

## Домашнее задание № 6 (обязательное задание). Сдать на проверку 14 мая 2012

Решение задачи должно быть прозрачным с необходимыми пояснениями и со всеми промежуточными расчетами. Для решения необходимо воспользоваться термодинамическими таблицами (см. Краткий справочник физико-химических величин – есть в библиотеке). Решение типичных задач по данным вопросам приведено Н.Л.Глинка «Задачи и упражнения по общей химии» и других пособиях.

**Подготовиться к опросу** Растворы. Свойства растворов неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов

**При себе иметь инженерный калькулятор** (но не сотовый телефон и другие аналогичные устройства), периодическую систему, таблицу растворимости.

Понятие раствор, растворитель, растворенное вещество. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, нормальная концентрация, моляльная концентрация, мольная доля растворенного вещества). Термодинамика образования растворов ( $\Delta G_{\text{растворения}}$ ,  $\Delta S_{\text{растворения}}$ ,  $\Delta H_{\text{растворения}}$ ). Уметь объяснять почему  $\Delta H_{\text{растворения}}$  может отрицательной или положительной. Идеальные растворы и их свойства. Что такое насыщенный пар? Закон Рауля (уметь объяснять причину возникновения закона Рауля, две формулировки и две расчетные формулы, иллюстрирующие закон Рауля). Почему коллигативные свойства растворов так называются (коллигативные)? Как трактуется понятие температура замерзания? Криоскопия (определение, уметь объяснять причины возникновения данного явления на основании диаграммы состояния растворителя и раствора, основное уравнение криоскопии, криоскопическая постоянная, физический смысл криоскопической постоянной, расчет молярной массы вещества растворенного вещества на основании криоскопии, термодинамический метод расчета криоскопической постоянной). Как трактуется понятие температура кипения на основании закона Рауля? Эбулиоскопия (определение, уметь объяснять причины возникновения данного явления на основании диаграммы состояния растворителя и раствора, основное уравнение эбулиоскопии, эбулиоскопическая постоянная, физический смысл эбулиоскопической постоянной, расчет молярной массы вещества растворенного вещества на основании эбулиоскопии, термодинамический метод расчета криоскопической постоянной). Осмос и осмотическое давление: физический смысл и количественный расчет. Устройство осмометра. Уравнение Вант-Гоффа.

Уметь решать задачи по данным темам. Список учебной литературы выдан старостам на первом занятии.

Ценность каждой задачи 1 балл (всего 5 задач) на четырех страницах Химические формулы веществ можно посмотреть в справочной литературе Пользоваться готовыми формулами пересчета концентрации ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Рассчитайте, при какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего в 100 мл раствора 7 г глицерина $C_3H_8O_3$ , составит 1750 кПа.	Вычислите осмотическое давление 25% раствора сахара при $15^\circ C$ (плотность раствора = $1,105 \text{ г/см}^3$ ).	Сколько молей неэлектролита должен содержать 1 л раствора, чтобы его осмотическое давление при $25^\circ C$ было равно 2,47 кПа.	Рассчитайте осмотическое давление раствора, если к 100 мл 0,5 М/л водного раствора сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ добавлено 300 мл воды при $25^\circ C$ .
Давление пара воды над раствором, содержащим 0,05 моль вещества в воде массой 90 г, равно 52,47 кПа при $34^\circ C$ . Чему равно давление пара воды над чистой водой при этой температуре?	Анилин $C_6H_5NH_2$ массой 3,1 г растворен в эфире массой 40,2 г. Давление пара эфира полученного раствора равно 813,9 кПа, а давление пара чистого эфира при той же температуре составляет 863,8 кПа. Рассчитайте молекулярную массу эфира.	Каким будет давление пара воды над раствором при $65^\circ C$ , если он содержит сахарозу массой 13,68 г в воде массой 90,00 г, а давление водяного пара при той же температуре равно 25,0 кПа?	Давление водяного пара при $70^\circ C$ равно 31,173 кПа. Найдите понижение давления пара воды над раствором глюкозы с массовой долей 11,86 %.
Раствор, содержащий 5,4 г вещества-неэлектролита в 200 г воды, ки-	Сколько г этилового спирта следует растворить в воде массой 250 г, что-	Рассчитайте, при какой температуре должен кристаллизо-	Раствор, содержащий 8 г некоторого вещества в 100 г диэтилового эфира,

пит при 100,78 °С. Вычислите молекулярную массу растворенного вещества.	бы температура замерзания понизилась на один градус ?	ваться раствор, содержащий в 250 г воды 54 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$ .	кипит при 36,86 °С, тогда как чистый эфир кипит при 35,60 °С. Определите молекулярную массу растворенного вещества. Эбуллиоскопическая постоянная диэтилового эфира = 1.824 (град*кг)/моль
Рассчитайте криоскопическую постоянную для: воды $T(\text{зам}) = 0\text{ °С}$	Рассчитайте эбуллиоскопическую постоянную для: этилового спирта $T(\text{кип}) = 78.4\text{ °С}$	Рассчитайте эбуллиоскопическую постоянную для: метиловый спирт $T(\text{кип}) = 64,7\text{ °С}$	Рассчитайте эбуллиоскопическую постоянную для: бензола $T(\text{кип}) = 80,1\text{ °С}$
Сколько миллилитров 0,5 М раствора $H_2SO_4$ можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора ?	Вычислите нормальную концентрацию следующего раствора: 49 %-ного раствора $H_3PO_4$ ( $\rho = 1,33$ )	Вычислите нормальную концентрацию следующего раствора: 6,91 %-ного раствора $Ba(OH)_2$ ( $\rho = 1,04$ )	Вычислите нормальную концентрацию следующего раствора: 61,4 %-ного раствора $MgSO_4$ ( $\rho = 1,31$ )
<b>Адамов Александр</b>	<b>Бичурин Николай</b>	<b>Александров Сергей</b>	<b>Широбоков Егор</b>

<b>Вариант 5</b>	<b>Вариант 6</b>	<b>Вариант 7</b>	<b>Вариант 8</b>
Раствор, в 100 мл которого находится 2,30 г вещества, обладает при 298 °К осмотическим давлением, равным 618,5 кПа. Определить молекулярную массу вещества.	Вычислите осмотическое давление водного раствора при 25 °С, содержащего 171 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 5 л раствора.	Сколько граммов сахара содержится в 250 мл раствора, осмотическое давление которого при 7 °С составляет 283,6 кПа ?	Определите молекулярную массу неэлектролита, если его навеска массой 17,64 г была растворена в воде и объем раствора доведен до 1000 см <sup>3</sup> . Измеренное осмотическое давление раствора оказалось равным $2,38 \cdot 10^5$ Па при 20 °С.
При 25 °С давление насыщенного пара воды составляет 3,166 кПа (23,75 мм рт.ст.). Определите при той же температуре давление насыщенного пара над 5 % водным раствором карбамида $CO(NH_2)_2$ .	Чему равно давление пара воды над раствором, содержащем глюкозу массой 27 г в 360 см <sup>3</sup> воды ? Давление пара воды при той же температуре равно 157,3 кПа.	При 0 °С давление пара эфира $(C_2H_5)_2O$ составляет 2465 Па. Найдите для той же температуры давление пара эфира над 10 %-ным раствором бензойной кислоты $C_6H_5COOH$ в эфире.	Давление водяного пара при 70 °С равно 31.2 кПа. Давление пара воды над раствором, содержащем в 100 г воды 3 г неэлектролита при той же температуре, равно 31013 Па. Вычислите молекулярную массу растворенного вещества.
Какую массу мочевины $(NH_2)_2CO$ следует растворить в воде массой 75 г, чтобы температура кристаллизации понизилась на 0,465 градуса ?	Раствор, содержащий неэлектролит массой 0,512 г в бензоле массой 100,0 г, кристаллизуется при 5,296 °С. Температура кристаллизации бензола равна 5,500 °С. Вычислите	Вычислите массовую долю (%) водного раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ , зная, что температура кристаллизации раствора равна минус 0,93 °С.	Вычислите температуру кристаллизации водного раствора мочевины $(NH_2)_2CO$ , содержащего мочевины массой 5 г в воде массой 150 г.

	мольную массу растворенного вещества. Криоскопическая постоянная бензола = 5,1 (град*кг)/моль		
Рассчитайте эбуллиоскопическую постоянную для: уксусная кислота T(кип) = 118,1 °C	Рассчитайте эбуллиоскопическую постоянную для: ацетон T(кип) = 56,1 °C	Рассчитайте эбуллиоскопическую постоянную для: изопропиловый спирт T(кип) = 82,4 °C	Рассчитайте эбуллиоскопическую постоянную для: тетрахлорметан T(кип) = 76,75 °C
В каком объеме 1 М раствора и в каком объеме 1 н. раствора содержится 114 г $Al_2(SO_4)_3$ ?	Вычислите процентное содержание безводной соли в растворе, полученном растворением 0,01 моль $Al_2(SO_4)_3$ в 1 моль воды.	Какой объем 6,0 М раствора HCl нужно взять для приготовления 25 мл 2,5 М раствора HCl ?	Какой объем 0,1 М раствора $H_3PO_4$ можно приготовить из 75 мл 0,75 н. раствора ?
<b>Петухов Никита</b>	<b>Наговицын Алексей</b>	<b>Степанов Андрей</b>	<b>Бушков Павел</b>

<b>Вариант 9</b>	<b>Вариант 10</b>	<b>Вариант 11</b>	<b>Вариант 12</b>
Сколько граммов сахара содержится в 250 мл раствора, осмотическое давление которого при 7 °C составляет 283,6 кПа ?	Сколько молекул растворенного вещества содержится в 1 мл раствора, осмотическое давление которого при 54°C составляет 6065 кПа ?	Осмотическое давление раствора мочевины $(NH_2)_2CO$ при 0 °C равно $6,8 \cdot 10^5$ Па. Найдите ее массу в 1 дм <sup>3</sup> раствора.	Неэлектролит массой 11,5 г содержится в 250 см <sup>3</sup> раствора. Осмотическое давление этого раствора при 17 °C равно $12,04 \cdot 10^5$ Па. Определите молярную массу неэлектролита.
Давление пара воды при 25°C составляет 3167 Па. Вычислите для той же температуры давление пара воды над раствором в 450 г которого содержится 90 г глюкозы.	При 0 °C давление пара эфира $(C_2H_5)_2O$ составляет 2465 Па. Найдите для той же температуры давление пара эфира над 5 %-ным раствором анилина $C_6H_5NH_2$ в эфире	Навеска вещества массой 12,42 г растворена в 500 см <sup>3</sup> воды. Давление пара воды над полученным раствором при 20 °C равно 3732,7 Па. Давление пара воды при той же температуре равно 3742 Па. Рассчитайте мольную массу растворенного вещества.	Рассчитайте давление насыщенного пара над раствором, содержащим 3 г глюкозы в 50 г воды при 70 °C, если давление насыщенного пара воды в этих условиях 31,2 кПа.
Раствор, содержащий камфору $C_{10}H_{16}O$ массой 3,04 г в бензоле массой 100,00 г, кипит при 80,714 °C. Температура кипения бензола 80,200 °C. Вычислите эбуллиоскопическую константу бензола. Эбуллиоскопическая постоянная бензола = 2,61 (град*кг)/моль	Вычислите массовую долю (%) глицерина $C_3H_8O_3$ в водном растворе, зная, что этот раствор кипит при 100,39 °C.	Вычислите мольную массу неэлектролита, зная, что раствор, содержащий этот неэлектролит массой 2,25 г в воде массой 250,00 г, кристаллизуется при температуре минус 0,279 °C.	Сколько мочевины $(NH_2)_2CO$ следует растворить в воде массой 250 г, чтобы температура кипения повысилась на 0,26 градуса ?

Рассчитайте эбулиоскопическую постоянную для: хлористый этил $T(\text{кип}) = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$	Рассчитайте эбулиоскопическую постоянную для: хлорбензол $T(\text{кип}) = 131\text{ }^{\circ}\text{C}$	Рассчитайте эбулиоскопическую постоянную для: анилин $T(\text{кип}) = 184,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	Рассчитайте эбулиоскопическую постоянную для: хлороформ $T(\text{кип}) = 61,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
Найти массу $\text{NaNO}_3$ , необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.	Сколько граммов $\text{Na}_2\text{CO}_3$ содержится в 500 мл 0,25 н. раствора?	В каком объеме 0,1 н. раствора содержится 8 г $\text{CuSO}_4$ ?	Найти молярность 36,2%-ного (по массе) раствора $\text{HCl}$ , плотность которого 1,18 г/мл.
<b>Немтин Кирилл</b>	<b>Смирнов Денис</b>	<b>Усков Александр</b>	<b>Шарафутдинов Раниф</b>

**Пользоваться готовыми формулами пересчета концентрации ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**Подготовиться к опросу** Растворы. Свойства растворов неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов

**При себе иметь инженерный калькулятор** (но не сотовый телефон и другие аналогичные устройства), периодическую систему, таблицу растворимости.

Понятие раствор, растворитель, растворенное вещество. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, нормальная концентрация, моляльная концентрация, мольная доля растворенного вещества). Термодинамика образования растворов ( $\Delta G_{\text{растворения}}$ ,  $\Delta S_{\text{растворения}}$ ,  $\Delta H_{\text{растворения}}$ ). Уметь объяснять почему  $\Delta H_{\text{растворения}}$  может отрицательной или положительной. Идеальные растворы и их свойства. Что такое насыщенный пар ? Закон Рауля (уметь объяснять причину возникновения закона Рауля, две формулировки и две расчетные формулы, иллюстрирующие закон Рауля). Почему коллигативные свойства растворов так называются (коллигативные) ? Как трактуется понятие температура замерзания ? Криоскопия (определение, уметь объяснять причины возникновения данного явления на основании диаграммы состояния растворителя и раствора, основное уравнение криоскопии, криоскопическая постоянная, физический смысл криоскопической постоянной, расчет молярной массы вещества растворенного вещества на основании криоскопии, термодинамический метод расчета криоскопической постоянной). Как трактуется понятие температура кипения на основании закона Рауля ? Эбулиоскопия (определение, уметь объяснять причины возникновения данного явления на основании диаграммы состояния растворителя и раствора, основное уравнение эбулиоскопии, эбулиоскопическая постоянная, физический смысл эбулиоскопической постоянной, расчет молярной массы вещества растворенного вещества на основании эбулиоскопии, термодинамический метод расчета криоскопической постоянной). Осмос и осмотическое давление: физический смысл и количественный расчет. Устройство осмометра. Уравнение Вант-Гоффа.

**Уметь решать задачи по данным темам. Список учебной литературы выдан старостам на первом занятии.**