

1. ЗАДАНИЯ ОЛИМПИАДЫ

1.1. Отборочный этап. Теоретический тур

9 класс

I вариант

1. Соли Туттона – гексагидраты двойных сульфатов одно- и двухвалентных металлов – обладают невысокой растворимостью в воде, что позволяет получать их смешением эквимольных количеств исходных солей. Так, гексагидрат двойного сульфата магния и рубидия имеет растворимость при 25 °С 20.2 г на 100 мл воды в расчете на безводную соль. Какие минимальные массы 25%-ного раствора сульфата магния и 25%-ного раствора сульфата рубидия надо смешать при 25 °С, чтобы получить 10.0 г соли Туттона?

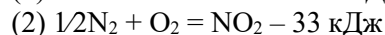
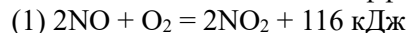
2. Великая пирамида Хеопса – единственное из «семи чудес света», которое сохранилось до наших дней. Величественная пирамида ранее была облицована горной породой, основным компонентом которой является вещество **X**, о котором известно следующее:

- состоит из 3-х элементов, соответствующих простым веществам **A**, **B**, **V**, причём одно из них - металл;
- самый распространенный изотоп каждого из этих трех элементов имеет в своём составе одинаковое количество протонов и нейтронов;
- в короткопериодной системе химических элементов Д.И. Менделеева сумма номеров группы и периода, в которых расположен элемент **A**, равна такой сумме для элемента **B**;
- массовые доли элементов **B** и **V** в веществе **X** соотносятся как 1:4.

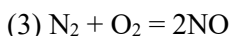
Определите вещества **A** – **B**, **X**. В состав какой горной породы могло входить вещество **X**, использованное в облицовке египетских пирамид?

3. В некую *воду* порциями внесли навеску натрия. Полученным раствором обработали гранулы цинка. Выделился газ **A**, имеющий плотность 0.18 г/л (н.у.). О какой *воде* идет речь? Приведите её тривиальное название и молярную массу с точностью до целых. Запишите уравнения протекающих реакций. Какую максимальную массу розоватого металла **B** можно получить восстановлением черного порошка **C** 10 литрами (н.у.) газа **A**? При расчётах атомные массы элементов округляйте до целых.

4. На основании тепловых эффектов нижеприведённых процессов:



рассчитайте тепловой эффект реакции



Чему равны теплота образования оксида азота(II) и теплота его разложения на простые вещества? Приведите фамилии ученых, сформулировавших законы, которые лежат в основе Вашего решения.

II вариант

1. Соли Туттона – гексагидраты двойных сульфатов одно- и двухвалентных металлов – обладают невысокой растворимостью в воде, что позволяет получать их смешением эквимольных количеств исходных солей. Так, гексагидрат двойного сульфата железа(II) и рубидия имеет растворимость при 25 °С 24.4 г на 100 мл воды в расчете на безводную соль. Какие минимальные массы 25%-ного раствора сульфата железа(II) и 25%-ного раствора сульфата рубидия надо смешать при 25 °С, чтобы получить 10.0 г соли Туттона?

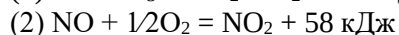
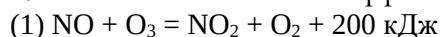
2. При строительстве знаменитой ступенчатой пирамиды Джосера в Египте, как и всего некрополя в Саккаре, активно использовался минерал, который является кристаллогидратом вещества **X**. Об **X** известно следующее:

- состоит из 3-х элементов, соответствующих простым веществам **A, B, V**, причём одно из них – металл, и сумма номера группы и периода этого элемента четная;
- каждый из этих элементов (его самый распространенный изотоп) имеет в своём составе одинаковое количество протонов и нейтронов;
- количество нейтронов в атоме элемента **B** на 4 меньше, чем в атоме элемента **A** (самые распространенные изотопы);
- массовые доли элементов **B** и **V** в веществе **X** соотносятся как 1:2.

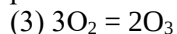
Определите вещества **A – V, X**. В состав какой горной породы могло входить вещество **X**, использованное в облицовке египетских пирамид?

3. В некую *воду* порциями внесли навеску лития. Полученным раствором обработали гранулы алюминия. Выделился газ **A**, имеющий плотность 0.18 г/л (н.у.). О какой *воде* идет речь? Приведите её тривиальное название и молярную массу с точностью до целых. Запишите уравнение протекающих реакций. Какую максимальную массу розоватого металла **V** можно получить восстановлением черного порошка **C** 15 литрами (н.у.) газа **A**? При расчётах атомные массы элементов округляйте до целых.

4. На основании тепловых эффектов нижеприведённых процессов:



рассчитайте тепловой эффект реакции



Чему равны теплота образования озона и теплота его разложения до диоксида? Приведите фамилии ученых, сформулировавших законы, которые лежат в основе Вашего решения.