Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Химия

Открытый билет

Вариант 000

---

1. Напишите электронные конфигурации следующих химических элементов: B, C, O, Mg, F. Определите положение этих элементов в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева (период, группа, подгруппа). Укажите семейство, к которому относятся указанные элементы и их валентные электроны.

2. Даны следующие химические элементы: Ba, C, Mg, B, O, Li, F, Ca. Выберите в указанном ряду элементы, которые находятся в одной группе или в одном периоде. Расположите их в порядке возрастания радиуса. Какими свойствами обладают эти химические элементы? Ответ обоснуйте.

3. Даны следующие вещества: H_2O, Ca, $Ba(NO_3)_2$, Br_2, NaF. Установите тип химической связи в этих веществах и тип кристаллической решетки в твердом агрегатном состоянии. Какие из этих веществ имеют низкие энергии кристаллических решеток? Какие из перечисленных веществ являются электролитами? Ответ обоснуйте.

(Задания 1-3: 24 балла)

4. В нескольких пробирках находятся вещества, указанные ниже.

1) $AgNO_3$ 2) Na_2CO_3 3) Zn 4) $BaSO_4$ 5) NaCl

В каждую пробирку добавили определенный реагент. В результате наблюдали изменения в пробирках: 1 – выпадение осадка; 2 – образование газа; 3 – образование газа; 4 – выпадение осадка; 5 – выпадение осадка. Установите, какие реагенты были добавлены в пробирки. Напишите уравнения возможных реакций в молекулярной, полной ионной и сокращенной ионной формах.

5. Напишите уравнения реакций, соответствующие цепочке превращений неорганических веществ. Укажите условия протекания реакций. Определите вещества А и В, учитывая, что вещество А нерастворимо в воде, а для получения вещества В требуется высокая температура. Назовите все вещества данной цепочки превращений.

$Fe \rightarrow A \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow B \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(OH)_3$

6. Изобразите структурные формулы перечисленных органических веществ и их возможных изомеров. Установите класс этих соединений и укажите их эмпирические формулы.

а) 1,2-дихлорпропан б) пропаналь в) бутанол-1

7. Напишите уравнения реакций, которые позволяют осуществить цепочку превращений для органических веществ. Назовите вещества, участвующие и образующиеся в реакциях, укажите условия протекания реакций.

$$C_3H_8 \xrightarrow{?} \text{Пропилен} \xrightarrow{?} C_3H_7Cl \xrightarrow{t,\ Ni} Y$$

8. В результате реакции окисления серы кислородом выделилось 92,8 кДж теплоты. Определите массу прореагировавшей серы.

$$S_{(тв)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)} + 296{,}8\ \text{кДж}$$

(Задания 4-8: 50 баллов)

9. Твердый сульфат калия массой 13 г растворили в воде объемом 200 мл. Рассчитайте массовую долю соли в растворе, если плотность образовавшегося раствора составляет 1,025 г/мл. Как изменится концентрация раствора, если к нему добавить воду массой 500 г?

Указание: обязательна запись дано и ответа задачи; должен быть приведен поэтапный алгоритм решения с выводом формул и подстановкой величин, указанием единиц измерения.

(Задание №9: 12 баллов)

10. При термическом разложении карбоната кальция массой 30 г выделился углекислый газ (н.у.), который затем пропустили через раствор, содержащий избыток гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшейся соли в растворе.

Указание: обязательна запись уравнений реакций, дано и ответа задачи; должен быть приведен поэтапный алгоритм решения с выводом формул и подстановкой величин, указанием единиц измерения; для решения задачи использовать соотношение молей веществ, участвующих в реакции.

(Задание №10: 14 баллов)