ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ §1

Правила техники безопасности

Порядок работы в химической лаборатории.

Без белого халата нельзя присутствовать на занятиях и находиться в лаборатории; рабочее место необходимо содержать в чистоте и порядке; на столе можно хранить тетрадь, ручку, карандаш; все остальные вещи следует хранить в специальных ящиках для портфелей; около рабочего места ничего не должно лежать; верхнюю одежду необходимо сдавать в гардероб; перед началом работы внимательно прочитать методичку и строго следовать описанию, приведенному в ней; реактивы и посуду не трогать без разрешения преподавателя; реактивы без этикеток не использовать в работе; после окончания работы рабочее место убрать; посуду за собой помыть; ход лабораторной работы записывать в тетрадь.

Меры предосторожности при работе в лаборатории.

При работе в лаборатории необходимо быть очень внимательным, соблюдать осторожность; все опыты с ядовитыми и неприятно пахнущими веществами проводить под вытяжным шкафом; нюхать химическое вещество. Нужно направлять пары или газ движением руки; категорически запрещается пробовать химические реактивы на язык; запрещается набирать ртом через пипетки жидкости, необходимо использовать резиновые груши; запомните: при приготовлении растворов кислот надо вливать кислоту в воду; использовать при этом толстостенную посуду; при измельчении щелочи нужно пользоваться фарфоровыми ступкой и пестиком; щелочь насыпают лопаткой; при нагревании пробирки нужно держать ее от себя и от товарища; пробирки не пережимать, нагрев вести равномерно над горелкой; переливать жидкости без брызг; не наклоняться над сосудом; при попадании кислоты на кожу, промыть поверхность обильно водой и нейтрализовать раствором пищевой соды; при попадании на кожу щелочи, промыть поверхность обильно водой и нейтрализовать 2–3% раствором уксусной или борной кислоты; если произошел разлив кислоты или щелочи, площадь засыпать песком из ящика, песок выкинуть, место разлива промыть водой, нейтрализовать раствором соды или кислоты; при работе с ЛВЖ надо работать в вытяжном шкафу, подальше от огня; действующие газовые и электроприборы не оставлять без присмотра; перед включением электроприборов в сеть проверить целостность вилки, розетки, провода, корпуса прибора; при уходе из лаборатории отключить газ, воду, энергию.

Правила пользования реактивами и химической посудой. реактивы хранят в стеклянной посуде, закрытой притертыми пробками; каждая банка должна быть снабжена этикеткой с четким названием и указанием концентрации; излишек реактива не сливать обратно в сосуд, а сливать в специальные склянки; после употребления банку закрыть и поставить на место; твердые реактивы брать при помощи ложек или лопаток, которые должны быть чистыми и сухими; жидкие реактивы брать при помощи стеклянных пипеток; нельзя отбирать пробу если Вы предварительно брали этой пипеткой реактив из другой банки; в химической лаборатории применяют тонкостенную стеклянную посуду; пробирки применяют для работы с небольшими объемами; химические стаканы используют для приготовления растворов, осаждения и промывания осадков; плоскодонные колбы для нагревания жидкостей; круглодонные колбы для нагревания жидких и твердых тел; колба Вюрца для перегонки жидкостей и проведения реакций, сопровождающихся выделением газов; конические колбы Эрленмейера применяют для титрования и переливания жидкостей; воронки используют для переливания жидкостей; бюксы, для взвешивания малого объема веществ; для измерения объемов служит специальная мерная посуда; мерная колба, плоскодонная с узким горлом, с отметкой до какого уровня наливать жидкость при 200°С, применяется для приготовления растворов определенной концентрации; пипетка, трубка с оттянутым концом используется для отбора точного объема жидкостей; бюретка необходима для измерения объема жидкостей, расходуемых в опыте; мерные цилиндры и мензурки; используется и фарфоровая посуда; тигель для прокаливания сухих веществ; воронка Бюхнера, для фильтрования под вакуумом; ступка с пестиком для измельчения твердых тел.

Правила взвешивания на технохимических и аптекарских весах.

На аптекарских весах взвешивают с точностью до 1г, на технохимических с точностью до 0,01г, а на аналитических с точностью до 0,0001г. К каждым весам должен прилагаться собственный набор гирь–разновесов. Правильность установки весов проверяют с помощью арретира.

Правила взвешивания: весы не трогают с места; весы устанавливают: а) горизонтально по отвесу; б) при включенном арретире весы выводят на ноль, при помощи винтов на концах коромысла; чашки весов должны быть чистыми; вещества взвешиваю на стекле, в бюксе или бумаге; разновесы ставят на правую чашку, а вещество на левую; в течение одной работы взвешивают на одних и тех же весах.

Растворами называются термодинамически устойчивые гомогенные системы, состоящие из двух и более веществ, а также продуктов их взаимодействия между собой. Вещества, образующие раствор, называются его компонентами. Их состав и концентрация в растворе могут изменяться в пределах ограниченных взаимной растворимостью. Характерной особенностью растворов является то, что составляющие их компоненты присутствуют в них в виде отдельных молекул или ионов, которые равномерно распределяются по всему объему системы. В связи с этим в растворах отсутствует поверхность раздела между веществами и не протекают поверхностные явления, приводящие к значительному увеличению внутренней энергии. Такие растворы называются истинными. Они являются термодинамически устойчивыми, образуются самопроизвольно и могут существовать неограниченно долгое время, если не изменять их количественный состав и условия хранения. Истинные растворы в зависимости от своего агрегатного состояния подразделяются на газообразные, твердые и жидкие. Газообразные растворы называются иначе газовыми смесями. Примером такой смеси может служить земная атмосфера, состоящая, главным образом, из азота и кислорода, а также некоторых других веществ, присутствующих в значительно меньших количествах (углекислого газа, водяных паров, благородных газов и т.д.). Твердыми растворами являются многие сплавы металлов, некоторые неорганические минералы. Образуются твердые растворы при кристаллизации расплавов.

Наибольшее распространение в природе и в хозяйственной деятельности человека получили жидкие растворы. Они, в свою очередь, подразделяются на растворы газов в жидкостях, жидкостей в жидкостях и растворы твердых веществ в жидкостях. Различают также растворы низкомолекулярных соединений (НМС) и растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Последние по многим свойствам значительно отличаются от растворов НМС и поэтому будут рассмотрены отдельно. При характеристике составных частей жидких растворов используют понятия растворитель и растворенное вещество. Однако, провести между ними четкую разграничительную линию удается не всегда. Легче всего это сделать, если образующие раствор вещества, в индивидуальном виде находятся в разных агрегатных состояниях. В этом случае растворителем всегда считается то вещество, которое при тех же условиях, что и получившийся раствор, является жидкостью. Твердые и газообразные вещества, входящие в состав такого раствора, называются растворенными веществами. При образовании раствора из двух смешивающихся жидкостей растворителем чаще всего называют то вещество, которое присутствует в растворе в бóльших количествах, или же по взаимной договоренности какое-то конкретное вещество (например, Н2О), независимо от его содержания в системе. К твердым растворам и газовым смесям понятия растворитель и растворенное вещество не применяют.

Жидкие растворы, в которых в качестве растворителя выступает Н2О, называются водными. Если растворителем является какая-то другая жидкость – неводными. Для медицины наибольшее значение имеют водные растворы, т.к. Н2О является универсальным растворителем для веществ самой различной природы и составляет основную часть внутренней среды человеческого организма. В зависимости от возраста человека на долю воды в его теле может приходиться от 80 до 50% по массе. При этом важнейшие биологические жидкости (кровь, лимфа, моча, слюна, пот и т.д.) содержат в своем составе различные растворенные вещества: неорганические соли, белки, углеводы, аминокислоты и другие гетеро- и полифункциональные органические соединения. В водной среде в живых организмах протекают многочисленные биохимические реакции. Усваивание пищи связано с переходом питательных веществ в растворенное состояние. Это облегчает их дальнейшую транспортировку биологическими жидкостями к органам и тканям. Выведение из организма метаболитов также осуществляется путем перевода их в растворенное состояние.

**Физика в физической химии**

Молекулярная физика и термодинамика  
  
Количество вещества ν=N/ Na  
Молярная масса М=m/ν  
Cр. кин. энергия молекул одноатомного газа Ek=3/2∙kT  
Основное уравнение МКТ P=nkT=1/3nm0υ2  
Закон Гей – Люссака (изобарный процесс) V/T =const  
Закон Шарля (изохорный процесс) P/T =const  
Относительная влажность φ=P/P0∙100%  
Внутр. энергия идеал. одноатомного газа U=3/2∙M/µ∙RT  
Работа газа A=P∙ΔV  
Закон Бойля – Мариотта (изотермический процесс) PV=const  
Количество теплоты при нагревании Q=Cm(T2-T1)  
Количество теплоты при плавлении Q=λm  
Количество теплоты при парообразовании Q=Lm  
Количество теплоты при сгорании топлива Q=qm  
Уравнение состояния идеального газа PV=m/M∙RT  
Первый закон термодинамики ΔU=A+Q  
КПД тепловых двигателей η= (Q1 - Q2)/ Q1  
КПД идеал. двигателей (цикл Карно) η= (Т1 - Т2)/ Т1

Оптика  
  
Закон преломления света n21=n2/n1= υ 1/ υ 2  
Показатель преломления n21=sin α/sin γ  
Формула тонкой линзы 1/F=1/d + 1/f  
Оптическая сила линзы D=1/F  
max интерференции: Δd=kλ,  
min интерференции: Δd=(2k+1)λ/2  
Диф.решетка d∙sin φ=k λ  
  
 Квантовая физика  
  
Ф-ла Эйнштейна для фотоэффекта hν=Aвых+Ek, Ek=Uзе  
Красная граница фотоэффекта νк = Aвых/h  
Импульс фотона P=mc=h/ λ=Е/с  
  
 Физика атомного ядра  
  
Закон радиоактивного распада N=N0∙2-t/T  
Энергия связи атомных ядер  
  
ECB=(Zmp+Nmn-Mя)∙c2

**Математика в физической химии**

**Формулы сокращенного умножения**

Квадрат суммы:

[kvadrat_summi](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/1-1.png)

Квадрат разности:

[kvadrat_raznosti](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/kvadrat_raznosti.png)

Разность квадратов:

[raznost_kvadratov](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/raznost_kvadratov.png)

Разность кубов:

[Формула Разность кубов](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/raznost_kubov.png)

Сумма кубов:

[Формула Сумма кубов](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/summa_kubov.png)

Куб суммы:

[Формула Куб суммы](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/kub_summi.png)

Куб разности:

[Формула Куб разности](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/kub_raznosti.png)

Последние две формулы также часто удобно использовать в виде:

[Формула Куб суммы](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/kub_summi1.png)[Формула Куб разности](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/kub_raznosti1.png)

Начало формы

Справочник подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по математике

Конец формы

**Квадратное уравнение и формула разложения квадратного трехчлена на множители**

Пусть квадратное уравнение имеет вид:

[Формула Квадратное уравнение](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/formula_kvadratnogo_uravnenija.png)

Тогда **дискриминант** находят по формуле:

[Формула Дискриминант](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/formula_diskriminanta.png)

Если *D* > 0, то **квадратное уравнение имеет два корня, которые находят по формуле**:

[http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/korni_kvadratnogo_uravnenija.gif](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/korni_kvadratnogo_uravnenija.gif)

Если *D* = 0, то **квадратное уравнение имеет один корень** (его кратность: 2), **который ищется по формуле**:

[Формула Единственный корень квадратного уравнения](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/formula_diskriminanta_pri_x_0.png)

Если *D* < 0, то квадратное уравнение не имеет корней.

В случае когда квадратное уравнение имеет два корня, соответствующий **квадратный трехчлен может быть разложен на множители по следующей формуле**:

[Формула разложения квадратного трехчлена на множители](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/razlogenie_na_mnogiteli.png)

Если квадратное уравнение имеет один корень, то **разложение соответствующего квадратного трехчлена на множители задается следующей формулой**:

[Формула разложения квадратного трехчлена с единственным корнем на множители](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/razlogenie_na_mnogiteli_s_odnim_kornem.png)

Только в случае если квадратное уравнение имеет два корня (т.е. дискриминант строго больше ноля) выполняется **Теорема Виета**. Согласно **Теореме Виета**, сумма корней квадратного уравнения равна:

[Формула Сумма корней квадратного уравнения](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/razlogenie_na_mnogiteli_vietta.png)

Произведение корней квадратного уравнения может быть вычислено по формуле:

[Формула Произведение корней квадратного уравнения](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/razlogenie_na_mnogiteli1.png)

**Свойства степеней и корней**

**Основные свойства степеней:**

[Формула Основные свойства степеней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/osnovnie_svoystva_stepenei.png)[Формула Основные свойства степеней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/osnovnie_svoystva_stepenei1.png)[Формула Основные свойства степеней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/osnovnie_svoystva_stepenei2.png)[Формула Основные свойства степеней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/osnovnie_svoystva_stepenei3.png)[Формула Основные свойства степеней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/osnovnie_svoystva_stepenei4.png)[Формула Основные свойства степеней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/osnovnie_svoystva_stepenei5.png)[Формула Основные свойства степеней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/osnovnie_svoystva_stepenei6.png)

Последнее свойство выполняется только при *n* > 0. Ноль можно возводить только в положительную степень.

[Формула Основные свойства степеней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/osnovnie_svoystva_stepenei7.png)

**Основные свойства математических корней:**

[Свойства математических корней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/Свойства-математических-корней.png)[свойства математических корней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/svoystva_mat_kornei1.png)[свойства математических корней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/svoystva_mat_kornei2.png)[свойства математических корней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/svoystva_mat_kornei3.png)[свойства математических корней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/svoystva_mat_kornei4.png)

Для арифметических корней:

[свойства математических корней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/svoystva_mat_kornei5.png)

Последнее справедливо: если *n* – нечетное, то для любого *a*; если же *n* – четное, то только при *a* больше либо равном нолю. Для корня нечетной степени выполняется также следующее равенство:

[свойства математических корней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/svoystva_mat_kornei6.png)

Для корня четной степени имеется следующее свойство:

[свойства математических корней](http://vekgivi.ru/wp-content/uploads/2017/04/svoystva_mat_kornei7.png)