**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 1**

1. Дать определение понятий: электрод, электродный потенциал, (φ), электродвижущая сила (ЭДС)
2. Поясните сущность диффузионного потенциала и его значение
3. ЭДС гальванического элемента, в котором проводится при 298 К реакция: 2Ag + Hg2Cl2 + 2Hg равна 0,455 В, а изменение энтропии равно 75 Дж/(моль∙ К). Определите, чему равен тепловой эффект этой реакции, если она проводится обратимо. Составьте схему элемента, в котором протекает указанная реакция.
4. Вычислить pH 0,1Э NH4OH, если известно, что λ=4,0 Ом-1 см2 г-экв-1.λ∞ = 41,0.
5. Как изменится скорость прямой реакции 2СО(г) + О2 ↔ 2СО2 (г) при увеличении концентрации СО в 3 раза?
6. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий радионуклид иридий - 192. Рассчитайте, какая часть внесенного радионуклида останется в опухоли через 10 суток.
7. Как изменяется электропроводность при титровании растворов сильной и слабой кислот сильной щелочью?
8. Константа скорости некоторой реакции при 20 0С равна 0,055 мин-1, при 40 0С - 0,165 мин-1. Чему равна энергия активации?
9. Элемент состоит из водородного электрода, опущенного в кровь, и каломельного электрода с насыщенным раствором KCl. Определить рН и СН+ крови при18 0С, если ЭДС элемента равна 0,677 В.
10. При помощи каких электродов можно измерить рН потенциометрическим методом?

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 2**

1. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 0С скорость реакции возрастает в 15,6 раза?
2. Рассчитать рН 0,1 Э раствора СН3СООН, если λ=2,13 Ом-1 см2 моль-1,λ∞ = 210 Ом-1 см2 моль-1.
3. Рассчитать ЭДС медно-никелевого элемента, если медный электрод опущен в 0,01 М раствор сульфата меди, а никелевый электрод - в 0,01 М раствор сульфата никеля. Е0 Ni/Ni 2+  = + 0,113 В; Е0 Си/Си 2+  = + 0,34 В.
4. Как изменится потенциал цинкового электрода, если раствор ZnSO4 разбавить в 10 раз. Е0Zn  = -0,76 В.
5. Сколько электронов участвует в окислительно-восстановительной реакции, если Ео/в = 0,169 В, Е0о/в = 0,110В м в системе окисленной формы в 10 раз больше, чем восстановленной?
6. В чем сущность потенциометрического метода измерения рН?
7. Почему определяют эквивалентную электропроводность сильных и слабых электролитов при бесконечном разведении?
8. Влияние температуры на скорость химической реакции. Как зависит скорость биохимических реакций от температуры?
9. Реакция разложения перекиси водорода в водном растворе протекает как реакция первого порядка. Период полупревращения (период полураспада - Т1/2) при данном условии 15,8 6 мин. Определите, какое время потребуется для разложения (при заданных условиях) 99% Н2О2.
10. Константа скорости реакции при 298 К и 323 К соответственно равны 0,0093 и 0,0806 мин-1 .

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 3**

1. Перечислите физико-химические величины, которые могут быть определены по результатам измерений ЭДС гальванических элементов. Запишите формулу связи.
2. Охарактеризуйте преимущества и недостатки потенциометрического метода.
3. Пользуясь значением стандартного потенциала хлорного электрода, рассчитай константу равновесия при 25 0С реакции: H2 + Cl2 ↔ 2H+водн +2Cl- водн. Запишите выражение константы равновесия этой реакции, используя закон действия масс.
4. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 0С скорость реакции возрастает в 64 раза?
5. Образец активного металла при 20 0С в соляной кислоте растворяется за 27 минут, а при 40 0С - за 3 мин. За какое время данный образец металла растворяется при 70 0С?
6. Вычислить потенциал водородного электрода, погруженного в раствор с рН = 10,7.
7. Рассчитать рН 0,1Э раствора Н2С2О4 (ρ - 1,05 г/мл), если λ=1,21 Ом-1 см2 моль-1,λ∞ = 120 Ом-1 см2 моль-1.
8. Почему катализатор ускоряет реакцию? Отразится ли на величине константы скорости реакции замена одного катализатора другим?
9. Какой должна быть энергия активации, чтобы скорость реакции увеличилась в 3 раза при возрастании температуры от 45 до 55 0С?
10. Какое устройство называется гальваническим элементом? Чем химические элементы отличаются от концентрационных? Приведите примеры гальванических элементов обоих типов.

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 4**

1. Запишите выражение для расчета стандартной ЭДС гальванического элемента (Е0).Почему Е0 принято считать положительной величиной? В каком случае Е0 равно нулю?
2. Поясните сущность мембранного потенциала и его значение.
3. Используя стандартные электродные потенциалы серебряного электрода Ag+ / Ag и хлорсеребряного электрода Cl- /AgCl, Ag при 298 К, определите произведение растворимости хлорида серебра AgCl. Напишите уравнение реакций, протекающих на этих электродах.
4. Как изменится скорость реакции взаимодействия СО2(г) + Cl2 = COCl2(г) при увеличении концентрации реагирующих веществ в 2 раза?
5. Константа скорости реакции (СН3СО)2О + Н2О ↔ 2СН3СООН при 15 0С равна 0,0454 мин-1. Исходная концентрация уксусного ангидрида была равна 0,5 моль/л. Чему будет равна скорость реакции в тот момент, когда концентрация уксусной кислоты станет равной 0,1 моль/л?
6. Как изменится скорость прямой реакции 2СО(г) +О2(г) ↔ СО2(г) при увеличении концентрации СО в 2 раза?
7. Влияет ли катализатор на величину константы равновесия?
8. Рассчитать рН 0,1Э раствора NH4OH, если λ=1,11 Ом-1 см2 моль-1,λ∞ = 210 Ом-1 см2 моль-1.
9. Устройство и принцип работы стандартного водородного электрода.
10. Вычислить потенциал свинцового электрода в растворе его соли при концентрации Pb2+ 0,001моль/л. Е Pb/Pb2+ = - 0,13 В.

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 5**

1. Сформулируйте правило Вант-Гоффа о влиянии температуры на скорость химической реакции. Как зависит скорость биохимической реакции от температуры?
2. Константа скорости распада пенициллина при 30 0С равна 6∙10-6 с-1, а при 41 0С - 1,2∙10-5 с-1. Вычислить температурный коэффициент реакции.
3. Какая доля (%) новокаина разложится за 10 суток его хранения при 293 К, если константа скорости гидролиза новокаина при 313 К равна 1∙10-5 сут.-1, а энергия активации (Еа) реакции равна 55,2 кДж/моль.
4. Зависит ли скорость ферментативных реакций от рН среды?
5. Температурный коэффициент γ=2. На сколько градусов нужно охладить реакционную смесь для уменьшения скорости реакции в 16 раз?
6. Какой знак имеет золотой электрод по отношению к хингидронному электроду с рН=0?
7. Как изменится ЭДС элемента Якоби-Даниэля при разведении раствора CuSO4?
8. При 18 0С удельная электрическая проводимость 0,7 Э Mg(NO3)2 равна 4,38∙10-2 Ом-1см2. Вычислить кажущуюся степень диссоциации соли в растворе, если подвижности ионов равны: λ∞(NO3)-=62,6 Ом-1 см2, λ∞ (1/2Mg2+) = 44,6 Ом-1 см2.
9. Удельная электрическая проводимость, ее физический смысл, зависимость от разных факторов.
10. Абсолютные скорости движения ионов при бесконечном разведении водного раствора при 298,15 К vAg+ = 6,42∙10-4 и vNO3- = 7,4∙10-4 см2/(В∙с). Вычислите эквивалентную электрическую проводимость бесконечно разбавленного раствора AgNO3 и коэффициент диффузии. Сравните их со справочными данными.

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 6**

1. Дать понятие энергии Гиббса, от каких параметров она зависит?
2. Могут ли самопроизвольно протекать процессы, в которых энтропия не увеличивается, а уменьшается?
3. Дать формулировку третьего начала термодинамики.
4. Рассчитать ∆G реакции и определить ее направление при стандартных условиях: СаСО3(т) → СаО(т) + СО2(г), если ∆Gобр (СО2) = -394кДж/моль; ∆Gо (СаО) = 604 кДж/моль; ∆Gо (СаСО3) = -1129 кДж/моль.
5. Определить калорийность 400 г пищевого продукта, содержащего 50% воды, 20% белка, 10% жира, 20% углеводов, если калорийность жиров - 38,0 кДж/моль.
6. Объясните, почему тепловой эффект реакций, протекающих при P = const, V = const, являются свойством или функцией состояния системы.
7. Почему энтальпия растворения вещества может иметь разные знаки?
8. Две одинаковые стальные пружины: одна свободная, а другая сжатая действием работы W, при одинаковых Р и Т растворяют в кислоте. Одинаковы ли теплоты этих процессов и почему?
9. Укажите, какие из нижеперечисленных процессов являются экзотермическими, а какие - эндотермическими: а) таяние льда; б) испарение ацетона; в) горение бытового газа; г) кипение воды.
10. Навеску гидразина (N2H4) массой 1,5∙10-3 кг сожгли в калориметрической бомбе. Температура калориметра при этом повысилась на 5,85 К. Какова молярная теплота сгорания гидразина в условиях опыта, если теплоемкость прибора равна 8,837 кДж/К?

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 7**

1. Концентрационный элемент. Принцип действия.
2. Вычислить потенциал водородного электрода, погруженного в чистую воду.
3. Рассчитать рН 0,1Э раствора H2SO4, (ρ=1,2г/мл), если λ=2,11 Ом-1 см2 моль-1,λ∞ = 21,0 Ом-1 см2 моль-1.
4. Как определить величину стандартного окислительно-восстановительного потенциала?
5. Рассчитайте время разложения 10 % спазмолитина в растворе при рН=4,9, Т=293 К, если энергия активации процесса разложения равна 75,7 кДж/моль, а период полупревращения при 353 К равен 90 мин. Реакция разложения 1-го порядка.
6. В печени протекает ферментативный обратимый процесс: глюкозо-1-фосфат ↔ глюкозо-6-фосфат. При 37 0С равновесная концентрация глюкозо-1-фосфата 0,001 моль/л, а глюкозо-6-фосфата - 0,019 моль/л. Рассчитать Кравн .
7. Зависит ли константа скорости разложения перекиси водорода от концентрации катализатора?
8. Константа скорости некоторой реакции при 30 0С равна 2,4 мин-1, а при 40 0С равна 4,8 мин-1. При какой температуре константа скорости  этой реакции будет равна 0,6 мин-1?
9. Элемент состоит из двух водородных электродов. Один электрод опущен в раствор с рН=0. Рассчитать рН и СН+ раствора у второго электрода, если при 18 0С ЭДС составляет 0,243 В.
10. Вычислить степень диссоциации уксусной кислоты, если потенциал хингидронного электрода, опущенного в эту кислоту, при18 0С равен 0, 530 В. (КСН3СООН = 1,75∙10-5).

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 8**

1. Как будет изменяться потенциал водородного электрода с увеличением рОН в растворе?
2. При хранении таблеток анальгина установлено, что константа скорости разложения при 20 0С составляет 1,5 ∙10-9 с-1. Определите срок хранения таблеток (время разложения 10% вещества) при 20 0С.
3. Элемент состоит из водородного электрода, опущенного в кровь, и каломельного электрода с насыщенным раствором KCl. Определить рН и СН+ крови при 18 0С , если ЭДС элемента равна 0,701 В.
4. Потенциометрический метод определения рН. Какие электроды используются в этом методе.
5. Стеклянный электрод. Устройство, принцип действия.
6. Какой должна быть энергия активации, чтобы скорость реакции увеличилась в 3 раза при возрастании температуры от 45 до 55 0С?
7. Что такое молекулярность и порядок реакции? Приведите примеры.
8. Гальванический элемент состоит из цинкового электрода, погруженного в 0,1 М раствор нитрата цинка и свинцового электрода, погруженного в 0,001 М раствор нитрата свинца. Вычислить ЭДС элемента. ЕоZn/Zn 2+ = - 0,76 B, ЕоPb/Pb 2+ = - 0,13 B.
9. Определить рН желудочного сока человека, если его молярная электрическая проводимость при 37 0С равна 370 См∙см2∙моль-1, а удельное сопротивление 0,9 Ом∙м (370∙10-4 См∙м2/моль).
10. Вычислите предельную молярную электрическую проводимость CaCl2 при 25 0С.

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 9**

1. Вычислите предельную молярную электрическую проводимость хлорида алюминия в 12 % -ном водном растворе (ρ=1,109 г/мл), если удельная электрическую проводимость этого раствора равна 0,1041 Ом-1∙см-1.
2. Рассчитайте удельная электрическую проводимость 0,16 М раствора пропионовой кислоты при 25 0С (Кд С2Н5СООН=1,34∙10-5) , опущенного в раствор
3. Рассчитайте, чему равен потенциал цинкового электрода, опущенного в раствор ZnSO4 с концентрацией, равной 0,001 М, температурой 298 К.
4. Электроды сравнения. Хлорсеребряный электрод.
5. Чему равна ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряного электрода, погруженного в 1 М раствор нитрата серебра и стандартного водородного электрода.  ЕоAg/Ag + = 0,8 B.
6. Механизм возникновения электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал.
7. Обратима ли практическая реакция гидролиза глицил-глицина при 310 К, если ∆Gореакции  = - 15,08 кДж/моль?
8. Энергия активации реакции кислотного гидролиза сахарозы при 37 0С равна 102 кДж/моль, а в присутствии фермента сахарозы энергия активации снижается до 35 кДж/моль. Во сколько раз быстрее протекает реакция гидролиза сахарозы в присутствии фермента?
9. Как изменится скорость реакции взаимодействия CO2(г) + Cl2(г) ↔ COCl(г) при увеличении концентрации реагирующих веществ в 2 раза?
10. Образец активного металла при 20 0С растворяется в соляной кислоте за 20 минут, а при 40 0С за 3 минуты. За какое время данный образец металла растворяется при 70 0С?

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 10**

1. Скорость реакции при 30 0С равна 5 моль/(л∙с). Найдите скорость реакции при 70 0С, если ее температурный коэффициент равен 2.
2. Во сколько раз необходимо увеличить концентрацию угарного газа в системе 2СО ↔ СО2 + С, чтобы скорость реакции увеличилась в 4 раза?
3. Зависит ли скорость ферментативных реакций от среды?
4. Температурный коэффициент реакции первого порядка равен 3. За какое время разложится половина вещества при 50 0С, если при 30 0С половина вещества разлагается за 90 минут?
5. Эквивалентная электропроводность.
6. Вычислите потенциал водородного электрода в растворе с рН=5.
7. Молярная электрическая проводимость раствора муравьиной кислоты при 25 0С и разведении 1024 л/моль равна 143,9∙10-4 См∙м2/моль, а при бесконечном разведении - 406,5∙10-4 См∙м2/моль Определите константу ионизации кислоты и рН раствора.
8. Потенциал медного электрода , помещенного в раствор его соли, составил +0,32 В, Т=298 К. Вычислить активность ионов Cu2+.
9. Вычислите ЭДС серебряно-кадмиевого гальванического элемента, в котором активности ионов Ag+ и Cd2+ соответственно равны 0,1 и 0,005 моль/л. Напишите уравнения реакции, протекающей при работе данного гальванического элемента, вычислите изменение энергии Гиббса и составьте схему гальванического элемента. Т=298 К.
10. Определите значение мембранного потенциала при 37 0С, если концентрация ионов *К*+ внутри клетки в 20 раз больше, чем снаружи.

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 11**

1. Вычислите активность ионов водорода в растворе, в котором потенциал водородного электрода равен -82 мВ, Т=298 К.
2. Вычислите диффузионный потенциал, возникающий на границе 0,01 М и 0,001 М растворов KBr при 25 0С, если uo (K+) = 7,62∙10-8 м2/(В∙с), uo (Br-) = 8,12∙10-8 м2/(В∙с).
3. Рассчитайте удельную электрическую проводимость в 0,01 М растворе HCl, если абсолютные скорости H+ и Cl- равны 32,4∙10-8 м2/(В∙с) и 6,8∙10-8 м2/(В∙с).
4. Рассчитайте потенциал водородного электрода при 25 0С в буферном растворе, приготовленном из 500 мл 0,1 М раствора Na2HPO4 и 350 мл 0,05 М раствора NaH2PO4. рК (H2PO4-) = 7,2.
5. Стеклянный электрод. Устройство и принцип действия.
6. Вычислите потенциал водородного электрода при 298 К, погруженного в раствор, содержащий в 1 л 5,85 г NaCl и 0,1 моль хлороводорода. Расчет произвести с учетом ионной силы раствора.
7. Устройство гальванических элементов. Элемент Якоби-Даниэля.
8. Удельная электропроводность 1 Э равна 0,14 Ом-1∙см-1. Вычислить эквивалентную электропроводность.
9. Рассчитайте электродный потенциал магния в растворе его соли при [ Mg2+ ] = 0,1 моль/л. .  ЕоМg/Мg 2+ = -2,36 B.
10. Константа скорости распада пенициллина при 36 0С равна 6∙10-6 с-1 , а при 41 0С равна 1,2∙10-5 с-1 .Вычислите температурный коэффициент реакции.

**Контрольная работа № 2 по физической химии**

**Вариант 12**

1. Электроды определения. Каломельный электрод Устройство и принцип действия.
2. ЭДС гальванического элемента, составленного из двух водородных электродов, равна 0, 272. Чему равен рН раствора, в который погружен анод, если катод погружен в раствор с рН=3?
3. Вычислите потенциал серебряного электрода, если ЭДС гальванического элемента, состоящего из стандартного водородного и серебряного электродов, равна 0,25 В?
4. Вычислить потенциал водородного электрода, погруженного в чистую воду
5. Как изменится скорость реакции 2А+В2 = 2АВ, протекающей непосредственно между молекулами в закрытом сосуде, если увеличить давление в системе в 4 раза? Все вещества - газы.
6. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры с 0 до 50 0С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
7. Константы скорости реакции при 298 К и 323 К соответственно равны 0,0093 и 0,0806 мин-1. Определите энергию активации этой реакции.
8. При 18 0С удельная электрическая проводимость 0,7 Э Mg(NO3)2 равна 4,38∙10-2 Ом-1 см-1. Вычислить кажущуюся степень диссоциации соли в растворе, если подвижности ионов равны: λ∞( NO3)- =62,6 Ом-1 см2,λ∞(1/2 Mg2+) = 44,6 Ом-1 см2.
9. Найти предельную эквивалентную электрическую проводимость уксусной кислоты, если λ∞ KCl и СН3СООН соответственно равны 380, 130 и 100 Ом-1 см2.
10. Во сколько раз уменьшится скорость окисления глюкозы при гипотермии, если температура тела падает с 36,6 0С до 27 0С, а температурный коэффициент данной реакции равен 1,3?