

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? Разбавление 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: 0.23 г)
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;
 - б) добавление хлорида аммония;
 - в) уксуснокислая среда и нагревание;
 - 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;
 - б) конц. раствор щелочи;
 - в) насыщ. р-р аммония сульфата;
 - г) калия сульфат.

4. Специфические (характерные) реагенты и реакции:
- а) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать данное вещество в присутствии других веществ или ионов;
 - б) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать несколько веществ или ионов;
 - в) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать ионы определенной аналитической группы;
 - г) 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 натрием фторидом
6. Осадок магнийаммонийфосфата **не растворяется** в:
- а) аммиачном буфере;
 - б) в соляной кислоте;
 - в) насыщ. растворе аммония сульфата;
 - г) в избытке раствора щелочи.
7. Катион Al^{3+} не образует окрашенный комплекс с:
- а) дитизоном;
 - б) ализарином;
 - в) алюминоном;
 - г) оксихинолином.
8. Групповым реагентом на катионы пятой аналитической группы является:
- а) водный раствор щелочи или аммиака;
 - б) родизонат бария;
 - в) раствор нитрата свинца;
 - г) перманганат калия в кислой среде.
9. Укажите цвет осадка FeS :
- а) черный;
 - б) красный;
 - в) белый;
 - г) желтый.
10. Осадок берлинской лазури неустойчив:
- а) в щелочной среде;
 - б) при $pH = 2$;
 - в) в кислой среде;
 - 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 $pH = 2-4$, 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;
 - б) реакция с натрием гексацианоферратом(II) калия;
 - в) реакция с аммиаком;
 - г) реакция с купроном.
14. Концентрации ионов гидроксония H_3O^+ и гидроксид-ионов в водном растворе при $pH = 5.0$ равны соответственно:
- а) 10^{-5} моль/л и 10^{-9} моль/л;
 - б) 10^{-9} моль/л и 10^{-5} моль/л;
 - в) 10^{-14} моль/л и 10^{-1} 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) ионная сила – определяется природой и концентрацией электролитов в растворе;
- г) ионная сила равна полусумме произведений молярной концентрации каждого иона на квадрат его заряда.
16. Как изменится коэффициент активности иона натрия в 0.1 М растворе натрия гидроксида при добавлении к нему небольшого количества KCl:
- а) увеличится; б) уменьшится; в) изменится не значительно;
- г) добавление KCl не влияет на коэффициент активности иона натрия.
17. Молярная масса эквивалента водорода пероксида в реакции с калия перманганатом в кислой среде и с щавелевой кислотой в реакции образования оксалата натрия равны соответственно:
- а) 17 г/моль и 90 г/моль; б) 17 г/моль и 45 г/моль;
- б) 34 г/моль и 45 г/моль; г) 34 г/моль и 90 г/моль
18. Выберите формулу, связывающую растворимость сульфида меди с его произведением растворимости:
- а) $S = \sqrt{K_s^0}$; б) $S = \sqrt[3]{K_s^0 / 3}$; в) $S = \sqrt[4]{K_s^0 / 9}$;
- г) $S = \sqrt[4]{K_s^0 / 4}$.
19. Растворимость твердых веществ в воде (в г/100 г H₂O) не зависит от:
- а) природы вещества; б) температуры;
- б) объема воды; г) присутствия других веществ.
20. Как изменяется сила кислот в ряду: HNO₂ → C₃H₇COOH → HCN, если pK_a (HNO₂) = 3.14; pK_a (C₃H₇COOH) = 4.82; pK_a (HCN) = 9.2:
- а) уменьшается; б) увеличивается; в) изменяется немонотонно;
- г) приведенных данных недостаточно для того, чтобы дать однозначный ответ.
21. Укажите верную формулу для расчета гидроксидного показателя:
- а) pOH = -lg[OH⁻] б) pOH = lg[OH⁻];
- б) [OH⁻] = 10⁻¹⁴/[H⁺] г) [OH⁻] = c(основания).
22. Качественное обнаружение молекул и количественное определение молекулярного состава анализируемого объекта, называется:
- а) молекулярный анализ; б) элементный анализ;
- б) фазовый анализ г) функциональный анализ.
23. Какое из приведенных ниже соотношений **неверно**:
- а) $V_{min} = 1 / c_{lim}$; б) $p c_{lim} = -lg c_{lim}$;
- б) $m(c_{min}) = c_{lim} * V_{min} * 10^6$; г) $V_{lim} = 1 / c_{lim}$.
24. Как изменится pH водного раствора NH₃ при добавлении небольшого количества HBr?
- а) уменьшится; б) практически не изменится; в) увеличится;
- б) практически не изменится; г) невозможно дать однозначный ответ.
25. Какое из приведенных утверждений **неверно**:
- а) чем сильнее кислота, тем сильнее сопряженное основание;
- б) сила слабой кислоты характеризуется величиной константы кислотности K_a;

- 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.