

ТИПОВЫЕ
тестовые задания по химии
(предметная олимпиада)

БЕСПЛАТНО!
На сайте www.ntc.tj

- 1 Объем смеси сероводорода с кислородом при н.у. равен 100 мл. После сгорания всего сероводорода за счет находившегося в смеси кислорода и приведения к н.у. получено 62,5 мл новой газовой смеси. Определите объемную долю сероводорода в исходной смеси.

Ответ: %

- 2 Наночастицы Pt_x широко применяются для окисления CO до CO_2 в выхлопных газах автомобилей. Из 9 см³ платины ($\rho = 21,45$ г/см³) можно получить $2,98 \cdot 10^{22}$ наночастиц. Определите число атомов платины (x) в одной наночастице Pt_x .

Ответ:

- 3 Дано термохимическое уравнение:



Вычислите энергию тройной связи $C \equiv C$ (в кДж/моль), если энергия связей C–H, C–C и H–H 414, 337 и 429,5 кДж/моль, соответственно.

Ответ: кДж/моль

- 4 При электролизе 5 л 5 М раствора серной кислоты ($\rho = 1,3$ г/см³) на катоде выделилось 1736 л (н. у.) водорода. Определите массовую долю вещества (в %) в растворе после электролиза.

Ответ: %

- 5 Константа равновесия системы $H_2 + I_2 = 2HI$ при температуре 400 °С составляет 36. Рассчитайте степень превращения водорода и йода в йодоводород (в %), если исходные концентрации H_2 и I_2 одинаковы и равны 0,01 моль/л.

Ответ: %

- 6 Пластинку из неизвестного металла массой 10 г опустили в раствор нитрата серебра. Через некоторое время масса металлической пластинки стала равна 26 г, а масса нитрата неизвестного металла – 18 г. Определите атомную массу неизвестного металла, если его степень окисления в нитрате равна +2.

Ответ:

7 Газообразные продукты горения метиламина заняли объём 100,8 л (н. у.).

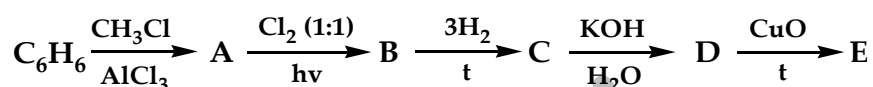
Вычислите массу сгоревшего метиламина.

Ответ: г

8 При действии брома на неизвестный углеводород образуется только одно единственное монобромпроизводное, плотность паров которого в 2,097 раза больше плотности этого углеводорода. Сколько метильных групп (CH₃) содержится в молекуле углеводорода?

Ответ:

9 В схеме превращений



определите молекулярную массу органического вещества Е.

Ответ:

10 Для полного гидролиза 46,25 г смеси двух сложных эфиров потребовалось 437,5 г 8%-го раствора гидроксида калия. При добавлении к такому же количеству смеси избытка аммиачного раствора оксида серебра выделилось 40,5 г осадка. Сколько граммов метанола образовалось в результате гидролиза?

Ответ: г

1 В воде растворили 114,8 г цинкового купороса ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) и получили 10%-й раствор соли. К полученному раствору добавили 12 г магния. После завершения реакции к полученному с осадком раствору прибавили 365 г 20%-го раствора соляной кислоты.

1. Напишите уравнения всех протекающих реакций.
2. Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в конечном растворе.

Ответ на каждое задание должен быть однозначным и подробным.



Максимальное возможное количество очков – 10.

2 Некоторое количество смеси оксида цинка и оксида железа (III) смешали с избытком алюминия и нагрели. Полученную смесь массой 86,5 г разделили на две равные части. Одну из них растворили в избытке соляной кислоты, в результате чего выделилось 15,68 л газа (н.у.). Вторую часть обработали избытком раствора щелочи, при этом выделилось 13,44 л газа (н.у.).

1. Определите массовые доли веществ в исходной смеси оксидов.

Ответ на задание должен быть однозначным и подробным.



Максимальное возможное количество очков – 10.

3 Навеску минерала энаргит массой 3,95 г подвергли обжигу в избытке кислорода. При обжиге получено 896 мл (н.у.) газа А с плотностью по водороду 32, а также 3,55 г смеси двух твердых продуктов Б и В. При обработке смеси Б и В разбавленным раствором гидроксида натрия вещество Б растворилось с образованием соли трехосновной кислоты. Молекула этой кислоты содержит 45,10% кислорода по массе. Остаток, который не растворился, представляет собой вещество В массой 2,40 г и оно растворяется в разбавленной серной кислоте с образованием голубого раствора.

1. Определите количественный состав (формулу) энаргита.
2. Определите степени окисления входящих в его состав элементов.
К какому классу соединений можно отнести этот минерал?
3. Напишите уравнения упомянутых реакций.

Ответ на каждое задание должен быть однозначным и подробным.



Максимальное возможное количество очков – 10.

4

Сосуд объёмом 5 л заполнили этаном ($T = 300 \text{ K}$, $p = 101,325 \text{ кПа}$). Сосуд с газом начали нагревать и измеряли давление при различных температурах:

$T \text{ (K)}$	300	500	800	1000
$P \text{ (кПа)}$ в эксперименте	101,325	169,820	276,111	500,748
P' вычисленное				

1. Вычислите давление P' этана в сосуде согласно уравнению идеального газа (Клапейрона-Менделеева) и заполните пустую строку таблицы ($R = 8,314 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$).
2. Объясните разницу между P (давление в эксперименте) и P' (давление по теории).
3. Напишите уравнение реакции, которая, возможно, протекает в сосуде при высоких температурах.

Рассчитайте степень превращения этана ($\alpha\%$) и константу равновесия (K_p по давлению в атм) реакции, которая протекает при 800 K и 1000 K.

4. Значения константы равновесия K_p при двух различных температурах удовлетворяют уравнение Вант-Гоффа: $\ln(K_1/K_2) = (1/T_2 - 1/T_1) \cdot \Delta H_{cp}/R$. Рассчитайте среднее значение энтальпии реакции ΔH_{cp} в интервале температур 800 K – 1000 K.

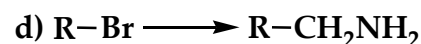
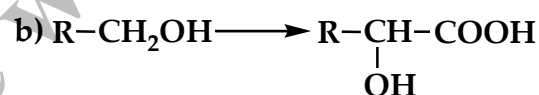
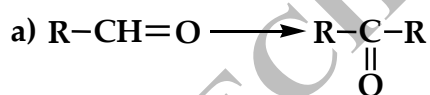
Ответ на каждое задание должен быть однозначным и подробным.



Максимальное возможное количество очков – 10.

5

Предложите схемы реакций и условия, позволяющие осуществить следующие превращения:



Все вещества, содержащие R и используемые вами в реакциях, должны быть получены из исходных веществ.



Максимальное возможное количество очков – 10.

6

Порцию алкена массой 0,98 г, имеющего относительную плотность по воздуху $D \approx 3,4$, окислили раствором перманганата калия в кислой среде. Раствор содержал 1,58 г KMnO_4 . На титрование избытка непрореагировавшего перманганата израсходовалось 50 г 1,34%-го раствора оксалата натрия $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (в кислой среде).

1. Установите строение алкена и назовите его.
2. Напишите уравнения реакций.

Ответ на каждое задание должен быть однозначным и подробным.



Максимальное возможное количество очков – 10.