

# Муниципальное образование «Гурьевский городской округ»

## Всероссийская олимпиада школьников по химии (школьный этап)

2017-2018 учебный год

**10 класс.**

**Максимальное количество баллов - 37 баллов**

**10 -1. (14 баллов.)** (Один верный ответ - 2 балла).

**Тест.** К каждому заданию даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный ответ. Запишите номер задания и поставьте номер выбранного ответа.

- 1) Наибольшую молекулярную массу имеет  
1)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ; 2)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ; 3)  $\text{CHCl}_3$ ; 4)  $\text{CCl}_4$ .
- 2) Трехэлементное вещество — это ...  
1)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 2)  $\text{C}_2\text{H}_6$ ; 3)  $\text{CH}_3\text{NO}_2$ ; 4)  $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{-COOH}$ .
- 3) Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции  $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
1) 10; 2) 11; 3) 12; 4) 13.
- 4) Количество вещества (моль), содержащееся в 2,97 г  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$   
1) 0,5; 2) 0,3; 3) 0,03; 4) 0,15.
- 5.) Реакция, в результате которой растворяется осадок  
1) Кальций +  $\text{Br}_2$ ; 2)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ; 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$ ; 4)  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 6) В соединении  $\text{C}_2\text{H}_5\text{X}$  массовая доля элемента 55,04%. Неизвестный элемент — это ...  
1) фосфор; 2) хлор; 3) азот; 4) бром.
- 7) Молярная масса газа массой 1,26 г, занимающего объем 0,672 л (н.у.), равна  
1) 44; 2) 28; 3) 32; 4) 42.

**10-2. (3 балла).** Самки бабочки медведицы сигнализируют самцам с помощью пахучего вещества – аттрактанта. Это 2-метил-замещенный алкан. Его относительная молекулярная масса равна 254. Составьте структурную формулу данного алкана.

**10-3. (5 баллов)** При сгорании 28 г смеси метана и этана получили 41,44 л углекислого газа (н.у.). Определите состав смеси углеводородов в массовых долях.

**10-4. (10 баллов.)** (За каждое уравнение реакции - 1 балл). Какие газы можно получить, имея в своем распоряжении следующие вещества:  
хлорид натрия, серную кислоту, нитрат аммония, воду, нитрит аммония, соляную кислоту, перманганат калия, гидроксид натрия, карбид алюминия, карбид кальция и сульфит натрия?  
Напишите все уравнения возможных реакций, укажите условия их протекания.

**10-5. (4 балла)** При растворении 5,38 г кристаллогидрата цинка  $\text{ZnSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  в 92 мл воды получили раствор с массовой долей сульфата цинка 0,0331. Установите формулу кристаллогидрата (величину  $x$ ).

10-1. (14 баллов.) (1 верный ответ – 2 балла) Тест

вопрос	1	2	3	4	5	6	7
ответ	4	1	4	3	3	2	4

10-2. (3 балла) Самки бабочки медведицы сигнализируют самцам с помощью пахучего вещества – аттрактанта. Это 2-метил-замещенный алкан. Его относительная молекулярная масса равна 254. Составьте структурную формулу данного алкана

- Общая формула алканов  $C_nH_{2n+2}$  - 1 балл
- $14n + 2 = 254, n = 18$   
 Определена молекулярная формула алкана:  $C_{18}H_{38}$  - 1 балл
- $CH_3 - CH(CH_3) - (CH_2)_{14} - CH_3$  - 1 балл

10-3. (5 баллов) При сгорании 28 г смеси метана и этана получили 41,44 л углекислого газа (н.у.). Определите состав смеси углеводородов в массовых долях.

х моль	х моль	у моль	2у моль	- 1 балл
$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$		$C_2H_6 + 3,5 O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$		-1 балл
16г/моль		30г/моль		
Решаем систему уравнений				
$22,4x + 22,4 \times 2y = 41,44$				
$16x + 30 \times y = 28$ -1 балл				
$x =$	$y =$			
$m(CH_4) = 16 \times x = 4g$	$m(C_2H_6) = 30 \times y = 24g$	-1 балл		
$\omega(CH_4) = 4/28 = 0,143$	(14,3 %)			
$\omega(C_2H_6) = 24/28 = 0,857$	(85,7%)	- 1 балл		

10-4. (10 баллов) Какие газы можно получить, имея в своем распоряжении следующие вещества: хлорид натрия, серную кислоту, нитрат аммония, воду, нитрит аммония, соляную кислоту, перманганат калия, гидроксид натрия, карбид алюминия, карбид кальция и сульфит натрия? Напишите все уравнения возможных реакций, укажите условия их протекания.

- $2NaCl(тв.) + H_2SO_{4(конц.)} = Na_2SO_4 + 2HCl \uparrow$   
или  $NaCl(тв.) + H_2SO_{4(конц.)} = NaHSO_4 + HCl \uparrow$
- $NH_4NO_3 = N_2O \uparrow + 2H_2O$
- $NH_4NO_2 = N_2 \uparrow + 2H_2O$
- $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$
- $2KMnO_4 + 16HCl = 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$   
или  $2NaCl + 2H_2O = 2NaOH + H_2 \uparrow + Cl_2 \uparrow$
- $Al_4C_3 + 12H_2O = 4Al(OH)_3 + 3CH_4 \uparrow$
- $CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$
- $2H_2O = 2H_2 \uparrow + O_2$
- $NH_4NO_3 + NaOH = NaNO_3 + NH_3 \uparrow + H_2O$
- $Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O + SO_2 \uparrow$  За каждое уравнение реакции 1 балл

10-5. (4 балла) При растворении 5,38 г кристаллогидрата цинка  $ZnSO_4 \cdot xH_2O$  в 92 мл воды получили раствор с массовой долей сульфата цинка 0,0331. Установите формулу кристаллогидрата (величину x).

Масса раствора  $92 + 5,38 = 97,38$  в нем  $ZnSO_4$   $97,38 \cdot 0,0331 = 3,22$  г. - 1 балл  
 Так как  $M(ZnSO_4) = 161$ , то  $n(ZnSO_4) = 3,22/161 = 0,02$  моль. - 1 балл  
 Молярная масса кристаллогидрата:  $5,38/0,02 = 269$  г/моль. - 1 балл  
 Количество молекул воды :  
 $x = (M(ZnSO_4 \cdot xH_2O) - M(ZnSO_4))/M(H_2O) = (269 - 161)/18 = 6$   
 т.е.  $ZnSO_4 \cdot 6H_2O$  - 1 балл