ІІ етап 2022 – 23 олімпіади

1. клас.

1.Для нейтралізації газуватої речовини, що утворилася при нагріванні бензену з бромом у присутності заліза, пішло 11,2г розчину КОН з масовою часткою 10%

Обчисліть масу бензену яка вступила у реакцію.

Розв’язок.

C6H6+ Br2→ C6H5Br + HBr

HBr + KOH → KBr + H2O

m(C6H6) = 11,2 .0,1 .78 / 56 = 1,56г

2. 5 л суміші пропену та метану змішали з рівним об’ємом водню. Суміш пропустили над платиновим каталізатором, після чого її об’єм склав 9л. Визначте об’ємний склад початкової суміші. Всі виміри проведені за однакових умов.

Розв’язок.

С3Н6+ Н2 → С3Н8 Об’єм суміші вуглеводнів після реакції не змінився, а загальний об’єм суміші зменшився на (5 л + 5 л = 10л 10л -9л = 1л ) на 1л за рахунок водню, що прореагував з 1л пропену.

V(С3Н8) = 1л ( в отриманій суміші після реакції)

V(СН4) = 4л ω(СН4)= 4 .100/5 = 80 %

ω(С3Н6) = 20%

3. Напишіть можливі напрямки реакції Вюрца між металічним Na та такими реагентами

а) н-пропілбромід та ізопропілбромід

б) етилйодид та ізобутилбромід

Розв’язок.

а) Н3С – СН2 – СН2Br + 2Na + СН3 – СНBr – СН3 →

 Н3С – СН2 – СН2 – СН(СН3) – СН3 + 2 Na Br ( 2 – метилпентан)

 2 СН3 – СНBr – СН3 + 2 Na → (Н3С)2СН – СН(СН3)2 + 2NaBr

 (2,3 -диметилбутан)

2Н3С – СН2 – СН2Br + 2Na → Н3С – (СН2)4 – СН3+ 2NaBr ( гексан)

б) Н3С – СН2I + 2Na + Br – СН(СН3) – СН2 – СН3 →

 Н3С – СН2– СН(СН3) – СН2 – СН3 + NaBr + NaІ (3 – метилпентан)

2Br – СН(СН3) – СН2 – СН3 + 2Na →

Н3С – СН2– СН(СН3) – СН(СН3) – СН2 – СН3 + 2 Na Br

(3,4 – диметилгексан )

2 Н3С – СН2I + 2Na → Н3С – СН2 – СН2 – СН3 + 2NaІ (бутан)

4. Обчисліть масу солі яка утвориться, якщо карбон (ІV) оксид, одержаний шляхом спалювання 11,2 л етану (н.у.), пропустили крізь 22,4 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 12 % і густиною 1,14 г/мл.

Розв’язок.

2С2Н6 + 7O2 → 6 H2O + 4 CO2

 n(С2Н6) = 11,2 л/22,4 л/моль = 0,5 моль

 n(СО2) = 0,5 моль . 2 = 1 моль

Обчислюємо масу натрій гідроксиду за формулою m=V . ρ . ω

m(NaOH) = 22,4 мл .1,14 г /мл . 0,12 = 3,06г

n(NaOH) = 3,06 / 40 г/моль = 0,077 моль

n(NaOH) : n(СO2) як 0,077 : 1 , тобто карбон (ІV) оксид у надлишку

NaOH + СO2 = NaHСO3

m( NaHСO3) = 0.077 моль . 84 г/моль = 6,47 г

5. Для нейтралізації розчину масою 80 г, що містить фенол та етанову кислоту

знадобилося 177,8 мл 10%-го розчину калій гідроксиду (густина 1,08 г/мл). При

додаванні до такої ж кількості суміші надлишку брому випав осад масою 33,1 г.

Обчисліть масові частки (%) фенолу й етанової кислоти в розчині.

Розв’язок

З двох речовин із бромом буде взаємодіяти лише фенол за реакцією:

С6Н5ОН + 3Br2 = С6Н2Br3ОН + 3HBr (1)

За умовою задачі в осад випало 33,1 г трибромфенолу. Отже обчислюємо його

кількість:

𝑛(𝐶6𝐻2𝐵𝑟3𝑂𝐻) =33,1г / 331г/моль = 0,1 моль

n(С6Н2Br3ОН) = n(С6Н5ОН) ⇒ n(С6Н5ОН) = 0,1 моль

m(С6Н5ОН) = 0,1 моль · 94 г/моль = 9,4 г

З етановою кислотою та фенолом реагує калій гідроксид.

СН3СООН + КОН = СН3СООК + Н2О (2)

С6Н5ОН + КОН = С6Н5ОК + Н2О (3)

mр-ну(КОН) = ρV = 1,08г/мл · 177,8 мл = 192,024 г

m(КОН) = 192,024 г · 0,1 = 19,2 г

𝑛(КОН) =19,2г / 56г/моль = 0,343 моль

Оскільки по рівнянню хімічної реакції (3) n(С6Н5ОН) = n(KOH), то n(KOH) = 0,1моль,

тобто після цієї реакції залишиться 0,343 моль – 0,1 моль = 0,243 моль. Ця кількість

КОН вступить в реакцію з етановою кислотою.

За рівнянням реакції (2) n(KOH) = n(СН3СООН) ⇒ n(СН3СООН) = 0,243 моль

Тоді, m(СН3СООН) = 0,243 моль · 60 г/моль = 14,58 г

Обчислюємо масові частки фенолу й етанової кислоти:

𝑤(𝐶6𝐻5𝑂𝐻) =9,4г / 80г × 100% = 11,75% (0,1175)

𝑤(СH3СООН) =14,58г / 80г × 100% = 18,225% (0,1823)

Відповідь: масові частки фенолу й етанової кислоти в розчині 11,75% і 18,225%

відповідно.

6. Водню, витісненого натрієм з одноатомного насиченого спирту об’ємом 24 мл і густиною 0,8 г/см3, вистачило на гідрування етену об’ємом 6,72л (н.у. Встановіть формулу спирту.

Розв’язок.

2СnH2n+1OH +2 Na → 2СnH2n+1O Na + H2↑

СnH2n  + H2 → СnH2n+2

n(СnH2n) = 6.72 л / 22,4 л /моль = 0,3 моль

n(СnH2n) = n(H2) = 0,3 моль

n(СnH2n+1ОН) = 0,6 моль

М (СnH2n+1ОН) = 24 мл .0,8 г/мл / 0,6 моль = 32/моль

1. n + 2 n + 1 +16+1 = 32; n = 1 СН3ОН ( метанол)
2. клас

1.Елемент А, розміщений у третьому періоді періодичної системи хімічних елементів, утворює з елементом Х сполуку АХ3, а з елементом У – сполуку АУ5. Елементи Х і У утворюють сполуку ХУ, розчин якої забарвлює лакмус у червоний колір. Якщо доливати до ХУ розчин аргентум нітрату, випадає білий осад, що містить 75,26% Аргентуму. Визначте елементи А,Х,У.

Розв’язок.

А – Р (фосфор)

Х – Н (гідроген)

У – Сl (хлор)

АХ3 – РН3 АУ5 – РСl5 ХУ – НСl

НСl +AgNO3 → AgCl↓ + HNO3

2. При зливанні двох невідомих розчинів унаслідок хімічної реакцій добуто звичайну солону воду ( розчин натрій хлориду). Назвіть не менше трьох різних пар розчинів реагентів, для яких це є можливим. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

Розв’язок.

NaOH + HCl = NaCl + H2O

NaHCO3+  HCl = NaCl + H2O + CO2 ↑

Na2CO3 + 2 HCl = 2NaCl + H2O + CO2 ↑

NaHSO3+ 2 HCl = 2NaCl + H2O + SO2 ↑

NaOH+ NH4Cl =NaCl + H2O + NH3↑

3. Після розчинення електроліту утворився розчин, у якому на кожну молекулу ХУ , що не зазнала дисоціації , припадає 4 йони Х+ та 4 йони У-. Чому дорівнює ступінь дисоціації електроліту.

Розв’язок

ХУ = Х+ + У-

По 4 йони Х+ і У- утворилося з 4 молекул речовини. Отже до дисоціації було 4+1 = 5 молекул сполуки ХУ. Обчислюємо ступінь дисоціації

α(ХУ) = 4/5 = 0,8 (80%)

4. Визначте масу натрій оксиду, яку треба розчинити в 414г води, щоб утворився 40% розчин натрій гідроксиду.

Розв’язок.

Na2O + H2O = 2 NaOH ; M (Na2O) = 62 г/моль M(NaOH) = 40 г /моль

Позначимо масу натрій оксиду через Х , тоді згідно рівняння хімічної реакції, маса натрій гідроксиду дорівнює 80х/62, або 1,29Х

ω( NaOH) = m(NaOH) / m(Na2O) + m(H2O)

0,4 = 1,29Х / Х + 414, звідки Х = 186 г

5.Визначте масу осаду, який утвориться при змішуванні розчинів кальцій гідроксиду та ортофосфатної кислоти, що містять відповідно 22,2 г та 24,5г розчинених речовин.

Розв’язок.

n(Ca(OH)2) = 22, 2 г/74 г/моль = 0.3 моль

 n(H3PO4)= 24,5 г / 98 г/моль = 0,25 моль

Спочатку відбувається реакція, в якій кількості речовин , що реагують, відносяться як 3:2

3Ca(OH)2 + 2H3PO4 = Ca3(PO4)2 + 6H2O

0,3 моль Ca(OH)2 прореагує з 0,2 моль H3PO4 , утворюючи 0,1 моль Ca3(PO4)2

Залишиться 0,25 – 0,2 = 0,05 моль H3PO4 . Кислота, що залишилася, прореагує з частиною солі, яка утворилась, переводячи її у кислу сіль

 Ca3(PO4)2 + H3PO4 =3 CaНPO4

 0,05 моль H3PO4 взаємодіє з 0,05 моль Ca3(PO4)2 . Залишиться 0,1 – 0,05 = 0,05 моль кальцій ортофосфату. m( Ca3(PO4)2) = 0,05моль . 310г / моль = 15,5 г

6. Знайдіть невідому речовину та напишіть йонно – молекулярні рівняння хімічних реакцій, за допомогою яких можна здійснити даний ланцюг перетворень.

Cu → CuSO4 → ? → CuO → Cu → CuCl2

8 клас.

1. Під час взаємодії лужного металу з водою, одержали розчин лугу масою 500г з масовою часткою лугу 2,8 % і водень об’ємом 2,8л (н.у.). Укажіть порядковий номер цього металу у періодичній таблиці хімічних елементів.

Розв’язок.

2Ме + 2 Н2О = 2МеОН + Н2 n (Н2) =2,8 л / 22,4 л/моль = 0,125 моль

 n (МеОН) = 0,125 моль .2 моль / 1 моль = 0,25 моль

m(МеОН) = 500 г .0,028 = 14 г М(МеОН) = 14г / 0,25моль = 56 г/моль

Отже КОН , порядковий номер = 19

2. Визначте елементи за такими даними : на зовнішньому енергетичному рівні одного з них стільки ж електронів, скільки не вистачає для завершення рівня; електрони розміщені на двох енергетичних рівнях. У другого елемента до завершення зовнішнього рівня не вистачає двох електронів, а число рівнів на два більше , ніж у першого елемента. Напишіть електронні формули цих елементів.

Відповідь:Елементи: Карбон1s22s22p4 , Селен1s22s22p6 3s23p63d104s24p4.

3.Скільки літрів води необхідно долити до 500 мл розчину хлоридної кислоти з масовою часткою 40% і густиною 1,25г/мл, щоб утворився розчин з масовою часткою кислоти 10%

Розв’язок.

Знаходимо масу розчину хлоридної кислоти

m(розчину) = 500 мл . 1,25 г/мл = 625 г

Знаходимо масу хлоридної кислоти m(НСl) = 0,4 .625 = 250г

Масу води позначимо через Х , тоді 0,1 = 250/ 625 +Х, звідси Х = 1875 г

V (Н2О) = 1875г / 1 г/мл = 1875 мл = 1,875л

4. Унаслідок взаємодії метану СН4 масою 8г із киснем утворився вуглекислий газ масою 22г та вода. Складіть рівняння цієї реакції. Обчисліть, яка маса води утворилася в результаті цієї реакції.

Розв’язок.

СН4 + 2O2 = 2 H2O + CO2

Згідно закону збереження маси речовини m(Н2O) = 8+32 – 22 = 18г

5.Яку кількість речовини Сульфур(VI) оксиду можна отримати спалюючи сірку, що міститься в мінералі піриті масою 200кг, який складається з речовини FeS2 та 15 % пустої породи, що не містить речовину FeS2

Розв’язок.

Знаходимо масу речовини FeS2 в піриті m(FeS2) = 200 .85 / 100= 170 кг

У 120 кг FeS2 міститься 64 кг S

 170 кг - х кг, звідси х= 90,7 кг.

S + O2 = SO2 ; n(S) = n(SO2) n= 90700г / 32г = 9084,38 моль

6. Елемент утворює з Гідрогеном газоподібну сполуку, масова частка Гідрогену в якій 12,5 %. Назвіть невідомий елемент, якщо відомо, що його вищий солетворний оксид має формулу ЕО2

Відповідь : Силіцій.

11 клас

1.Суміш двох ізомерних вуглеводнів, які містять 90,57% атомів Карбону та мають відносну густину за повітрям 3,66, обробили водним розчином калій перманганату у присутності сульфатної кислоти. При реакції було одержана суміш двох кислот – бензойної С6Н5СООН та фталевої С6Н4 (СООН)2  Які вуглеводні були взяті?

Розв’язок.

СхНу х : у = 90,57/12 : 9,43 / 1 = 1 : 1,25 х 4 = 4 :5

С4Н5 Оскільки М(СхНу) = 3,66 .29 = 106 г /моль то формула вуглеводню

С8Н10

5 С6Н5С2Н5+ 12 KMnO4 + 18 H2SO4= 5 С6Н5СООН +6 K2SO4+ 12MnSO4 +5 CO2

+28Н2О

5 С6Н4 (СН3)2+ 12 KMnO4 + 18 H2SO4=5 С6Н4 (СООН)2  + 6 K2SO4+ 12MnSO4 +28Н2О

С6Н5С2Н5 етилбензен , С6Н4 (СН3)2 диметилбензен (ксилен)

2. Газ , що виділився при взаємодії цинк сульфіду з надлишком хлоридної кислоти, змішали з газом, одержаним при термічному розкладі калій перманганату. Для утвореної газової суміші створили умови, за яких відбулася хімічна реакція. Об’єм одержаного газу виявився на 33,6л (н.у.) меншим від об’єму вихідної газової суміші. Яку масу цинк сульфіду використали для реакції?

Розв’язок.

ZnS + 2HCl = H2S ↑ + ZnCl2

2 KMnO4= K 2MnO4+ MnO2 +O2↑

2H2S + 3 O2 = 2 SO2 + 2Н2О

 n = 33,6л/22,4л/моль = 1,5 моль

 2 n (H2S) +3 n(O2) - 2 n (SO2) = 1,5 моль

n = 0,5 моль

 2 n (H2S) = 2 .0,5 моль = 1 моль

 n (ZnS)= 1 моль m(ZnS)= 1 моль .97 г/моль= 97 г

3.Суміш залізної окалини, заліза та міді помістили в надлишок розбавленої хлоридної кислоти. При цьому утворились газ об’ємом 8,96л та нерозчинний залишок масою 2,56г. Таку ж масу початкової суміші відновили воднем, на що витратили 1/5 частину одержаного в попередньому досліді газу. Обчисліть масові частки компонентів (%) у вихідній суміші.

 Розв’язок.

Fe3O4+ 8 HCl = 2FeCl3+ FeCl2+4 Н2О

Fe+ 2HCl =FeCl2+ Н2

 n (H2) = 8.96 л / 22,4 л/моль = 0,4 моль

Fe3O4+ 4 Н2 = Fe + 4 Н2О

n (H2) = 0,4 : 5 = 0,08 моль n(Fe3O4) = 0,02 моль

m(Fe3O4) = 232г .0,02 моль = 4,64 г

 n(Fe) = n (H2) = 0,4 моль

m(Fe) = 56 г/моль .0,4 моль = 22,4г

m(суміші) = 22,4 +2,56 +4,64 = 29,6

ω(Fe3O4) = 15,7% ω(Fe) = 75,7% ω(Cu) = 8,6%

4. При травмуванні шкіри людини використовують брильянтову зелень

(зеленку). Установіть її молекулярну формулу, якщо відомо, що при згорянні

0,01 моль цієї сполуки утворюється 0,18 моль води та виділяється 6,048 л (за н.у)

карбон(ІV) оксиду, причому сумарна масова частка інших елементів сполуки

(Нітрогену, Сульфуру й Оксигену) становить 0,2562, а мольне співвідношення N:S:O

у речовині дорівнює 2:1:4.

Розв’язок

1. Складаємо рівняння хімічної реакції горіння брильянтової зелені:

СхНуN2zSzO4z + O2 → xCO2 + y/2H2O + …

n(р-ни) : 1 = n(CO2) : x = n(H2O) : y/2

2. Обчислюємо кількість речовини СО2:

𝑛(𝐶𝑂2) =𝑉(𝐶𝑂2) / 𝑉𝑚= 6,048л / 22,4л/моль = 0,27 моль

Оскільки n(р-ни) : 1 = n(CO2) : x, то х = 𝑛(𝐶𝑂2) / 𝑛(р−ни)= 0,27моль / 0,01моль = 27

Крім того, 𝑛(р − ни): 1 = 𝑛(𝐻2𝑂): 𝑦 / 2, 𝑦 =2𝑛(𝐻2𝑂) 𝑛(р−ни)=0,36 моль / 0,01моль= 36

3. Отже, попередня формула сполуки – С27Н36N2zSzO4z, а її молярна маса може бути

виражена таким чином: М(р-ни) = 27·12 + 36·1 + 0,2562·М(р-ни)

М(р-ни) = 324 + 36 + 0,2562·М(р-ни)

М(р-ни) = 484 г/моль

4. Складаємо рівняння: 27·12 + 36·1 + (14·2z + 32·z + 16·4z) = 484

324 + 36 + 124z = 484

124z = 124

z = 1 – отже формула сполуки С27Н36N2SO4

Відповідь: молекулярна формула брильянтової зелені (зеленки) С27Н36N2SO4.

5. Як відомо, чадний газ є небезпечним забруднювачем атмосфери, також це отрута, яка утворюється під час неповного згоряння вугілля в печі. Чадний газ є однією з причин отруєння людини. Утворення карбон (ІІ) оксиду відбувається, у тому числі, в результаті ендотермічної реакції вугілля з вуглекислим газом:

С(тв.)+ CO2(г.) ↔ 2CО (г.) ; ΔН = 173 кДж

Запропонуйте та аргументуйте спосіб зміщення рівноваги цієї реакції вліво – у бік відносно безпечних продуктів.

Розв’язок.

За принципом Ле Шательє, треба зменшити температуру та зменшити концентрацію вуглекислого газу ( провітрити приміщення).

6. В результаті взаємодії оцтової кислоти масою 50 г з етанолом масою 50г, утворилася речовина із характерним запахом поширених клеїв для гуми та взуття. Масова частка виходу продукту складає 80 %. Запишіть назву цього продукту та його масу.

Розв’язок.

Етилетаноат.

СН3СООН + С2Н5ОН → СН3СООС2Н5 + Н2О

n(СН3СООН) = 50г / 60 г/моль = 0,83 моль

n(С2Н5ОН) = 50 г / 46 г /моль =1,09 моль ( надлишок)

n(СН3СООС2Н5) = 0,83 моль

mтеоретична(СН3СООС2Н5) = 0,83 моль . 88 г/моль = 73,04 г

mпрактична(СН3СООС2Н5) =73,04 г .0,8 = 58,43 г

7 клас

1. Середньодобова потреба людини у Ферумі становить від 5 до 10 мг. Масова частка Феруму в пісному м’ясі дорівнює 0,0024%, а в шоколаді – 0,0027%. Які маси кожного продукту забезпечать щоденну( від…-до…) потребу людини в цьому елементі ?

Розв’язок.

За формулою ω( Fe) = m(Fe) / m(м’яса), обчислюємо масу м’яса

m1(м’яса) = m(Fe) / ω( Fe в м’ясі),

m1(м’яса) = 5мг /0,000024 = 208333мг ≈ 208 г

m2(м’яса) = 10мг /0,000024 = 416667мг ≈ 417 г

Обчислюємо масу шоколаду

m1(шоколаду) = 5мг /0,000027 = 185185мг ≈ 185г

m2(шоколаду) = 10мг /0,000027 = 370370мг ≈ 370г

Відповідь: 208 – 417 г м’яса; 185 – 370 г шоколаду.

2. **Дванадцять хімічних елементів**

|  |  |
| --- | --- |
| На смужках паперу написані назви 12 елементів. Назви п’яти з них складаються із семи літер, а назви семи − з п’яти літер. Частина літер у назві кожного елемента закрита.Які літери відкриті, а які закриті − видно на малюнку. Запишіть назви і символи всіх 12-ти елементів, розташувавши їх у порядку збільшення відносних атомних мас. Назви п’яти елементів потрібно читати зліва направо (по горизонталі), а назви семи елементів − згори вниз (по вертикалі).Серед цих 12-ти елементів визначте металічні, запишіть їхні символи |  |

**2. Дванадцять хімічних елементів**

Оксиген Флуор Аргон Скандій Ферум Селен Криптон Рутеній Цезій Барій Плюмбум Радій

3. На малюнку зображена молекула аспірину(ацетилсаліцилова кислота). Дайте відповіді на запитання.



**А.** Якою речовиною на вашу думку є аспірин – простою чи складною?

**Б.** Аспірин, як і багато інших речовин, що складаються в основному з атомів Карбону, згорає з утворенням вуглекислого газу СО2 і води Н2О. Якщо подумки розібрати молекулу аспірину на атоми і додати до них деяку кількість атомів Оксигену, то скільки молекул Н2О і СО2 утвориться з однієї молекули аспірину?

**В.** Скільки молекул кисню О2 потрібно для перетворення однієї молекули аспірину на вуглекислий газ СО2 і воду Н2О?

**Г.** Аспірин і кисень перетворюються на вуглекислий газ і воду. Серед учасників цього хімічного перетворення знайдіть просту речовину, складні речовини.

4. На кожні три атоми Барію в літосфері припадає десять атомів Літію. Якого елемента більше за масою й у скільки разів?

Розв’язок 1.

За періодичною системою хімічних елементів визначаємо атомну масу Літію та Барію: Аr(Ba) = 137,33 а.о.м.; Аr(Li) = 6,941 а.о.м.

2. За умовою задачі 3Мr(Ва) = 137·3 = 411, а 10Мr(Li) = 7·10 = 70

Отже, 3𝑀𝑟(𝐵𝑎) :10𝑀𝑟(𝐿𝑖) = 411:70 = 5,87

Відповідь: маса Барію в літосфері більша від маси Літію в 5,87 рази.

5. Бікарбонат натрію NaHCO3 (харчова сода, питна сода) широко використовують у кулінарії в якості розпушувача тіста, оскільки один з продуктів його взаємодіїз кислими компонентами рідкого тіста формує характерні текстури в млинцях, пирогах, хлібі та інших хлібобулочних виробах.

А. Випишіть у два стовпчики, які з наведених властивостей харчової соди є фізичними, а які – хімічними:

 а) при нагріванні розкладається на вуглекислий газ і водяну пару;

б) при добавлянні оцту виділяється вуглекислий газ;

 в) запах відсутній;

г) за звичайних умов ‒ кристалічний;

 д) має білий колір.

Б Обчисліть масову частку Натрію в формулі харчової соди.

В Запишіть, що означають записи: 2Na+ , 3O2- , 2H2, C.

**Розв’язок**

А Фізичні та хімічні властивості харчової соди

 Фізичні властивості в, г, д.

 Хімічні властивості а, б

Б Mr(NaHCO3) = 23 + 1 +12 + 16·3 = 84

 𝑤(𝑁𝑎) = 1 ∙ 23 84 ∙ 100% = 23 84 ∙ 100% = 27,4%

В 2Na+ – два йони/катіони Натрію, 3O2- – три йони/аніони Оксигену, 2Н2 – дві молекули водню, C – один атом Карбону

6.Установіть відповідність між методом вивчення природи та прикладом його

використання.

|  |  |
| --- | --- |
| Методи вивчення природи | Приклад використання методу |
| А моделювання | 1 Сергійко точно знає, що залізний цвях потоне у воді |
| Б експеримент | 2 Дмитро протягом двох тижнів слідкував за тим, як впливає спирт на проростання паростків пшениці  |
| В вимірювання | 3 Наталя, щоб дізнатися, як впливає калійне добриво на кімнатну рослину, протягом місяця підживлювала її ним |
| Г спостереження | 4 Іван, щоб зацікавити учнів молодшої школи хімією, склав молекули різних речовин із пластиліну і продемонстрував їх на уроці природознавства |
|  | 5 Тетяна, щоб дізнатися масу зразка крейди, що знаходиться біля класної дошки, поклала його на платформу електронних вагів |

Відповідь: А4; Б3; В5; Г2

.