Ответы на вопросы зачёта по истории химии,
весна 2003.

1. Периодизация общей истории химии.

1.1. Происхождение термина "химия". Назовите и кратко охарактеризуйте основные периоды истории химии.

Слово "химия" возникло еще за 3000 лет до н. э. Чаще всего его происхождение связывают с наименованием Древнего Египта – *«кем»*, что означает "темный" или "черный" (видимо, по цвету почвы в долине Нила) или древнегиптетским словом *«хэмм»* – "земля". Смысл этого названия – *«египетская наука»*. Некоторые историки считают, что слово "химия" связано с древнегреческим "χυμός" ("сок"), и означает *искусство выделения соков* (возможно, жидких расплавов из руд). Существует также версия происхождения этого слова от древнекитайского "*кам*" – "золото".

Периоды истории химии: *предалхимический* (начало цивилизации - IV в. н. э.), *алхимический* (IV в. н. э. – XVI в.), *период объединения химии* (XVI – XVIII вв.), *период количественных законов* (первые 60 лет XIX в.), *современный период* (60-е гг. XIX в. – настоящее время). Период количественных законов включает подпериоды: *эпрохимии*, *пневматической химии*, *теории флогистона* и *антифлогистической системы*.

1.2. Дайте характеристику предалхимического периода истории химии. Назовите выдающихся представителей этого периода, укажите их основные заслуги.

Первыми теоретическими построениями в этот период были античные натурфилософские учения, которые содержали первоначальные представления о природе различных веществ.

Фалес (640 – 546 гг. до н. э.) – древнегреческий философ из Милета. Считал воду первоначалом всего сущего. Представлял себе Землю в виде плоского диска, накрытого полусферой неба и плывущего по бесконечному океану воды.

Левкипп (жил в V в. до н. э.) – древнегреческий ученый, считающийся основателем греческого атомизма. О его жизни практически ничего не известно; о его идеях есть лишь упоминания в работах более поздних авторов. Известно, что он был учителем Демокрита.

Демокрит (около 460 – 370 гг. до н. э.) – древнегреческий натурфилософ. Развивал идеи своего учителя Левкиппа о мельчайших неделимых частицах вещества. Впервые ввел термин "атом".

Аристотель (384 – 322 гг. до н. э.) – древнегреческий философ, ученик Платона, воспитатель Александра Македонского. Основал в Афинах в 335 до н. э. свою философскую школу – Ликей (от этого названия происходит современное слово – лицей). Учение Аристотеля об элементах-качествах было канонизировано церковью; этими представлениями оперировала в течение более чем тысячелетнего периода вся алхимия.

1.3. Дайте характеристику алхимического периода истории химии. В чем его значение в истории химии?

Главное место в алхимии отведено учению о металлах, их получению и очистке, металлическим сплавам и трансмутации металлов.

Трансмутация – одно из фундаментальных понятий алхимии, обозначающее взаимопревращение веществ, в основном, металлов. Наибольшее внимание алхимики уделяли попыткам получения золота ("самого совершенного" металла) из не содержащих его источников (часто из "неблагородных" металлов). На протяжении столетий подавляющее большинство алхимиков шло двумя параллельными путями: одни пытались найти "философский камень" и получить золото, другие – добыть эликсир жизни (*панацею*), дающий бессмертие.

Джабир ибн Хайян (латинизированное имя Гебер) (ок. 721 г. – ок. 815 г.) – арабский алхимик. Роджер Бэкон (ок. 1214 – ок. 1292) – алхимик и философ, монах английского ордена францисканцев. Впервые установил состав черного пороха; заметил, что горение вещества в закрытых сосудах (без доступа воздуха) быстро прекращается.

землей", выделяется во время горения; тело тем горючее, чем больше оно содержит "жирной земли".

Георг Шталь (1659 – 1734) – немецкий химик и врач, долгое время проработавший в качестве профессора медицины в Иене и Галле. Идеи Шталя изложены им в трудах "Бехеров пример", "Основания догматической и экспериментальной химии" и др. Шталю принадлежат также работы по горному делу и металлургии. Скорее всего, именно эти производственные познания Шталя во многом способствовали разработке теории флогистона.

1.8. Период объединения химии: подпериод антифлогистической системы. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей, укажите их основные заслуги.

1.9. Кто и когда создал кислородную теорию горения? В чем ее сущность и значение в истории химии?

Кислородная теория горения (1774 – 1780 гг., Антуан Лавуазье) – учение о том, что в процессах горения кислород соединяется с горючими телами и увеличивает их вес; металлические окислы – не простые тела (как в теории флогистона), а соединения металлов с кислородом.

Карл Шееле (1742 – 1786) – шведский химик и фармацевт, один из лучших экспериментаторов своего времени. В 1772 г. выделил "огненный воздух" (кислород) и описал его свойства, однако эти исследования были опубликованы лишь в 1777 г. До конца жизни оставался сторонником теории флогистона.

Джозеф Пристли (1733 – 1804) – английский химик, философ и богослов. Исследования относятся к области пневматической химии. В 1774 г. открыл "дефлогистированный воздух" (кислород), получив его при нагревании оксида ртути. В теоретических воззрениях придерживался теории флогистона.

Антуан Лоран Лавуазье (1743 – 1794) – француз. На свои средства создал хорошо оборудованную химическую лабораторию. Ввел в химическую практику строгие количественные методы, в особенности метод точного взвешивания, благодаря которому пришел к выводу о сохранении массы веществ в процессах горения. Установил способность кислорода соединяться с фосфором и серой при горении и металлами при обжиге. Лавуазье доказал сложный состав воздуха. К 1780 г. он создал основы кислородной теории, правильно объяснив процессы горения и окисления. Позже Лавуазье показал, что вода есть соединение кислорода и водорода ("горючего воздуха"). Применял физико-химические методы в биологии. Казнен по приговору революционного трибунала.

1.10. Период количественных законов. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей.

1.11. Кто и когда создал "химическую атомистику"? В чем ее сущность?

1.12. Когда было создано атомно-молекулярное учение? В чем его сущность? Кто из ученых-химиков внес основной вклад в его формирование?

Концепции: "*Химическая атомистика*" Дальтона. Материя состоит из атомов; атомы характеризуются атомным весом; выполняется закон кратных отношений. *Электрохимическая дуалистическая теория* Берцелиуса – каждое химическое соединение состоит из двух частей, имеющих различную электрическую полярность, силы химического сродства имеют электрическую природу. *Концепция "витализма"* – все вещества, составляющие организмы животных и растений, образуются в них под действием "жизненной силы". *Атомно-молекулярное учение* – понятие о молекуле как о наименьшем количестве вещества, вступающем в химическое взаимодействие, и состоящей из одинаковых или различных атомов (работы Авогадро, Канниццаро).

Джон Дальтон (1766 – 1844) - английский химик и физик. В 1803 -1804 гг. выдвинул и обосновал теорию атомного строения или химическую атомистику.

метод очистки. Оригинальных теоретических представлений не было. Алхимии как таковой также не было. Самые ранние сведения о химических процессах – X в. В XVI в. появилась первая ремесленная лаборатория – для испытания и производства пороха.

Существовали переводы трудов Аристотеля. Химическая терминология – в зачаточном состоянии; в основном, перевод терминов Аристотеля: начало – «стихия», комбинация элементов – «склад», сочетание веществ – «сплет» (ср. «переплёт»). Однако химики-практики никак с метафизикой или иными теоретическими концепциями связаны не были и не вносили никакого вклада в разработку теоретических основ химии.

2.3. Где родился, когда жил М. В. Ломоносов? Опишите его научные достижения в химии.

М. В. Ломоносов (1711 – 1765); родился в Архангельской области, с. Холмогоры. Учёный-энциклопедист, поэт. Вклад в химию: *корпускулярная теория строения вещества* (1741, вводит понятия элементарной, первичной и производной корпускул); *объяснил природу теплоты* (отрицал существование теплорода, теплота – внутреннее движение материи, 1744); создал *первую научную химическую лабораторию* (1748, подавал прошения с 1741, в 1745 разработал проект); *впервые* начал *читать лекции не русском языке*, создал *образцы окрашенного стекла* и разработал промышленную технологию, *опроверг теорию флогистона*, показав сохранение массы при горении. В 1747 г. впервые использовал термин "физическая химия" и начал использовать физику для объяснения химических процессов.

2.4. Кем, когда и как была создана первая научная лаборатория в России? Назовите результаты ее научной работы.

М. В. Ломоносов, (1748, подавал прошения с 1741, в 1745 разработал проект). В лаборатории было 3 помещения: для проведения физико-химических операций: нагревания, перегонки, плавления, для чтения лекций, проведения демонстрационных опытов, работы с особо точными приборами, склад посуды и реагентов.

В лаборатории были получены первые в России образцы окрашенного стекла (смальта), позже было организовано его промышленное производство. В 1756 году была проведена серия опытов по обжигу металлов в запаянных сосудах. Увеличение веса при обжиге металла объяснено взаимодействием последнего с частицами воздуха – так было установлено, что в ходе химической реакции масса сохраняется.

2.5. Развитие химических знаний в России за период с конца XVIII до конца XIX в. и учебная литература.

В конце 18 в. происходит бурное развитие горно-металлургической промышленности. Химики в основном занимались прикладными вопросами – металлургия, анализ руд, внедрение новых технологий переработки полезных ископаемых.

В. И. Севергин (1765 – 1826) – качественный и количественный анализ многих руд, сплавов, минералов, технология получения селитры (1812). Пропагандировал теорию горения. Разработал русскую химическую терминологию.

Т. Е. Ловиц (1757 – 1804) открыл адсорбцию веществ из раствора углём (очистка спирта и др.). Изучал кристаллизацию солей, показал индивидуальность формы кристаллов. Получил абсолютные диэтиловый эфир, спирт.

С 40-х годов XIX века начинаются фундаментальные исследования:

Г. И. Гесс (1802 – 1850) основоположник термохимии, работал в Санкт-Петербурге. Открыл основной закон термохимии (1840) – закон Гесса. Написал первый российский учебник по химии, содержащий уравнения реакций – "Основания химии"

К. К. Клаус (1796 – 1864) – Казанский университет, открыл рутений, исследовал соединения платиновых металлов.

Во второй половине XIX века в России также действовало несколько химических школ – см. 2.6, 2.7.

3.3. Когда был основан Московский университет? Назовите основные этапы его истории.

Основан 25.01.1755. 1793 – новое здание на Моховой; 1804 – принят Устав (подразумевал широкую автономию), образован физико-математический факультет (на нём преподавалась и химия), 1812 – перерыв в занятиях (война, во время войны сгорели библиотека, здание, архивы, оборудование); 1813 – занятия возобновили; 1820-е – примерно 500 студентов. 1863 – после отмены крепостного права пересмотрен Устав, расширено число направлений и увеличено количество студентов. 1921 – создано химическое отделение физико-математического факультета (включало химию); 1923 – появилась аспирантура; 1929 – изменение структуры университета.

3.4. Назовите кафедры Московского университета, на которых преподавалась химия в XVIII – 70-х гг. XIX в. Что включало в себя преподавание химии в эти годы?

В этот период преподавание химии велось на низком уровне.

1755 – 1863 – курс общей рудокопной и пробирной химии на медицинском факультете, включал в себя лекции и небольшой практикум. С 1775 курс вели медики, придавшие ему прикладной характер. Первый лектор – Иоганн Керштеке. С 1804 – химия преподаётся на физмат факультете. Преподавал Ф.Ф. Рейнс (провеет единственное до 1873 исследование – открыл электрофорез). Поначалу излагала только фактический материал, после восстановления лаборатории усилился прикладной характер химии. Кафедры: общей и агрономической химии. В 1863-73 гг. кафедры с преподаванием химии: ФМ факультет: химии и технической химии, агрономической химии. Мед. факультет: кафедра медицинской химии и физики.

3.5. Кратко охарактеризуйте основные заслуги наиболее выдающихся ученых (кроме В. В. Марковникова), преподававших химию в Московском университете в период с 1870-х гг. до 1930 г.

Николай Дмитриевич Зелинский (1861 – 1953) – выдающийся химик-органик синтезировал множество углеводородов с углеродными циклами, включающими от 3-х до 9-ти атомов, что послужило основой моделирования состава нефти и процессов, происходящих при ее обработке. Он стал инициатором множества важнейших исследований в области химии нефти в Московском Университете и впоследствии возглавил соответствующую кафедру. Органический катализ, химия аминокислот и белков и многие другие научные направления исследований, составивших славу химического факультета, были начаты Зелинским и его многочисленными учениками.

А. П. Сабакеев (1843 – 1923) – работал с использованием криоскопического метода, определял молекулярные веса веществ в коллоидном состоянии, изучал структурную изомерию неорганических соединений.

В. Ф. Лугинин (1834 – 1911) – занимался вопросами термохимии, определял теплоты сгорания органических соединений, разрабатывал термохимические приборы, создал школу термохимиков.

И. А. Каблуков (1857 – 1942) – работы по электропроводности электролитов в органических растворителях (положение о наличии химического взаимодействия между растворителем и растворённым веществом).

3.6. Вклад В. В. Марковникова в химию и в постановку преподавания химии в Московском университете.

Ученик А. М. Бутлерова, воспитанник прославленной казанской школы химиков, Василий Васильевич Марковников (1837 – 1904) развил теорию химического строения, впервые осуществил многочисленные синтезы новых органических соединений (в частности нафтенов), сформулировал общепринятое правило Марковникова. Он настоял на сооружении в

мии по инициативе Н.Д. Зелинского. Первым заведующим кафедрой был чл.-корр АН СССР М. А. Прокофьев. В 1974 г. сформировалась как самостоятельное подразделение кафедра химической энкимологии. Кафедру возглавил чл.-корр. АН СССР И. В. Березин. В1988 г. была организована кафедра лазерной химии: на основе научных групп, входивших в лабораторию молекулярной спектроскопии (кафедра физической химии) и лабораторию спектрального анализа (кафедра аналитической химии). Со времени основания кафедрой заведует проф. Ю. Я. Кузяков. Немаловажный факт в истории химического факультета связан с созданием в 1967 г. факультетской кафедры английского языка, первым заведующим которой стала доц. Н. М. Головкова. В 1995 г. в Черноголовском научном центре открыт филиал химического факультета (директор-организатор филиала академик РАН А. Е. Шилов).

3.9. Кто был первым деканом химического факультета? Кто возглавляет его сейчас? Назовите трех других деканов химического факультета и укажите их основные заслуги.

Первый декан: 1929 – 1930 – проф. Евгений Петрович Троицкий. С 1943 г. зав. кафедрой химии почв на геолого-почвенном факультете МГУ. Работы по химическим основам процесса гумификации почв.

Сейчас: В. В. Лунин (род. 1940); декан с 1992. Исследовал катализаторы на основе интерметаллических соединений и их гидридов, способные активировать водород. Сформулировал основные принципы направленного регулирования каталитических свойств этих систем.

1945 – 1948 – акад. Александр Николаевич Несмеянов (1899– 1980). Ректор МГУ в 1948 – 51 гг., Президент АН СССР в 1951 – 61 гг. Директор Института элементоорганических соединений АН СССР в 1954– 80 гг. Работы в области химии металлоорганических соединений, механизмов органических реакций.

1949 – 1955 – чл.-корр. Александра Васильевна Новосёлова (1900 – 1986). Действительный член АН СССР с 1970 г., работы в области химии редких элементов, химии твердого тела, полупроводникового материаловедения.

1955 – 1960 – проф. Клавдия Васильевна Топчиева (1911 – 1985). Исследования в области гетерогенного катализа (в частности на цеолитах). Разработка научных основ технологии приготовления и модифицирования важнейших алюмосиликатных катализаторов нефтепереработки.

3.10. Какие кафедры возглавлял Н. Д. Зелинский? Назовите основные области его исследований и важнейшие достижения.

Николай Дмитриевич Зелинский (1861 – 1953) – выдающийся химик-органик синтезировал множество углеводородов с углеродными циклами, включающими от 3-х до 9-ти атомов, что послужило основой моделирования состава нефти и процессов, происходящих при ее обработке. Он стал инициатором множества важнейших исследований в области химии нефти в Московском Университете и впоследствии возглавил соответствующую кафедру. Органический катализ, химия аминокислот и белков и многие другие научные направления исследований, составивших славу химического факультета, были начаты Зелинским и его многочисленными учениками.

Заведовал: 1921 – 1929 – лаборатория органической и аналитической химии (на физмат факультете), 1929 – 1938 – кафедра органической химии 1938 – 1953 – кафедра химии нефти и органического катализа.

3.11. Особенности развития современной химии и их отражение в изменениях структурных подразделений химического факультета.

См. 3.8

4. Кафедры химического факультета.

Традиционно сильным направлением исследований кафедры, основы которого заложены академиками А. Н. Несмеяновым и О. А. Реутовым, является изучение механизмов реакций, перегруппировок и таутомерии органических и элементоорганических соединений. Сейчас работы в этой области ученые кафедры продолжают с использованием современных физических методов и методов квантовой химии.

г) Зефиров Николай Серафимович (р. 1935): заведующий кафедрой органической химии (с 1994), действительный член РАН (1987). Разработал новые методы синтеза каркасных, полициклических углеводородов и их производных, разнообразных соединений серы, краун-эфиров и др. Синтезировал соединения новых типов и классов: гетероциклы (оксаадамантан и пр.), полициклопропаны (триангуланы), ковалентные перхлораты и др. Открыл новые реакции электрофильного присоединения по С=С связям, явление дотинит-присоединения, позволяющее повышать эффективную электрофильность слабых электрофилов. Создал ряд новых реагентов для органического синтеза, один из которых получил название реагента Зефирова. Открыл ряд новых конформационных эффектов (эффект гош-отталкивания, эффект хоккейных клюшек, рыбьего хвоста и пр.). Создал новый формально-логический подход к описанию молекулярной структуры и реакций органических соединений, позволивший осуществить поиск новых реакций и типов взаимодействий, описывать и генерировать механизмы химических процессов.

4.8. Кафедра радиохимии.

а) 1959.

б) Андрей Николаевич Несмеянов (чл.-корр. АН СССР с 1975 г.)

в), д) Работы по радиоактивности в университете начались вскоре после открытия явления и в основном были посвящены изучению радиоактивности природных объектов – вод, лечебных грязей и горных пород (зав. институтом физики проф. А. П. Соколов). У химиков Московского университета интерес к радиоактивности был очевиден. Так, зав. лабораторией неорганической и физической химии проф. И. А. Каблуков в 1908 г. опубликовал обзорную статью "Радиоактивные вещества", а в 1910 – 1911 гг. рецензии на книгу Содди "Радий и его разгадка", на докторскую диссертацию В. А. Бородовского "Поглощение бета-лучей радия", книгу М. Кюри "Traite de radioactivite. Дальнейшее развитие радиохимических исследований на химическом факультете МГУ тесно связано с образованием в 1944 г. на кафедре неорганической химии специальной лаборатории. Инициатором создания этой лаборатории были И. В. Курчатов и В. И. Спицын. С 1944 по 1949 гг. лабораторией радиохимии руководил Владимир Владимирович Фомин (впоследствии чл.-корр. АН СССР), последующие 10 лет - Андрей Николаевич Несмеянов (чл.-корр. АН СССР с 1975 г.), возглавлявший с 1959 по 1983 г. образованную на базе лаборатории кафедру радиохимии. В 1984 – 1988 гг. объединенной кафедрой радиохимии и химической технологии руководил академик Валерий Алексеевич Легасов.

г) Федосеев Владимир Михайлович (р. 1932): заведующий кафедрой радиохимии (с 1989). Предложены новые методы получения производных тиолов, дитиолов и тиазолина, для которых выявлен широкий спектр биологической активности, включая антибактериальную, противораковую, инсектицидную, противолучевую. Открыты новые скелетные перегруппировки в ряду производных дигидротиазина и тиазолина и новый тип раскрытия гетероциклического кольца при аммонолизе и аминолизе.

д) Изотопный обмен, химия радионуклидов, синтез меченных соединений, эффект Мессбауера в химии, разработка методов радионуклидной диагностики химических процессов и состояния окружающей среды, дозиметрия ионизирующих излучений и радиоактивность среды обитания.

4.9. Кафедра физической химии.

а) 1929.

б) 1929 – 1941 гг.: чл.-корр. АН СССР, проф. А. В. Раковский

в) В начале XX века в Московском университете профессор Н. Д. Зелинский начал исследования каталитических превращений углеводородов. Позже по инициативе Николая Дмитриевича, ставшего уже академиком, при кафедре органической химии, которой он заведовал, были созданы две лаборатории: лаборатория химии нефти (1929 г.) и лаборатория органического катализа (1930 г.). Затем эти лаборатории были преобразованы соответственно в кафедру химии нефти (1938 г.) и кафедру органического катализа (1940 г.). Кафедрой химии нефти заведовали академик Н. Д. Зелинский (1938 – 1953 гг.), академик Б. А. Казанский (1953 – 1960 гг.) и профессор А. Ф. Платэ (1960 – 1968 гг.), а кафедрой органического катализа – академик А. А. Баландин (1940 – 1967 гг.). После смерти А. А. Баландина на базе этих кафедр в 1968 г. была создана объединенная кафедра химии нефти и органического катализа, которой руководил сначала профессор А. Ф. Платэ, а с 1983 г. по настоящее время – профессор Э. А. Караханов. В перечисленных лабораториях и на кафедрах работали многие выдающиеся ученые-химики. Кроме уже названных выше это – чл.-корр. АН СССР Н. И. Шуйкин, профессора М. Б. Турова-Поляк, А. Ф. Платэ, П. П. Борисов, С. И. Хромов, А. А. Толстопятова. Начинал свою научную деятельность на кафедре ныне декан химического факультета, чл.-корр. РАН В.В. Лунин.

г) Караханов Эдуард Аветисович (р. 1937) Заведующий кафедрой химии нефти и органического катализа (с 1983), профессор (1981), доктор химических наук (1977).

Области научных исследований: нефтехимия, гомогенный и гетерогенный катализ.

Основные научные достижения: развиты фундаментальные представления о формировании активных центров макромолекулярных металлокомплексных катализаторов, высокоэффективных в процессах гидрирования, карбонилирования, гидроформилирования и окисления. На основе ряда модифицированных полимеров получены лиганды, способные контролировать каталитические свойства металлокомплексов. Найдены новые высокоэффективные способы углубления переработки нефти на базе процесса каталитического крекинга; разработан процесс пассивации тяжелых металлов на катализаторах крекинга.

д) Нефтехимический синтез, каталитическая химия, методы каталитических исследований и техника эксперимента, химия C_1, химия алициклических углеводородов и сероорганических соединений, каталитические комплексы и системы.

3.12. Кафедра химии природных соединений.

а) 1965.

б) Михаил Алексеевич Прокофьев.

в) В 1947 г. М. А. Прокофьев, ученик М. М. Ботвинник, начал работы в казалось бы далекой от химии белка области. Вместе с З. А. Шабаровой он предпринял первые исследования в области синтетической химии компонентов нуклеиновых кислот. О генетической роли ДНК в это время было известно лишь немногим, и очень мало кому научная интуиция подсказывала, что нуклеиновые кислоты выполняют важнейшую роль в синтезе белков в клетке.

Так, параллельно с первой российской научной школой химии белка на химическом факультете МГУ возникла первая в нашей стране школа химии нуклеиновых кислот. Эти школы взаимно обогащали друг друга. Кроме того, Прокофьев и Шабарова инициировали исследования на стыке химии белка и химии нуклеиновых кислот. В 1950-60-х годах сотрудниками лаборатории были синтезированы, а также выделены из природных источников многочисленные ковалентные соединения аминокислот и пептидов с нуклеотидами (компонентами нуклеиновых кислот). Соединения этого класса принимают участие в биосинтезе белка и некоторых вирусных нуклеиновых кислот (например, вируса полиомиелита).

г) Богданов Алексей Алексеевич (р. 1935) Заведующий кафедрой химии природных соединений (с 1985), действительный член РАН (1994). Положил начало новому научному направлению – структурно-функциональным исследованиям природных ковалентных

б) Профессор В.А. Наумов.

в) П. А. Ребиндер (с 1946 г. – академик РАН); (1942 – 1972). Он был одним из крупнейших химиков-коллоидников. Именно он выдвинул на первый план значение поверхностных явлений в дисперсных (коллоидных) системах, что сыграло исключительно важную роль в развитии коллоидной химии в XX веке. Другая фундаментальная идея Ребиндера – использование поверхностно-активных веществ для тонкого регулирования коллоидно-химических свойств разнообразных систем – эмульсий, пен, гелей и других. П.А. Ребиндер открыл новое явление, которое он назвал адсорбционным понижением прочности (сейчас общепринято название "эффект Ребиндера").

г) Сумм Борис Давидович (р. 1933). Заведующий кафедрой коллоидной химии (с 1995), профессор (1989), доктор химических наук (1975). Области научных исследований: поверхностные явления (смачивание, адсорбция), физико-химическая механика; приоритетное направление – кинетика смачивания и капиллярного течения. Основные научные достижения: разработана кинетическая теория смачивания в металлических и белковых системах; установлено несколько механизмов адсорбционного понижения прочности металлов.

д) Основное направление лаборатории физико-химической механики – изучение эффекта Ребиндера; один из главных результатов – доказана универсальность этого эффекта, т.е. возможность его проявления на твердых телах любой химической природы – металлах, ионных и молекулярных кристаллах, полимерах. Коллоидная химия белковых систем (профессор В. Н. Измайлова). Одно из приоритетных направлений лаборатории коллоидной химии – закономерности образования коллоидных структур.

4.4. Кафедра лазерной химии.

а) 1988.

б) Ю. Я. Кузяков.

в), г) Кузяков Юрий Яковлевич (р. 1932). Заведующий кафедрой лазерной химии (с 1988), профессор (1978), доктор химических наук (1970). Области научных исследований: систематическое изучение спектров и строения свободных радикалов, взаимодействие лазерного излучения с веществом. Основные научные достижения: разработан высокочувствительный метод получения электронных спектров поглощения молекул, впервые обнаружено существование в газовой фазе свободных молекул монофторида ксенона и положительно заряженных ионов монобромида кремния, создан новый лазерный оптикогальванический метод селективного определения молекул и атомов, основанный на резонансном возбуждении детектируемых частиц с последующей их ионизацией при столкновениях с частицами окружающего газа и регистрацией образующихся электрических зарядов. Метод дает возможность проводить селективные определения следов элементов, для некоторых из которых достигнуты пределы обнаружения на уровне их содержания 10 –10 %. Создан и постоянно пополняется автоматизированный банк данных о вероятностях электронных переходов двухатомных молекул.

д) Лазерная диагностика (элементный анализ), лазерный синтез, лазерная спектроскопия.

4.5. Кафедра неорганической химии.

а) 1936.

б) Н. С. Курнаков.

в) Первые научные исследования по химии редких элементов, выполненные под руководством академиков В. И. Спицына и А. В. Новоселовой, были связаны с созданием технологии выделения из руд и получения в чистом виде таких важных металлов, как Mo, W, Be, и развитием химии соединений этих элементов, а также урана.

С 1988 г. на кафедре начало активно развиваться новое направление – химия ВТСП, в рамках которого осуществляется сейчас поиск новых сверхпроводящих материалов и их структурные исследования; разработка методов химического транспорта для получения

веществ. Занимаясь вопросами энерготехнологии (с 1983), обосновал новые термодинамические циклы для окисления природного газа. Предложил концепцию двухуровневой структуры конвективного транспорта в контактных аппаратах.

д) Синтез термодинамически наиболее благоприятных, идеальных траекторий (в пространстве температура – давление – состав) химических превращений, лежащих в основании энергетики и химической промышленности (окисление углеводородного топлива, паровая конверсия метана). Параллельно исследуется макрокинетика каталитической конверсии природного газа в нестандартных условиях. разработка гетерогенных каталитических реакторов и адсорбционных аппаратов с иерархически организованной структурой транспортных каналов в объеме гетерогенной среды.

3.15. Кафедра химической энзимологии.

а) 1974.

б) Илья Васильевич Березин.

в) Работы И.В. Березина внесли фундаментальный вклад в понимание основ эффективности и специфичности ферментативного катализа. В высшей степени простая и элегантная двухцентровая модель изменений свободных энергий при активации субстрата в активном центре фермента (модель Березина-Мартинека) позволила дать физико-химическое объяснение гигантских ускорений, наблюдаемых в ферментативном катализе. Суть концепции можно сформулировать следующим образом: специфическая сорбция нереакционной части субстрата за счет быстропротекающих, но слабых взаимодействий, приводит к понижению свободной энергии активации на лимитирующей стадии процесса. Эта модель впоследствии была количественно проверена на большом числе различных ферментов и в настоящее время представляется одной из наиболее простых и стройных теорий ферментативного катализа.

г) Варфоломеев Сергей Дмитриевич (р. 1945) Заведующий кафедрой химической энзимологии (с 1988), профессор (1982), доктор химических наук (1979). Развиты теоретические и экспериментальные методы изучения промежуточных соединений, участвующих в механизмах действия ряда ферментов. Детально изучены ферментные системы синтеза простагландинов и других природных соединений. Открыто явление биоэлектрокатализа (1978). Создан ряд новых классов гетерогенных катализаторов на основе иммобилизованных ферментов и клеток (светочувствительные ферменты, ферменты-электрокатализаторы, криоиммобилизованные клетки для целей биотехнологии и медицины, биокаталитические системы получения топлива).

д) Кинетика и механизм действия, взаимосвязь между структурой и функцией ферментов, полиферментных систем; моделирование био-каталитических ансамблей. Разработка научных основ биоконверсии энергии – способов преобразования энергии на основе биологических принципов и объектов. 3. Разработка научных основ применения антител и ферментов для иммунохимического и биолюминесцентного анализа веществ с целью медицинской диагностики, охраны окружающей среды и контроля биотехнологических процессов.

3.16. Кафедра электрохимии.

а) 1933.

б) А. Н. Фрумкин

в) Тематика исследований, проводившихся на кафедре электрохимии, во многом определилась появлением в 1933 г. знаменитой теоретической работы А.Н. Фрумкина, в которой впервые скорость электродного процесса была связана со структурой границы раздела между электродом и раствором. Фактически эта работа ознаменовала рождение нового направления в электрохимии - кинетики элементарного акта переноса электрона, центрального раздела кинетики электродных процессов. Для проверки теории замедленного разряда требовалось поставить принципиально новые исследования, существенно усовершенствовать технику измерений и получить прецизионные данные по зависимости скорости электрохимического выделения водорода от потенциала электрода и состава раствора.

2.6. Назовите основателей химических школ Казанского и Санкт-Петербургского университетов в XIX в. Укажите их вклад в химию

Казанская химическая школа: Н. Н. Зинин (1812 – 1880) – разработал метод восстановления ароматических нитросоединений, получения ароматических кетонов, изучал нитроглицерин, показал возможность его применения в качестве взрывчатого вещества. С 1865 года работал в Санкт-Петербурге.

Петербургская химическая школа: А. А. Воскресенский (1809 – 1880) – изучал состав и свойства природных соединений, определил состав хинной кислоты, выделил теобромин из плодов какао. Установил формулу хинина, предсказал.

2.7. С именами каких выдающихся химиков связаны ведущие Российские университеты XIX – начала XX в.? В чем состоят заслуги этих химиков?

Гесс, Клаус, Зинин, Воскресенский – см. 2.5, 2.6.

Казанская школа: А. М. Бутлеров (1828 – 1886) – создал теорию химического строения (свойства соединений определяются структурой и составом соединений), предсказал и объяснил явление изомерии. Продолжал традиции школы. Среди учеников – В. В. Марковников, А. М. Зайцев, А. Е. Фаворский.

Санкт-Петербургская школа: Д. И. Менделеев (1834 – 1907) – родился в Тобольске, в семье директора гимназии, докторская диссертация "О смешении спирта с водой", учебник "Основы химии". Не получил Нобелевскую премию. Достижения: периодический закон, предсказал свойства новых элементов, разработал гидратную теорию растворов, вывел уравнение состояния идеального газа. В эту же школу входил Н.А. Меншуткин.

2.8. Развитие химических знаний в России в XIX – середине XX в. и научная периодика по химии.

В 1868 году создаётся Русское химическое общество (при участии Менделеева, Меншуткина, Зинина). Во второй половине XIX в. – становление химии в Московском университете, однако основными центрами остаются Петербург и Казань. Научная периодика – в основном иностранная. В 1929 году в МГУ появляется химический факультет.

3. История Московского университета и история химии в МГУ.

3.1. Когда был основан Московский университет? Кто участвовал в его основании и в чем состоит вклад каждого из этих лиц? Первое здание Московского университета.

Основан 25.01.1755; основатели: М. В. Ломоносов (инициатива, идея), И. И. Шуваловым (разработал проект, взяв за основу проект Ломоносова), императрица Елизавета (утвердила проект и подписала указ). Университет располагался в здании Главной аптеки на Красной площади (классы, библиотека, минералогический кабинет, химическая лаборатория). Ныне на этом месте – Исторический музей.

3.2. Когда был основан Московский университет, какие факультеты в нем были в то время? Сколько студентов тогда обучалось в нем? Сколько факультетов и студентов в МГУ в настоящее время? Кто сейчас является ректором МГУ?

Основан 25.01.1755. Существовало 3 факультета: *философский*, *юридический*, *медицинский* (включал химию); богословского факультета не было. В университете было порядка 100 студентов; преподавание велось на латыни и русском. Обучение – 3 года, платное (существовал "казённый кошт" – студенты отрабатывали обучение после окончания учёбы). Студенты неподвластны никакому суду, кроме университетского, применялись телесные наказания. Исключение за непосещение лекций. Только крепостные не могли быть студентами. 12 профессоров, при университете существовала гимназия.

Сейчас: 21 факультет, 30 тыс. студентов. Ректор – В. А. Садовничий.

Йёне Якоб Берцелиус (1779 – 1848) – шведский химик. В 31 лет президент шведской Академии Наук. Экспериментально проверил и доказал достоверность законов постоянства состава и кратных отношений применительно к неорганическим оксидам и органическим соединениям. Определил атомный вес 45 элементов Предложил систему химических символов для обозначения элементов, которые сохранились и в современной химии. Автор электрохимической дуалистической теории.

Амедео Авогадро (1776 – 1856) – итальянский физик и химик В 1811 г. открыл закон Авогадро. Создал метод определения молекулярных масс. Установил количественный атомный состав молекул многих веществ (например, водорода, кислорода, воды). Результаты работ Авогадро по молекулярной теории были признаны лишь после его смерти.

Станислао Канниццаро (1826 – 1910) – итальянский химик, один из основателей атомно-молекулярной теории. Главный вклад в химию заключается в предложенной им системе основных химических понятий – "атом", "молекула" и "эквивалент".

1.13. Современный период в истории химии. Особенности и основные достижения.

Учение о валентности; теория химического строения органических соединений; периодический закон и периодическая система элементов; учение об асимметрическом атоме углерода; теория электролитической диссоциации; координационная теория; учение о радиоактивности; учение о катализе; теория химической связи.

1.14. Назовите трех выдающихся химиков XX века, укажите их основные заслуги.

Мария Склодовская-Кюри (1867 – 1934) – химик и физик, родилась в Польше, училась и работала во Франции. Является одним из основоположников учения о радиоактивности. Совместно с Пьером Кюри открыла химические элементы полоний и радий (переработав несколько тонн остатков урановой руды). Впервые использовала термин "радиоактивность" и разработала количественные методы радиоактивных измерений. Открыла радиоактивность тория. Лауреат двух Нобелевских премии - по физике и по химии. При участии Марии Кюри были созданы Институт радия в Париже и Институт по изучению радиоактивности в Варшаве.

Лайнус Полинг (1901 – 1994) – американский физик и химик, лауреат Нобелевской премии по химии и Нобелевской премии по биологии. Работы посвящены, главным образом, изучению строения молекул и природы химической связи. Разработал квантово-механический метод изучения и описания структуры молекул – метод валентных связей (ВС). Автор теории резонанса. Количественно определил понятие электроотрицательности и предложил шкалу электроотрицательностей. Предсказал возможность получения химических соединений ксенона. С 1940-х гг. занимался вопросами биохимии. Впервые высказал мысль о спиральном строении полипептидной цепи белковых молекул, удерживающейся в этом положении за счет водородных связей; дал описание α-спирали.

Фредерик Сангер (р. 1918) – английский биохимик. Основные работы посвящены химии белка. Разработал метод для определения порядка расположения аминокислот в молекуле белков, с помощью которого расшифровал строение инсулина. Предложил метод расшифровки первичной структуры ДНК (носителей наследственной информации в организмах живых существ) и расшифровал первичную структуру некоторых РНК и ДНК. Единственный из ученых – лауреат двух Нобелевских премий по химии.

2. История химии в России

2.1. Химия в России в X – XVII вв. Основные химические процессы и техника.

2.2. Особенности развития химии в России в X – XVII вв. Химическая терминология в России этого периода.

Химия практически не развита; используемые процессы: производство красок (киноварь, растительные краски, с XV в. искусственные – ярь-медянка), железа, дистилляция как

Значение: разработка приёмов экспериментальной работы, исследование простейших свойств некоторых химических элементов (в основном металлов), открытие этилового спирта, мышьяка (1260), сурьмы (конец XVI в.)

1.4. Период объединения химии: подпериод ятрохимии. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей, укажите их основные заслуги.

Ятрохимия (от греческого слова "натрос" – врач) – направление науки, стремившееся поставить химию на службу медицине. Основой является положение Парацельса о гармонии химических функций организма и о болезнях как нарушении этой гармонии.

Теофраст Парацельс (1493 – 1541) – немецкий врач и естествоиспытатель (родился в Швейцарии). Изучал лечебное действие химических веществ. Внес немалый вклад в изучение соединений мышьяка и сурьмы, разработал способ получения концентрированной уксусной кислоты путем перегонки виноградного и древесного уксуса.

Иоганн Глаубер (1604 – 1668) – немецкий химик и врач. Некоторое время был лекарем при королевском дворе в Гиссене. Позднее разработал метод *получения* солянной кислоты воздействием серной кислоты на поваренную соль. Установил, что остаток, полученный после оттонки кислот (сульфат натрия), обладает сильным слабительным действием. Глаубер одним из первых применил стекло для изготовления химической посуды.

1.5. Период объединения химии: подпериод пневматической химии. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей, укажите их основные заслуги.

Корпускулярная теория. Возрождение атомистических представлений и эксперименты с газообразными веществами привели к гипотезе о дискретном (корпускулярном, от латинского слова corpuscula -частица) строении вещества.

Ян Баптист ван Гельмонт (1579 – 1644) – голландский естествоиспытатель, основные работы относятся к области ятрохимии и пневматической химии. Ван Гельмонт первым из химиков обратил внимание на воздухоподобные вещества, для которых он ввел термин "газ". Наблюдал образование газа (названного им "лесным газом" - gas sylvestre) при сжигании дерева, брожении молодого вина и действии кислот на мел. Более чем через сто лет этот газ был выделен, исследован и получил название диоксида углерода.

Роберт Бойль (1627 –1691) – английский химик и физик, сторонник корпускулярной теории. Доказал, что воздух легко сжимается и, применив точное измерение, установил обратную зависимость изменения объема воздуха от давления (закон Бойля - Мариотта). Это был несомненный довод в пользу корпускулярной теории, т. к. объяснялся только "дискретным" строением воздуха (атомы, разделенные пустым пространством). Бойль определил главным объектом химического поиска "элемент" и добивался экспериментального подхода к определению элементов.

1.6. Период объединения химии: подпериод теории флогистона. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей, укажите их основные заслуги.

1.7. Кто и когда создал теорию флогистона? В чем ее сущность и значение в истории химии?

Учение о флогистоне (1697 – 1703 гг., Георг Шталь) – учение, предполагавшее, что существует некое начало горючести – флогистон, которое содержится во всех веществах, способных гореть с выделением пламени или превращаться при обжигании в землистые вещества ("окалины" или "извести"). При горении или прокаливании таких веществ происходит выделение флогистона. Чем больше флогистона содержит вещество, тем больше оно способно к горению.

Иоганн Бехер (1635 – 1682) – немецкий химик и врач. Рассуждая о составе неорганических веществ, высказал мысль о том, что они состоят из воды и трех земель: "ртутной", "стеклующейся" и "горючей". По мнению Бехера, горючая земля, названная им "жирной

сверхпроводящих пленок; создание научных основ технологии керамики с высокими значениями критических токов. Гордостью кафедры стало открытие Е. В. Антиповым и С. Н. Путилиным нового поколения ВТСП.

г) Третьяков Юрий Дмитриевич (р. 1931) – заведующий кафедрой неорганической химии (с 1988), действительный член РАН (1987). Приоритет (1960) в создании криохимической технологии твердофазных материалов. Предложенные и изученные совместно с сотрудниками новые процессы криокристаллизации, криоэкстракции и криодиспергирования открыли пути к получению многокомпонентных порошковых абразивных материалов с высокой активностью, химической и гранулометрической однородностью. Исследовал нестехиометрию простых и сложных оксидов и халькогенидов и предложил пути использования контролируемой нестехиометрии для формирования свойств функциональных материалов.

д) Полупроводниковые материалы, фазовые диаграммы 2-х и 3-х компонентных полупроводниковых систем, диагностика неорганических материалов, создание сенсоров, направленный неорганический синтез, химия координационных соединений, неорганическая кристаллохимия.

4.6. Кафедра общей химии.

а) 1936.

б) Проф. Н. Э. Крауэ.

в) Третьяков Юрий Дмитриевич (р. 1931) – заведующий кафедрой неорганической химии (с 1988), действительный член РАН (1987). Приоритет (1960) в создании криохимической технологии твердофазных материалов. Предложенные и изученные совместно с сотрудниками новые процессы криокристаллизации, криоэкстракции и криодиспергирования открыли пути к получению многокомпонентных порошковых абразивных материалов с высокой активностью, химической и гранулометрической однородностью. Исследовал нестехиометрию простых и сложных оксидов и халькогенидов и предложил пути использования контролируемой нестехиометрии для формирования свойств функциональных материалов.

г) Дунаев Сергей Фёдорович (р. 1946) – заведующий кафедрой общей химии (с 1992), профессор (1993), доктор химических наук (1991). Области научных исследований: химия неорганических композиционных материалов, создание новых жаропрочных и жаростойких материалов на основе алюминийсодержащих и никелевых сплавов. Основные научные достижения: разработаны методические основы экспрессных методов построения диаграмм фазовых равновесий, предложен механизм рекомбинации неравновесных вакансий путем фазового перехода, объясняющий явление образования периодических структур в диффузных зонах.

д) структурная химия, фазовые диаграммы двойных и тройных систем, кондо-эффект.

4.7. Кафедра органической химии.

а)1929.

б) Акад. Н. Д. Зелинский.

в), д) Александр Николаевич Несмеянов (1899 – 1980): заведующий кафедрой в 1945 – 1948 гг., ректор МГУ в 1948 – 51 гг., президент АН СССР в 1951 – 61 гг., директор Института элементоорганических соединений АН СССР в 1954 – 80 гг. Работы в области химии металлоорганических соединений, механизмов органических реакций. Исследования в области элементоорганической химии были начаты на кафедре крупнейшим элементооргаником наших дней и одним из основателей этой науки как самостоятельной дисциплины академиком А. Н. Несмеяновым. Эти работы активно продолжаются в нескольких научных лабораториях. Создаются новые методы синтеза органических соединений фосфора, кремния, германия, олова и других непереходных элементов, а также разнообразных π-комплексов переходных металлов. Всесторонне изучается реакционная способность этих соединений и их строение. Ведется успешный поиск новых применений элементоорганических соединений в органическом синтезе и в металлокомплексном катализе.

Для каждой кафедры приведены: а) год создания; б) первый заведующий; в) работавшие на кафедре учёные и их заслуги; г) нынешний заведующий; д) основные направления работы.

4.1. Кафедра аналитической химии.

а) 1929;

б) Проф. А.Е. Успенский (1929 – 1931);

в) И. П. Алимарин (1903 – 1989) был наиболее известным в нашей стране ученым-аналитиком. Он внес вклад в анализ минерального сырья, радиохимические аналитические методы, новые методы разделения веществ; много внимания уделял органическим аналитическим реагентам. И. П. Алимарин длительное время руководил Научным советом АН СССР по аналитической химии, был главным редактором "Журнала аналитической химии", работал в Международном союзе теоретической и прикладной химии. Академика избрали своим почетным доктором три зарубежных университета, он был иностранным членом академии наук Финляндии;

г) Ю. А. Золотов (р. 1932). Заведующий кафедрой аналитической химии (с 1989), действительный член РАН (1987), профессор (1970), доктор химических наук (1966). Директор Института общей и неорганической химии РАН (с 1989), зав. лабораторией аналитической химии платиновых металлов этого института. Президент Российского химического общества им. Д.И. Менделеева (1991- 1995). Развил теорию экстракции, методологию концентрирования микроэлементов, ввёл понятие о гибридных методах анализа;

д) Тест-методы (химические и ферментативные) – для внелабораторного анализа. Ионная хроматография, рентгенофлуоресцентный анализ, ионоселективные электроды.

4.2. Кафедра ВМС.

а) 1955 г.;

б) Валентин Алексеевич Каргин (1907 – 1969).

в) В. А. Каргин, Начал карьеру как классический химик-аналитик и физико-химик, в конце 1930-х годов впервые показал (совместно с С. П. Патковым и З. А. Роговиным), что растворы полимеров, вопреки тогдашним представлениям – суть термодинамически обратимые системы, подчиняющиеся правилу фаз. Исследовал механические свойства полимеров в широком интервале температур. Идея о связи надмолекулярной (супрамолекулярной) структуры с физико-механическими свойствами полимера, высказанная в середине 1950-х годов, в дальнейшем получила многочисленные экспериментальные подтверждения. Она же определила методологию и маршруты исследований школы В. А. Каргина в последующие годы.

г) Кабанов Виктор Александрович (р. 1934). Заведующий кафедрой химии высокомолекулярных соединений (с 1970), действительный член РАН (1987). Открыл и объяснил явление аномально быстрой низкотемпературной полимеризации твердых мономеров при фазовых переходах стекло-кристалл (1970-е гг.); открыл и исследовал спонтанную полимеризацию 4-винилпиридина на полианионных матрицах и другие специфические реакции полимеризации (возможность моделирования матричного биосинтеза макромолекул); обосновал концепцию комплексно-радикальной полимеризации виниловых и аллиловых мономеров как особой разновидности полимеризационных процессов.

д) В научно-исследовательских лабораториях проводятся исследования по приоритетному направлению: "Современные проблемы химии и физико-химии полимеров" (руководитель – акад. В. А. Кабанов). Лаборатории: полимеризационных процессов, химических превращений полимеров , полимеров для медицины и биотехнологии, полиэлектролитов и биополимеров , структуры полимеров , физики и механики полимеров

4.3. Кафедра коллоидной химии.

а) февраль 1933.

Московском университете новой химической лаборатории. Будучи незаурядным педагогом, Марковников заложил основы методики химического университетского образования, причем уделял особое внимание научной работе студентов, которую считал совершенно необходимой. Провёл дифференциацию преподавания химии (органика, аналитика, физхимия, неорганика). В 1887 расширил здание химической лаборатории. Организовал систематические научные исследования.

3.7. Когда был организован химический факультет? Где он располагался? Его первые кафедры (до 1940 г.) и деканы.

Химический факультет был учрежден приказом по МГУ от 26 февраля 1930 г. задним числом: предлагалось учредить факультет существующим с 1 октября 1929 г. Это соответствовало реальному положению дел – работа по организации факультета фактически была проведена в 1929 г. Первоначально в состав химического факультета входили пять химических кафедр: *общей и неорганической химии* (Я.С. Пражеровский), *физической химии* (А. В. Раковский), *органической химии* (Н. Д. Зелинский), *аналитической химии* (А. Е. Успенский), *биохимии* (А. Н. Лебедев), а также кафедры физики, математики и политпредметов. В 1929 г. при организации химического факультета ему было передано здание бывшего анатомического театра медицинского факультета ("белый корпус") во дворе Университета.

В процессе преобразований, происходивших в те годы, в течение трех лет химический факультет входил в Единый Московский химико-технологический институт, созданный в 1930 г., но в 1933 г. был возвращен в систему Университета. К тому времени на химфаке было пять химических кафедр: *общей и неорганической химии* (Э. Ф. Краузе), *органической химии* (Н. Д. Зелинский), *физической химии* (А. В. Раковский), *аналитической химии* (Е. С. Пржевальский), *коллоидной химии* (В. А. Наумов). В том же году была создана *кафедра электрохимии* (А. Н. Фрумкин). В 1937 г. кафедра общей и неорганической химии разделилась на две самостоятельные кафедры; их заведующими стали Э. Ф. Краузе и Н. С. Курнаков. В 1938 г. была создана кафедра химии нефти и органического катализа (Н. Д. Зелинский).

Деканы:

1929 –1930 – проф. Евгений Петрович Троицкий. С 1943 г. зав. кафедрой химии почв на геолого-почвенном факультете МГУ; работы по химическим основам процесса гумификации почв.

1933 – 1937 – проф. Адам Владиславович Раковский (1879-1941). Основатель кафедры физической химии, член-корр. АН СССР. Работы в области химической термодинамики. Автор учебников "Курс общей и неорганической химии" (1933), "Введение в физическую химию" (1938), "Курс физической химии" (1939).

1937 – 1939 – проф. Василий Васильевич Потёмкин (1892-1947). Директор Научно-исследовательского института химии МГУ (1937 – 1939). Проректор МГУ в 1939 – 41 гг.

3.8. Какие кафедры химического факультета были основаны после 1943 г.? С чем было связано их основание?

В 1944 г. была основана кафедра химической кинетики; в первое время (до 1953 г.) научные исследования сотрудников этой кафедры проводились в лабораториях Института химической физики АН СССР. До 1988 г. кафедрой заведовал Н. Н. Семенов. В 1946 г. была восстановлена кафедра химической технологии. Первым заведующим кафедрой был академик С. И. Вольфкович. Создаются в 1953 г. кафедра сверхвысоких давлений (под руководством академика Л. Ф. Верещагина), в 1955 г. кафедра высокомолекулярных соединений, которую возглавил академик В. А. Каргин, в 1959 г. кафедра радиохимии, она возникла на базе лаборатории радиохимии, существовавшей на кафедре неорганической химии с 1944 г. (исследования по радиоактивности проводились в Московском Университете с 10-х гг. XX в.); заведующим этой кафедрой стал чл.-корр. АН СССР Ан. Н. Несмеянов.

В 1965 г. на химическом факультете была создана кафедра химии природных соединений. Она возникла на базе лаборатории белка, организованной на кафедре органической хи

г) Петрий Олег Александрович (р. 1937): заведующий кафедрой электрохимии (с 1998). Развил обобщенную теорию электрокапиллярности, на основе которой сформулировал фундаментальные понятия полного и свободного зарядов электрода, разработал новые методы исследования адсорбционных явлений и структуры заряженных межфазных границ в условиях хемосорбции с переносом заряда. Предложил пути управления каталитической активностью электродных материалов, имеющие значение для теории гетерогенного катализа. Развил новый подход к сканирующей туннельной спектроскопии.

д) Параллельно с работами по кинетике электродных процессов на кафедре развивались и продолжают активно развиваться работы в области структуры границы электрод-раствор. В настоящее время разработка теории замедленного разряда вступила в новую фазу, предпринимаются попытки учесть структуру реагента и реальное распределение заряда в реакционном слое, оценить энергию активации процесса, количественно охарактеризовать роль образования ионных пар в объеме раствора и на поверхности. С целью экспериментальной проверки новых представлений электрохимической кинетики начато исследование восстановления гетерополисоединений, в ходе которого реализуется перенос электрона на большое расстояние, строго определяемое геометрией реагента

селевым) явление разворачивания рибосом и впервые показал принципиальную возможность их самосборки.

д) Изучение структуры ферментов и их активных центров. Новое направление работ лаборатории – белковая инженерия, когда с помощью рекомбинатных ДНК по заранее разработанному плану создаются новые формы белков с новыми ферментативными свойствами. С помощью синтетических олигонуклеотидов в лаборатории изучается также механизм нуклеиново-белковых взаимодействий, с помощью которых в клетке передается генетическая информация.

3.13. Кафедра химической кинетики.

а) 1944.

б) Николай Николаевич Семёнов.

в) В 60-х гг. на кафедре И. В. Березиным начинают активно развиваться работы в области ферментативного и мицеллярного катализа. Эти работы привели в 1974 г. к образованию кафедры химической энзимологии. Под руководством И.В. Березина кафедра химической энзимологии сразу же заняла лидирующие позиции в отечественной и мировой науке. И. В. Березин (1923 – 1987) был одним из талантливейших выпускников кафедры химической кинетики. В течение многих лет был деканом химического факультета, с 1981 г. – директором Института биохимии. Его работы активно развивают его ученики, многие из которых являются выпускниками кафедры химической кинетики. В их числе и нынешний заведующий кафедрой химической энзимологии профессор С. Д. Варфоломеев.

г) Бучаченко Анатолий Леонидович (р. 1935): заведующий кафедрой химической кинетики (с 1988), действительный член РАН (1987). Обнаружил (1978) магнитный изотопный эффект (зависимость скорости реакции от магнитного момента и ядерного спина). Разработал основы химии магнитно-спиновых эффектов, что позволило создать "магнитные" принципы управления химическими процессами и "магнитные" методы диагностики механизмов химических реакций. Открыл радиоизлучение в ходе химических реакций, которое является основой работы химических мазеров. Сформулированный им новый принцип разделения изотопов имеет важные следствия для геологии, геохимии, космохимии.

д) Кинетика фотохимических реакций в твердой фазе, магнитные эффекты, явления фотоселекции и фотоориентации и их использование для изучения молекулярной подвижности в твердой фазе, фотохимия радикалов, получение и исследование сложных поляризованных по металлу катализаторов, фотоника активных сред лазеров на красителях, структурная релаксация возбужденных молекул органических соединений.

3.14. Кафедра химической технологии.

а) 1946.

б) С. И. Вольфкович.

в) В 30-е годы С. И. Вольфкович активно участвовал в освоении производства калийных удобрений на Урале (пуск Соликамского калийного комбината), руководил созданием производства синтетического аммиака на Чернореченском химическом заводе, проводил серию крупномасштабных экспериментов по синтезу карбамида и других азотных соединений. В годы войны возглавлял научную химическую секцию Государственного комитета по обороне и выполнял ряд работ оборонного значения. Приходится, однако, констатировать, что смена парадигмы химической технологии, а именно переход в 60-70-е годы к глубокой математизации и теоретическим обобщениям в технологической науке не получили должного отражения в деятельности кафедры химической технологии. Ряд исследователей условно датируют начало этого периода выходом в свет капитального руководства Р. Берда, В. Стьюарта и Е. Лайтфута "Явления переноса" (1960 г.).

г) Сафонов Михаил Семёнович (р. 1938). Заведующий кафедрой химической технологии (с 1996), профессор (1988), доктор химических наук (1977). Основные научные достижения. Разработал теорию ряда противоточных процессов разделения близких по свойствам

в) Первым лектором по отдельным разделам физической химии, читавшимся в МГУ с 1886 г., был русский ученый, физико-химик, впоследствии чл.-корр., а затем почетный член АН СССР Н.А. Каблуков. С 1889 г. он некоторое время работал в Лейпцигском университете с В. Ф. Оствальдом, который в 1887 г. создал в этом университете первую в мире кафедру физической химии, перейдя туда из Рижского политехнического училища (впоследствии института).

В Московском университете лекционный курс физической химии читался И. А. Каблуковым с 1892 – 93 учебного года. С 1889 г. профессором Московского университета работал выдающийся ученый, физико-химик В. Ф. Лугинин, основавший в 1891 г. на собственные средства термохимическую лабораторию и создавший прецизионные весьма точные по тем временам термоизмерительные приборы (калориметрические бомбы).

С момента создания в 1921 г. химического отделения физико-математического факультета И. А. Каблуков заведовал лабораторией неорганической и физической химии. Выделившейся в 1925 г. лабораторией физической химии и соответствующим студенческим практикумом руководил профессор Е. И. Шпитальский.

г) Валерий Васильевич Лунин (1940). Декан с 1992. Исследовал катализаторы на основе интерметаллических соединений и их гидридов, способные активировать водород. Сформулировал основные принципы направленного регулирования каталитических свойств этих систем.

д) Химическая термодинамика (в том числе неравновесная), кинетика и катализ, газовая электрохимия, теоретическое и экспериментальное изучение катализаторов, дается кинетическое описание каталитических процессов. Созданы научные основы приготовления гетерогенных катализаторов с прогнозируемыми свойствами, сформулированы принципы направленного регулирования свойств каталитических систем.

4.10. Кафедра химии и физики высоких давлений.

а) 1954.

б) Леонид Федорович Верещагин.

в) Под руководством Л. Ф. Верещагина сотрудники кафедры Е. Ф. Фекличев, Я. А. Калашников и И. В. Никольская одними из первых в СССР осуществили синтез искусственных алмазов. Во многом благодаря этим работам, проводившимся совместно с Институтом физики высоких давлений АН СССР (ныне ИФВД РАН), в Советском Союзе была создана промышленность синтетических алмазов, которая к середине восьмидесятых годов обеспечивала 30 – 40 % мирового спроса на этот важнейший стратегический материал.

г) Бульчев Борис Михайлович (р. 1941 г.), заведующий кафедрой химии и физики высоких давлений с 1999 года, доктор химических наук (1982), профессор (1990), зав. лабораторией энергоемких и каталитически активных веществ (1988).Области научных исследований: синтез и структурные исследования неорганических, координационных и металлоорганических соединений, твердофазные реакции, гомогенный катализ. Основные научные достижения: разработаны методы получения гидридов легких непереходных металлов в несольватированном состоянии, впервые осуществлены твердофазные реакции синтеза гидридов бериллия, магния и алюминия в условиях высоких квазигидростатических давлений, разработаны методы синтеза новых типов координационных соединений краун-эфиров с галогенидами металлов, синтезированы ряды бинарных гидридоалюмильных и гидридогалогенидных металлоценов IV группы и РЗМ и разработан механизм каталитических реакций гидрирования, гидроме-таллирования и изомеризации с их участием.

д) химия высоких давлений, химия углеродных материалов, химия энергоёмких и каталитически активных веществ.

4.11. Кафедра химии нефти и органического катализа.

а) 1968.

б) А.Ф. Плате.