

2013-2014н.р.

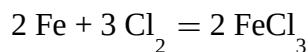
10клас

10-1. Які з перелічених речовин можуть реагувати з газоподібним хлором? Складіть рівняння можливих реакцій і вкажіть умови їх проходження.

а) Fe, б) O₂, в) CaBr₂, г) KOH, д) C₂H₆, е) C₆H₆ ж) HF.

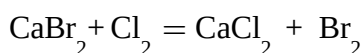
Розв'язок:

а) Так як хлор є сильним окисником, при взаємодії з залізом хлор окиснює його до ступеня окиснення +3 (а не +2, як хлоридна кислота, де окисником є водень):



б) Cl₂ + O₂ реакція не відбувається

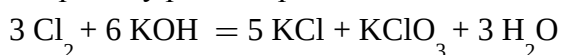
в) Хлор є сильнішим окисником, ніж бром, і «витісняє» бром із його сполук:



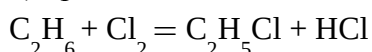
г) при пропусканні в холодний розчин луку хлор диспропорціонує:



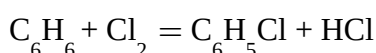
в гарячому розчині реакція йде по-іншому:



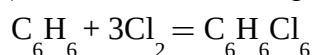
д) при взаємодії алканів з хлором на світлі йде реакція радикального заміщення:



е) взаємодія з бенzenом може йти двома шляхами. В присутності каталізаторів — кислот Льюїса (FeCl₃, AlCl₃) йде реакція електрофільного заміщення:



На світлі бензен приєднує три молекули хлору, утворюючи гексахлорциклогексан (інсектицид гексахлоран):



є) Cl₂ + HF — реакція не відбувається.

10-2. При взаємодії 2,61 г оксиду невідомого металу з надлишком бромідної кислоти було отримано 6,45 г броміду металу і 4,8 г бром. Визначте формулу вихідного оксиду. Відповідь підтвердіть розрахунками. Напишіть рівняння реакції.

Розв'язок:

Так як виділяється бром, то відбувається окисно-відновна реакція.

4,8 г брому відповідає 0,03 моль.

Припустимо, що формула броміду MBr₂ і його кількість речовини теж 0,03 моль.

Тоді його молярна маса 6,45 : 0,03 = 215, а молярна маса металу 215 – 160 = 55.

Це відповідає марганцю. Тоді вихідний оксид буде MnO₂, і його маса становить:

$$(55 + 32) \times 0,03 = 2,62, \text{ що відповідає умові.}$$

Перевіряємо інші варіанти окиснення, наприклад, оксид - MO₂, бромід MBr₃ або оксид

M₂O₃, а бромід MBr₂ або MBr, не дають існуючих металів і їх сполук.

Отже, оксид — MnO₂.



10-3. У трьох однакових склянках об'ємом 1 літр знаходяться суміші газів (1: 1 за об'ємом) при н.у. Відомо, що всього різних газів взято три, і в кожній склянці суміш двох з цих трьох газів. Якщо опустити тліючу скіпку в склянку 1, то вона погасне, в склянці 2 загориться, а при спробі опустити скіпку в склянку 3 відбувається вибух. Визначте, які гази знаходяться в кожній з склянок, якщо відомо, що при пропусканні вмісту склянки 1

або 2 через надлишок розчину кальцій гідроксиду випадає осад масою 2,23 г, при цьому густина непоглинутого газу така ж, як густина вихідної суміші.

Розв'язок

При пропусканні газів через розчин кальцій гідроксиду поглинулось 0,5 л газу (н.у.), що відповідає 0,023 моль. Осад в розчині кальцій гідроксиду, очевидно — кальцій карбонат. Тоді його кількість 0,023 моль, що підтверджує передбачення. Відповідно один из газів CO_2 .

Два газу, які залишились, повинні мати ту ж молярну масу (так як при поглинанні густина не змінилась)

Можна припустити, що це N_2O і пропан

Таким чином

Склянка 1 містить $\text{CO}_2 + \text{C}_3\text{H}_8$ (скіпка гасне, тому що немає джерела кисню)

Склянка 2 містить $\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{O}$ (скіпка продовжує горіти за рахунок N_2O)

Склянка 3 містить $\text{N}_2\text{O} + \text{C}_3\text{H}_8$ (відбувається вибух).

10-4. При нагріванні 5,52 г неорганічної речовини А виділяється 0,672 л газу (н.у.) і залишається тверда речовина Б масою 4,32 г. При пропусканні газу через розчин калій гідроксиду його об'єм зменшується в три рази, а маса розчину КОН збільшується на 0,88 г. Отримана речовина Б не розчиняється в звичайних кислотах, але розчиняється в концентрованій нітратній кислоті, при цьому утворюється сполука У і виділяється газ, який повністю поглинається розчином КОН, а маса розчину КОН збільшується на 1,84 г. Речовина В в твердому вигляді розкладається при нагріванні, даючи знову речовину Б. Визначте речовини А-В і напишіть рівняння всіх згаданих реакцій. Відповідь підтвердіть розрахунками.

Розв'язок:

Припустимо, що газ, який поглинає КОН - це CO_2 .

Його кількість $0,672 \times 2/3 = 0,02$ моль

$0,88 \text{ г} : 44 \text{ г/моль} = 0,02$ моль, значить, це дійсно CO_2 .

Маса другого газу $5,52 - 4,32 - 0,88 = 0,32$ (г). Його кількість: $0,672 \times 1/3 = 0,01$ моль

Таким чином, молярна маса цього газу 32 і це кисень.

Якщо вихідна сіль — карбонат одновалентного металу M_2CO_3 , то його молярна маса:

$5,52 : 0,02 = 276$.

$\text{M}_2\text{CO}_3 = 2\text{M} + \text{CO}_2 + 1/2 \text{O}_2$

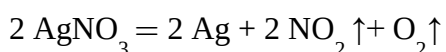
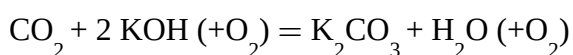
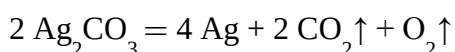
Мол. маса металу $(276 - 44 - 16) : 2 = 108$.

Метал - срібло.

4,32 г відповідає 0,04 моль срібла, а 1,84 г відповідає 0,04 моль діоксиду азоту, що підтверджує розв'язок.

Таким чином, речовина А -аргентум карбонат, речовина Б - срібло, речовина В - аргентум нітрат.

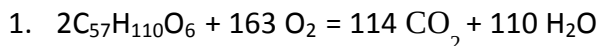
Реакції:



10-5. Верблюд може обходитись без їжі та води довший час. Горби верблюдів містять жир - тристеарин $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$, який при повному окисненні (взаємодії з киснем) перетворюється

на воду і вуглекислий газ із виділенням значної кількості теплоти. Складіть рівняння реакції повного окиснення тристеарину. Яка максимальна маса води може утворитись із тристеарину, якщо верблюд важить 600 кг, а маса жиру становить 20% від маси тварини? Організм верблюда потребує надходження щосекунди $3,2 \cdot 10^{21}$ молекул води. Чи зможе верблюд перейти пустелю Сахару, подолавши шлях 900 км з півночі на південь із середньою швидкістю 2 км/год, якщо він перед цим вип'є 127 л води і має запас жиру, вказаний вище?

Розв'язок:



2. $m(\text{жиру в тілі тварини}) = 600 \cdot 0,2 = 120 \text{ кг.}$

Розраховуємо за рівнянням реакції масу води, яка може утворитись із 120 кг жиру:

$$m(\text{води}) = \frac{120 \cdot 110 \cdot 18}{2(57 \cdot 12 + 110 + 6 \cdot 16)} = 133,5 \text{ кг.}$$

3. Перехід пустелі триватиме :

$$950 : 2 = 450 \text{ год. або } 450 \cdot 3600 = 1,62 \cdot 10^6 \text{ сек.}$$

Протягом цього часу верблюд потребуватиме:

$$3,2 \cdot 10^{21} \cdot 1,62 \cdot 10^6 = 5,184 \cdot 10^{27} \text{ молекул води, або:}$$

$$\frac{5,184 \cdot 10^{27}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 8,61 \cdot 10^3 \text{ моль } H_2O.$$

До організму тварини надійде

$$\frac{(127 + 133,5) \cdot 10^3}{18} = 1,45 \cdot 10^4 \text{ моль } H_2O, \text{ тобто більше, ніж потрібно.}$$

Верблюд зможе перейти пустелю.

10-6 -1. Завдання 1-6 містять кілька варіантів правильних відповідей, вкажіть усі правильні, в завданнях 7-10 встановіть відповідність:

- Вкажіть твердження щодо кисню:
 - а) тільки незначна частина кисню надходить у кров через легені;
 - б) частина кисню, яка надійшла в організм, викликає розклад глюкози на CO_2 і H_2O ;
 - в) кисень є основним реагентом у процесі дихання;
 - г) кисень і глюкоза взаємодіють ендотермічно.
- Вкажіть речовини, які можна збирати шляхом витіснення води:
 - а) водень; б) кисень; в) амоніак; г) азот.
- Вкажіть гази, які можна сушити пропусканням через концентровану сульфатну кислоту:
 - а) хлороводень; б) амоніак; в) карбон (IV) оксид; г) водень.
- Виберіть хімічні елементи, щодо яких Силіцій проявляє відновні властивості:
 - а) Магній; б) Ферум; в) Оксиген; г) Хлор.
- Вкажіть елементи, які входять до біомолекул їжі людини:
 - а) Ca, Mg; б) S, P; в) C, H; г) Cl, Cu; д) O, N.
- Виберіть твердження щодо забруднювача, який зв'язує гемоглобін сильніше за кисень:
 - а) кислотний оксид; б) несолетвірний оксид;
 - в) основний оксид; г) містить Карбон;
 - д) виявляє властивості відновника і окисника.

7. Встановіть відповідність назв формулам речовин:

Тривіальна назва:

Формула:

1) Крейда

а) MgCO_3

2) Поташ

б) NaHCO_3

3) Сода питна

в) Na_2CO_3

4) Сода кальцинована

г) CaCO_3

д) K_2CO_3

8. Встановіть відповідність назв аніонів формулам солей:

Назва аніону:

Формула:

1) Фосфат

а) K_3P

2) Гідрогенфосфат

б) KH_2PO_4

3) Дигідрогенфосфат

в) K_2HPO_4

4) Фосфід

9. Встановіть відповідність між формулами нітратів та продуктами їх термічного розкладу:

а) KNO_3

1) N_2O , H_2O

б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

2) KNO_2 , O_2

в) AgNO_3

3) CuO , NO_2 , O_2

г) NH_4NO_3

4) Ag , NO_2 , O_2 .

10. Встановіть відповідність між скороченим йонним рівнянням реакції та типом реагентів, між якими вона може відбуватися:

1) $3\text{H}^+ + \text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

а) нерозчинна сіль із кислотою

2) $\text{CuCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

б) дві розчинні солі

3) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$

в) луг із кислотою

4) $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MgCO}_3$

г) розчинна сіль із лугом

д) нерозчинна основа із кислотою.