Ключі та розв’язки до завдань ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з хімії у 2015 р.

1. клас
2. О8.

**2.** 1. Бензин і олія (пояснення)

2.Вода і спирт (пояснення)

3. Ртуть (пояснення)

**3**. **Відповідь:** 1) m (С) = 1,99∙10-26 кг: 1/12m(C) = 0,166∙10-26 кг

Аr(X) = 5,312∙10-26кг**:** 0,166∙10-26 кг = 32 (S) – Сульфур.

Проста речовина – сірка.

**4**.1 Молекула. 2.Алюміній. 3.Золото. 4. Карбон. 5.Так. 6.Нафта. 7.Ртуть. 8.NaCl. 9.Азот. 10.Містить срібло.

**5.**А= 1,6875В; 1,6875В – В = 11; 0,6875В =11; В=16. А це Al, а В – О

4Al + 3O2 = 2Al2O3 ; W(Al/Al2O3) =0,5294, або 52,94%.

**6.** Вмолекулі Х – 1 атом Br, бо 80·2>109. 109–80=29. Якщо атомів С 1, то 29–12=17. Це 17 атомів Н, що неможливо (1 С і 1 Br не можуть приєднати 17 Н). Тому 2 атоми С.

29–12·2=5. Отже, формула Х: C2H5Br.

 або 4,59%

1. клас
2. М (HClO4 ) = 100,5 г/моль ; М(Cl 2O7 ) =183 г/моль;

2HClO4 = Cl 2O7 ; W(Cl 2O7 ) = 183 / 201= 0,9104

1. **Б, А, Г, В, Д.**
2. **Відкрита відповідь.**
3. Кристалогідрат BaCl2 \* nH2O ; n ( BaCl2 )= n ( Ba)

Нехай mзабр (BaCl2 \* nH2O) = 100г, тоді m (Ba) = 52,7г m (H2O) = 13,8г

Складаємо відношення

n ( Ba) : n (H2O) = 1 : n = 52,7/ 137 : 13,8/18 = 0,385 : 0,767;

1:n = 1:2

Формула кристалогідрату BaCl2 \* 2H2O

М(BaCl2 \* 2H2O )= 244 г /моль

244г BaCl2 \* 2H2O - 137 г Ва

Хг BaCl2 \* 2H2O - 52,7г Ва, х =93,86г

Звідси W (BaCl2 \* 2H2O )= 93,86% W (NaCl)= 100% - 93,86 % = 6,14%

1. А – H2SO4 , Б - NaCl , В - HCl
2. **Са**
3. клас

1. І спосіб: За рівнянням р-ції 42,6/ х+(14+48)\*3= 15,6/ х+1+16)\*3

2 спосіб: при 1 молі р-ни різниця мас нітрату і гідроксиду невідомого металу= 135г, а за даними – 27г , отже 42,6г це 0,2 моль речовини, звідси Мнітрату=213г\моль, а Аr елемента=27

Відповідь : алюміній нітрат

2.Відкрита.

3. Відповідь. А – алюміній, Б – силіцій , В – хлор

4. В 200г 6% розчину міститься 200х 0,06 = 12г, або 12: 160 = 0,075моль, купрум сульфату. При зануренні в розчин залізної пластинки маса її збільшилась на 0,32г.

При виділенні 1 моль, або 64г міді, на залізній пластинці 1 моль, або 56г заліза перейде у розчин , і маса пластинки збільшиться на 8 г. Оскільки маса пластинки збільшилася на 0,32г, то прореагувало 0,32:8 = 0,04моль купрум сульфату, і утворилося 0,04моль, або 0,04 х 152= 6,08г ферум сульфату.

Решта 0,035 моль (0,075-0,04 = 0,035), або 0,035х160= 5,6г купрум сульфату залишиться без змін. Отже, в 199,68г розчину буде 5,6х100: 199,68= 2,8% купрум сульфату і

6,08х100:199,68= 3,04% ферум сульфату.

5. А- С, Е- Н2, D- CO2. M- H2O. L- CO.

6 . 20л.

**10 клас**

1. a) 4NH3 + 3O2 = 2N2 + 6H2O; 2HCl + F2 = Cl2 + 2HF

б) 2H2S + O2(нестача) = 2S + H2O; 2H2S + SO2 = 3S + 2H2O

в) 2H2 + O2 = 2H2O ; Горіння бінарних сполук з Гідрогеном

г) NH3 + HCl = NH4Cl; Утворення інших галогені дів чи сульфіду амонію

2. Розв’язок.

Маса суміші зменшилася за рахунок розкладу вапняку.

СаСО3 = СаО + СО2

Як видно з рівняння, вуглекислий газ утворюється в еквімолярному до вапняку співвідношенні.

Візьмемо, наприклад,100г суміші. Тоді СО2 виділилося 8 г.

1 моль СО2 - 44г

Х – 8г

Х = 0,182моль СО2

Тобто вапняку було також 0,182моль

1 моль Са СО3 – 100г

0,182 моль – Х г

Х = 18,2г СаСО3, що відповідає 18,2% В – дь: 18,2

**3. Розв’язок.**

CuxS → xCu(NO3)2 → xCu(OH)2 →xCuO

64х + 32 = 80х, х = 2. Формула купрум сульфіду Cu2S.

3Cu2S + 22 НNO3 = 6 Cu(NO3)2 + 10 NO + 3 Н2SО4 + 8 Н2О

Cu(NO3)2  + 2NaCl = Cu(ОН)2 + 2NaNO3

Cu(ОН)2 = CuО + Н2 О

**4. Відповідь.**

A – NO D – NO2 E – HNO3 L- NH4NO3 M – N2O G – N2

(2N2O = 2N2 +О2)

**5. Розв’язок**

Бутан та ізобутан

**6. Розв’язок.**

Н3РО4 + 2 NaOН =  Na 2 НРO4 + 2 Н2О

Н3РО4 + 3 NaOН =  Na 3 РO4 + 3Н2О

Для одержання 8,52г або 8,52: 142 = 0,06моль, натрій гідроген фосфату згідно з рівнянням реакції його утворення, необхідно 0,06моль фосфатної кислоти і 0,06 х2 = 0,12 моль їдкого натру.

Для одержання 6,56г , або 6,56 : 164 = 0,04 моль, натрій фосфату, згідно з рівнянням реакції його утворення, необхідно 0,04моль фосфатної кислоти та 0,04 х 3 = 0,12моль їдкого натру.

Отже для утворення 8,52г натрій гідрогенфосату і 6,56г натрій фосфату необхідно 0,1моль ( 0,06+0,04= 0,1), або 0,1х98 = 9,8г, або 9,8г х100: 20= **49г 20% розчину фосфатної кислоти та 0,24 моль, або 9,6х100: 20 = 48г 20% розчину їдкого натру**

11 клас

**1. Розв’язок**

Спочатку знайдемо брутто-формулу досліджуваної речовини. За молярною масою та даними елементарного аналізу можемо встановити, що речовина містить:

187,09х 0,7730 : 14,00 = 1 атом Нітрогену

181,09 х 0,2652 : 16,00 = 3 атоми Оксигену

Молярна маса, що залишилася: 181,09 – 1х14,00 – 3х16,00= 119,09 г/моль – приходиться, напевно на Карбон та Гідроген у формулі CxHyNO3

Cкладаючи рівняння 12,01 х + 1,00y = 119,09

Знаходимо єдиний можливий при цілих х та y розв’язок : х = 9 y = 11

Отже брутто-формула речовини – C9H11NO3

За залишками назви можемо передбачити, що досліджувана речовина містить у структурі аміно – групу (ам…), карбонову кислоту ( вірогідно пропанову – «про…ова»), пара – заміщене бензенове ядро («пара-..») та асиметричний атом Карбону(«L-…») . Комбінуючи ці фрагменти, ми отримуємо формулу L- 2 – аміно-3-(пара-гідроксифеніл)-пропанова кислота – тирозин

Скорочене позначення за стандартною біологічною номенклатурою – Tyr

( Як відповідь приймається також напис «чда»)

**2. Розв’язок.**

СН3- СН2- СН2-ОН → СН3- СН= СН2 + Н 2 О

СН3- СН = СН2 + НBr → СН3- СН Br – СН3

2СН3- СН Br – СН3 + 2Na → СН3- СН (СН3) – СН(СН3) - СН3  + 2Na Br

З 1 моль С3Н7ОН утворюється 0,5 моль С6Н14

m (С3Н7ОН) = 1моль х 60г/моль = 60г

**3. Розвֹязок**.

Скільки кг сірки міститься в 2,5т вугілля?

m (S ) = 2500кг х 0,013 = 32,5кг

Скільки кг сірки переходить в атмосферу у вигляді SО2

m (S ) = 32,5 х 0,9 = 29,25 кг

Скільки кг SО2  утворюється ?

S + О2 = SО2

m (SО2 ) = 29,25 х 64 : 32 = 58,5 кг

**4. Розв’язок**.

Знайдемо масу спирту mпракт. = ρV = 28,75 х 0,8 = 23г ( 0,5моль)

Враховуючи вихід: mтеор. = 23 : 0,5 = 46г (1моль)

Отже молярна маса спирту – 46 г/моль

Визначимо формулу отриманого спирту:

М (Сх Н2х+1 ОН) = 46

12х +2х +1+17 =46 ; х= 2 Етанол

С2Н4 + Н2О = С2Н5ОН V (С2Н4) = 22,4л

**5. Розв’язок.**

З лугом взаємодіє тільки Ве(ОН)2 , а особиста розчинність гідроксидів магнію та кальцію пригноблюється надлишком лугу. Отже,

m (Ве(ОН)2) = 2,42 – 1,92 = 0,5г. Масу магній гідроксиду знаходимо за масовою часткою магній хлориду у розчині, який утворюється при дії хлоридної кислоти на суміш гідроксидів.

m ( Mg Cl2 ) = 100 х 0,95 : 100 = 0,95г

ν ( Mg (ОН)2 ) = ν( Mg Cl2 ) = 0,95 : 95 = 0,01 моль

m( Mg (ОН)2) = 0,01 х 58 = 0,58г

m( Са(ОН)2) = 2,42 – 0,5 – 0,58 = 1,34г

**6. Розв’язок**.

Уміст H2S у суміші газів

K2Cr2 O7 + 3H2S + 4 Н2SО4 = Cr2 (S O4) 3 + K2SО4 +3S + 7 Н2О

S + 2 Н2SО4 конц. = 3SO2 + 2Н2О

Уміст H2S у суміші газів

V (H2S ) = 50л х 76,16% / 100% = 38,08

v (H2S ) = 38,08л : 22,4 л/моль = 1,7 моль

За рівнянням реакції (1)

v (S ) = v (H2S ) = 1,7 моль

За рівнянням реакції 2

v (SО2 ) = 3v (S ) = 3 х 1,7моль = 5,1 моль

V (SО2 ) = 5,1 моль х22,4л/моль = 114,24л