**Орієнтовні розв’язання завдань 10 класу (90 балів)**

**Завдання 1. Тест (12 балів)**

Завдання 1-6 по 0,5 балів, разом 3 бали; завдання 7-9 по 1 балу, разом 3 бали, завдання 10-12 по 2 бали, разом 6 балів.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Б | 10 | 1 | Д |  |
| 2 | Г | 2 | Г |  |
| 3 | В | 3 | В |  |
| 4 | В | 4 | А |  |
| 5 | Б | 11 | 1 | Б |  |
| 6 | А | 2 | А |  |
| 7 | Б | 3 | Д |  |
| 8 | Г | 4 | Г |  |
| 9 | Б | 12 | 19 | |  |

**Завдання 2 (11 балів)**

По 1 балу за кожну назву, плюс 1-2 бали якщо є пояснення (електронні формули, розрахунок кількості нейтронів тощо).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 1 с |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | е |  |  | 2 н |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 п | а | л | а | д | і | й |  | 4 г | а | л | і | й |
|  |  |  |  | е |  |  | т |  |  | е |  |  |  |  |
| 5 р | а | д | о | н |  |  | р |  |  | 6 л | і | 7т | і | й |
|  |  |  |  |  |  |  | о |  |  | і |  | е |  |  |
|  |  |  |  |  | 8 м | а | г | н | і | й |  | л |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | е |  |  |  |  | у |  |  |
|  |  | 9  м | а | н | г | а | н |  |  |  |  | р |  |  |

**Завдання 3 (12 балів)**

СН3ОН + 3/2О2 → СО2 + 2Н2О + Q 1 бал

C2H5OH + 3O2 → 2CO2 + 3H2O + Q1 1 бал

Нехай кількість етанолу х моль, тоді кількість метанолу 3х моль. М(СН3ОН) = 32 г/моль, М(C2H5OH) = 46 г/моль. Маємо рівняння

32 ∙ 3х + 46х = 241,4

х = 1,7 3 бали

n(СН3ОН) = 5,1 моль, n(C2H5OH) = 1,7 моль 1 бал

Q = 2 ∙ 286,2 + 393,3 – 239,3 = 726,4 кДж 2 бали

Q1 = 2 ∙ 393,3 + 3 ∙ 286,2 – 277 = 1368,2 кДж 2 бали

З рівнянь зрозуміло, що це розрахунки на 1 моль речовини.

При згоранні 5,1 моль СН3ОН утворилося 3 705 кДж, 1,7 моль C2H5OH – 2326 кДж, разом 6031 кДж. 2 бали

**Завдання 4 (12 балів)**

С4Н8 + Н2 → С4Н10 (1) 1 бал

С4Н6 + 2Н2 → С4Н10 (2) 1 бал

Нехай у реакції 1 утворилося х л бутану, тоді у реакції 2 утворилося (40−х) л. За умовою задачі вихідні гази прореагували повністю. Тоді об’єм бутену був х л, бутину − (40−х) л. У реакцію 1 вступило х л водню, у реакцію 2 − 2(40−х) л, разом (80−х) л. Об’єм суміші дорівнює

Vсум = х + 40 – х + 80 – х = 120 – х (л) 4 бали

Оскільки m(суміші) = m(С4Н8) + m(С4Н6) + m(Н2), m = V ∙ M / Vm, тоді

Vсум ∙ Mсум = V(С4Н8) ∙ M(С4Н8) + V(С4Н6) ∙ M(С4Н6) + V(Н2) ∙ M(Н2) 2 бали

25(120−х) = 56х + 54(40−х) + 2(80−х)

х = 27,2 2 бали

Vсум = 92,8 л, V(С4Н8) = 27,2 л, V(С4Н6) = 12,8 л, V(Н2) = 52,8 л. 2 бали

***Можливі інші способи розв’язання через об’ємні або мольні частки, через кількість речовини.***

**Завдання 5 (17 балів)**

1. Напишемо рівняння реакцій

2Na + 2H2O = 2NaOH + H2 (1)

Na2O + H2O = 2NaOH (2) 2 бали

2. Нехай кількість речовини натрію х моль, його маса 23х г, натрій оксиду – у моль, його маса 62у г. Тоді у реакції 1 утворилося х моль натрій гідроксиду та 0,5х моль водню. У реакції 2 утворилося 2у моль натрій гідроксиду. Кількість лугу дорівнює (х+2у) моль, його маса 40 ∙ (х+2у) г, маса водню 2 ∙ 0,5х = х г. 4 бали

Маємо систему рівнянь.

23x + 62y = 2 3 бали

0,054(52 − х) = 40(х + 2у)

у = 0,032 – 0,371х

х = 0,022; у = 0,024 2 бали

m(Na) = 0,022 ∙ 23 = 0,506 г; m(Na2O) = 1,494 г. 1 бал

w(Na) = 0,506 / 2 = 0,253 = 25,3%; w(Na2O) = 0,747 = 74,7% 1 бал

3. Максимально натрій гідроксид може поглинути СО2 у співвідношенні 1 : 1 до утворення кислої солі.

NaOH + CO2 = NaHCO3 (3) 2 бали

n(Na) = 0,022 + 2 ∙ 0,024 = 0,07 1 бал

n(CO2) = 0,07 ∙ 22,4 = 1,568 л 1 бал

***Якщо учні довели, що при даній масі наважки маса водню настільки мала, що нею можна знехтувати й запропонували простішій спосіб розв’язання, його можна зарахувати. На розсуд журі можна зняти 1-2 бали.***

**Завдання 6 (12 балів)**

*Швидкість даної елементарної прямої реакції v = k [NO] 2 [Cl2]. Вважаючи об’єм системи рівним V, виразимо початкову швидкість:*

*v0 = k (0,1 / V) 2 (0,2 / V) = 0,002 / V3 = 2 ∙ 10−3/ V3 1 бал*

*Прореагувало 0,2 • 0,2 = 0,04 моль Cl2, отже, відповідно до рівняння реакції прореагувало 0,08 моль NO. Залишилося 0,2 – 0,04 = 0,16 моль Cl2 і 0,1 – 0,08 = 0,02 моль NO. При цьому утворилося 0,08 моль NOCl. 5 балів*

*Швидкість реакції на цей момент часу складе:*

*v = k (0,02 / V) 2 (0,16 / V) = 6,4 ∙ 10−5/ V3 1 бал*

*Одже, швидкість зменшилася в*

*v0 / v = (2 ∙ 10−3) / (6,4 ∙ 10−5) = 31,25 раз. 1 бал*

*Кількість речовини рівноважної суміші дорівнює 0,16 + 0,02 + 0,08 = 0,26 моль 1 бал*

*χ(Cl2) = 0,16 / 0,26 = 0,6154 = 61,54% 1 бал*

*χ(NO) = 0,02 / 0,26 = 0,0769 = 7,69% 1 бал*

*χ(NOCl) = 0,08 / 0,26 = 0,3077 = 30,77% 1 бал*

**Завдання 7 (14 балів)**

Єдина органічна сполука з відносною молекулярною масою 16 – це метан, сполука В.

A – C3 H8 − пропан;

C – C2 H4 – етен, етилен;

B – CH4 − метан;

D – CH3Br − бромометан;

E – C2H6 − етан;

F – C2 H5 Br − бромоетан;

G – C4 H10 − бутан;

H – C2H5OH − етанол;

I – C4H6 – бутадієн.

*По 0,5 балів за кожну сполуку, за бутадієн 1 бал, разом 5 балів.*

C3H8 CH4 + C2H4

CH4 + Br2 CH3Br + HBr

2CH3Br + 2Na → C2H6 + 2NaBr

C2H4 + H2 C2H6

C2H6 + Br2 C2H5Br + HBr

2C2H5Br + 2Na → C4H10 + 2NaBr

C2H5Br + KOH() → C2H5OH + KBr

2C2H5OH CH2 = CH – CH = CH2 + H2 + 2H2O

CH2 = CH – CH = CH2+ 2H2C4H10

*По 1 балу за кожне рівняння реакції – 9 балів*