

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 2011-2012

Рекомендации по оцениванию заданий

Главной целью олимпиады является привлечение одарённых учащихся к изучению химии. Этой цели подчинено содержание самих заданий, и на это должна быть направлена проверка. Составители заданий не в состоянии описать в примерных ответах все возможные варианты решения заданий, поэтому учителя, проверяющие задания должны максимально внимательно относиться к предлагаемому учащимся решению, особенно в том случае, если оно не соответствует примерным ответам.

Таким образом, все здравые идеи учащихся, в которых не искажена химическая суть, должны быть адекватно оценены. Также должны быть оценены задачи, решённые другими способами, вне зависимости от того, более простой или более сложный путь для решения задачи был выбран участником олимпиады.

ОТВЕТЫ

10 класс (максимально 63 балла)

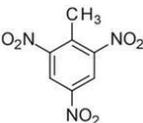
Задача 10-1. ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ (9 баллов)

- 1) гомологи – это вещества, сходные по строению и отличающиеся друг от друга на одну или несколько метиленовых ($-\text{CH}_2-$) групп (1 балл) + 1 балл за пару гомологов
- 2) Изомерия – явление существования соединений одинаковых по составу, но разных по строению и свойствам (1 балл) + по 1 баллу за каждую пару изомеров углеродного скелета, положения и межклассовых
- 3) При пространственной изомерии порядок связи одинаков, но различно пространственное расположение частей молекулы (1 балл) + по 1 баллу за каждую пару геометрических и оптических изомеров

Задача 10-2. АЗОТНОЕ УДОБРЕНИЕ (14 баллов)

- 1) А- NH_4NO_3 (1 балл), Б- N_2O (1 балл)
- 2) $\text{N}_2\text{O} + \text{C} = \text{N}_2 + \text{CO}$ (возможно образование CO_2) (1 балл);
 $3\text{N}_2\text{O} + 2\text{NH}_3 = 4\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (1 балл);
- 3) N_2O - применяется в медицине (как добавка к автомобильному топливу для увеличения мощности двигателей) (1 балл); оксид азота (I) (1 балл); закись азота (1 балл), веселящий газ (1 балл)
- 4) NO (1 балл); N_2O_3 (1 балл); NO_2 (1 балл); N_2O_5 (1 балл)
- 5) валентность IV (1 балл); степень окисления (+5) (1 балл)

Задача 10-3. РАССЛЕДОВАНИЕ ШЕРЛОКА ХОЛМСА (11 баллов)

- 1) бензол C_6H_6 (1 балл); подтверждение расчетами (1 балл)
- 2) Кекуле (1 балл)
- 3) При низкой температуре бензол кристаллизуется (1 балл), высока доля углерода и поэтому он не успевает полностью сгорать (1 балл)
 $2\text{C}_6\text{H}_6 + 15\text{O}_2 = 12\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ (1 балл), $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1 балл), нитробензол (1 балл)
- 4) 12 σ -связей (1 балл)
- 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + 3\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$  + 3 H_2O (1 балл); 2,4,6-тринитротолуол или тротил (1 балл) взрывчатое вещество (1 балл)

Задача 10-4. ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ (13 баллов)

- 1) объёмное соотношение 2:1 (1 балл), массовое соотношение 1:8 (1 балл)
- 2) 27 атомов (1 балл)
- 3) не является разветвлённой (1 балл), взрыв маловероятен (не возможен) (1 балл), инициирования цепи $\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} 2\text{Cl}\bullet$ (1 балл), развития цепи $\text{Cl}\bullet + \text{CH}_4 = \text{HCl} + \text{CH}_3\bullet$ (1 балл) $\text{CH}_3\bullet + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}\bullet$ (1 балл), обрыва цепи $\text{Cl}\bullet + \text{Cl}\bullet = \text{Cl}_2$ (1 балл), $\text{Cl}\bullet + \text{CH}_3\bullet = \text{CH}_3\text{Cl}$ (1 балл), $\text{CH}_3\bullet + \text{CH}_3\bullet = \text{C}_2\text{H}_6$ (1 балл), могут образоваться этан C_2H_6 (1 балл), а также сажа (1 балл)

Задача 10-5. УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ (6 баллов)

1) $24\text{м} \times 0,223\text{кг/м} = 5,352\text{ кг}$ (1 балл)

2) Так как прочность нанотрубок в 50-100 раз больше, то поверхность сечения троса может быть в 50-100 раз меньше (1 балл). Найдем площадь поверхности сечения стального троса по формуле $S = \pi r^2$. Обозначив радиусы троса из нанотрубок за a и b , $50\pi a^2 = \pi r^2$ и $100\pi b^2 = \pi r^2$ (1 балл). Таким образом,

$$a = \sqrt{\frac{r^2}{50}}, \quad b = \sqrt{\frac{r^2}{100}} \quad \text{или} \quad a = \sqrt{\frac{4^2}{50}}, \quad b = \sqrt{\frac{4^2}{100}}. \quad \text{Значит } a = 0,565\text{ мм}, \quad b = 0,4\text{ мм}.$$

Таким образом, диаметр троса составит от 0,8 до 1,13 мм (1 балл).

Масса троса будет меньше в 300-600 раз, меньше чем масса стального троса (1 балл). и составит от 9 до 18 г (1 балл)

Задача 10-6. ЧИТАЯ ЛОМОНОСОВА (10 баллов)

- 1) В азотной кислоте (1 балл), в концентрированной серной кислоте (1 балл)
- 2) Концентрированную серную кислоту (1 балл)
- 3) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1 балл)
- 4) соли азотной кислоты (1 балл)
- 5) HNO_3 (1 балл), азотная кислота (1 балл)
- 6) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (1 балл)
- 7) Реакции нейтрализации вследствие образования воды относятся к экзотермическим реакциям (1 балл)
- 8) Азотная кислота как молекулярное соединение является летучим, а соль имеет ионное строение и проявляет летучесть в гораздо меньшей степени (1 балл)