

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Свердловский областной медицинский колледж»

**Специальность**  
**31.02.03 Лабораторная диагностика**  
**Форма обучения – очная**

<p>Рассмотрено на заседании кафедры «02» сентября 2015 г.</p> <p>Зав.кафедрой </p> <p>И.О. / О.В. Ледянкина</p>	<p>Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену ОП.05 Химия</p> <p>2 курс, IV семестр на базе 9 классов</p> <p>1 курс, II семестр на базе 11 классов</p>	<p>Утверждено ИМС «03» сентября 2015 г.</p> <p>Заместитель директора по учебной работе </p> 
--	---	--

1. Современная формулировка периодического закона Д.И.Менделеева. Периодическая система химических элементов в свете учения о строении атома.
2. Строение атома: состав ядра атома, строение электронных оболочек.
3. Понятие о ковалентной связи. Виды ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы ее образования.
4. Механизм образования ионной связи. Металлическая связь. Зависимость свойств веществ от типа связи в них.
5. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Их состав, классификация. Генетическая связь неорганических веществ.
6. Состав и строение комплексных соединений: комплексообразователи, лиганды, координационное число, химическая связь в комплексном ионе.
7. Понятие об электролитической диссоциации, механизм диссоциации веществ с ионной и ковалентной связью. Степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты.
8. Диссоциация кислот, оснований, солей в водных растворах.
9. Протолитическая теория кислот и оснований.
10. Понятие о буферных растворах. Виды буферных растворов. Механизм буферного действия. Буферная емкость.
11. Понятие о гидролизе солей. Обратимый гидролиз солей по катиону и по аниону.
12. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой (обратимый и необратимый).
13. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
14. Методы составления окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Ионно-электронный метод (метод полуреакций).
15. Понятие об органических соединениях, их классификация.
16. Понятие об изомерии органических соединений. Виды изомерии.
17. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях.
18. Понятие о  $\sigma$ -связи и  $\pi$ -связи. Механизм их образования. Особенности свойств органических соединений, обусловленные присутствием в них  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей
19. Гибридизация атомов углерода в бензольном кольце. Химические реакции, идущие по бензольному кольцу. Правила ориентации заместителей в бензольном кольце.
20. Кислородсодержащие органические соединения. Качественные реакции на кислородсодержащие функциональные группы.
21. Жиры, их состав, строение, свойства.
22. Понятие об углеводах, их классификация.
23. Строение углеводов. Линейная и циклическая формы глюкозы.
24. Глюкоза - бифункциональное соединение. Качественные реакции на глюкозу.

25. Сходство и отличие в строении и свойствах амилозы, амилопектина и гликогена.
26. Аминокислоты, их классификация и свойства.
27. Состав и структура белков. Денатурация белков.
28. Понятие о лаборатории. Классификация лабораторий. Устройство лаборатории.
29. Правила безопасной работы с едкими реактивами.
30. Погрешности измерений. Понятие об абсолютной и относительной, случайной и систематической погрешностях.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Правила безопасной работы с ядовитыми и огнеопасными реактивами.
2. Виды, назначение механических дозаторов. Техника прямого и обратного дозирования.
3. Материалы для изготовления лабораторной посуды, их характеристика. Стеклоянная и фарфоровая посуда.
4. Общие правила работы с мерной посудой, определение цены деления мерной посуды. Пипетки, их виды, способы градуировки. Правила работы.
5. Устройство механической части микроскопа. Подготовка микроскопа к микроскопированию.
6. Устройство оптической части микроскопа. Техника микроскопирования препаратов при различном увеличении.
7. Устройство и назначение центрифуги ОПн-8. Техника отделения осадка от жидкости методом центрифугирования.
8. Виды и назначение фильтровальной бумаги. Правила изготовления простого и складчатого фильтров, их назначение.
9. Отделение осадка от жидкости путем фильтрования. Прибор и техника простого фильтрования.
10. Виды и назначение ареометров. Порядок измерения плотности растворов ареометром. Определение концентрации растворов по их плотности.
11. Устройство технохимических весов, порядок взвешивания на них предмета и навески.
12. Устройство торсионных весов. Порядок взвешивания на них.
13. Устройство аналитических весов ВЛР-200М.
14. Техника взвешивания на аналитических весах ВЛР-200М предмета и навески.
15. Способы приготовления растворов аналитических концентраций: по точной навеске, по приблизительной навеске, из фиксанала.
16. Качественный анализ. Кислотно-основная классификация катионов.
17. Алгоритм выполнения качественного анализа раствора, содержащего один катион.
18. Алгоритм выполнения качественного анализа раствора, содержащего один анион.
19. Основные понятия титриметрии.
20. Техника титрования. Правила успешного титрования.
21. Кислотно-основное титрование. Алкаиметрия и ацидиметрия. Сущность метода, применение в специальных исследованиях.
22. Устройство колориметра КФК-2, его оптическая схема.
23. Порядок измерения оптической плотности на колориметрах КФК-2, КФК-3 и спектрофотометре UNICO-2100.
24. Алгоритмы определения концентрации вещества в растворе на колориметрах КФК-2, КФК-3 и спектрофотометре UNICO-2100.
25. Построение калибровочного графика для фотометрических определений.
26. Понятие о рН. Определение рН с помощью кислотно-основных индикаторов и индикаторных бумаг.
27. Устройство измеряющей части рН-метра рН-150М, порядок измерения рН с его помощью в автоматическом режиме термокомпенсации.
28. Устройство регистрирующей части рН-метра рН-150М, порядок измерения рН с его помощью в ручном режиме термокомпенсации.

29. Понятие о хроматографии. Техника выполнения бумажной хроматографии.  
30. Классификация методов хроматографии. Техника выполнения ионообменной хроматографии.

### Расчетные задачи по дисциплине «ФХМИ и ТЛР»

#### Тема «Приготовление растворов»:

##### I. Приготовление приблизительных растворов.

Как приготовить:

1. 200 г 3%-ного раствора сульфата цинка? (Реактив – кристаллогидрат  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ;  
 $M_{ZnSO_4 \cdot 7H_2O} = 287$  г/моль;  $M_{ZnSO_4} = 161$  г/моль)
2. 200 мл 5%-ного раствора хлорида марганца? (Реактив –  $MgCl_2 \cdot 4H_2O$ ;  
 $M_{MgCl_2 \cdot 4H_2O} = 190$  г/моль;  $M_{MgCl_2} = 126$  г/моль;  $\rho_{5\%} = 1041,1$  г/дм<sup>3</sup>;  $S_{20} = 74$ )
3. 500 мл 2%-ного раствора соляной кислоты из 35%-ной? ( $\rho_{2\%} = 1,009$  г/см<sup>3</sup>;  $\rho_{35\%} = 1,178$  г/см<sup>3</sup>)
4. 1 л 4%-ного раствора уксусной кислоты из ледяной  $CH_3COOH$ ? ( $\rho_{4\%} = 1,004$  г/см<sup>3</sup>;  
 $\rho_{100\%} = 1,05$  г/см<sup>3</sup>)

##### II. Приготовление точных растворов.

Как приготовить:

1. 1 дм<sup>3</sup> 0,5 Н раствора  $HNO_3$  из  $HNO_3$  с  $\rho = 1,35$  г/см<sup>3</sup>? ( $M_{HNO_3} = 63$  г/моль;  $\omega_{конц.} = 0,56$ )
2. 0,5 дм<sup>3</sup> 0,2 Н раствора сульфата натрия  $Na_2SO_4$ ? (реактив бывает безводным и  $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$ ;  $M_{Na_2SO_4} = 142,05$  г/моль;  $M_{Na_2SO_4 \cdot 10H_2O} = 322,05$  г/моль;  $S_{20} = 19,4$ )
3. 200 см<sup>3</sup> раствора  $NaBr$  с молярной концентрацией 0,25 моль/дм<sup>3</sup>? (реактив безводный;  $M_{NaBr} = 103$  г/моль;  $S_{18} = 88,76$ )
4. 0,5 дм<sup>3</sup> раствора фосфата калия с молярной концентрацией эквивалента  $K_3PO_4$  0,2 моль/дм<sup>3</sup>? (реактив  $K_3PO_4 \cdot 7H_2O$ ;  $M_{K_3PO_4 \cdot 7H_2O} = 338$  г/моль;  $S_{20} = 98,5$ )
5. 200 мл сульфата аммония с молярной концентрацией  $(NH_4)_2SO_4$  1 моль/л? (реактив безводный;  $M_{(NH_4)_2SO_4} = 132,15$  г/моль;  $S_{20} = 100$ )
6. 500 мл раствора аммиака с молярной концентрацией  $NH_3$  в этом растворе 1 моль/л из концентрированного раствора аммиака в воде (36%-ного)? ( $M_{NH_3} = 17$  г/моль;  
 $\rho_{36\%} = 0,884$  г/см<sup>3</sup>)
7. 1 дм<sup>3</sup> раствора  $NaOH$  с массовой концентрацией ионов  $OH^-$  10 г/дм<sup>3</sup> без примеси карбонатов из кристаллического реактива? ( $M_{NaOH} = 40$  г/моль;  $M_{OH^-} = 17$  г/моль;  
 $\rho_{40\%} = 1,4$  г/см<sup>3</sup>)
8. 200 мл раствора нитрата калия с массовой концентрацией  $\rho(NO_3^-) = 10$  г/л? (реактив безводный;  $M_{KNO_3} = 101$  г/моль;  $M_{NO_3^-} = 62$  г/моль;  $S_{20} = 31,6$ )
9. 1 дм<sup>3</sup> стандартного раствора хлорида алюминия с массовой концентрацией ионов

алюминия  $Al^{3+}$  в растворе  $5 \text{ г/дм}^3$ ? (реактив  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ ;  $M_{AlCl_3 \cdot 6H_2O} = 241 \text{ г/моль}$ ;  $M_{Al} = 27 \text{ г/моль}$ ;  $S_{20} = 46$ )

10.  $1 \text{ дм}^3$  раствора нитрата серебра в каждом мл которого содержится  $0,1 \text{ г}$  ионов  $Ag^+$ ? (реактив безводный;  $M_{AgNO_3} = 170 \text{ г/моль}$ ;  $M_{Ag} = 108 \text{ г/моль}$ ;  $S_{20} = 218$ )

11.  $1 \text{ дм}^3$  раствора соды  $Na_2CO_3$  с массовой концентрацией  $CO_3^{2-}$  ионов  $10 \text{ г/дм}^3$  из кристаллогидрата  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ? ( $M_{Na_2CO_3 \cdot 10H_2O} = 286 \text{ г/моль}$ ;  $M_{CO_3} = 60 \text{ г/моль}$ ;  $S_{20} = 21,5$ )

### Тема «Титрование»

1. Рассчитайте точную концентрацию рабочего раствора соляной кислоты, если на титрование  $10,0 \text{ мл}$  точно  $0,1 \text{ Н}$  раствора буры пошло  $8,9 \text{ мл}$ ;  $8,8 \text{ мл}$ ;  $8,9 \text{ мл}$   $HCl$ .

### Тема «Погрешности»

1. Определение кислотности исследуемого раствора было проведено четырежды. При этом были получены следующие результаты (в моль/л):  $0,85$ ;  $0,91$ ;  $0,93$ ;  $0,90$ . Представьте результат анализа с доверительным интервалом. ( $t_{0,95;3} = 3,18$ )

2. При пятикратном определении концентрации белка в сыворотке крови были получены следующие результаты (в  $\text{г/дм}^3$ ):  $65$ ;  $62$ ;  $60$ ;  $68$ ;  $64$ . Рассчитайте стандартное отклонение и доверительный интервал. ( $t_{0,95;4} = 2,78$ )

### Тема «Фотометрия»

1. По следующим данным постройте калибровочный график и по нему концентрацию  $Fe^{3+}$  в исследуемом растворе

$C, \text{ моль/л}$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	Исследуемый раствор
D	0,12	0,21	0,33	0,45	0,58	0,70	0,41

Для анализа брали  $5,0 \text{ мл}$  исследуемого раствора. Раствор готовили в мерной колбе на  $50 \text{ мл}$ .

2. По следующим данным постройте калибровочный график для определения концентрации нитратов:

$\rho(NO_3^-), \text{ г/дм}^3$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
D	0,12	0,25	0,36	0,48	0,57	0,68

Вычислите по данному графику коэффициент факторизации.

### Задания по дисциплине «Химия»

1. Напишите электронные и электронно-графические формулы валентных уровней элементов с порядковыми номерами 25, 31, 53.
2. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения реакций между следующими веществами:

- 1)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  и  $\text{HCl}$ ; 2)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
3. Назовите следующие комплексные соединения:  
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{K}[\text{Cr}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$ ,  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$ ,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2]$ ,  $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ .  
 Укажите в каждом соединении комплексообразователь, лиганды, координационное число комплексообразователя.
4. Напишите уравнения ступенчатой диссоциации следующих веществ:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .
5. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей в молекулярном и ионном виде:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Cr}_2(\text{CO}_3)_3$ .
6. Допишите уравнение следующей окислительно-восстановительной реакции и расставьте в ней коэффициенты ионно-электронным методом:  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots$
7. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в следующем уравнении реакции, укажите окислитель и восстановитель, определите тип реакции:  
 $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. Назовите по международной номенклатуре следующие вещества. Определите, к какому классу органических веществ они относятся.
- а)  $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O}$ ; б)  $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}_2}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ ; в)  $\text{H}_2\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- г)  $\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  д)  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\text{CH}}=\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}$
9. Допишите уравнения следующих химических реакций, назовите вещества:
- а)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$   
 б)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3 + \text{HO}-\text{NO}_2 \rightarrow$   
 в)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
10. Как распознать растворы глицерина и глюкозы? Напишите уравнения соответствующих реакций.