

1. Под действием света протекают многие химические превращения. Энергия светового излучения обратно пропорциональна длине волны. Свет с длиной волны 1 см имеет энергию 12,0 Дж/моль.

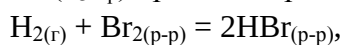
Какие из перечисленных ниже двухатомных молекул могут распадаться на атомы под действием видимого излучения (длина волны от 400 до 700 нм)?

Молекула	H ₂	O ₂	Br ₂	I ₂	HBr
Энергия связи, кДж/моль	436	497	193	151	366

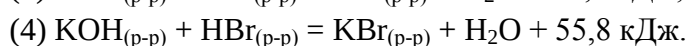
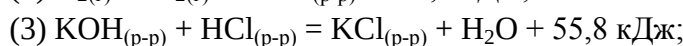
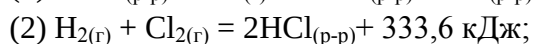
Ответ подтвердите расчётом.

(3 балла)

2. Рассчитайте теплоту образования ($Q_{\text{обр}}$) бромоводорода по реакции



если известны тепловые эффекты следующих реакций:



Все данные приведены для реакций при одинаковой температуре и давлении.

Объясните, почему в реакциях (3) и (4) выделяется одинаковое количество тепла. (4 балла)

3. Как омеднить железную и золотую пластинки, если имеем водный раствор FeCl₃ и четыре пластинки – две железных, медную и золотую. Опишите последовательность действий, позволяющих покрыть железную и золотую пластинки слоем меди. Приведите уравнения реакций. (4 балла)

4. Двухосновная кислота и двухкислотное основание имеют одинаковую молярную массу. При взаимодействии этих веществ образуется купорос. Определите формулы неизвестных веществ, если массовая доля металла в основании в два раза больше массовой доли неметалла в кислоте, а массовая доля кислорода в кислоте в два раза больше массовой доли кислорода в основании. Купоросы обычно являются кристаллогидратами. Какова формула данного купороса? (4 балла)

5. В результате прокаливании малахита при высокой температуре его масса уменьшилась на 30%. Определите качественный и количественный состав полученного твердого остатка. Напишите уравнения реакций, протекающих при разложении малахита, а также уравнения реакций твердого остатка с концентрированной азотной кислотой. (7 баллов)

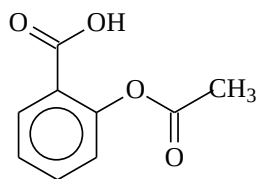
6. На старинных картинах, написанных маслом, в качестве белой краски использовались свинцовые белила – карбонат гидроксосвинца (II). Со временем эти картины темнеют. Один из методов реставрации состоит в обработке потемневших участков пероксидом водорода. Почему краска темнеет, а после обработки снова становится белой? Почему при реставрации на картинах иногда пропадает желтый цвет? Напишите соответствующие уравнения реакций. (3 балла)

7. 1,12 л (н.у.) газа желто-зеленого цвета пропустили через 40 мл горячего раствора гидроксида калия с массовой долей растворенного вещества 15% (плотностью 1,25 г/мл). Определите формулу соли, названной в честь ученого, массовые доли солей в образовавшемся растворе, а также объем и массу смеси, состоящей из метана, этилена и ацетилена в мольном соотношении 2:3:5 соответственно, которую можно сжечь в кислороде, полученном при разложении одной из солей. (10 баллов)

8. Известно, что жир хорошо расщепляется в щелочной среде. В горячей воде прекрасно удаляет жир пищевая сода. В холодной воде лучше использовать соду кальцинированную, она создает в растворе более щелочную среду и легко растворяет жир при комнатной температуре.

Рассчитайте отдельно массу кальцинированной соды (степень гидролиза в 0,1 М растворе равна примерно 10 %) и массу пищевой соды (степень гидролиза в 0,1 М растворе составляет 0,5 %), необходимых для химического растворения 5 г жира, приняв, что жир является эфиром стеариновой кислоты. (6 баллов)

9. Ацетилсалициловая кислота (2-ацетилоксибензойная кислота или салициловый эфир уксусной кислоты)



является широко распространенным лекарственным средством, обладающим обезболивающим, жаропонижающим и противовоспалительным действием. Это вещество входит в список важнейших лекарственных препаратов Всемирной организации здравоохранения. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить ацетилсалициловую кислоту из любых неорганических веществ. Приведите уравнения реакций (не более пяти), которые характеризуют химические свойства этого вещества.

(13 баллов)