

7 клас. Завдання 6

Оскільки мова йде про речовини, що знаходяться вдома на кухні можна розглядати їх як харчові продукти і розпізнавання за смаком не вважати помилкою.

8 клас

1. Один із галогенів утворює сполуку з воднем, яка містить 5% Гідрогену. Відома сполука цього галогену з Оксигеном, яка містить 29,63% Оксигену. Що це за галоген? Напишіть молекулярні формули названих сполук.

Відповідь Галоген – Флуор, HF, F₂O

2. Зовнішній енергетичний рівень атома елемента має будову ns²np². Молекулярна маса леткої водневої сполуки однакова з молекулярною масою кисню. Назвіть елемент. Напишіть електронно – графічні формули атома та аніона цього елемента.

Відповідь Si

3. Яка масова частка нітратної кислоти (HNO₃) у розчині, в якому кількості атомів Гідрогену та Оксигену відносяться як 5 : 3?

Нехай кількість кислоти HNO₃ 1 моль, а води H₂O – x моль.

Тоді кількість атомів Гідрогену у розчині (1 + 2x) моль, Оксигену – (3 + x) моль.

З умови задачі

$$\frac{1 + 2x}{3 + x} = \frac{5}{3}$$

$$3 + 6x = 15 + 5x$$

$$x = 12$$

Розчин містить 1 моль кислоти та 12 моль води

$$M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}, M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 63 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль} \cdot 12 \text{ моль} = 216 \text{ г}$$

$$m(\text{розчину}) = 63 + 216 = 279 \text{ г}$$

$$w(\text{HNO}_3) = 63/279 = 0,2258 = 22,58\%$$

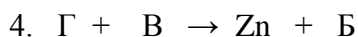
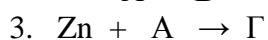
4. Визначити невідомі речовини А, Б, В, Г, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються схемами.



1. H₂O₂



2. Б



Відповідь: А – O₂; Б – H₂O; В – H₂; Г – Zn O

5. Мідні руди вважаються багатими, якщо містять понад 3% міді (за масою), і бідними, якщо містять менше, ніж 2% міді. До якого типу слід зарахувати руду, яка містить 4% мінералу CuFeS₂? Відповідь підтвердіть розрахунками.

Розв'язок.

$$\text{Масова частка Купруму в мінералі } \omega(\text{Cu}) = M(\text{Cu}) / M(\text{CuFeS}_2) = 64 \text{ г/моль} / 184 \text{ г/моль} = 0,35$$

Визначимо масу міді в 100г руди

$$m(\text{Cu}) = \omega(\text{Cu}) \cdot m(\text{CuFeS}_2) = \omega(\text{Cu}) \cdot m(\text{рудина}) = 0,35 \cdot 0,04 \cdot 100 = 1,4\text{г}$$

$$\text{Масова частка Купруму в руді } \omega(\text{Cu}) = 1,4\text{г} / 100 \cdot 100 \% = 1,4 \%$$

Таким чином, руда містить лише 1,4% міді, тому її слід вважати бідною.

6. Який об'єм води треба долити до 160г 15% розчину солі, щоб масова частка солі зменшилася до 12%.

Відповідь - 40мл

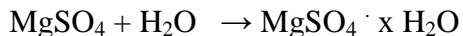
9 клас.

1. Напишіть формули п'яти сполук, які при прожарюванні утворюють – гази (прості речовини).
Наведіть відповідні рівняння реакцій.

2. 4,88г безводного магній сульфату утворили 10,0 кристалогідрату. Скільки молекул кристалізаційної води містить цей кристалогідрат.

Розв'язок

4,88г 10,0г



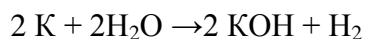
120г/моль 120 + 18x г/моль

$$4,88(120+18x) = 1200$$

$$x = 7$$

3. До 300мл води додали 11,7 г калію. Обчисліть масову частку розчиненої речовини у розчині.

Розв'язок.



$$v(\text{K}) = 11,7 / 39 = 0,3 \text{ моль} \quad v(\text{K}) = v(\text{KOH}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{KOH}) = 0,3 \text{ моль} \cdot 56 \text{ г/моль} = 16,8\text{г} \quad \omega(\text{KOH}) = 16,8\text{г} / 311,7\text{г} = 0,0539 (5,39\%)$$

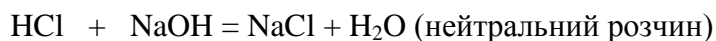
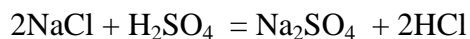
4. На безбарвну кристалічну сіль натрію подіяли надлишком концентрованої сульфатної кислоти. При цьому виділився безбарвний газ з різким запахом, що складається з атомів двох елементів, густина якого за повітрям - 1,259. Одержаний газ був повністю поглинутий 250г 4% розчину натрій гідроксиду. Яка речовина і в якій кількості була одержана в розчині, якщо краплина лакмусу забарвлює цей розчин у фіалковий колір.

Розв'язок.

Знаходимо молярну масу невідомого газу

$$M(\text{газу}) / M(\text{повітря}) = 1,259$$

$$M(\text{газу}) = 29 \cdot 1,259 = 36,5 \text{ г/моль} \quad \text{Отже}$$



$$m(\text{NaOH}) = 250 \cdot 0,04 = 10\text{г}$$

$$v(\text{NaOH}) = 10\text{г} / 40 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль}$$

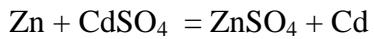
$$v(\text{NaOH}) = v(\text{NaCl}) = 0,25 \text{ моль} \quad m(\text{NaCl}) = 0,25 \text{ моль} \cdot 58,5 \text{ г/моль} = 14,6\text{г}$$

5. Елементи А, В, С, D стоять у сусідніх групах одного з малих періодів. Вищі солетворні оксиди цих елементів – тверді кристалічні речовини. Оксиди елементів А та В реагують з кислотами, утворюючи солі. Оксид елемента С – сполука двох найпоширеніших у земній корі елементів, у воді не розчиняється, утворює солі при сплавленні з лугами і карбонатами металів. Оксид елемента D добре розчиняється у воді, з основами утворює солі, деякі з них є цінними добривами. Визначити елементи і скласти відповідні рівняння реакцій.

Відповідь . Елементи III періоду: Mg, Al, Si, P

6. У розчин , що містить 8,32г кадмій (II) сульфату, занурили цинкову пластинку. Після повного виділення кадмію маса пластинки збільшилася на 2,35%. Визначте масу цинкової пластинки.

Розв'язок



$$v(\text{CdSO}_4) = 8.32 \text{ г} / 208 \text{ г/моль} = 0,04 \text{ моль}$$

$$v(\text{Zn}) = v(\text{CdSO}_4) = 0,04 \text{ моль}$$

$$\Delta m = 112 \text{ г/моль} - 65 \text{ г/моль} = 47$$

$$1 \text{ моль Zn} - 47$$

$$0,04 \text{ моль} - x, \quad x = 1,88$$

$$1,88 - 2,35 \%$$

$$x - 100 \% \quad x = 80 \text{ г} - \text{ маса цинкової пластинки .}$$

10 клас

1. 200мл пари органічної речовини, що містить атоми Оксигену, а не містить атоми Нітрогену, Сульфуру, Фосфору, підпалили з 900 мл кисню, взятого в надлишку. Об'єм суміші утворених газів після реакції склав 1,3л, після конденсації пари води – 700 мл, а після подальшого пропускання через розчин лугу – 100 мл. Об'єми усіх газів виміряні за однакових умов. Визначте формулу речовини і вкажіть її молекулярну масу.

Розв'язок.

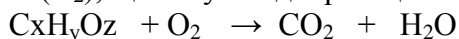
Формула $C_xH_yO_z$

$V(H_2O) = 1300 - 700 = 600$ мл – за конденсацією;

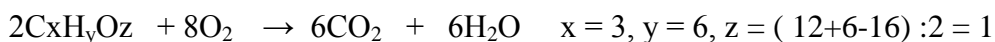
$V(CO_2) = 700 - 100 = 600$ мл – за поглинанням лугом;

$V(O_2)$ надлишок = 100мл

$V(O_2)$, що вступив до реакції = $900 - 100 = 800$ мл. За реакцією горіння



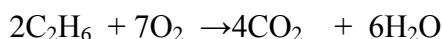
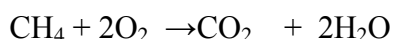
$V(C_xH_yO_z) : V(O_2) : V(CO_2) : V(H_2O) = 200 : 800 : 600 : 600$. Для реакцій у газовому середовищі, об'ємні співвідношення дорівнюють молярним. Скоротивши в 100 разів записуємо:



Формула C_3H_6O $M(C_3H_6O) = 58$ г / моль

2. Скільки літрів повітря (н.у.) необхідно для повного спалювання 3л суміші метану й етану, відносна густина якої за повітрям дорівнює 0,6?

Розв'язок



Нехай x – мольна частка метану у суміші, тоді $(1 - x)$ – мольна частка етану у суміші

$M(\text{суміші}) = 0,6 \cdot 29 = 17,4$ г/моль, тоді $16x + 30(1 - x) = 17,4$, звідси $x = 0,9$ (CH_4)

$V(CH_4) = 3л \cdot 0,9 = 2,7л$ $V(C_2H_6) = 3л - 2,7л = 0,3л$

$V_1(O) = 2V(CH_4) = 5,4л$

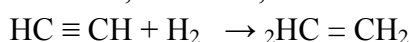
$V_2(O_2) = 3,5 V(C_2H_6) = 3,5 \cdot 0,3л = 1,05л$ $V(O_2) = 5,4л + 1,05л = 6,45л$

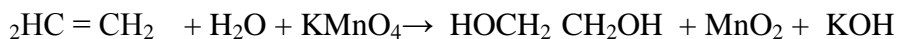
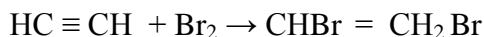
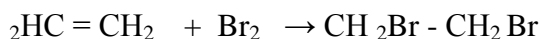
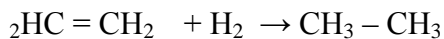
$V_{\text{пов}} = V(O_2) / 0,21 = 30,71л$.

3. Дано три вуглеводні А, Б, В. відомо, що вуглеводень Б можна одержати з В, а вуглеводень А – з вуглеводню Б. Вуглеводень А не знебарвлює розчинів перманганату калію та бромної води, вуглеводень Б та В знебарвлюють розчин перманганат калію та бромну воду. Вуглеводень Б застосовується у промисловості для виробництва етилового спирту. Виходячи з вуглеводню В, виробляють оцтову кислоту та синтетичний каучук. Напишіть структурні формули цих вуглеводнів та відповідних рівнянь реакцій.

Розв'язок

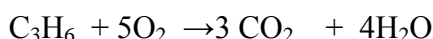
А – етан, Б – етен, В – етин.





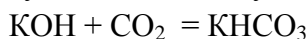
4. Який **мінімальний** об'єм розчину з масовою часткою калій гідроксиду 10% (густина 1,09 г/мл) потрібно взяти для вбирання продуктів повного згорання 100мл пропану (н.у.)

Розв'язок



$$V(\text{C}_3\text{H}_6) : V(\text{O}_2) = 1 : 5 \text{ звідси } V(\text{O}_2) = 100\text{мл} \cdot 5 = 500\text{мл}$$

За умовою задачі, необхідно визначити мінімальний об'єм розчину калій гідроксиду, тобто вуглекислий газ буде в надлишку, і реакція перебігатиме з утворенням кислотої солі.



$$v(\text{O}_2) = 0,5\text{л} / 22,4\text{л/моль} = 0,0223\text{ моль}$$

$$v(\text{O}_2) = v(\text{KOH}) = 0,0223\text{ моль} \quad m(\text{KOH}) = 0,0223\text{ моль} \cdot 56\text{ г/моль} = 1,25\text{г}$$

$$m(\text{KOH})_{\text{розчину}} = 1,25 / 0,1 = 12,5\text{г} \quad V_{\text{розчину}}(\text{KOH}) = 12,5\text{г} / 1,09\text{г/мл} = 11,5\text{мл}$$

5. Суміш солей натрій і калій бромідів застосовують у медицині в разі розкладу нервової системи. Обчисліть кількість йонів Бром, які надходять до організму після прийому десертної ложки (10мл) розчину, що містить в 1л по 30г зазначених солей.

Розв'язок.

Обчислюємо маси солей, що містяться, що містяться в 10мл розчину

$$m(\text{NaBr}) = m(\text{KBr}) = 0,030\text{ г/мл} \cdot 10\text{мл} = 0,3\text{г}$$

$$v(\text{NaBr}) = 0,3\text{ г} / 103\text{г/моль} = 0,0029\text{моль}$$

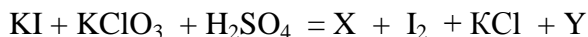
$$v(\text{KBr}) = 0,3\text{г} / 119\text{г/моль} = 0,0025\text{моль}$$

Обчислюємо кількість йонів Бром у розчині

$$v_{\text{заг}} = 0,0029\text{ моль} + 0,0025\text{ моль} = 0,0054\text{ моль}$$

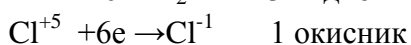
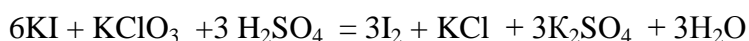
$$N = vN_A \quad N(\text{Br}^-) = 0,0054\text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,25 \cdot 10^{21} \text{ йонів.}$$

6. Окисно – відновна реакція перебігає за схемою:

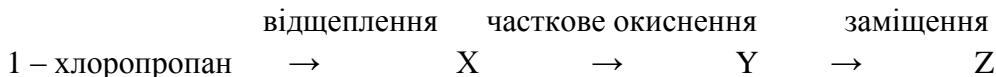


Визначте невідомі речовини X, Y, доберіть коефіцієнти, визначте окисник і відновник

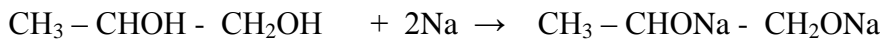
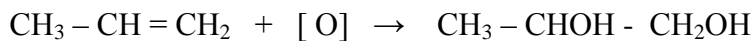
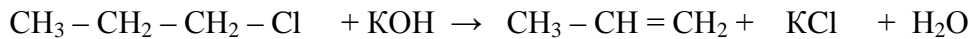
Розв'язок



1. Напишіть рівняння реакцій, що відповідають такій схемі:



Розв'язок

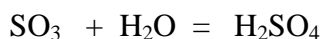


2. Яку масу олеуму (розчин сульфур(VI) оксиду в сульфатній кислоті) з масовою часткою сульфур(VI) оксиду 10% потрібно використати для того, щоб з 1л розчину сульфатної кислоти ($\rho = 1,224 \text{ г/см}^3$) з масовою часткою речовини 30% одержати розчин, в якому масова частка кислоти збільшиться на 2%?

Розв'язок

$$m_{\text{розчину}} (\text{H}_2\text{SO}_4) = 1000 \text{ мл} \cdot 1,224 \text{ г/см}^3 = 1224 \text{ г}$$

$$m (\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,3 \cdot 1224 \text{ г} = 367,2 \text{ г}$$



Нехай маса олеуму – x г, тоді маса SO_3 в олеумі $0,1x$ г, а маса сульфатної кислоти в олеумі – $0,9x$ г. За рівнянням реакції $0,1x / 80 = y / 98$, $y = 0,1225x$

Після додавання олеуму до розчину маса кислоти в ньому збільшиться: а) на $0,1224x$ г за рахунок перетворення SO_3 на H_2SO_4 б) на $0,9x$ г за рахунок кислоти, яка міститься в олеумі. В одержаному розчині масова частка кислоти

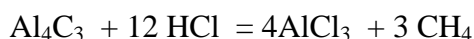
$$\omega (\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,32 = \frac{367,2 + 0,1224x + 0,9x}{1224 + x}$$

$$x = 35 \text{ (маса олеуму 35г)}$$

3. Алюміній карбід у лабораторіях використовують для добування метану. Суміш алюміній карбиду й магній карбонату повністю розчинили у хлоридній кислоті. Утворилося $0,7$ моль газової суміші, яку пропустили крізь розчин калій гідроксиду, взятий у надлишку. Не поглинулося $6,72$ л газу (н.у.)

Визначте відносну густину за воднем отриманої газової суміші.

Розв'язок



Газ, що не поглинувся – метан

$$v (\text{CH}_4) = 6,72 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,3 \text{ моль}, \text{ тоді } v (\text{CO}_2) = 0,7 \text{ моль} - 0,3 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль}$$

Обчислюємо густину за воднем отриманої суміші газів

$$0,7 \text{ моль суміші} - 0,4 \text{ моль } \text{CO}_2$$

$$1 \text{ моль суміші} - x \text{ моль } \text{CO}_2 \quad x = 0,4 \text{ моль} / 0,7 \text{ моль} = 0,57 \text{ моль}$$

$$v (\text{CH}_4) = 1 \text{ моль} - 0,57 \text{ моль} = 0,43 \text{ моль}$$

Обчислюємо

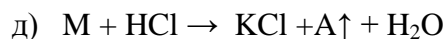
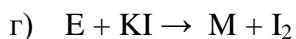
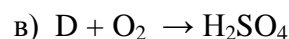
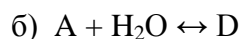
$$m (\text{CO}_2) = 0,57 \text{ моль} \cdot 44 \text{ г/моль} = 25,08 \text{ г}$$

$$m (\text{CH}_4)$$

$$= 0,43 \text{ моль} \cdot 16 \text{ г/моль} = 6,88 \text{ г}$$

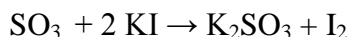
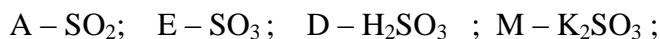
$$m (\text{суміші}) = 25,08 + 6,88 = 31,96 \text{ г} \quad D_{\text{H}_2} = 31,96 / 2 = 16$$

4. Визначте невідомі речовини, якщо відомо, що вони вступають у реакції, які описуються такими схемами.



За наведеними схемами складіть рівняння реакцій. Для реакції, що описується схемою г), складіть схему електронного балансу, позначте окисник та відновник.

Розв'язок



5. Визначте, який об'єм суміші озону та кисню, з об'ємною часткою озону 20% витратиться на спалювання суміші вуглеводнів, одержаних у результаті прожарювання еквімолярної (з однаковими кількостями речовин) суміші натрій ацетату та натрій пропіонату масою 25,81 г з надлишком натрій гідроксиду.

Розв'язок

Припустимо, що суміш містила по x моль CH_3COONa та CH_3CH_2COONa , тоді

$m(CH_3COONa) = 82x$ $m(CH_3CH_2COONa) = 96x$

Складемо рівняння: $82x + 96x = 25,81$, звідки $x = 0,145$ моль



З рівняння 1 випливає $v(CH_4) = v(CH_3COONa) = 0,145$ моль

З рівняння 2 випливає $v(C_2H_6) = v(C_2H_5COONa) = 0,145$ моль



$v(O_2) = 2v(CH_4) = 2 \cdot 0,145 = 0,29$ моль $v(O_2) = 7/2v(C_2H_6) = 7/2 \cdot 0,145 = 0,5075$ моль

На спалювання вуглеводнів витратили $0,29 + 0,5075 = 0,7975$ моль кисню

$V(O_2) = 0,7975 \cdot 22,4 = 17,864$ л

У 100 л озоно-кисневої суміші міститься 20 л O_3 та 80 л O_2 . Озон розкладається за рівнянням

$2O_3 \rightarrow 3O_2$ З 20 л озону утворюється 30 л кисню. Зі 100 л озоно-кисневої суміші можна добути

$80 + 30 = 110$ л кисню. Складемо пропорцію

Зі 100 л озоно-кисневої суміші можна добути 110 л O_2

З y л озоно-кисневої суміші можна добути 17,864 л O_2 $100/y = 110/17,864$, $y = 16,24$

6. Зразок технічного кальцій карбїду масою 16 г обробили надлишком води. Визначте об'єм газу (н.у.), який при цьому отримали, якщо масова частка домішок у кальцій карбїді складає 20%, а об'ємна частка практичного виходу дорівнює 80%

Розв'язок

Знаходимо масу кальцій карбїду $m(CaC_2) = 16 \text{ г} \cdot 0,8 = 12,8 \text{ г}$



$$v(\text{CaC}_2) = 12,8\text{г} / 64\text{г/моль} = 0,2\text{моль} \quad v(\text{CaC}_2) = v(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,2\text{ моль}$$

$$V_{\text{теоретич}}(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,2\text{ моль} \cdot 22,4\text{ л/моль} = 4,48\text{л}$$

$$V_{\text{практич}}(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,8 \cdot 4,48\text{л} = 3,584\text{л}$$