

## Профессорские задачи по курсу «Неорганическая химия (1 часть)»

1. Используя необходимые справочные данные и определив экспериментально теплоты растворения  $KCl$ ,  $KBr$ ,  $KI$ , определить теплоты гидратации галогенид-ионов. Объяснить их зависимость от ионного радиуса.
2. Используя необходимые справочные данные и определив экспериментально теплоты растворения  $LiCl$ ,  $NaCl$ ,  $KCl$ , определить теплоты гидратации катионов. Объяснить их зависимость от ионного радиуса.
3. Определить теплоту нейтрализации уксусной кислоты сильным основанием при различных концентрациях кислоты. По полученным данным рассчитать теплоту диссоциации уксусной кислоты и константу диссоциации уксусной кислоты.
4. Определить теплоту нейтрализации аммиака сильной кислотой при его различных концентрациях в водном растворе. По полученным данным рассчитать теплоту диссоциации водного раствора аммиака и константу диссоциации гидроксида аммония.
5. Определить порядок (как минимум двумя методами) и константу скорости реакции разложения перекиси водорода в присутствии диоксида марганца. Предложить возможный механизм реакции.
6. Определить порядки реакции разложения перекиси водорода в присутствии раствора дихромата калия по реагенту ( $H_2O_2$ ) и катализатору ( $Cr_2O_7^{2-}$ ). Предложить возможный механизм реакции.
7. Определить кажущуюся степень диссоциации солей:  $KCl$ ,  $KBr$ ,  $KI$  (при одинаковой концентрации) по изменению температуры замерзания раствора. Объяснить влияние аниона на степень диссоциации.
8. Определить теплоту гидратации иона калия используя экспериментально определенные теплоты растворения хлорида калия и хлорида магния, справочные данные об энергиях кристаллической решетки хлорида калия и хлорида магния, теплоте гидратации иона магния.
9. Определить теплоту гидратации иона натрия используя экспериментально определенные теплоты растворения сульфата натрия и сульфата магния, справочные данные об энергиях кристаллической решетки сульфата натрия и сульфата магния, теплоте гидратации иона магния.
10. По зависимости скорости реакции взаимодействия твердого карбоната натрия с соляной кислотой от концентрации кислоты определить порядок по иону водорода (как минимум двумя методами) и константу скорости данной реакции.
11. Построить график зависимости скорости реакции взаимодействия твердого карбоната натрия с соляной кислотой от температуры (не менее 5 точек), определить энергию активации данной реакции.
12. По зависимости скорости реакции взаимодействия магния с серной кислотой от концентрации кислоты определить порядок по иону водорода (как минимум двумя методами) и константу скорости данной реакции.
13. Построить график зависимости скорости реакции взаимодействия алюминия (магния, цинка) с соляной кислотой от температуры (не менее 5 точек), определить энергию активации данной реакции.
14. По зависимости скорости реакции взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой от концентрации кислоты определить порядок реакции по иону водорода (как минимум двумя методами) и константу скорости данной реакции.
15. Определить степень и константу диссоциации уксусной кислоты по данным измерения  $pH$  серии растворов с разной концентрацией.
16. Определить степень и константу гидролиза ацетата натрия по данным измерения  $pH$  серии растворов с разной концентрацией.

17. Экспериментально доказать, что буферная емкость раствора увеличивается при увеличении концентрации компонентов.
18. Экспериментально доказать, что буферная емкость раствора максимальна при стехиометрическом соотношении компонентов.
19. По зависимости теплоты растворения серной кислоты в воде от концентрации получающегося раствора рассчитать теплоту ее растворения при бесконечном разбавлении.
20. Используя необходимые справочные данные и определив экспериментально теплоту осаждения карбоната кальция, рассчитать его теплоту образования.
21. Используя справочные данные о теплоте образования 0,20 М раствора соляной кислоты, и проведя необходимый эксперимент, определить энтальпию образований хлорида магния.
22. Разработать методику и провести анализ смеси, содержащей карбонаты натрия и кальция и гидрокарбонат натрия с целью определения ее количественного состава.
23. Разработать методику и провести анализ смеси порошков магния, алюминия и цинка с целью определения ее количественного состава.
24. По данным спектров поглощения сравните прочность химической связи в молекулах галогенов.
25. По данным спектров поглощения определите параметр расщепления d-подуровня в аквакомплексе хрома(III).
26. По данным спектров поглощения определите параметр расщепления d-подуровня в аквакомплексе меди(II).
27. Определите константу диссоциации фенолфталеина спектрофотометрическим методом.
28. Определите порядок реакции окисления иодид-ионов ионами  $\text{Fe}^{3+}$ .
29. Определите константу устойчивости комплексного иона  $\text{Fe}^{2+}$  с фенантролином спектрофотометрическим методом.
30. Определите константу устойчивости комплексного иона  $\text{Fe}^{3+}$  с цианид-ионом спектрофотометрическим методом.