

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**ПРОГРАММА - МИНИМУМ  
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

по курсу

**«История и философия науки»**

***«История химии»***

Программа-минимум  
содержит 10 стр.

2007

## ***Введение***

В основу настоящей программы положена история химии.

Программа-минимум разработана Институтом истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН и Московским химико-технологическим университетом им. Д. И. Менделеева. В программе рассматривается общая картина развития химии, показывающая формирование единых для всей химии представлений о веществах, их химических превращениях, о химических взаимодействиях, системах и их общих законах. Эволюция на этом фоне наиболее важных химических дисциплин и представлений от их зарождения до конца XX в. Развитие основных методов исследования в химии. Естественная логическая и историческая взаимосвязь развертывания отдельных направлений (например, химического строения и химической связи, химической термодинамики и химической кинетики и др.) отражена в их сближении или даже скрещивании.

### ***1. Общие представления об истории химии и ее методах***

Цели и задачи истории химии как неотъемлемой части самой химии и ее самокритического инструмента.

Объекты, предметы и методы истории химии. Система химических наук и ее развитие.

Историческая периодизация как промежуточный результат и как инструмент исторического исследования. Историография химии и химическое источниковедение. История химической литературы (исторического значения рукописи и книги, основные общехимические и специализированные журналы, реферативные журналы справочники ). История химиче-

ской символики, терминологии и номенклатуры. Традиционная периодизация развития химии.

## ***2. Обобщенное представление о развитии химии***

2.1. Химические знания в Древнем мире до конца эллинистического периода

2.2. Химия в арабско-мусульманском мире VII–XII вв.

2.3. Средневековая европейская алхимия (XI–XVII вв.).

2.4. Ятрохимия как рациональное продолжение алхимии (XV–XVII вв.).

2.5. Практическая химия эпохи европейского Средневековья и Возрождения (XI–XV вв.).

2.6. Становление химии как науки Нового времени (XVII–XVIII вв.).

2.7. «Кислородная революция» в химии (конец XVIII в.).

2.8. Возникновение химической атомистики (конец XVIII–начало XIX вв.).

2.9. Рождение первой научной гипотезы химической связи (начало XIX в.).

2.10. Становление аналитической химии как особого направления (конец XV в.–середина XIX вв.).

2.11. Становление органической химии (первая половина XIX в.).

2.12. Рождение классической теории химического строения (середина - вторая половина XIX в.).

2.13. Открытие периодического закона (вторая половина XIX в.).

2.14. Развитие неорганической химии во второй половине XIX в.

2.15. Основные направления развития органической химии во второй половине XIX в.

2.16. Формирование теории химических равновесий во второй половине XIX в.

2.17. Актуальные химические проблемы конца XIX в.

### ***3. Особенности и основные направления развития химии XX в.***

3.1 Неорганическая химия.

3.2. Органическая химия.

3.3. Биоорганическая химия и молекулярная биология.

3.4. Химия высокомолекулярных соединений.

3.5. Фармацевтическая химия и химическая фармакология.

3.6. Развитие аналитической химии и методов исследования в XX в.

Общеаналитическая методология.

Развитие объектов и предметов исследования и аналитических задач

Общая характеристика возникновения, развития и значения основных исследовательских и аналитических методов XX в.

(Оптическая спектроскопия. Фемтосекундная лазерная спектроскопия и фемтахимия. Рентгеновская и гамма-спектроскопия и дифрактометрия.

Электронная микроскопия и зондовые методы. Электронография.

Масс-спектроскопия. Радиоспектроскопия. Хроматография. Операции на твердых и растворимых матрицах. Электрохимические методы. Нейтронно-активационный анализ.

Методология меченых атомов и радиохимические методы анализа. Оптически детектируемый магнитный резонанс. Магнитно-резонансная и магнитно-силовая микроскопия).

### ***4. Развитие некоторых стержневых представлений химии***

4.1. Дискретная природа материи.

4.2. Химические элементы.

4.3. Химическая связь.

4.4. Химическое строение.

4.5. Термохимия и химическая термодинамика

(Развитие представлений о химических равновесиях, химической энергии и химическом потенциале. Статистическая термодинамика в химии. Переход от термодинамики изолированных к термодинамике открытых систем, от термодинамики равновесных состояний к термодинамике стационарных и неравновесных).

4.6. Химическая кинетика

(Развитие представлений о скоростях химических реакций. Развитие представлений об элементарных актах химических взаимодействий. Развитие учения о цепных процессах.).

4.7. Катализ.

4.8. Электрохимия.

4.9. Фотохимия.

4.10. Коллоидная химия.

4.11. Развитие кристаллохимии.

## ***5. Развитие ведущих исследовательских методов XX в.***

5.1. Хроматография

(Поучительные особенности открытия адсорбционной хроматографии. Причины задержки и резкого возрастания интереса к ней в 1-й трети XX в. Открытие других видов хроматографии. Влияние хроматографии на развитие химии).

5.2. Химическая радиоспектроскопия

(Открытие и развитие применения в химии ЭПР, КМР, ПМР и ЯМР высокого разрешения. Импульсная ЯМР-спектроскопия. Магнитные и

спиновые эффекты в химических реакциях. Влияние радиоспектроскопии на развитие химии.

### ***6. Социальный заказ, развитие химических технологий и химической науки.***

Древняя металлургия золота, серебра, свинца и сурьмы, меди и ее сплавов. Металлургия железа. Керамика и стекло. Минеральные пигменты и органические красители. Технологии выпаривания, экстракции и крашения. Производство соли и поташа. Производство папирусной бумаги. Едкое кали, нашатырь, мыло. Химические производства раннего Средневековья (сахар, спирт, листовое стекло, живопись по стеклу). Химическая техника позднего европейского Средневековья (выплавка железа через передельный чугун, изготовление пороха, получение сильных кислот, закладка селитрянец и выщелачивание селитры, купоросы и квасцы, цветные эмали и стекла). Химическая техника эпохи европейского Возрождения (промышленное мыловарение, получение эфирных масел, усовершенствование металлургии меди).

Химическая промышленность начала Нового времени. Потребности стеклоделия, мыловарения, текстильной промышленности и производство соды по Леблану. Производство серной кислоты для сульфирования индиго. Беление хлором и производство «белильной извести». Производство кокса для металлургии, газа для освещения и накопление каменноугольной смолы.

Химическая промышленность XIX в. Проблемы использования каменноугольной смолы, исследования ее состава и возможности применения. Потребности в красителях для тканей и синтез ализарина и фуксина. Развитие промышленности органических красителей. Потребность во взрывчатых веществах, создание динамитов и бездымных порохов. Созда-

ние производства целлулоида. Развитие строительства и развертывание производства цементов. Появление двигателей внутреннего сгорания, проблема моторного топлива и смазочных масел.

Химическая промышленность XX в. Потребность во взрывчатых веществах и промышленный синтез аммиака. Увеличение плотности населения, распространение эпидемических заболеваний и развитие фармацевтической промышленности. Развитие электротехники, потребность в электроизоляции и развитие фенолформальдегидных полимерных материалов, полиорганосилоксанов и термостойких полимеров. Коррозия металлов и поиск химических средств и методов борьбы с ней. Недостаток природных материалов, синтез каучука и полимеризационных пластмасс. Развитие товарного сельского хозяйства и потребность в минеральных удобрениях, уничтожение межей и проблема борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Прямая связь химической науки и промышленности. Развитие химической науки, опережающее запросы практики.

## ***7. Взаимодействие химии с другими науками в их историческом развитии***

### **7.1. Химия и философия.**

«Предхимия» в рамках синкретической преднауки Древнего мира. Взаимосвязь этики, геометрии и превращения элементов у Платона. Химический аспект философии Аристотеля. Роль идеологии и ритуалов ранней алхимии в возникновении герметической философии, а также обрядов и символики масонства. Развитие органической химии и метаморфозы витализма. Химический состав Вселенной и представления о ее целостности.

### **7.2. Химия и математика.**

Количественные меры в химии. Химическая метрология. Кристаллохимия и теория групп. Математический аппарат в физико-химических рас-

четах. Химическая интерпретация физического сигнала с помощью математического анализа и превращение математического аппарата в непосредственный инструмент физико-химического измерения. Место и роль математики в квантовой химии. Химия и теория графов. Проблемы макрокинетики и математического моделирования химических процессов и аппаратов. Математическое планирование и математическая оценка химического эксперимента. Математика и молекулярный дизайн.

### 7.3. Химия и физика.

«Физическая химия» у М. В. Ломоносова. Физическое измерение в химии. Физическая химия XIX в. Химическое состояние, химическое превращение и физический сигнал, «физикализация» химии в XX в. Физические явления и физические воздействия как факторы возникновения химических направлений и дисциплин. Радиохимия как фактор развития физики. Физические теории строения материи и интерпретация химической связи. Физическое объяснение химических явлений и проблема сведения химии к физике, физико-математическая интерпретация периодического закона и ее неполнота.

### 7.4. Химия, биология и медицина

Ятрохимия как медицинская ипостась алхимии. Химико-медицинская философия Парацельса. Развитие представлений о химической сущности базовых биологических процессов. Исследование брожения и других биохимических процессов. Химия и учение о ферментативных процессах. Изучение и постижение молекулярной природы наследственности. Лекарства и яды. Химическая структура и биологическая активность. Молекулярная биология и проблема сведения биологических процессов к химическим. Проблема функционирования живого как центральная проблема науки.

### 7.5. Химия и науки о Земле.



Геохимия как история распределения химических элементов и их соединений в оболочках Земли. Минералогия как химия земной коры. Биогеохимия В. И. Вернадского. Возникновение геокристаллохимии. Происхождение нефти.

7.6. Химия, общественные науки и общество.

Химические методы в истории и археологии. Химия и криминалистика. Химическая экология. Развитие цивилизации, химические загрязнения и проблема «самоубийственных» химических технологий. Социальные проблемы, общественные отношения и химический анализ. Формы собственности и развитие химии.

Персоналии и более подробное изложение содержания разделов 1–5.

Приведены в «Программе кандидатского минимума по истории химии для химических специальностей» (22 стр. через 1 интервал). находящейся в оргкомитете Комиссии и ИИЕТ им. С. И. Вавилова РАН.

### **Рекомендуемая основная литература**

1. Всеобщая история химии. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII в. Отв. Ред. Ю. И. Соловьев. М.: Наука, 1980. 399 с.

2. Всеобщая история химии. Становление химии как науки. Отв. Ред. Ю. И. Соловьев. М.: Наука, 1983. 463 с.

3. Всеобщая история химии. История учения о химическом процессе. Отв. Ред. Ю. И. Соловьев. М.: Наука, 1981. 447 с.

4. *Фигуровский Н. А.* Очерк общей истории химии Ч. 1. М.: 1969. 455 с. Ч. 2. 1979. 477 с.

5. *Кузнецов В. И.* Диалектика развития химии. От истории к теории развития химии. М.: 1973. 327 с.

6. *Кузнецов В.И.* Эволюция представлений об основных законах химии. 1967. 316 с.

7. *Блох М. А.* Биографический справочник. Выдающиеся химики и ученые XIX и XX столетий, работавшие в смежных с химией областях. Т. 1. 372 с., Т. 2. 313 с. Л.

8. *Блох М. А.* Хронология важнейших событий в области химии и смежных дисциплин и библиографии по истории химии. Л., М.: 1940. 754 с.

9. *Быков Г. В.* История электронных теорий органической химии. М.: 1963. 423 с.

10. *Кедров Б.М.* Три аспекта атомистики. М., 1969. Кн. 1. 293 с., Кн. 2. 313 с. Кн. 3. 307 с.

#### **Дополнительная литература**

1. *Дмитриев И. С.* Периодический закон Д. И. Менделеева. История открытия. СПб.: 2001. 156 с.

2. *Быков Г. В.* История классической теории химического строения. М.: 1960. 311 с.

3. *Трифонов Д. Н.* О количественной интерпретации периодичности. М.: 1971. 159 с.

4. *Шептунова З. И.* Химическое соединение и химический... (Очерк развития представлений). М.: 1972. 214 с.

5. *Фаерштейн М. Г.* История учения о молекуле в химии (до 1860 г.). М.: 1961. 368 с.