**Розв’язки завдань 8 класу 2019/2020 н.р.**

**Задача 1.** У трьох посудинах, що мають однаковий об’єм, за однакових умов міститься озон, кисень і вуглекислий газ. У якій з посудин атомів менше? Відповідь обгрунтуйте. **( 6 балів)**

Розв’язання:

Згідно із законом Авогадро, у трьох посудинах, що мають однаковий об’єм, за однакових умов міститься однакова кількість молекул. Але молекули мають різну кількість атомів: кисень О2 – два атоми, озон О3 – три атоми, вуглекислий газ СО2 – три атоми. Тому менше атомів у посудині **з киснем**, більша ж і однакова кількість атомів у посудині з озоном і вуглекислим газом.

**Задача 2.** За даними рентгеноструктурного аналізу, деякий метал має кубічну об’ємоцентровану кристалічну гратку з довжиною ребра елементарної комірки 3,16×10-8 см. Густина металу становить 19,35 г/см3.

* Обчисліть молярну масу металу.
* Зазначте формулу та характер його вищого оксиду.
* Які особливі фізичні властивості характерні для цього металу.
* Що Вам відомо про застосування цього металу? **(18 балів)**

Розв’язання:

Довжина ***а*** ребра елементарної комірки становить 3,16×10-8 см,

тоді за формулою V=***а****3*

обчислюємо об’єм елементарної комірки

V = (3,16×10-8 см)3 =31,554496×10-24 cм3

За формулою m = ρ×V обчислюємо масу елементарної комірки:

m = 19,35 г/см3 × 31,554496×10-24 cм3 = 610,5795×10-24 г

m=6,11×10-22 г

Обчислимо кількість атомів у елементарній комірці. Атоми, які знаходяться у вершинах кубічної комірки (їх 8), належать одночасно восьми сусіднім коміркам; гратка кубічна об’ємоцетрована, отже, у центрі елементарної комірки є ще один атом, який належить тільки кожній окремо взятій комірці. Таким чином, кількість атомів у одній елементарній комірці становить:

N = 8× + 1 = 2

Обчислюємо кількість речовини металу за формулою:

n= = = 0,3322×10-23 моль.

Обчислюємо молярну масу металу за формулою:

M= = = 184 г/моль

Метал W Вольфрам. Має найвищу температуру плавлення серед усіх металів, саме завдяки цьому застосовується як компонент жаростійких сплавів; зокрема, використовується для виготовлення вольфрамової нитки ламп розжарення.

Вищий оксид WO3 вольфрам (VI) оксид має кислотні властивості.

**Задача 3.** Над зразком подрібненого порошку міді масою 26,2 г протягом тривалого часу пропускали за нагрівання повітря масою 27,71 г, з масовою часткою кисню у повітрі 23,1%. Одержаний продукт витримали за нагрівання в атмосфері водню, об’єм якого становить 2,24 л (за н.у.). Визначте якісний і кількісний  (в г та %) склад порошку, що утворився внаслідок двох реакцій. Відповідь підтвердіть розрахунками. Запишіть відповідні рівняння реакцій.

**(16 балів)**

**Розв’язання:**

Складаємо рівняння хімічних реакцій :

2Сu + O2 = 2CuO (1)

CuO + H2 = Cu + H2O (2)

Обчислюємо масу кисню в повітрі за формулою:

ԝ (О2) = ;

m(O2) = 27,71 г ×0,231= 6,4г

За рівнянням реакції (1) n(Cu) : n(O2) : n(CuO) = 2:1:2.

За формулою

n =

обчислюємо кількість речовини кисню: М(О2) = 32 г/моль

n(O2) = 6,4г :32 г/моль= 0,2 моль,

тоді n(Cu)=n(CuO)=2×n(O2)=2×0,2 моль = 0,4 моль

За формулою m=n×M обчислюємо m(Cu), що прореагує

M(Cu) =64 г/моль

m(Cu) = 0,4 моль×64г/моль= 25,6г

Мідь не відновиться повністю.

Маса міді, що залишилася після реакціі (1):

m(Cu)залиш. =26,2г – 25,6г = 0,6г.

За рівнянням реакції (2) n(CuO) : n(H2) : n(Cu)= 1:1:1.

За формулою n = обчислюємо

n(H2) = = 0,1 моль

n(Cu)=n(CuO)=0,1моль

m(Cu)відновилась =0,1 моль ×64 г/моль =6,4г.

Загальна маса міді становить:

m(Cu) =6,4г+0,6г=**7г**.

За рівнянням реакції (1) обчислюємо масу купрум(ІІ) оксиду, що утворився:

М(CuO) = 80 г/моль

m(CuO) = 0,4 моль×80 г/моль =32 г.

За рівнянням реакції (2) обчислюємо масу купрум (ІІ) оксиду, яка відновилась:

m(CuO) = 0,1 моль×80 г/моль = 8 г.

Отже, m(CuO)залишилась =32 г – 8 г = **24 г.**

Маса суміші після завершення двох реакцій :

m(суміші) = m(Cu) + m(CuO) = 24 г + 7 г = 31 г

За формулою ԝ(реч) = обчислюємо:

ԝ(Cu) = = **0,23 або 23%**

ԝ(CuO) = = **0,77 або 77%**

**Задача 4.** Масові частки Сульфуру та Флуору в сполуці, відповідно, становлять 25,2% і 74,8%. Якщо перевести цю сполуку в газуватий стан, тоді 112 мл (за н.у.) її будуть мати таку саму масу, як і 2,83×1022  атомів Алюмінію. Визначте формулу сполуки. Зазначте тип хімічного зв’язку у визначеній речовині. Відповідь підтвердіть розрахунками. **(14 балів)**

Розв’язання:

За формулою n= обчислюємо кількість речовини алюмінію:

n(Al) = = 0,047 моль

За формулою m=n×M обчислюємо масу алюмінію:

M(Al) =27 г/моль

m (Al) = 0,047 моль×27 г/моль =1,2693 г

За умовою задачі m(газу) = m (Al)

Для газів за н.у.

=

Отже, можна визначити формулу для обчислення молярної маси газу:

M =

M = = 254 г/моль.

За формулою ԝ(елемента) =

визначимо n(S) i n(F):

n(S) = = **2**

n(F) = = **10**

Формула речовини **S2F10**, тип хімічного зв‘язку - ковалентний (полярний і неполярний)

**Задача 5.** Обчисліть масу розчину Na2SO4 з масовою часткою солі 25%, що необхідно додати до 100 г 80%-го розчину цієї ж солі, щоб отримати розчин з масовою часткою солі 40%. **( 8 балів)**

Розв’язання:

**І спосіб:** Обчислюємо масу солі у 80%-вому розчині:

mp.p. =mрозчину×ԝ= 100 г×0,8 =80 г

Нехай маса 25%-вого розчину становить ***х*** г , тоді маса солі у ньому

mp.p. =mрозчину×ԝ= 0,25***х*** г

Отже, маса солі у новоутвореному розчинчині:

mp.p. = (80 + 0,25***х***)г

Маса розчину при додаванні 25% і 80% розчинів становить:

mрозчину = (100 + ***х***) г

Обчислюємо масу 25%-вого розчину (***х***) з формули:

ԝ = ;

0,4 = ;

0,4(100 +***х***) =80 + 0,25***х***;

***х*** = **266,67 (г)**

Необхідно додати 266,67 г 25%-вого розчину

**ІІ спосіб:** За правилом змішування розчинів:

=

= ; = ;

m1= **266,67 (г)**

**Задача 6.** При розчиненні білого порошку **А** у безбарвній рідині **В** утворюється рідина блакитного кольору, з якої при додаванні речовини **С** утворюється осад **D** і залишається синьо-зелена рідина. При прожарюванні осаду **D** з простою речовиною чорного кольору **Е** утворюються дві бінарні сполуки - тверда речовина **F**, яка в присутності залишків важких металів світиться у темряві після попереднього освітлення і газ **G**, який має шкідливу фізіологічну дію. Якщо крізь синьо-зелену рідину пропускати великими порціями газ **Н,** з характерним різким запахом, утворюється темно - синій розчин. Врахуйте, що з 3,20 г речовини **А** можна добути 4,66 г осаду **D**.

* Ідентифікуйте речовини **A, B, C, D, E, F, G, Н.** Зазначте їх формули та дайте назви.
* Що відбувається при взаємодії речовин **А** і **В**?
* Які речовини у складі синьо-зеленої рідини?
* Яку саме шкідливу фізіологічну дію має газ **G**?
* Чи зміняться продукти взаємодії синьо-зеленої рідини з газом **Н,** якщо газ пропускати невеликими порціями при перемішуванні?
* Напишіть рівняння зазначених хімічних реакцій. **(18 балів)**

Розв’язання:

* **A** - CuSO4 купрум (ІІ) сульфат; **B** – H2O вода;

**C** – BaCl2 барій хлорид; **D** – BaSO4 барій сульфат;

**E** – C вуглець; **F** – BaS барій сульфід;

**G** – CO карбон (ІІ) оксид; **Н**- NH3 амоніак (аміак).

* БезводнийCuSO4 **(А)** білий порошок при взаємодії з H2O **(В)** утворює блакитний розчин, що свідчить про гідратацію солі, кристалогідрат якої CuSO4×5 H2O має блакитне забарвлення.
* До складу синьо-зеленої рідини входить вода і купрум (ІІ) хлорид, а також аквакомплекс гексааквакупрум (ІІ) хлорид.
* Карбон (ІІ) оксид СО **(G)** отруйний газ, оскільки з гемоглобіном крові швидко утворює стабільну сполуку - карбоксигемоглобін.

СО має тривіальну назву – чадний газ. Вдихання цього газу, якщо його концентрація у повітрі становить > 0,1%, приводить до смерті за годину.

* Відповідні рівняння реакцій:

CuSO4 + BaCl2 = BaSO4 + CuCl2

BaSO4 + 4C = BaS + 4CO

* При пропусканні великими порціями газу **Н** через синьо-зелену рідину утворюється тетраамінокупрум (ІІ) хлорид

CuCl2 + 4 NH3 = [Cu(NH3)4]Cl2.

* При пропусканні амоніаку невеликими порціями і при перемішуванні процес відбувається поступово згідно рівнянь реакцій:

CuCl2 + 6Н2О = [Cu(H2O)6]Cl2;

[Cu(H2O)6]Cl2 +4NH3 = [Cu(NH3)4(H2O)2]Cl2 + 4 H2O.

Інтенсивність забарвлення зменшується.

* Для підтвердження міркувань, обчислимо масу осаду **D** за рівнянням реації або схемою процесу:

3,20 г **х**

CuSO4 - BaSO4

160 г 233г

Х = 4,66 г, що відповідає умові задачі.

Або визначаємо молярну масу осаду **D**

3,20 г 4,66 г

CuSO4 - осад **D**

160 г/моль **х**

**Х =** **233 г/моль**

М (BaSO4) = 233 г/моль.