытта формула PbO_2, яки PbS булырга мөмкин, алар кара төстә. **В** матдәсен төгәл билгеләү өчен **Г**-ны табарга кирәк.	1+0,5
4	Җирдә иң киң таралган сыеклык – су (H_2O). Судан кала шундый ук сыйфати, ләкин башка микъдари составка ия булган матдә – ул **водород пероксиды (H_2O_2)**. Ул PbS белән кургаш сульфаты барлыкка китерә, ә PbO_2 белән реагирлашмый. Чыннан да, кургаш сульфидының водород пероксиды белән реакциясе иске картиналарны һәм фрескаларны яңарту өчен кулланыла. Шулай итеп, **А** – PbO (кургаш(II) оксиды), **Б** – Pb_3O_4 (кургашның(II,IV) катнаш оксиды), **В** – PbS (кургаш(II) сульфиды), **Г** – H_2O_2 (водород пероксиды), **Д** – $PbSO_4$ (кургаш(II) сульфаты).	1+0,5
5	**Д** – $PbSO_4$ (кургаш(II) сульфаты)	2
6	**В + Г → Д** схемасына туры килүче реакция тигезләмәсе: $PbS + 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O$.	2
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		10

3 нче бирем. ***(10 балл)***

А – **F** матдәләре түбәндәге реакцияләрдә катнашалар:

NH_4NO_3 (t) = **A** + 2**B**

2**A** (t) = 2**D** + **C**

$3\mathbf{C} + 4\mathbf{E} = 2B_2O_3$
$B_2O_3 + 3\mathbf{B} = 2\mathbf{F}$
$2H_2 + \mathbf{C} = 2\mathbf{B}$
$\mathbf{F} + 3\mathbf{G} = K_3BO_3 + 3\mathbf{B}$
Билгесез матдәләрне ачыклагыз һәм формулаларын языгыз.

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	**A** = N_2O	1,43
2	**B** = H_2O	1,43
3	**C** = O_2	1,43
4	**D** = N_2	1,43
5	**E** = B	1,43
6	**F** = H_3BO_3	1,43
7	**G** = KOH	1,43
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		10

4 нче бирем. ***(10 балл)***

Никель хлоридының сулы эремәсен электролизлаганда анодта 27 л (н.ш.) хлор, ә катодта 63 г никель барлыкка килә. Хлорның чыгышын микъдари дип алып, никельнең чыгышын исәпләгез. Никельнең сульфат һәм нитрат кислоталарына карата реакцион активлыгын характерлагыз. Фикерләрегезне никельнең куертылган һәм сыегайтылган кислоталар белән тәэсир итешү реакция тигезләмәләре белән дәлилләгез.

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	Никель хлоридының сулы эремәсе электролизы реакция тигезләмәсен төзибез. Бу вакытта никельнең чыгышын микъдари дип алабыз, ягъни, катодтагы барлык электр микъдары, бары тик, никель катионнары кайтарылуга тотыла: Катод (-) $Ni^{2+} + 2e = Ni^0$ (1 балл) Анод (+) $2Cl^- - 2e = Cl_2^0$ (1 балл) $NiCl_2$ → (*электролиз)* Ni + Cl_2 (0,5 балл)	2,5
2	Аерылып чыгучы хлорның матдә микъдарын билгелибез: $n(Cl_2) = V(Cl_2)/V_m$; $n(Cl_2) = 27/22{,}4 = 1{,}205$ моль.	0,5
3	$n(Ni)=n(Cl_2)$; $n(Ni)=1{,}205$ моль	0,5
4	Никельнең массасын табабыз (никельнең чыгышы микъдари булса): $m(Ni)=n(Ni) \times M(Ni)$, $m(Ni)=1{,}205 \times 58{,}71=70{,}77$ г	0,5
5	Мәсьәләнең шарты буенча, реаль табылган никельнең массасы $m_p(Ni)=63$ г. Әлеге масса исәпләнелгән массага караганда кимрәк, чөнки эремә аша уздырылган электрның бер өлеше катодта суны кайтаруга тотыла: $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$.	1
6	Продуктның чыгышын түбәндәге формула буенча исәплибез: $\eta = (m_p(Ni)/m(Ni))\times100\%$, димәк никельнең чыгышы $\eta = (63/70{,}77)\times100\% = 89{,}03\%$	1
7	Сульфат кислотасы металлар белән тәэсир итешкәндә металлның көчәнешләр рәтендәге урынын билгеләргә кирәк. Никель бу рәттә магнийдан соң, ләкин кургашка кадәр (һәм водородка кадәр) урнаша. Шуннан чыгып, никельнең сульфат кислотасы белән тәэсир итешүе түбәндәгечә үтә: $3Ni + 4H_2SO_4$ (куерт.) = $3NiSO_4 + S + 4H_2O$ $Ni + H_2SO_4$ (сыег.) = $NiSO_4 + H_2\uparrow$	 1 1
8	Никельнең нитрат кислотасы белән тәэсир итешүе түбәндәге реакцияләр буенча үтә: $3Ni + 8HNO_3$ (сыег.) = $3Ni(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$ $Ni + 4HNO_3$ (куерт.) = $Ni(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$	 1 1
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		10

5 нче бирем. ***(10 балл)***

Түбәндәге әверелешләргә туры килүче реакция тигезләмәләрен языгыз һәм аларның үтү шартларын күрсәтегез:

$C_6H_5 \rightarrow C_6H_5CH_3 \rightarrow C_6H_5COOH \rightarrow C_6H_5COOCH_3 \rightarrow CH_3OH \rightarrow (CH_3)O$

№	Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә)	Баллар
1	$C_6H_5 + CH_3Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$	2
2	$5C_6H_5CH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \xrightarrow{t^o} C_6H_5COOH + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 14H_2O$	2
3	$C_6H_5COOH + CH_3OH \xrightarrow{t^o,\ H_2SO_4} C_6H_5COOCH_3 + H_2O$	2
4	$C_6H_5COOCH_3 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3OH + C_6H_5COONa$	2
5	$2CH_3OH \xrightarrow{t^o,\ H_2SO_4} (CH_3)_2O + H_2O$	2
Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган		0
Максималь балл		10