**Решения ІІI тура областной заочной школы олимпийского**

**резерва РУМЦДО "Ертіс дарыны"**

 **2016-2017 учебный год**

**ХИМИЯ**

**8 сынып**

1. Қазбек шынындағы атмосфералық қысымды анықтаңдар, егер алынған ауаның массасы 700 мг, температурасы 00С, көлемі 1л, тығыздығы 54,8кПа тең.

1. *Шешімі:*

РV = υRT; P = υRT/V; υ = 0,7/29 = 0,024; P = 0,024\*8,3\*273= 54,8кПа

 **5 балл**

2. Натрий сульфидінің зат мөлшері 0,6 моль. Осы натрий сульфидінің ерітіндісіндегі натрийдің массасын есептеп шығарыңдар.

**4 балл**

2. *Шешімі:*

 M(Na2S) = 78г/моль; m = 0,6\*78 = 46,8 г

2Na + S = Na2S; x = 46\*46,8/78=27,6г.

3. Массасы 28 г темір хлормен әрекеттесіп массасы 77,7 г темір (ІІ) және (ІІІ) хлориді түзілді. Темір (ІІІ) хлоридінің массасын есептеңдер.

 **6 балл**

3*. Шешімі:*

υ (Fe) = m(Fe)/M(Fe) = 28/56 = 0,5 моль.

Fe + Cl2 = FeCl2

2Fe + 3Cl2 = 2FeCl3;

m (FeCl3) = x г; m (FeCl2) = m (FeCl3 + FeCl2) - m (FeCl3);

m (FeCl2) = (77,7- x) г;

υ (FeCl2) = m(FeCl2)/M(FeCl2) = (77,7-x)/127 моль.

υ (FeCl3) = m(FeCl3)/M(FeCl3) = x/162,5 моль

υ (Fe) = υ(FeCl2)+ υ(FeCl3); 0,5 = (77,7-x)/127 + x/162,5; x=65г.

m(FeCl3) = 65г

4. Петя газ плитасында құрамында 2% қоспасы бар 700 г ұнтақталған борды қыздырған кезде, асүйде бөлінген көмірқышқыл газының (қ.ж.) көлемін есептеңдер (Осылай, ол мұндай тәжірибе жүргізгенде химия мұғалімнің бөлмені әрқашанда міндетті түрде жеделдетуді қажет ету керектігі туралы айтқанын растау үшін өз есептілігін шешім қабылдады). Егер Петя терезені ашпаса не болады?

  **5 балл**

4. *Шешімі:*

Бордағы СаСО3 үлесі 98%.

 m(СаСО3) = 700•98(%)/100(%) = 686 г;

686/100 = х/22,4, х = 153,7 л СО2.

V(CO2) = 153,7 л – осы көлем СО2 ас үйінде жиналады. Егер Петя терезе желдеткішін ашпаса, ол тұншығуы мүмкін.

5.Төменде көрсетілген элементтердің оксидтер және гидроксидтер формуласын жазыңдар:

Mg, S(VI), S(IV), Pb, P(V), Fe(II), Fe(III), K, Al, Ca, Cu(I), Cu(II), Ba, Na, N.

5. *Жауабы:*

MgO, Mg(OH)2, SO3, H2SO4, SO2, H2SO3, PbO, Pb(OH)2, PbO2, Pb(OH)4, P2O5, H3PO4 , FeO, Fe(OH)2, Fe2O3, Fe(OH)3, K2O, KOH, Al2O3, Al(OH)3, CaO, Ca(OH)2,

Cu2O, CuOH, CuO, Cu(OH)2, BaO, Ba(OH)2, Na2O, NaOH, N2O, NO, N2O3, NO2, N2O5, HNO2, HNO3.

 **5 балл**

**Жалпы 25 балл**

1. **сынып**
2. Барий гидроксиді ерітіндісі барит суы деп аталады және оны көмірқышқыл газын анықтау үшін қолданылады. Барий гидроксиді ерітіндісі арқылы көмірқышқыл газын өткізген кезде тұнба түзіледі.

1) Реакция теңдеуін жазыңдар

2) Тұнбаның түсін көрсетіңдер

3) 200 г 5 % барий гидроксиді ерітіндісіндегі барий ионының және гидроксид ионының мөлшерін есептеңдер.

4) 200 г 5% ерітіндісі арқылы 2,5 көмірқышқыл газын өткізген кезде түзілген тұнбаның массасын есептеңдер.

**8 балл**

1. *Шешімі:*

1.1 Bа(ОН)2 + СО2 = BаСО3¯ + Н2О

1.2 Ақ түсті тұнба

1.3 Массасы Bа(ОН)2 m=0,05\*200=10г, зат мөлшері n=10:171=0,058 моль.

1.4 N(Ba2+)=0,058\*6\*1023=3,48\*1022 дана

 N(ОН-)=2\*0,058\*6\*1023=6,96\*1022 дана

 масса BаСО3- m=0,058\*197=11,4 г

2. Өнімдерімен және коэффициенттеріне сәйкес реакция теңдеуін қалпына келтіріңдер:

1) .... + .... + .... = 3H3PO4 + 5NO
2) .... + .... = 5KI + KIO3 + 3H2O
3) .... + ..... = 2N2 + K2SO4 + 4H2O
4) .....+ ..... + .... = 4H2 + Na2SiO3
5) .... + .... + .... = K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4
  **8 балл**
2. *Шешімі:*

1) 5HNO3 + 3P + 2H2O = 3H3PO4 + 5NO

2) 3I2 + 6KOH = 5KI + KIO3 + 3H2O

3) 2KNO2 + (NH4)2SO4 = 2N2 + K2SO4 + 4H2O

4) SiH4 + 2NaOH + H2O = 4H2 + Na2SiO3

5) 2KMnO4 + 5SO2 + 2H2O = K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4

3. Кейбір элементтің массалық атом саны 181 тең, атомның электрондық қабығында 73 электрон бар. Атом ядросындағы протон және нейтрон санын және элемент атауын анықтаңдар.

 **5 балл**

3. *Шешімі:*

Нейтрон саны = атомдық масса – атом номері;

Нейтрон саны = 181-73= 108

Атом номері = протон саны = 73;

Электрон саны = протон саны = 73

Элемент тантал (Та)

4. Сілтілі аккумуляторда калий гидроксиді ерітіндісін қолданады (КОН массалық үлесі 30%, тығыздығы 1,29г/мл). Көлемі 5 л ерітіндісін дайындау үшін қажет калий гидроксидінің зат мөлшерін есептеңдер.

**4 балл**

4. *Шешімі:*

M= Vp; m = 5000\*1,29 = 6450г.

m(KOH) = mw(KOH)/100 = 6450\*30/100 = 1935г.

n(KOH) = m/M = 1935/56 =34,6 моль

**Жалпы 25 балл**

**10 сынып**

1. Реакция сызбасы берілген

****

Сол жақтағы үшбұрышта реакцияда заттардың тотығу дәрежелері өзгермей жүреді, ал оң жақта тотығу-тотықсыздану реакциясы жүреді. Белгісіз заттарды анықтаңдар және реакция теңдеуін жазыңдар.

 **8 балл**

1. *Шешімі:*

1.1. BaO + CO2 = BaCO3

1.2. BaO + H2O = Ba(OH)2

1.3. Ba(OH)2 + Na2CO3 = BaCO3 + 2NaOH

1.4. BaCO3 + 2HNO3 = Ba(NO3)2 + H2CO3 (CO2 + H2O)

1.5. Ba(NO3)2 + FeSO4 = BaSO4 + Fe(NO3)2

1.6. 4Fe(NO3)2 = 2Fe2O3 + 8NO2 + O2

1.7. Fe(NO3)2 + 2H2O(электролиз) = Fe+2HNO3+O2+H2 немесе

2Fe(NO3)2 + 2H2O (электролиз)= 2Fe +4HNO3 + O2 екеуіде дұрыс

1.8. Fe2O3 + 3H2 = 2Fe + 3H2O

2. Этил спиртінің алма қышқылына айналу сызба-нұсқасын келтіріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

**7 балл**

2. *Шешімі:*

СН3-CH2OH → CH2=CH2 → CH2Br- CH2Br → NC-CH2-CH2-CN →

HOOC-CH2-CH2-COOH → HOOC-CHBr-CH2-COOH →

 HOOC-CHOH-CH2-COOH

2.1 СН3-CH2OH → CH2=CH2 + Н2О

2.2 CH2=CH2 + Br2 → CH2Br- CH2Br

2.3 CH2Br- CH2Br + 2НCN → NC-CH2-CH2-CN + 2НBr

2.4 NC-CH2-CH2-CN + 4Н2О → HOOC-CH2-CH2-COOH + 2NН3

2.5 HOOC-CH2-CH2-COOH + Br2 → HOOC-CHBr-CH2-COOH + НBr

3. Белгісіз көмірсутекті бромдау кезінде ауа бойынша тығыздығы 5,207 тең бір ғана бромтуынды алынды. Көмірсутектің құрылымдық формуласын жазыңдар.

**4 балл**

3. *Шешімі:*

Көмірсутек = 29\*5,207= 151.

Бұл монотуынды М(RBr) = 12x+y+80; x=5, y=1 (C5H12).

Шарт бойынша (бір ғана бротуынды) бұл 2,2 диметилпропан шығады.

4. Көлемі 3,36 л (қ.ж.) ацетиленнен 2,5 мл бензол алынды. Өнімнің массалық үлесін анықтаңдар, егер бензолдың тығыздығы 0,88г/мл.

**6 балл**

4. *Шешімі:*

Бензолдың n = V(C2H2)/Vm = 3,36/22,4=0,15 моль

 3C2H2 → C6H6

Теңдеу бойынша, бензолдың n = 1/3 n ацетиленнің= 1/3\*0,15 = 0,05 моль.

Сандық өнім кезінде түзілген бензолдың массасын табамыз: бензолдың m = 0,05\*78 = 3,9г.

Нақты алынған бензолдың массасын табамыз:

Бензолдың m = 2,5 \* 0,88 = 2,2г

Бензолдың массалық үлесін табамыз: w = 2,2\*100/3,9 = 56,4%

**Жалпы 25 балл**

**11 сынып**

1. Құрамында 50% су, 30% ақуыз 15% май, 5% көмірсутек бар, массасы 350 г тағам өнімінің құнарлығын есептеңдер. Заттың толық тотығу меншікті жылуы: шартты ақуыздың -17кДж/г, шартты майдың – 39кДж/г, көмірсутектің – 17кДж/г.

  **8 балл**

2. Көзжасты сұйықтықтағы протондардың концентрациясын есептеңдер, рН=7,4.

**4 балл**

3. Калий тыңайтқыш ретінде қолданылатын күлдің құрамындағы калий карбонаты – сақар (поташ) (массалық үлесі 25%). Массасы 60 кг күлді калий тыңайтқыш ретінде қолданылатын каиниттің KCl\*MgSO4\*3H2O массасын анықтаңдар

**5 балл**

4. Массасы 27,8г FeSO4 \*7H2O кристаллогидраттан, массалық үлесі 3,8% темір (ІІ) сульфат ерітіндісін дайындау үшін қанша су қосу керек?

**4 балл**

5. Төменде көрсетілген заттардың қайсысы бейэлектролиттер, әлсіз электролиттер, күшті электролиттер: сірке қышқылы, этанол, натрий ацетаты, аммиак, аммоний хлориді, хлорсутек, глицин, глицерин, глюкоза, күміс хлориді, барий хлориді, барий гидроксиді, магний гидроксиді, азот қышқылы.

**4 балл**

**Жалпы 25 балл**

**ІІІ тур**

**8 класс**

1. Чему равно атмосферное давление на вершине Казбека, если при 00С масса 1л взятого там воздуха равна 700мг. (54,8кПа).

 5 баллов

*Решение*

РV = υRT; P = υRT/V; υ = 0,7/29 = 0,024; P = 0,024\*8,3\*273= 54,8кПа

2. Количество вещества сульфида натрия равно 0,6 моль. Определите массу натрия, необходимого для получения данного образца сульфида.

4 балла

Решение

M(Na2S) = 78г/моль; m = 0,6\*78 = 46,8 г

2Na + S = Na2S; x = 46\*46,8/78=27,6г.

3. При взаимодействии железа массой 28г с хлором образовалась смесь хлоридов железа (ІІ) и (ІІІ) массой 77,7г. Рассчитайте массу хлорида железа

(ІІІ).

 6 баллов

Решение

υ (Fe) = m(Fe)/M(Fe) = 28/56 = 0,5 моль.

 Fe + Cl2 = FeCl2

 2Fe + 3Cl2 = 2FeCl3;

 m (FeCl3) = x г; m (FeCl2) = m (FeCl3 + FeCl2) - m (FeCl3);

 m (FeCl2) = (77,7- x) г;

 υ (FeCl2) = m(FeCl2)/M(FeCl2) = (77,7-x)/127 моль.

υ (FeCl3) = m(FeCl3)/M(FeCl3) = x/162,5 моль

 υ (Fe) = υ(FeCl2)+ υ(FeCl3); 0,5 = (77,7-x)/127 + x/162,5; x=65г.

m(FeCl3) = 65г

4. Какой объем (н.у.) углекислого газа заполнит помещение кухни, если Петя в отсутствие родителей решил прокалить на газе 700 г толченого мела, в котором 2% примесей? (Так он решил проверить правдивость утверждения своего учителя химии о необходимости постоянного проветривания помещения, где проводится такой опыт.) Что произойдет, если Петя не откроет форточку?

 5 баллов

*Решение*

Из условия следует, что содержание СаСО3 в меле 98%.



*m*(СаСО3) = 700•98(%)/100(%) = 686 г;

686/100 = *х*/22,4,*х*= 153,7 л СО2.

*Ответ*.*V*(CO2) = 153,7 л – такой объем СО2 скопится на кухне. Если Петя не откроет форточку, то он может задохнуться.

**5.** Напишите формулы оксидов и гидроксидов указанных ниже элементов:

Mg, S(VI), S(IV), Pb, P(V), Fe(II), Fe(III), K, Al, Ca, Cu(I), Cu(II), Ba, Na, N.

5 баллов

*Решение*

MgO, Mg(OH)2, SO3, H2SO4, SO2, H2SO3, PbO, Pb(OH)2, PbO2, Pb(OH)4, P2O5, H3PO4, FeO, Fe(OH)2, Fe2O3, Fe(OH)3, K2O, KOH, Al2O3, Al(OH)3, CaO, Ca(OH)2,

Cu2O, CuOH, CuO, Cu(OH)2, BaO, Ba(OH)2, Na2O, NaOH, N2O, NO, N2O3, NO2, N2O5, HNO3, HNO3.

**9 класс**

1. Раствор гидроксида бария называют баритовой водой и применяют для определения углекислого газа. При пропускании углекислого газа через раствор гидроксида бария наблюдают образование осадка.

1. Напишите уравнение реакции
2. Укажите цвет осадка
3. Рассчитайте количество ионов бария и гидроксид-ионов (в штуках) находящихся в 200 г 5 % раствора гидроксида бария
4. Рассчитайте, сколько грамм осадка образуется, если через 200 г 5% раствора пропустить 2,5 л углекислого газа.

8 баллов

1. *Решение*

1.1 Bа(ОН)2 + СО2 = BаСО3↓ + Н2О

1.2 Осадок белого цвета

1.3 Масса Bа(ОН)2 m=0,05⋅200=10г, количество вещества n=10:171=0,058 моль.

1.4 N(Ba2+)=0,058⋅6⋅1023=3,48⋅1022 штук

 N(ОН-)=2⋅0,058⋅6⋅1023=6,96⋅1022 штук

 масса BаСО3↓ m=0,058⋅197=11,4 г

2. В соответствии с продуктами и, сохраняя коэффициенты, восстановите уравнения реакций:

1) .... + .... + .... = 3H3PO4 + 5NO
2) .... + .... = 5KI + KIO3 + 3H2O
3) .... + ..... = 2N2 + K2SO4 + 4H2O
4) .....+ ..... + .... = 4H2 + Na2SiO3
5) .... + .... + .... = K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4
 8 баллов

2. *Решение*
1) 5HNO3 + 3P + 2H2O = 3H3PO4 + 5NO
2) 3I2 + 6KOH = 5KI + KIO3 + 3H2O
3) 2KNO2 + (NH4)2SO4 = 2N2 + K2SO4 + 4H2O
4) SiH4 + 2NaOH + H2O = 4H2 + Na2SiO3
5) 2KMnO4 + 5SO2 + 2H2O = K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4

3. Массовое число атома некоторого элемента равно 181, в электронной оболочке атома содержится 73 электрона. Указать число протонов и нейтронов в ядре атома и название элемента. (Та)

5 баллов

*Решение*

Кол-во нейтронов = атомная масса – атомный номер;

Кол-во нейтронов = 181-73= 108

Атомный номер = кол-во протонов = 73;

Число электронов = число протонов = 73

Элемент тантал (Та)

4. В щелочных аккумуляторах используют раствор гидроксида калия (массовая доля КОН 30%, плотность 1,29г/мл). Рассчитайте количество вещества гидроксида калия, который потребуется для приготовления такого раствора объемом 5л.

4 балла

*Решение*

M= Vp; m = 5000\*1,29 = 6450г.

m(KOH) = mw(KOH)/100 = 6450\*30/100 = 1935г.

n(KOH) = m/M = 1935/56 =34,6 моль

**10 класс**

1. Дана схема реакций

****

В левом треугольнике все реакции протекают без изменения степеней окисления, в правом – все реакции окислительно-восстановительные. Определите неизвестные вещества и напишите уравнения реакций.

8 баллов

1 *Решение*

1.1**.** BaO + CO2 = BaCO3

1.2. BaO + H2O = Ba(OH)2

1.3. Ba(OH)2 + Na2CO3 = BaCO3 + 2NaOH

1.4. BaCO3 + 2HNO3 = Ba(NO3)2 + H2CO3 (CO2↑ + H2O)

1.5. Ba(NO3)2 + FeSO4 = BaSO4↓ + Fe(NO3)2

1.6. 4Fe(NO3)2 = 2Fe2O3 + 8NO2 + O2

1.7. Fe(NO3)2 + 2H2O(электролиз) = Fe+2HNO3+O2+H2 (или без учета одновременного восстановления H+ :

2Fe(NO3)2 + 2H2O (электролиз)= 2Fe +4HNO3 + O2  правильным считать оба варианта

1.8. Fe2O3 + 3H2 = 2Fe + 3H2O

2. Предложите схему превращения этилового спирта в яблочную кислоту. Напишите уравнения реакции.

7 баллов

2. *Решение*

СН3-CH2OH → CH2=CH2 → CH2Br- CH2Br → NC-CH2-CH2-CN →

HOOC-CH2-CH2-COOH → HOOC-CHBr-CH2-COOH →

 HOOC-CHOH-CH2-COOH

2.1 СН3-CH2OH → CH2=CH2 + Н2О

2.2 CH2=CH2 + Br2 → CH2Br- CH2Br

2.3 CH2Br- CH2Br + 2НCN → NC-CH2-CH2-CN + 2НBr

2.4 NC-CH2-CH2-CN + 4Н2О → HOOC-CH2-CH2-COOH + 2NН3

2.5 HOOC-CH2-CH2-COOH + Br2 → HOOC-CHBr-CH2-COOH + НBr

2.6 HOOC-CHBr-CH2-COOH + KOH(спирт) → HOOC-CHOH-CH2-COOH + НBr

3. При бромировании неизвестного углеводорода получено только одно бромпроизводное с плотностью по воздуху 5,207. Выведите структурную формулу углеводорода.

4 балла

3. *Решение*

Муглеводорода = 29\*5,207= 151. Это монопроизводное М(RBr) = 12x+y+80; x=5, y=1 (C5H12). Из условия (только одно бромпроизводное) следует, что это 2,2 диметилпропан.

4. Из ацетилена объемом 3,36л (н.у) получен бензол объемом 2,5мл. Определите массовую долю выхода продукта, если плотность бензола равна 0,88г/мл.

6 баллов

4. *Решение*

n бензола = V(C2H2)/Vm = 3,36/22,4=0,15 моль

 3C2H2 → C6H6

Из уравнения следует, что n бензола = 1/3 n ацетилена = 1/3\*0,15 = 0,05 моль.

Определяем массу бензола, который образовался при количественном выходе m бензола = 0,05\*78 = 3,9г.

Определяем массу бензола, который был реально получен

m бензола = 2,5 \* 0,88 = 2,2г

Вычисляем массовую долю выхода бензола: w = 2,2\*100/3,9 = 56,4%

**11 класс**

1. Вычислите калорийность пищевого продукта массой 350г, содержащего 50% воды, 30% белка, 15% жиров, 5% углеводов. Удельные теплоты полного окисления веществ в условиях организма: условный белок-17кДж/г, условный жир – 39кДж/г, углеводы – 17кДж/г.

 8 баллов

1. *Решение*

Q = Qбелка +Qжиров + Qуглеводов

Qбелка = 350\*0,3\*17 = 1785кДж

Qжиров = 350\*0,15\*39 = 2047,5 кДж

Qуглеводов = 350\*0,05\*17 = 297,5кДж

Калорийность продукта (в кДж) равна сумме теплот полного окисления в условиях организма белков, жиров и углеводов:

Q = Qбелка +Qжиров + Qуглеводов = 1785+2047,5+297,5 = 4130кДж.

Перерасчет в килокалорий:

 Qпрод = 4130кДж\*4,19ккал/кДж= 986кКал.

2. Рассчитайте концентрацию протонов в слезной жидкости, рН=7,4.

4 балла

2. *Решение*

рН = -lgc, с = 10рН = 10-7,4 = 3,9\*10-8 моль/л.

3. Зола, используемая в качестве калийного удобрения, содержит карбонат калия - поташ (массовая доля 25%). Определите массу каинита KCl\*MgSO4\*3H2O, который может заменить в качестве калийного удобрения золу массой 60кг.

5 баллов

3. *Решение*

Масса поташа в золе массой 60кг:

m(K2CO3) = m(золы)\* w (K2CO3)/100= 60\*25/100=15кг.

υ(K2CO3) = 15кг/138кг/кмоль= 109моль.

υ(K) = 2υ(K2CO3) = 2\*109=218 моль

υ (каинита) = υ (К) = 218моль.

m (каинита) = υ (каинита)\*М (каинита)= 18моль\*248,5г/моль=54173г=54,2кг.

4. Сколько необходимо добавить воды для приготовления 3,8%-го раствора сульфата железа (II) из 27,8г кристаллогидрата FeSO4\*7H2O?

4 балла

4. *Решение*

М (FeSO4\*7H2O) = 152+126=278г/моль

M(FeSO4) в кристаллогидрате = 27,8\*152/278=15,2 (г)

Пусть хг- масса воды, которую необходимо прибавить.

 0,038=15,2/(27,8+х); х= 372,2г

5. Укажите, какие из перечисленных веществ являются неэлектролитами, слабыми электролитами, сильными электролитами: уксусная кислота, этанол, ацетат натрия, аммиак, хлорид аммония, хлороводород, глицин, глицерин, глюкоза, хлорид серебра, хлорид бария, гидроксид бария, гидроксид магния, азотная кислота.

4 балла

5. *Решение*

Неэлектролиты: хлороводород, аммиак, этанол, глицерин, глюкоза.

Слабые электролиты: ацетат натрия, уксусная кислота, глицин.

Сильные электролиты: азотная кислота, гидроксид бария, гидроксид магния, хлорид бария, хлорид серебра, хлорид аммония.