

## **Рубежный контроль №1**

### **Содержание билета комбинированного контроля 1**

*Билет состоит из 5 заданий, каждое из которых включает расчетную задачу и тему для собеседования*

1. Расчетная задача по теме «Чувствительность аналитических реакций».
2. Расчетная задача по теме «Гетерогенные равновесия».
3. Расчетная задача на определение pH в растворах сильных электролитов с учетом и без учета ионной силы раствора.
4. Расчетная задача по растворам (расчет pH в растворах слабых электролитов, задачи на гидролиз).
5. Расчетная задача по теме «Буферные системы».

### **Пример билета комбинированного контроля 1**

1. Предел обнаружения катионов  $K^+$  в виде калия перхлората равен 10 мкг в объеме раствора 0.10 мл. Вычислите предельную концентрацию ионов калия и показатель чувствительности для этой реакции.
2. При какой величине pH раствора начнется образование меди гидроксида при добавлении щелочи к раствору меди нитрата с концентрацией 0.20 М? Разваление раствора не учитывать. (Ответ:  $pH > 4.8$ )
3. Вычислите pH:
  - а) раствора уксусной кислоты с молярной концентрацией 0.03 моль/л (для уксусной кислоты  $pK_a = 4.75$ ). (Ответ: 3.14)
  - б) 0.02 М раствора диэтиламина (для диэтиламина  $pK_b = 2.91$ ) (Ответ: 11.7)
4. Рассчитайте константу гидролиза, степень гидролиза соли и pH 0.03 М раствора бромида аммония (для аммиака  $K_b = 1.76 \cdot 10^{-5}$ ). (Ответ:  $5.68 \cdot 10^{-10}$ ; 0.014%; 5.38)
5. Какую массу ацетата натрия нужно прибавить к 5.00 мл 0.1 М раствора уксусной кислоты, чтобы получить буферную смесь, имеющую  $pH=5.5$ ? (Ответ: 0.23г)  
Рассчитайте буферную емкость этой буферной системы и напишите уравнения реакций, объясняющих ее буферное действие.

### **Пример билета тестового контроля 1**

1. Условия обнаружения иона  $K^+$  микрокристаллоскопической реакцией с  $Na_2Pb[Cu(NO_2)_6]$ :
  - а) уксуснокислая среда и комнатная температура; в) уксуснокислая среда и нагревание;
  - б) добавление хлорида аммония; г) присутствие сильных кислот.
2. Укажите, какая из перечисленных ниже реакций является **фармакопейной** для катиона натрия:
  - а) окрашивание пламени горелки;
  - б) реакция с натрия гексанитрокобальтатом;
  - в) микрокристаллоскопическая реакция с натрия и свинца гексанитрокупратом(II);
  - г) реакция с гидротартратом натрия.
3. Подберите реагент, который с  $PbI_2$  образует растворимое в воде соединение:
  - а) калия иодид в избытке; в) насыщ. р-р аммония сульфата;
  - б) конц. раствор щелочи; г) калия сульфат.

4. Специфические (характерные) реагенты и реакции:
- реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать данное вещество в присутствии других веществ или ионов;
  - реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать несколько веществ или ионов;
  - реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать ионы определенной аналитической группы;
  - реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать только анионы определенной аналитической группы.
5. Укажите, какой реакцией можно отличить ионы кальция от ионов стронция и бария: а) реакцией с родизонатом натрия в щелочной среде;  
б) реакцией с серной кислотой;  
в) реакцией с аммония оксалатом; г) реакцией с натрия фторидом
6. Осадок магнийаммонийfosфата **не растворяется** в:  
а) аммиачном буфере; в) насыщ. растворе аммония сульфата;  
б) в соляной кислоте; г) в избытке раствора щелочи.
7. Катион  $\text{Al}^{3+}$  не образует окрашенный комплекс с:  
а) дитизоном; б) ализарином; в) алюминионом; г) оксихинолином.
8. Групповым реагентом на катионы пятой аналитической группы является:  
а) водный раствор щелочи или аммиака; в) раствор нитрата свинца;  
б) родизонат бария; г) перманганат калия в кислой среде.
9. Укажите цвет осадка  $\text{FeS}$ :  
а) черный; б) красный; в) белый; г) желтый.
10. Осадок берлинской лазури неустойчив:  
а) в щелочной среде; в) в кислой среде;  
б) при  $\text{pH} = 2$ ; г) в нейтральной среде.
11. Цвет аквакомплексов никеля(II):  
а) черный; б) зеленый; в) белый; г) желтый
12. Какие катионы могут присутствовать в анализируемом растворе смеси катионов четвертой и пятой аналитических групп при  $\text{pH} = 2\text{-}4$ , не содержащем осадок:  
а) олова(II); б) сурьмы(V); в) ртути(II); г) хрома(III).
13. Укажите, какая из перечисленных ниже реакций является **фармакопейной** для катиона меди(II):  
а) окрашивание пламени горелки; в) реакция с аммиаком;  
б) реакция с натрия гексацианоферратом(II) калия; г) реакция с купроном.
14. Концентрации ионов гидроксония  $\text{H}_3\text{O}^+$  и гидроксид-ионов в водном растворе при  $\text{pH} = 5.0$  равны соответственно:  
а)  $10^{-5}$  моль/л и  $10^{-9}$  моль/л; в)  $10^{-14}$  моль/л и  $10^{-1}$  моль/л;  
б)  $10^{-9}$  моль/л и  $10^{-5}$  моль/л; г) 0.5 моль/л и 0.9 моль/л.
15. Какое из приведенных ниже утверждений **неверно**:  
а) ионная сила равна произведению концентрации иона на квадрат его заряда;  
б) ионная сила – величина, характеризующая меру электростатического взаимо-действия всех ионов в растворе;



- в) основание Бренстеда - акцептор протонов ( $H^+$ );  
г) гидролиз солей — протолитический процесс.
26. Какое из приведенных ниже уравнений правильно отражают суть протолитических равновесий:
- а)  $Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + OH^-$ ;      в)  $Na_2S \rightarrow 2 Na^+ + S^{2-}$ ;  
б)  $H_2S \rightleftharpoons 2 H^+ + S^{2-}$ ;      г)  $S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$ .
27. Из перечисленных ниже веществ подберите групповой реагент для катионов третьей аналитической группы:
- а) раствор серной кислоты;      в) раствор уксусной кислоты;  
б) раствор калия иодида;      г) гипсовая вода.
28. Укажите, какая из приведенных смесей электролитов проявляет буферные свойства:
- а)  $C_2H_5COOK, C_2H_5COONa$ ;      в)  $NaCl, H_3PO_4$ ;  
б)  $KHCO_3, K_2CO_3$ ;      г)  $NH_3, K_2SO_4$ .
29. Какие свойства может проявлять  $Na_2HPO_4$  в буферных системах?
- а) кислоты;      в) и кислоты, и основания;  
б) основания;      г) окислителя.
30. Выберите интервал буферного действия аммиачной буферной системы (для аммиака  $pK_b = 4.75$ ;  $pK_{BH^+} = 9.25$ ):
- а)  $9.25 - 11.25$ ;      б)  $3.75 - 5.75$ ;      в)  $4.75 - 5.75$ ;      г)  $8.25 - 10.25$ .