



**ПЛЕХАНОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ 2017/18 гг.
Заочный (отборочный) тур**

Задача 1. (2 балла)

Электролизу подвергли 3,5 моля воды. Вычислите сколько получено:

- а) молей кислорода;
- б) граммов кислорода;
- в) молекул кислорода;
- г) какой объем в литрах занял бы полученный кислород при температуре 290К и давлении (2атм + 180 мм рт. ст.)?

- Варианты ответов:**
- 1. а) 1,0 моль O_2 ; б) 32 г; в) $6,02 \cdot 10^{24}$ молекул; г) 10,6л.
 - 2. а) 2,5 моль O_2 ; б) 80 г; в) $1,5 \cdot 10^{24}$ молекул; г) 26,6л.
 - 3. а) 1,75 моль O_2 ; б) 56 г; в) $1,05 \cdot 10^{24}$ молекул; г) 18,6л.
 - 4. а) 0,5 моль O_2 ; б) 16 г; в) $3,01 \cdot 10^{24}$ молекул; г) 5,3л.

Задача 2. (3 балла)

Какое количество (в тоннах) 87%-ного карбида кальция необходимо для получения 1 т ледяной уксусной кислоты при условии, что все реакции происходят со 100%-ным выходом?

- Варианты ответов:**
- 1) 1,84 т
 - 2) 0,61 т
 - 3) 2,45 т
 - 4) 1,23 т

Задача 3. (5 баллов)

При производстве мыла из жира (с выходом 85%) получено 7898,2 кг глицерина. Какое количество жира (в кг) было использовано для производства, если одна из спиртовых групп глицерина была этерифицирована пальмитиновой кислотой, а остальные – масляной кислотой?

- Варианты ответов:**
- 1) 173316 кг
 - 2) 86658 кг

3) 90900 кг

4) 43329 кг

Задача 4. (6 баллов)

Существует возможность получения ацетона из карбида кальция. Соответствующий процесс включает пять основных химических реакций. Приведите химические уравнения каждой реакции и рассчитайте количество ацетона, полученного из 1 кг карбида кальция, если выход первой реакции равен 99%, второй – 90%, третьей – 95%, четвертой – 100%, а пятой – 70% теоретически возможного.

Варианты ответов: 1) 267 г
2) 535 г
3) 356 г
4) 134 г

Задача 5 . (8 баллов)

К 3,750 г смеси хлорида и сульфата натрия добавили концентрированную серную кислоту, получив при этом 4,234 г сульфата натрия. Определите состав смеси в процентах по массе.

Варианты ответов: 1. а) 82,2%; б) 17,8%
2. а) 54,2%; б) 45,8%
3. а) 60,1%; б) 39,9%
4. а) 27,3%; б) 72,7%

Задача 6. (9 баллов)

На сульфид натрия в количестве 7,5 г действовали концентрированной серной кислотой. В результате химической реакции образовалось некоторое количество серы, сероводорода и оксида серы(IV), (в отсутствие воды реакция между SO_2 и H_2S не происходит). Образовавшуюся серу отделили, промыли водой и, высушив, подвергли сжигению, получив при этом 1,96 л оксида серы(IV) (условия нормальные).

Вычислите:

- а) количество образовавшегося сероводорода (мл);
- б) количество полученного оксида серы(IV) (моль).

Варианты ответов: 1. а) 117,5 мл; б) 0,0435 моль.

2. а) 195,3 мл; б) 0,0875 моль.
3. а) 97,7 мл; б) 0,0875 моль.
4. а) 234,5 мл; б) 0,0435 моль.

Задача 7. (12 баллов)

Иод, полученный при электролизе (в течение 1 ч) водного раствора иодида калия оттитровали 20 мл 0,05 М раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Напишите уравнения химических реакций, происходящих на аноде и катоде.

а) Какова была сила тока при электролизе?

б) Какой объем водорода образовался в процессе электролиза, если температура была равна 20°C , а давление – 750 мм рт. ст.?

- Варианты ответов:** 1. а) 0,0268 А; б) 25,6 мл.
2. а) 0,0134 А; б) 12,8 мл.
3. а) 0,0268 А; б) 12,8 мл.
4. а) 0,0402 А; б) 19,2 мл.

Задача 8. (15 баллов)

В воде растворили 0,72 г белильной извести CaOCl_2 . К полученному раствору добавили соляную кислоту и иодид калия. Образовавшийся раствор оттитровали 0,1 н раствором тиосульфата натрия. На титрование было израсходовано 36,8 мл указанного раствора. Какое количество хлора можно получить из 100 г проанализированной белильной извести?

- Варианты ответов:** 1) 27,42 г
2) 36,29 г
3) 18,28 г
4) 36,67 г

Задача 9. (18 баллов)

Трубку, снабженную с двух сторон кранами, заполняют хлором. Затем через один из кранов в трубку вводят 15 мл аммиачной воды и выдерживают ее длительное время. Далее трубку одним концом погружают в раствор тиосульфата натрия и открывают кран, при этом раствор частично заполняет трубку и через некоторое время мутнеет. После этого в трубке остается бесцветный негорючий газ, не растворимый в воде и не поддерживающий

горения. После выравнивания давления внутри трубки с наружным, объем оставшегося газа составил 30,4 мл.

а) Зная, что сера, которая входит в состав тиосульфата, подвергается окислению, напишите уравнения реакций, происходящих в трубке.

б) Вычислите нормальную концентрацию использованной аммиачной воды, если во время опыта атмосферное давление было равно 730 мм рт. ст., температура 15⁰С, а давление паров воды при этой температуре составляет 13 мм рт. ст.

Варианты ответов: 1) 0,08 н
2) 0,06 н
3) 0,12 н
4) 0,10 н

Задача 10 (22 балла)

Исследуемое органическое вещество обладает приятным запахом и частично растворяется в воде, не меняя кислотности среды. Плотность паров данного вещества по водороду равна 44. Один образец этого вещества массой 0,88 г сожгли, получив 1,76 г CO₂ и 0,72 г H₂O. Другой образец его той же массы прокипятили в колбе, снабженной обратным холодильником, с 25 мл 1 н. раствора гидроксида натрия. Для нейтрализации раствора после реакции потребовалось 30 мл 0,5 н. раствора соляной кислоты. Нейтрализованный раствор выпарили досуха, и сухой остаток прокалили. При этом выделилось легколетучая жидкость, при сгорании 0,58 г которой получили 1,32 г CO₂ и 0,54 г H₂O.

Напишите химические уравнения происходящих реакций и назовите исследуемое вещество.

Варианты ответов: 1) н-пропилформиат HCOOCH₂CH₂CH₃
2) этилацетат CH₃COOC₂H₅
3) метилпропионат CH₃CH₂COOCH₃
4) масляная кислота CH₃CH₂CH₂COOH