**ОТГОВОРИ НА ВСИЧКИ ИЗЧИСЛИТЕЛНИ И ТЕСТОВИ ЗАДАЧИ**

**ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

**(ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА)**

**ЗА 12. КЛАС**

**МОДУЛ 4. МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛ И АНАЛИЗ НА ВЕЩЕСТВАТА**

**1. – 2. КЛАСИФИКАЦИЯ НА МЕТОДИТЕ ЗА АНАЛИЗ НА ВЕЩЕСТВАТА**

**5.** ***Решение:*** *M*r(K2SO4) = 2.*A*r(K) +*A*r(S) + 4.*A*r(O) = 2.39 + 1.32 + 4.16 = 174.

*M*r(AgNO3) = 1.*A*r(Ag) +1.*A*r(N) + 3.*A*r(O) = 1.108 + 1.14 + 3.16 = 170.

**6.** ***Решение:*** *M*r = *m/n* *n* = 60/65,38 = 0,918 мола цинк

**7.** ***Решение:*** При решението на задачата трябва да се вземе под внимание, че фосфорната киселина може да се неутрализира частично до хидроген соли – NaH2PO4 или Na2HPO4, и пълно – до натриев нормален фосфат.

H3PO4 + NaOH ↔ NaH2PO4 + H2O

H3PO4 + 2 NaOH ↔ Na2HPO4 + 2 H2O

H3PO4 +3 NaOH ↔ Na3PO4 + 3 H2O

Следователно при първата реакция факторът е *f* = 1, а еквивалентната частица е H3PO4, при втората *f* = 1/2, а еквивалентната частица е 1/2 H3PO4, при третата *f* = 1/3 и съответно еквивалентната частица е 1/3 H3PO4.

**8.** ***Решение:*** Съгласно определението моларната маса на еквивалента на молекулата на хлора Cl2 се изчислява по уравнението: *M*(1/2Cl2) = 1/2.70,9 = 35,45 g.

**9.** ***Решение:*** Масата на един мол еквивалент сярна киселина е

*M*(fx) = 1/2.98,08 = 49,04 *g.* Следователно: 0,1 = *m*/49,04

и съответно *m* = 0,1.49,04 = 4,904 g*.*

**3. МЕТОДИ ЗА ВЗЕМАНЕ И ПОДГОТОВКА НА ПРОБИ ЗА АНАЛИЗ**

**2.** ***Отговор:*** *изследваните , пастата за зъби в тубата, във водата,*

*проба, от вида на пробата, добри лабораторни практики*

**5. – 6. МЕТОДИ ЗА РАЗДЕЛЯНЕ В АНАЛИТИЧНАТА ХИМИ**

**4.** ***Решение:*** pH = 3,00, следователно [H+] = 1.10–3

D = (3,00).(1.10–3)/1. 10–3 + 1.10–5 = 2,97

Фракцията на разтвореното вещество, останала във водната фаза, е:

Следователно ефективността на извличане е почти 75%. Същото изчисление при

рН = 5,00 дава ефективността на екстракция като 60%.

При рН = 7,00 ефективността на извличане е само 3%.

**13. – 14. РАЗТВОРИМОСТ НА ВЕЩЕСТВАТА**

**1.** ***Решение:*** [Cl–] = Ksp(AgCl)/[Ag+] = 10–9,5/10–1

При [Cl–] = 10–8,5 mol/L ще започне да се образува утайка.

Утаяването е количествено, когато изходната концентрация се намали с 3 порядъка.

При [Cl–] = 10–5,5 mol/L утаяването ще бъде количествено.

**2.** ***Решение:*** При [Cl–] = 10–5,5 количествено са утаяват йоните на среброто и живака, докато тези на оловото се намират в разтвора.

**3.** ***Решение:*** 1,28.10–4 mol/L

**4.** ***Решение:*** *с*(AgNO3) = *m*(AgNO3)/*M*r(AgNO3).*V*(AgNO3) = 0,0874 mol/L

**а)** *V*(AgNO3) = *m*(NaCl)/*с*(AgNO3).*M*r(NaCl)

**в)** *с*(AgNO3).*V*(AgNO3) = *с*(H2S).*V*(H2S)

**5.** ***Решение:*** Да. Виж „Комплексообразуващи реагенти“. Азотната киселина е силна киселина, която реагира с амоняк, както е показано:

HNO3 + NН3 ↔ NH4+ + NO3– .

Добавянето на азотна киселина понижава концентрацията на амоняк. Намаляването на концентрацията на амоняк променя посоката на реакцията наляво (от продукти към реагенти), намалявайки разтворимостта на AgCl.

**15. – 16. КОМПЛЕКСНИ СЪЕДИНЕНИЯ. РАЗТВОРИМОСТ НА ВЕЩЕСТВАТА**

(*упражнение*)

**Задача 1**. ***Отговор:***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Формула** | **Комплексообразовател** | **Лиганди** | **Координационно число** | **Наименование** |
| K3[Fe(CN)6] | Fe3+ | CN– | 6 | калиев хексацианидоферат(III) |
| Na2[Zn(OH)4] | Zn2+ | OH– | 4 | натриев тетрахидроксидоцинкат(II) |
| [Сr(ОН2)6]Cl3 | Cr3+ | H2О | 6 | хексааквахромен(III) хлорид |
| [Cu(NH3)4](OH)2 | Cu2+ | NH3 | 4 | тетрааминмеден(II) хидроксид |
| [CoCl(NH3)5]Cl2 | Co3+ | NH3 и Cl– | 5 и 1 | пентааминхлоридокобалтов(III) хлорид |
| Na2[Fe(CO)4] | Fe2+ | CO | 4 | натриев тетракарбонилферат(II) |
| [Fe(CO)5] | Fe | CO | 5 | пентакарбонилжелязо |
| К2[Zn(OH)4] | Zn2+ | OH– | 4 | калиев тетрахидроксидоцинкат(II) |
| [Zn(NH3)4](OH)2 | Zn2+ | NH3 | 4 | цинков тетраамин(II) хидроксид |
| K2[Zn(CN)4] | Zn2+ | CN– | 4 | калиев тетрацианидоцинкат(II) |

**Задача 2**. ***Отговор:*** *стабилитетните, степенна, условната, стойността*

**Задача 3. а)** ДА, **б)** НЕ, **в)** ДА, **г)** ДА, **д)** НЕ

**Задача 4.** **а)** [Ni(CN)4]2–



**б)** [Cd(SCN)3]–  виж подусловие а)

**Задача 5. *Решение:*** log β' = log βML – log αM(OH) – log αL(H) = 16,5 – 0,0 – 0,5 = 16,0

**ЗАДАЧИ ВЪРХУ РАЗТВОРИМОСТ**

**Задача 7**. ***Отговор:*** *разтворимостта, постоянно, образуване, по-малко, повиши*

**Задача 8**. ***Решение:***

KCsp(MN) = [Mm] [Nn] = S2(MN)

Ksp = [Ag+][Cl–] = 1,8.10–10

[Ag+] = [Cl–] = 1,3.10–5 M

*c*(Ag+) = *c*(Cl–) = 1,3.10–5 mol/L

**Задача 9**. ***Решение:*** KCsp(MN) = [Mm] [Nn] = S2(MN); Ksp = 2,1.10–8mol/L

**Задача 10. *Решение:*** Cu(OH)2 = Cu2+ + 2 OH–

; 1,8.10–7 mol/L.

**Задача 11. *Решение:*** *c*(Ag+) *= c*(NaCl) =0,02 mol/L, *Ks* = 1.10–4 mol/L > 1,77.10–10 mol/L, следователно утайка ще се образува.

**Задача 12. *Решение:*** S(MgF2) = 6,4.10–6 > Ks; S (BaF2) = 3,2.10–6 < Ks

Ще се получи утайка само от MgF2.

S – разтворимост

*ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВИТЕ ЗАДАЧИ ОТ УРОКА*

**1.** Д, **2.** Б, **3**. В, **4.** Д, **5.** В, ***Корекция:* 6. А, 7. Б.**

**23. – 24. ДОКАЗВАНЕ НА КАТИОНИ ОТ ЧЕТВЪРТА И ПЕТА ГРУПА**

*ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВИТЕ ЗАДАЧИ ОТ УРОКА*

1. Б, **2**. Д, **3.** Б, **4.** Б, **5.** А, **6.** Д, **7.** Г.

**32.** – **33. КАЧЕСТВЕН ХИМИЧЕН АНАЛИЗ** (*тест за проверка*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задача: (15 т.)** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **Отговор:** | Б | Б | А | Г | Г | Б | В | Г | В | А | Б | Г | Б | Б | А |
| **Зад. 16**  **(2 т.)** | *Центрофугиране (2), утаяване (1), отделяне на утайки (3), промиване на утайки (4)* | | | | | | | | | | | | | | |
| **Зад. 17**  **(3 т.)** | [Cu(NH3)4](OH)2 тетрааминмеден(II) хидроксид  K2[Zn(CN)4] калиев тетрацианидоцинкат(II)  [CoCl(NH3)5]Cl2  пентааминхлоридокобалтов(III) хлорид | | | | | | | | | | | | | | |
| **Зад. 18**  **(2 т.)** | [Co(NH3)6]Cl3 хексааминокобалтов(III) хлорид | | | | | | | | | | | | | | |
| **Зад. 19**  **(4 т.)** | А – ZnSO4, Б – Zn(ОН)2↓, В – BaSO4↓  ZnSO4 + 2 NH4ОН → Zn(ОН)2↓ + (NH4)2SO4  ZnSO4 + BaCl2 → BaSO4↓+ ZnCl2 | | | | | | | | | | | | | | |
| **Зад. 20**  **(4 т.)** | MgCl2 + Na2CO3 → MgCO3↓ + 2 NaCl  BaCl2 + ZnSO4 → BaSO4↓ + ZnCl2 | | | | | | | | | | | | | | |

***Скала за оценка****:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Точки** |
| Слаб | до 4 |
| Среден | 5 – 10 |
| Добър | 11 – 15 |
| Много добър | 16 – 25 |
| Отличен | 26 – 30 |

**36. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ОБЕМНИЯ АНАЛИЗ**

1. ***Отговор:***

~~маса~~ **концентрация**

~~концентриран~~ **стандартен**

~~мерителна колба~~ **бюрета**

~~обемен анализ~~ **титруване**

~~стехиометрична~~ **еквивлентна**

~~титрувален~~ **еквивалентен**

**4. *Решение:***

**а)** *с*(HCl).*V*(HCl) = *с*(Na3PO4).*V*(Na3PO4)

PO43– + HCl ↔ НPO42– + Cl– n = 1

**б)** *с*(HCl).*V*(HCl) = *с*(Na3PO4).*V*(Na3PO4).

PO43– + 3 HCl ↔Н3PO4+ 3 Cl– n = 3

**5. *Решение:*** *m*(x) =*с*.*V*.*M*r/n = 0,1.250,0.106,0/2 = 1325,0 mg.

**8. *Решение:*** *с*(HCl).*V(*HCl) = *с*(Ba(OH)2).*V*(Ba(OH)2)

*с*(Ba(OH)2) = 0,1864 mol/L

**42. – 43. КОЛИЧЕСТВЕН ХИМИЧЕН АНАЛИЗ** (*упражнение*)

**Задача 1. а)** ДА; **б)** ДА; **в)** НЕ; **г)** НЕ; **д)** ДА.

**Задача 2. *Отговор:***

~~еднакъв~~ **различен**

~~обменния~~ **утаечния**

~~Физичното~~ **Химично**

~~Неутрализационния анализ~~ **Редоксиметрията**

~~само във вода~~ **както във вода, така и в неводни разтворители**

**Задача 3.** ***Решение:***

**а)** *с*(HCl).*V*(HCl) = *с*(Ba(OH)2).*V*(Ba(OH)2)

**б)** *с*(HCl).*V*(HCl) = *с*(Na2СO3).*V*(Na2СO3)

*M*r = *m/n M*r(Na2СO3) = 106 *n*(Na2СO3)= *m/M*r

**Задача 4.** ***Решение:*** По уравнение киселината и основата реагират в еквимоларни количества.

*с*(HCl).*V*(HCl) = *с*(NaOH).*V*(NaOH)

*с*(HCl) = *с*(NaOH).*V*(NaOH)/*V*(HCl) = 48,60.0,1000/20 = 0,2460 mol/L

**Задача 5.** ***Отговор:*** фолпипета, чаши, гутатор, бюрета, ерленмайерова колба.

**Задача 6.** ***Отговор:*** Индикаторът трябва да има интервал на превръщане в линейната част на титрувалната крива. Не може да се използва индикатор тимолово синьо.

**Задача 7. *Отговор:*** Индикаторът трябва да има интервал на превръщане в линейната част на титрувалната крива. Може да се използва индикатор фенолфтолеин или бромтимолово синьо.

**Задача 8. *Отговор:*** Индикаторът трябва да има интервал на превръщане в линейната част на титрувалната крива. Бромкрезолово зелено, метилово червено.

*ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВИ ЗАДАЧИ ОТ УРОКА*

**1**. Б, **2.** Г, **3**. А, **4.** Б, **5.** А, **6.** Г. ***Корекция:* 7. В**

**45.**

**АТОМНА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ**

**1. *Отговор:*** Ако в процеса на квантовия преход се предава енергия от електромагнитното лъчение към веществото, енергията на микросистемата нараства поради поглъщане на фотон. Такъв преход се нарича **абсорбционен**. В обратния случай системата **отдава (емитира**) **фотон**; преходът се нарича емисионен. Абсорбционните и емисионни преходи се наричат оптични (свързани са с обмен на лъчиста енергия).

**4. *Отговор:*** При **пламъковата емисионна спектрофотометрия** след образуването на неутрални атоми в основно състояние следва възбуждане на атомите.

**50. – 51. ИНСТРУМЕНТАЛНИ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ** (*упражнение*)

**Задача 1. *Отговор:*** И двата ИЧ-спектъра съдържат ивици за карбонилна група валентно трептене при 1727 – 1749 cm–1. Следователно са карбонилни производни. В спектъра има допълнителни пикове – валентно трептене при 2946 – 3005 cm–1,следователно има СН3 група в алдехидната група. СН3 група в кетона има валентно трептене (2926 – 3005 cm–1). Съединенията са кетон и алдехид.

**Задача 2.** ***Корекция в условието на задачата:*** На ученик е поставена задача да разчете ~~следната спектрограма~~ **следния ИЧ-спектър:**

***Отговор:*** Алкохол. Широката ивица около 3600 cm–1 е характерна за ОН групата в съединения, които образуват водородни връзки. ОН групата има валентно трептене при 3358 cm–1, СН3 група – при (2974 – 2887 cm–1 ). Спектърът е на алкохол.

**Задача 3. *Отговор:*** СН3 – валентно трептене (2937 cm–1); С=О максимумът при 1714 cm–1 отговаря на валентно трептене на карбоксилната група.

**ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ЗАДАЧИ**

**Задача 1.** ***Отговор:*** ν = 2,47.1015Hz;  = 82 257 cm–1; E=10,20 eV

= h/λ= ν.c

ΔE = h.ν



, , [Hz]

**Задача 2.** ***Отговор:*** λ = 6,49 μm; E = 0,19 eV

**Задача 3.** ***Решение:*** A = ε.b.c

–lgT = A = a.b.c

Моларна абсорбируемост – ε = A/b.c;

А= –lgТ (Т – пропускливост).

**Задача 4.** ***Отговор:*** Най-подходящата дължина на вълната за спектрофотометрично определяне е 490 nm. При тази дължина е най-висока абсорбцията (А).

**Задача 5. *Решение:*** Моларна абсорбируемост ε = A/b.c; А= –lgТ.

Отг. 2.103.

**Задача 6. *Решение:*** А= –lgТ.

Отг. а) 86,3%; б) 48,1%; в) 36,6%.

**Задача 7.** ***Решение:*** **а)** А= – lgТ = – lg 0,194 = –(–0,712) = 0,712

***Корекция:*** **Отг. б) 2,00 в) 0,565**

*ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВИТЕ ЗАДАЧИ ОТ УРОКА*

***Корекции:***

* **Задача 1 в подусловие В):** ~~молекулно тегло~~, **молекулна маса**
* **Задача 4 в условието:** В ИЧ спектроскопията **вибрацията между атомите причинява промяна в:**
* **Задача 10 в условието:** а пик ~~В~~ **С** има 5 пропускливост

***Корекция на отговорите:* 1.В)**, **2. В), 3.** **Г), 4. Г), 5.** **Г), 6.** **А), 7.** **А), 8.** **А), 9.** **В), 10. А),**

**11.** **Б) 0,60** *Изчисление:* A = −log (0,25) = 0,60

**52. ХИМИЧЕН АНАЛИЗ (***тест за проверка***)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задача:**  **(10 т.)** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **Отговор:** | Б | В | Б | А | А | А | А | А | А | В |
| **Зад. 11**  **(6 т.)** | *качествения/~~количествения, качествения~~/количествения, сложна/~~делокализирана, алдехиди~~/кетони, алдехиди/~~кетони, метиловия~~/етиловия, ~~разтвор на~~* ~~FeCl~~~~3~~/*прясно утаен* Cu(OH)2 | | | | | | | | | |
| **Зад. 12**  **(4 т.)** | А – NH~~4~~S  (NH4)2S + Zn(NO3)2 → ZnS↓ + 2 NH~~4~~NO3  (NH4)2S + 2 NaOH → Na2S + 2 NH~~4~~OH | | | | | | | | | |

***Скала за оценка****:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Точки** |
| Слаб | до 5 |
| Среден | 6 – 9 |
| Добър | 10 – 13 |
| Много добър | 14 – 17 |
| Отличен | 18 – 20 |