

Задача	Балл	Проверяющий
1	10	Сит
2	—	Сит
3	3,5 + 0,5	Сит ✓
4	1	Сит
5	8,5	Сит
6	—	Сит

задача 11-1

Ищем X, Y и Z путем подбора:

1 группа:

$X - Li$
 $Y - K$
 $Z - Cs$

но по групп. св-м они не подходят, т.к. по усл. X мл-м при возг. т-ре, а Li — легковоспламеняющийся, а также другие признаки.

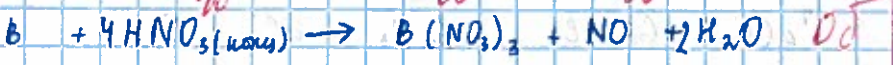
2 группа не подходит с такими соотнош. мол. масс.

3 группа:

$X - B$
 $Y - Ga$
 $Z - Tl$

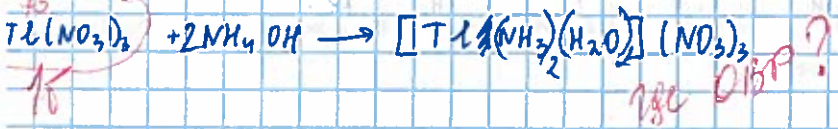
отлично совпадают групп. св-м и соотношения мол. масс.

Значит, X — Бор; Y — галлий; Z — таллий.



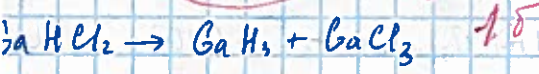
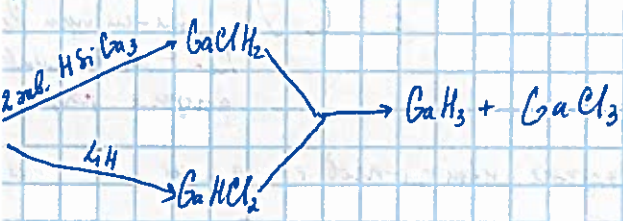
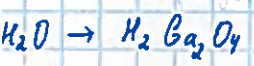
Отличие их нитратов в том, что $Tl(NO_3)_3$ более инертный, чем $Ga(NO_3)_3$. Также нитрат таллия комплексно взаимодействует с гидроксидом аммиака, т.е.

координационное число больше, чем у галлия:



H₂O

повалит' олад ба не способен образовывать
с водой, вместо этого, он, други амфотерности,
слоту (и анование:)

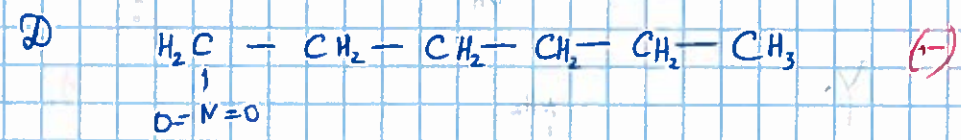
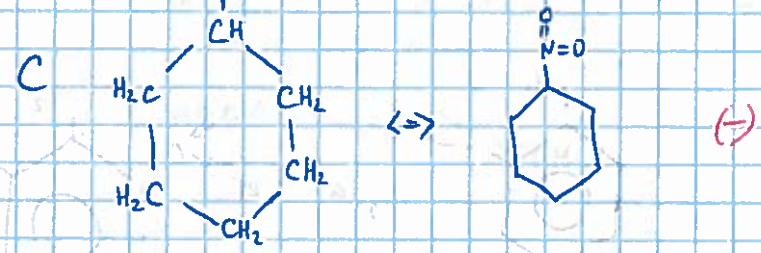
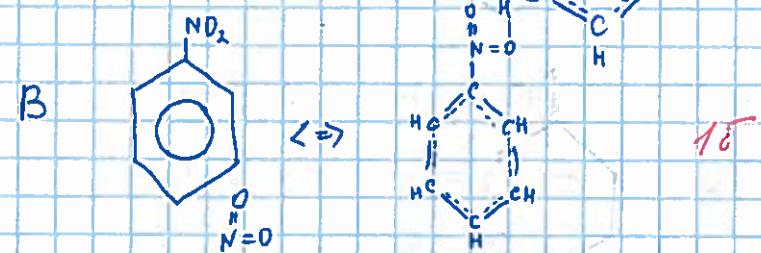
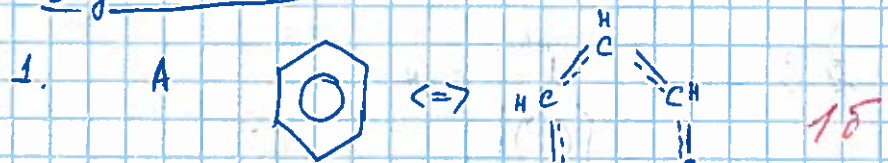


Σ 105

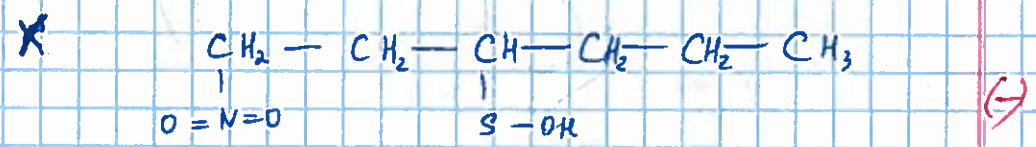
ВЫТСЯ при комн. t-ре.

ГАН ДО РС(Я)
«Малая академия наук РС(Я)»

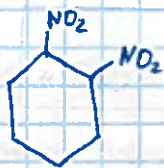
Задача 11-3



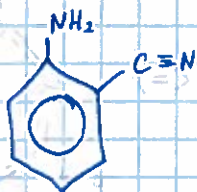
Это м.б. 1-, 2- или 3-нитро-гексан



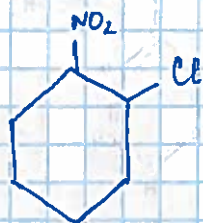
исключение группы-х групп также может варьироваться.



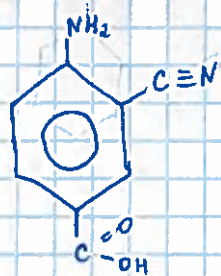
(-)



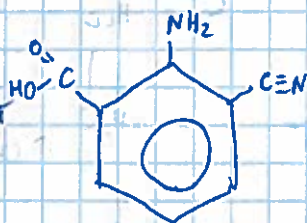
15



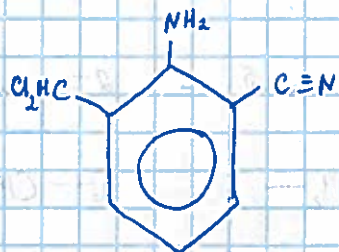
(-)



а может



(-)



(-)

X

C=V=O

ГАОУ ДПО РС(Я)
«Малая академия наук РС(Я)»

У

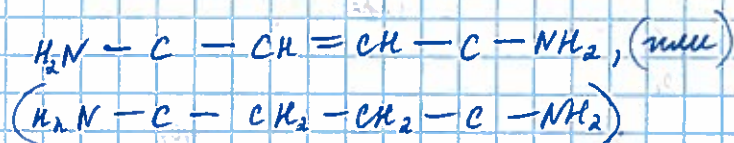


(-)

К



(-)



Л

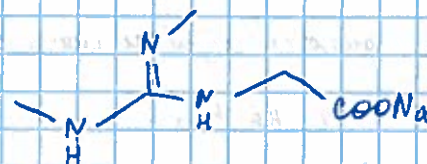


(-)

М

Н

7.



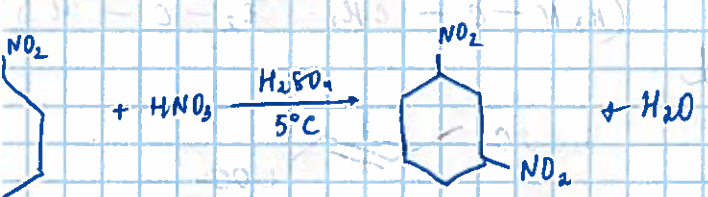
(-)



(+)

занимает мета-положение, иначе, если эту группу, NO₂-группа встает в орто-положение.

1-мета-
2-орто-
3-пара- } если не ошибаюсь.



минимум сахаров в 30 раз, то следует

ор. меньше:

$$\text{мол)} = \frac{m(\text{сах-гид})}{30} = \frac{5}{30} \text{ г} = \frac{1}{6} \text{ г} + 0,5 \text{ г}$$

индивидуальность по сахарам в $170 \cdot 10^3$ раз,

гашен на 5 г:

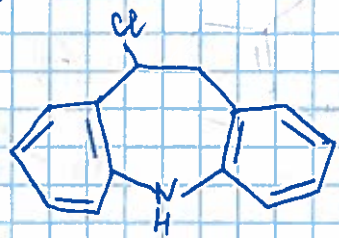
$$\frac{10^3}{5} = 34 \cdot 10^3 \text{ гашен гаш.} \quad (-)$$

ГАН ДО РС(Я)
«Малая академия наук РС(Я)»

5. Неароматичность, т.к., чтобы у был ароматичен, необходима реакция с C₆H₆. Антиароматичность — нечто другое. 0,5 г

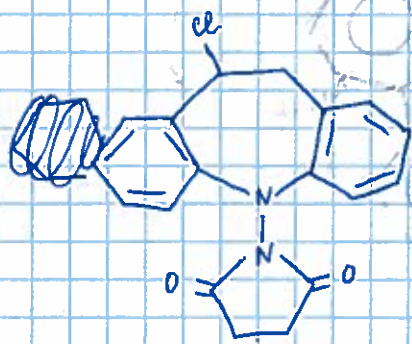
Задача 11-4

1. А.



(+)

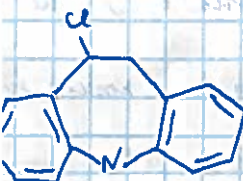
В.



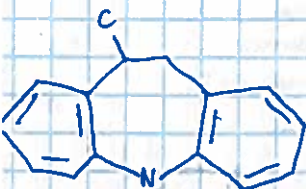
(+)



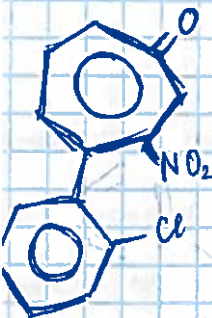
(-)



(-)



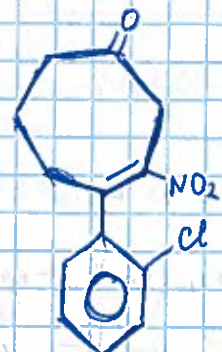
(-)



(-)

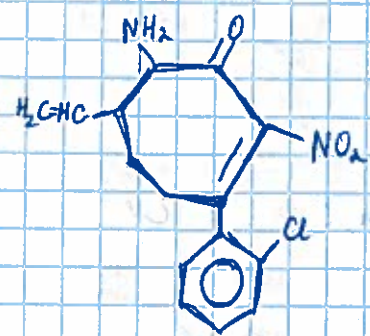
ГАН ДО РС(Я)
«Малая академия наук РС(Я)»

G



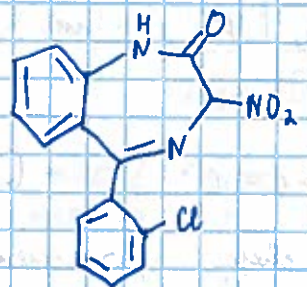
(-)

I

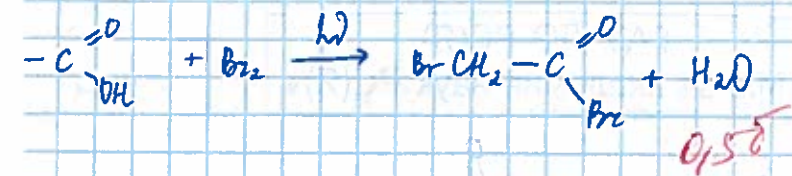


(-)

J



0,58



-5

можно расшифровать как метиламин
 н. Т.о. что известно, что X — пропан, ~~метиламин~~
 метиламин и пропандин, (метиламин продукт окисления)

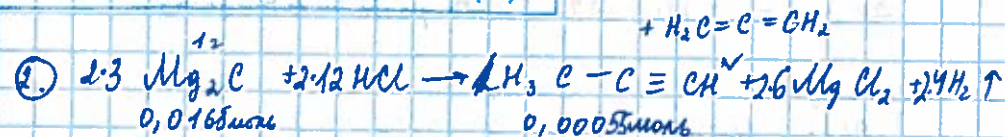


нам известно, что газ Z₂ не реагирует
 с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, значит, Z₂ — пропан-
 — метиламин.



расположение дв. связей пропандина менее
 энергетически выгодное, чем у метиламина,
 эндотермическая, и, соответственно, $\Delta_r H^\circ > 0$,
 след-но $\Delta_r S^\circ < 0$.

ГАУ ДО РС(Я)
 «Малая академия наук РС(Я)»

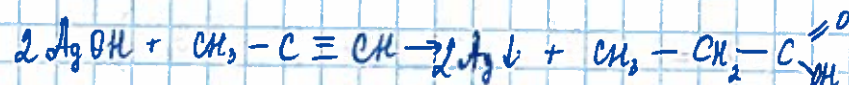


$$2,67 \text{ моль} \Leftrightarrow 0,0119 \text{ л.} \approx 0,012 \text{ л.}$$

$$1) \quad m(\text{осадка}) = 0,5978 \text{ г} \Leftrightarrow \gamma(\text{Ag}) = 0,0005 \text{ моль}$$

т.е. при 5°C метиламин реагирует по н-то.

$$K_p(15^\circ\text{C}) = \frac{[\text{Ag}]^4 [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}] [\text{CH}_2\text{CCH}_2]}{[\text{AgOH}]^2 [\text{CH}_3\text{CCH}] [\text{CH}_2\text{CCH}_2]} = 1$$



$$2) \quad m(\text{осадка}) = 0,5376 \text{ г} \Leftrightarrow \gamma(\text{Ag}) = 0,0005 \text{ моль}$$

т.е. при 270°C метиламина взаимодейств. с пропандином
 0,0005 моль

$$K_p(270^\circ\text{C}) = \frac{[\text{Ag}]^4 [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}] [\text{CH}_2\text{CCH}_2]}{[\text{AgOH}]^2 [\text{CH}_3\text{CCH}] [\text{CH}_2\text{CCH}_2]} =$$

$$= \frac{0,0005 \cdot (0,0005 + x)}{(0,0005 - x) \cdot x}$$

пусть x — моль CH_2CCH_2

См

$$5. \quad \Delta_r G_s^\circ = -8,31 \cdot 278 \cdot \ln K_{p3t} = 0 = \Delta_r G_1^\circ$$

$$\Delta_r G_{2m}^\circ = -8,31 \cdot 543 \cdot \ln K_{p2m} = \Delta_r G_2^\circ$$

$$\begin{cases} \Delta_r G_1^\circ = \Delta_r H^\circ - 278 \cdot \Delta_r S^\circ \\ \Delta_r G_2^\circ = \Delta_r H^\circ - 543 \cdot \Delta_r S^\circ \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta_r H^\circ = \Delta_r G_1^\circ + 278 \cdot \Delta_r S^\circ \\ \Delta_r G_2^\circ = \Delta_r G_1^\circ + 278 \cdot \Delta_r S^\circ - 543 \Delta_r S^\circ \end{cases}$$

$$\hookrightarrow \Delta_r S^\circ = \frac{\Delta_r G_1^\circ - \Delta_r G_2^\circ}{265}$$

$$\Delta_r H^\circ = \Delta_r G_1^\circ + \frac{278}{265} \cdot (\Delta_r G_1^\circ - \Delta_r G_2^\circ)$$

за норму

0,58

Am

8,58

$\Sigma = 405$

ГАУ ДО РС(Я)
«Малая академия наук РС(Я)»

1. Методика 1 не подходит, т.к. при титровании аммиака карбонатом натрия, фенолфталеин сразу даст малин. окраску даже при малых конц-вах Na_2CO_3 . Малин. окраску данная методика никак не поможет Колбошкину[®] определить содержание ионов Ca^{2+} в аммиаке. 48

P.S. а еще мы не используем в методике 1 фенолфталеин, т.к. концентрация (точнее) нам нужно найти с помощью второй бюретки.

2. Методика 2, т.к. не включает в себя стадии удаления осадка карбоната кальция, не позволит точно определить содержание ионов Ca^{2+} ввиду того, что нераств-й осадок будет препятствовать 26
визуально ~~для~~ ^{более} точному определению ионов Ca^{2+} .
Методика 3 включает в себя эти стадии, поэтому, с помощью нее мы определим содержание Ca^{2+} .

ГАОУ ДО РС(Я)
«Малая академия наук РС(Я)»

$$V(\text{NaHCO}_3) = c \cdot V$$

$$V(\text{NaHCO}_3) = 10 \text{ мл}; c(\text{NaHCO}_3) = 0,1 \text{ М}$$

$$V(\text{NaHCO}_3) = V \cdot c = \frac{10}{1000} \cdot 0,1 \text{ М} = 0,001 \text{ моль}$$

$$V(\text{NaHCO}_3) = V(\text{HCl}) = 0,001 \text{ моль}$$

$$c(\text{HCl}) = V(\text{HCl})^{-1} \cdot V(\text{HCl}) = \frac{0,001 \text{ моль}}{0,0076 \text{ л}} = 0,132 \text{ М}$$

Расчет содержания Ca^{2+} :
Показание бюретки с HCl:

$$18,5 \text{ мл} \rightarrow 34,0 \text{ мл}$$

$$28,5 \text{ мл} \rightarrow 43,0 \text{ мл}$$

$$20,0 \text{ мл} \rightarrow 35,4 \text{ мл}$$

$$V(\text{HCl})_{\text{ср}} = 15,4 \text{ мл}$$

$$V(\text{HCl}) = V \cdot c = \frac{15,4 \text{ мл}}{1000} \cdot 0,132 \text{ М} = 0,002 \text{ моль}$$

$$1/4 V(\text{анализ}) = V(\text{HCl}) = V(\text{NaNO}_3) + V(\text{NaCl})$$

$$V(\text{анализ}) = 0,008 \text{ моль}$$

содержание ионов Ca^{2+}

$$V(\text{Ca}^{2+}) = 0,008 \text{ моль}$$

Решение

30

~~Na₂CO₃ + NaHCO₃ →~~

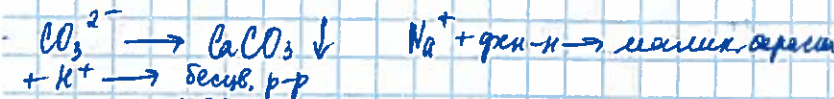
~~Na₂CO₃ + NaHCO₃ →~~



NaNO₃ + фенолфт-н → малин. окраска

р-н + HCl → бесцвет-й р-р

н. луг:



низание HCl:

в бюретки с HCl:

исп-ко HCl:

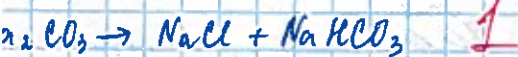
$$35,4 \text{ мл} \quad 7,7 \text{ мл}$$

$$42,7 \text{ мл} \quad 7,3 \text{ мл}$$

$$37,5 \text{ мл} \quad 7,6 \text{ мл}$$

$$38 \text{ мл} \quad 7,5 \text{ мл}$$

$$V(\text{HCl}) = 7,6 \text{ мл}$$



мат-л по NaHCO₃, т.е. фенолфталеин

при pH 8, которое достигается

солью углекислота натрия, т.е. с pH

равен 8.

$$5) 1. \mu(\text{CaCl}_2) = x$$

$$\mu(\text{CaCl}_2) = 111.4 \text{ моль}$$

$$\mu(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 0.008 - x$$

$$\mu(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 164.4 \text{ моль}$$

$$111x + (0.008 - x) \cdot 164 = 1.1248$$

$$111x + 1.312 - 164x = 1.1248$$

$$0.1872 = 53x$$

$$x = 0.0035 \text{ моль} \cdot \mu(\text{CaCl}_2)$$

$$2. m(\text{CaCl}_2) = 0.3888 \text{ г}$$

$$w(\text{CaCl}_2) = 34.4\%$$

28.

$$m(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 0.7382 \text{ г}$$

$$w(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 65.6\%$$

$$m = \mu \cdot \mu$$

$$w_x = \frac{m(x)}{m(\text{вещи})}$$

$$\text{Problem: } w(\text{CaCl}_2) = 34.4\%$$

$$w(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 65.6\%$$