Энергетика химических реакций

1.Укажите уравнения всех экзотермических реакций:

а) F0 + 1е → F- г) Н2О(г) → Н2О(ж)

б) О2 →2О д) Сl- → Сl0 + е

в) Са → Са2+ + 2е е) Вr+ + е → Вr0

2. Тепловой эффект реакции N2 + 3Н2 → 2NН3 равен 90 кДж, а энергии связей в молекуле водорода и азота равны соответственно 435 и 945 кДж/моль. Укажите энергию связи N – Н в молекуле аммиака (кДж/моль)

3.Энергия связи Н – Н равна 7,24·10-19Дж. Укажите тепловой эффект (кДж) реакции превращения в атомы молекулярного водорода массой 4 г:

1) + 435,8 2) + 871,7 3) – 871,7 4) - 435,8

4. Учитывая термохимическое уравнение реакции:

2H2S + 3O2 → 2SO2 + 2H2O + 857,3 кДж,

вычислите, сколько теплоты выделится при сжигании 17 г H2S.

5. При взаимодействии 13 г цинка с серой выделилось 40,2 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение реакции.

6.Учитывая термохимическое уравнение: 3Fe + 2O2 → Fe3O4 +1117,7 кДж, вычислите массу продукта, если известно, что при этом выделяется 451,9 кДж теплоты. Какой объем воздуха необходимо затратить для получения рассчитанной массы Fe3O4 ?

7.Процесс сгорания черного пороха отражается уравнением:

2КNО3 + 3С + S → К2S + 3СО2 + N2 + 708 кДж.

Укажите энергию (кДж), которая выделится при сгорании черного пороха, если образовались продукты общей массой 135 г.

8. Взаимодействие оксида серы (VI) с водой протекает согласно термохимическому уравнению: SО3 + Н2О → Н2SО4 + 130 кДж

Навеску оксида серы (VI) растворили в 50 см3 воды. При этом выделилось 1,95 кДж теплоты. Рассчитайте массовую долю серной кислоты в полученном растворе.

9.Даны термохимические уравнения:

а) С(т) + О2(г) → СО2(г) + 394 кДж;

б) 2СО(г) + О2(г) → 2СО2(г) + 566 кДж.

Рассчитайте тепловой эффект процесса: 2С(т) + О2(г) → 2СО(г) + Q

10. При полном сгорании 1 моль метана выделяется 890,3 кДж теплоты. Наиболее экологически чистым топливом для теплоэлектростанций является природный газ, содержащий 95 % метана по объем**у.**

*а) Рассчитайте, какое количество теплоты выделится при сжигании* 1 *м3 (н.у.) природного газа.*

б)*Предположим, вы забыли выключить на ночь (с* 22.00 *до* 8.00) *в квартире одну лампочку мощностью* 60 *Вт. Рассчитайте, какой объем природного газа необходимо сжечь для ее питания, если максимальный КПД для пре­вращения тепловой энергии в электрическую составляет* 40 %.

*в) Какой объем углекислого газа выделится при этом и ка­кой объем воздуха, содержащего* 21 *% кислорода, будет израсходован?*

11. Магний массой 6 г сожгли в кислороде, при этом выделилось 150,5 кДж теплоты. Определите теплоту образования оксида магния, напишите термохимическое и термодинамическое уравнения.

12. Вычислите тепловой эффект реакции образования СО2 из СО и О2, если известно, что теплота образования СО2 равна 393,5 кДж/моль, а теплота образования СО равна 110,5 кДж/моль.

13. Термохимическое уравнение разложения карбоната кальция:

СаСО3 → СаО + СО2 – 178,4 кДж

Вычислите теплоту образования СаО, если теплота образования СаСО3 равна 1207 кДж, а теплота образования СО2 – 393,5 кДж.

14. При сжигании этановой кислоты в кислороде выделилось 235,9 кДж теплоты и осталось 10 л непрореагировавшего кислорода ( измеренного при давлении 104,1 кПа и температуре 40оС). Рассчитайте массовые доли компонентов в исходной смеси, если известно, что теплоты образования СО2, паров воды и этановой кислоты составляют 393,5 кДж/моль, 241,8 кДж/моль и 484,2 кДж/моль соответственно

15. Какое количество теплоты выделится при сгорании 2,24 л смеси метана и ацетилена, имеющей плотность по водороду 10,5? Теплоты образования метана, ацетилена, углекислого газа и воды соответственно равны +75, -230, +393 и + 286 кДж/моль. Какой объем такой смеси расходуется для получения 1000 кДж теплоты?

16. Мочевина – один из важнейших продуктов жизнедеятельности организма. Определите значение энтальпии реакции гидролиза мочевины при температуре 298 К, если известны стандартные энтальпии образования веществ, участвующих в реакции:

∆Н0обр(СО(NН2)2(к.)) = - 333,2 кДж/моль

∆Н0обр(Н2О(ж.)) = - 286 кДж/моль

∆Н0обр (СО2 (р-р) ) = - 413 кДж/моль

∆Н0обр(NН3 (р-р)) = - 80,8 кДж/моль

17.Вычислите количество теплоты, которое выделится при окислении 90 г глюкозы при с. у.

18. Сгорание алмаза и графита в кислороде можно представить уравнениями:

С(алм.) + О2(г) → СО2 (г.), ∆Н0р1= -395,4 кДж/моль

С(граф.) + О2(г) → СО2 (г.), ∆Н0р2= -393,5 кДж/моль

Рассчитайте тепловой эффект реакции превращения алмаза в графит.