

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ**

---

**10 КЛАСС**

**1 вариант**

**Задача 1** (150 баллов)

Укажите названия перечисленных ниже веществ:

- 1)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{C}_3\text{H}_8$
- 4)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

**Решение:**

**Ответ:**

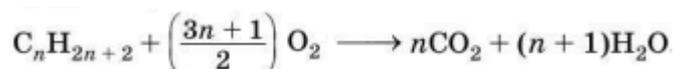
- 1) уксусная кислота (30 баллов)
- 2) ортофосфорная кислота (30 баллов)
- 3) пропан (30 баллов)
- 4) пропанол (30 баллов)
- 5) пропаналь (пропионовый альдегид) (30 баллов)

**Задача 2** (150 баллов)

В камере печи сожгли 0,2 моль предельного углеводорода, израсходовав при этом 29,12 л кислорода. Вычислите молекулярную формулу углеводорода. Какое давление (кПа) было в баллоне с кислородом, если масса кислорода составляла 50 г при 25 °С?

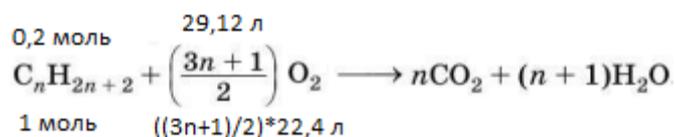
**Решение:**

- 1) уравнение горения предельных углеводородов в общем виде выглядит следующим образом: (30 баллов)



**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ**

2) расставим количества прореагировавших веществ и найдем  $n$  (30 баллов)



$$((3n+1)/2) * 22,4 = 29,12 * 1/0,2$$

$$3n+1=13$$

$$n=4$$

3) молекулярная формула предельного углеводорода  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  (30 баллов)

4) верно записано уравнение Менделеева-Клапейрона (30 баллов)

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

5) рассчитано давление (30 баллов)

$$P = (50 * 8,31 * 298) / (32 * 29,12 * 10^{-3}) = 132,88 \text{ кПа}$$

**Ответ:**  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , 132,88 кПа

**Задача 3 (150 баллов)**

На чем основана технология получения этилового спирта из целлюлозы? Рассчитайте количество целлюлозы (в XX.X тоннах), необходимое для производства 200 т 98%-го гидролизного этанола.

**Решение:**

Технология получения этилового спирта из целлюлозы основана на следующих реакциях:

1)  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  - реакция гидролиза целлюлозы с образованием глюкозы в присутствии минеральных кислот (30 баллов)

2)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{дрожжи}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$  - реакция спиртового брожения (30 баллов)

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ**

---

Определим количество чистого этанола в 200 т:  $200 \cdot 0,98 = 196$  т (30 баллов)

Для получения 196 т этанола согласно реакции (2) необходимо  
 $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) / (2 \cdot M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})) = 180 \cdot 196 / (2 \cdot 46) = 383,45$  (т)  
глюкозы (30 баллов)

Для получения 383,45 т глюкозы необходимо  
 $m((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n) = M((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n) \cdot m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) / (n \cdot M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)) = n \cdot 162 \cdot 383,45 / (n \cdot 180)$   
 $= 345,1$  (т) целлюлозы (30 баллов)

**Ответ: 345,1 т**

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ**

---

**10 КЛАСС**

**2 вариант**

**Задача 1** (150 баллов)

Укажите названия перечисленных ниже веществ:

1) HCOOH

2) H<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>

3) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

4) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

5) CH<sub>3</sub>CHO

**Решение:**

**Ответ:**

1) муравьиная кислота (30 баллов)

2) марганцовистая кислота (30 баллов)

3) бутан (30 баллов)

4) этанол или этиловый спирт (30 баллов)

5) этаналь (уксусный альдегид) (30 баллов)

**Задача 2** (150 баллов)

На полное сгорание 0,25 моль алкена израсходовали 42 л кислорода. Вычислите молекулярную формулу углеводорода. Чему была равна масса кислорода (г) в баллоне под давлением 200 кПа и температуре 25 °С?

**Решение:**

1) уравнение горения алкенов в общем виде выглядит следующим образом: (30 баллов)



2) расставим количества прореагировавших веществ и найдем n (30 баллов)



**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ**

---

Определим количество чистого этанола в 100 л:  $100 \text{ л} \cdot 0,79 \text{ кг/л} \cdot 0,96 = 75,8$   
кг (30 баллов)

Для получения 75,8 кг этанола согласно реакции (2) необходимо  
 $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) / (2 \cdot M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})) = 180 \cdot 75,8 / (2 \cdot 46) = 148,3$   
(кг) глюкозы (30 баллов)

Для получения 148,3 кг глюкозы необходимо  
 $m((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n) = M((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n) \cdot m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) / (n \cdot M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)) = n \cdot 162 \cdot 148,3 / (n \cdot 180) =$   
133,5 (кг) крахмала (30 баллов)

**Ответ: 133,5 кг крахмала**