

**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) CH_3COOH
- 2) H_3PO_4
- 3) C_3H_8
- 4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

Решение:

Ответ:

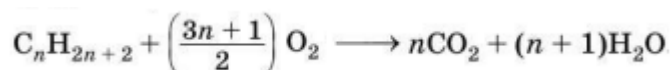
- 1) уксусная кислота (30 баллов)
- 2) ортофосфорная кислота (30 баллов)
- 3) пропан (30 баллов)
- 4) пропанол (30 баллов)
- 5) пропаналь (пропионовый альдегид) (30 баллов)

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?

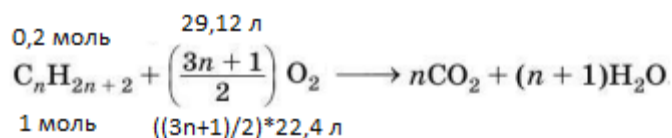
Решение:

- 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 C_4H_{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: C_4H_{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) H₂MnO₄

3) C₄H₁₀

4) C₂H₅OH

5) CH₃CHO

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