**Урок 24, 25 Тема: Химические свойства алканов**

**Цель:** систематизировать знания о химических свойствах алканов, обобщить, дополнить.

**Задачи:**

* ***Образовательные:*** закрепить важнейшие химические свойства алканов, показать их зависимость от особенностей строения предельных углеводородов;
* ***Развивающие:*** совершенствовать умения составления уравнений химических реакций и расстановки коэффициентов в них;
* ***Воспитательные:*** воспитание патриотизма на примерах значительных вкладов российских ученых химиков в изучении механизмов протекания отдельных реакций.

**Тип:** семинар с закреплением знаний, умений и навыков.

**Оборудование: компьютер**, проектор, презентация «Химические свойства алканов», плакат «Химические свойства алканов», дидактические карточки.

**Подготовительный этап к уроку**

За урок до проведения, ребятам выдаются вопросы, которые нужно подготовить к семинару. Учитель называет тему, предлагает учащимся список литературы, назначает консультантов по каждому вопросу, которые определяют других детей, которые будут готовить ответ на данный вопрос, устанавливают взаимосвязь учащихся и учителя.

**Вопросы семинара:**

Реакции с разрывом связи С-Н

1. Галогенирование

2. Великий естествоиспытатель ХХ века (Н.Н. Семенов).

3. Нитрования (реакция Коновалова)

4. Отдельные факты из жизни М.И. Коновалова

5. Дегидрирование

6. Риформинг

7. Пиролиз

Реакции с разрывом связи С-С

8. Изомеризация

9. Крекинг

Реакции с разрывом связи С-Н и С-С

10. Полное окисление

11. Неполное окисление

12. Каталитическое окисление кислородом воздуха

13. Конверсия метана

**План семинара:**

1. Вступительное слово учителя.

2. Выступления учеников по вопросам, подготовленным заранее (рассказ отдельного химического свойства алкана)

3. Проверка изученных знаний.

4. Отработка умений по записи уравнений химических реакций, в которых участвуют алканы.

5. Подведение итогов урока.

**Ход семинара**

1. **Вступительное слово учителя.**

Приветствие, запись темы урока: Химические свойства алканов.

Все связи в алканах малополярные, поэтому для них характерны радикальные реакции. Отсутствие пи-связей делает невозможными реакции присоединения. Для алканов характерны реакции замещения, отщепления, горения.

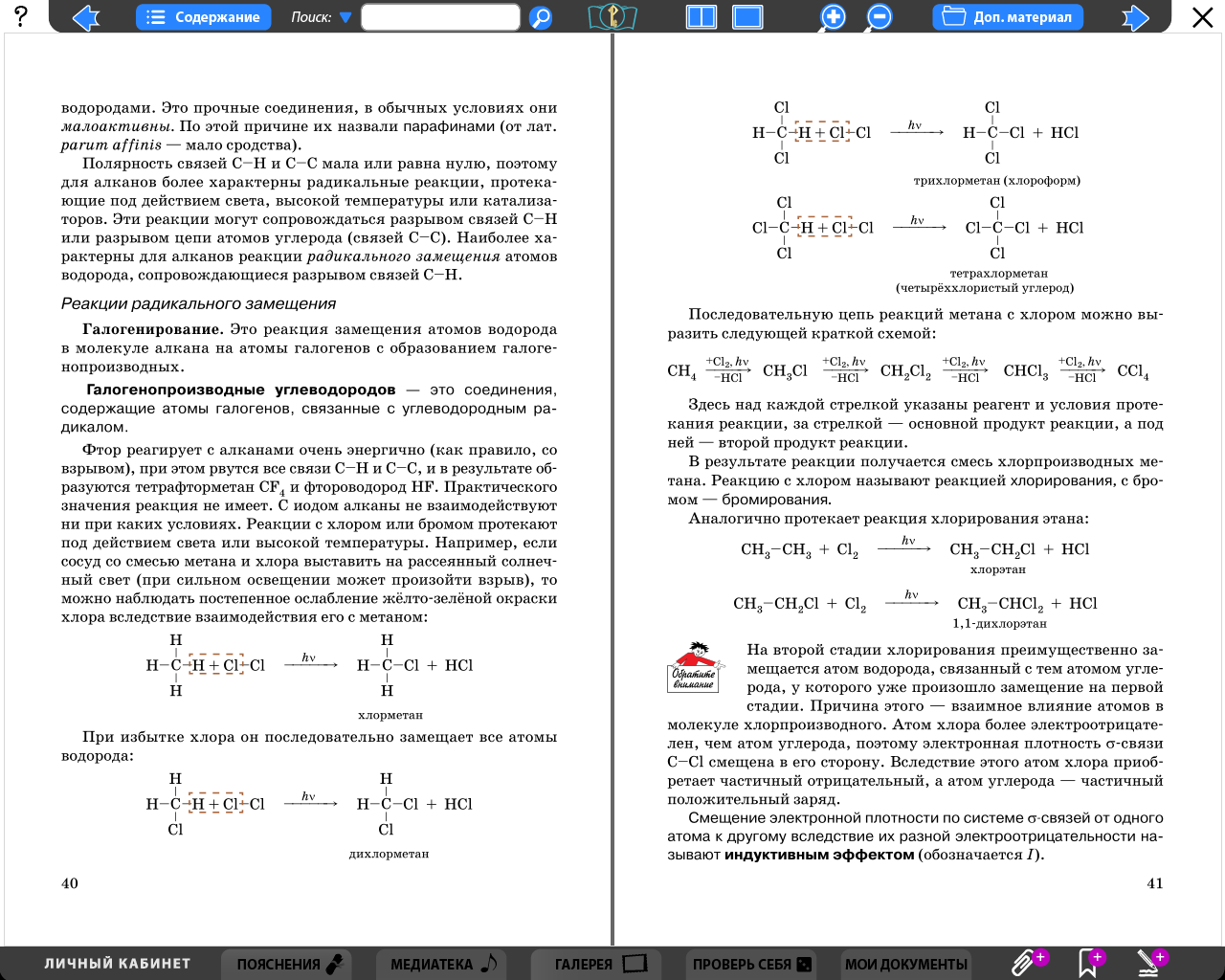
1. **Выступления учеников по вопросам, подготовленным заранее.**

**Реакции с разрывом связи С-Н**

**Реакции замещения**

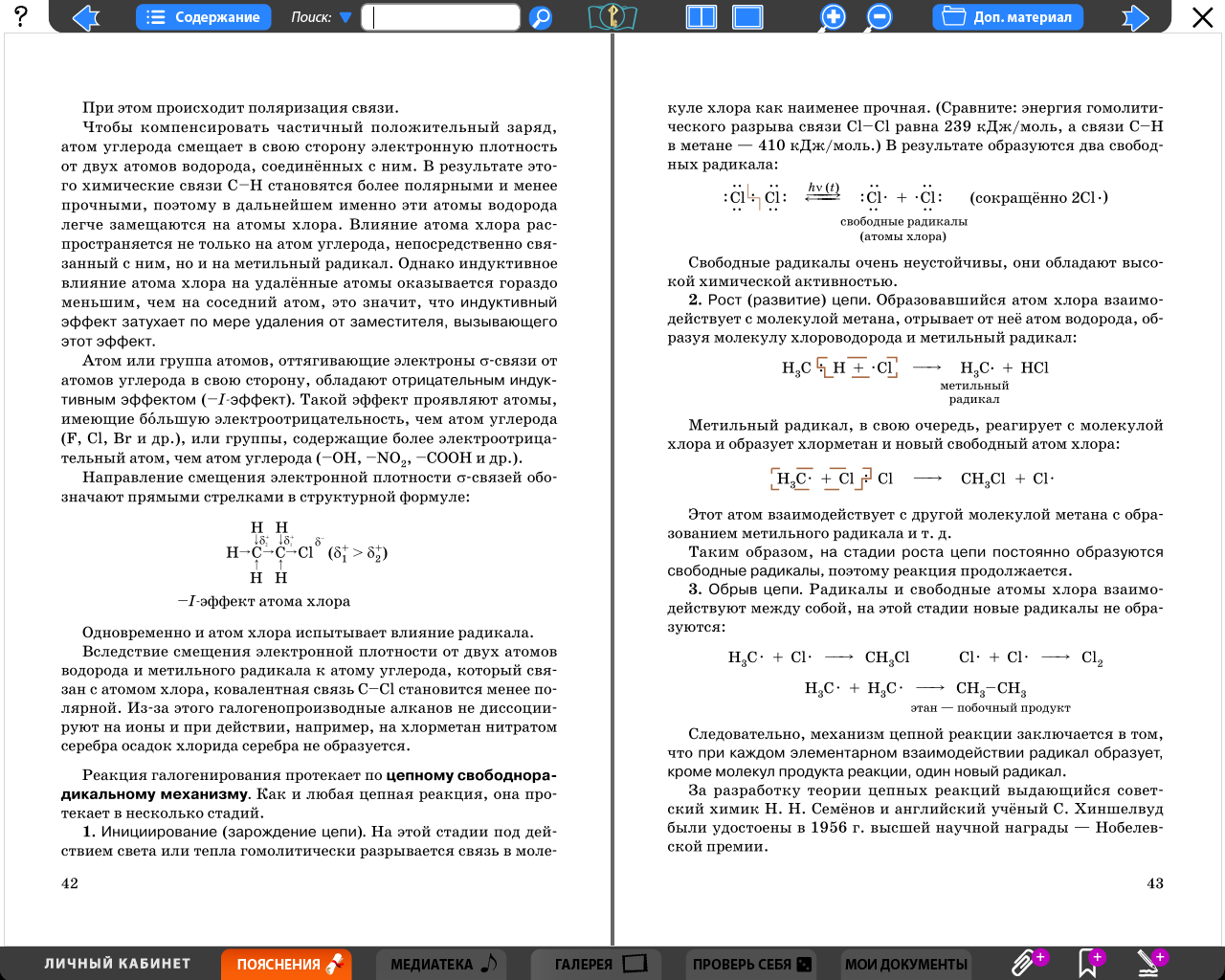
1. ***Галогенирование***

В первую очередь галоген замещает водород у наименее гидрированного атома углерода. Реакция проходит поэтапно — за один этап замещается не более одного атома водорода.

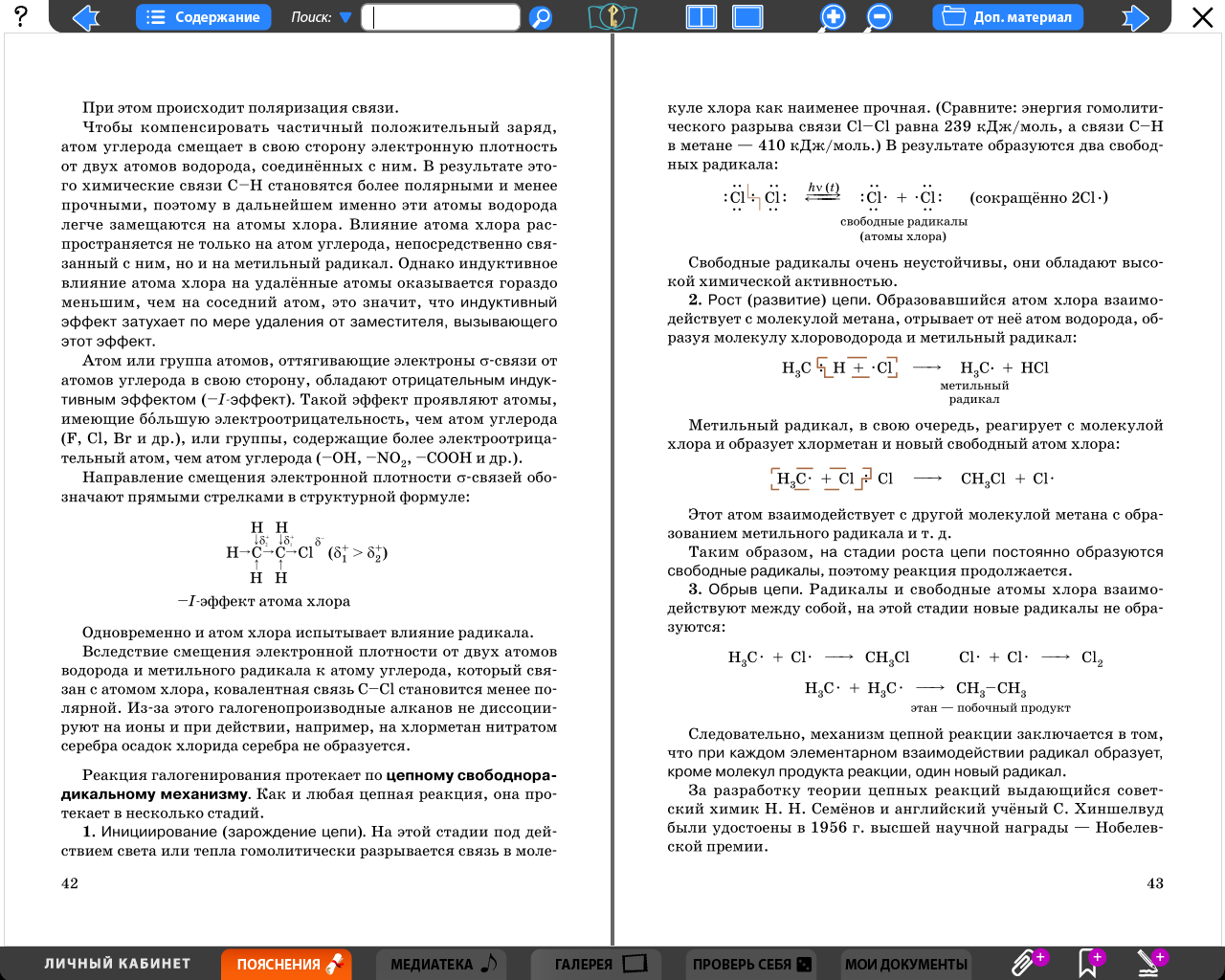


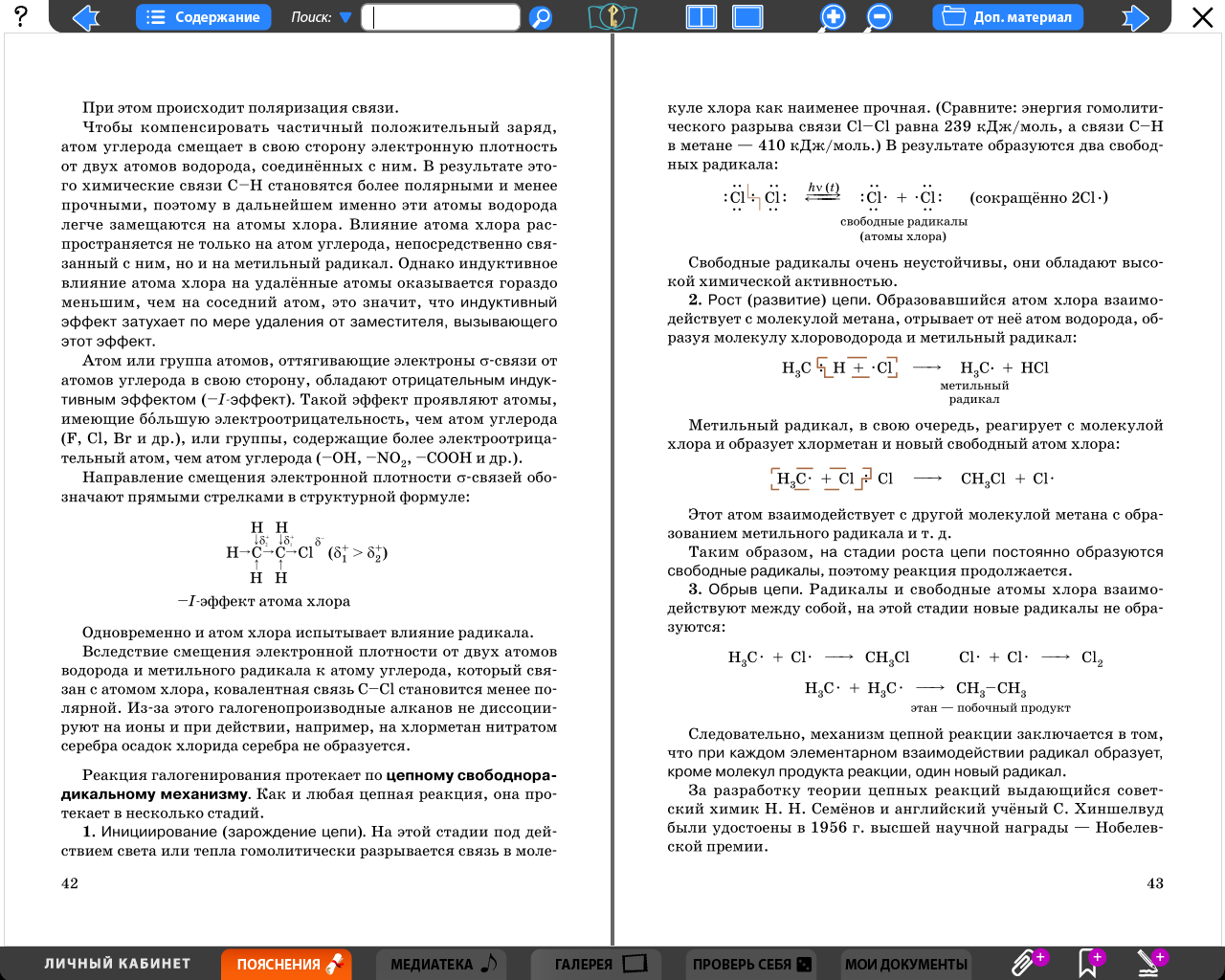
Механизм цепной реакции замещения SR(фотохимическая)

Стадия 1 **Инициирование (зарождение) цепи:**

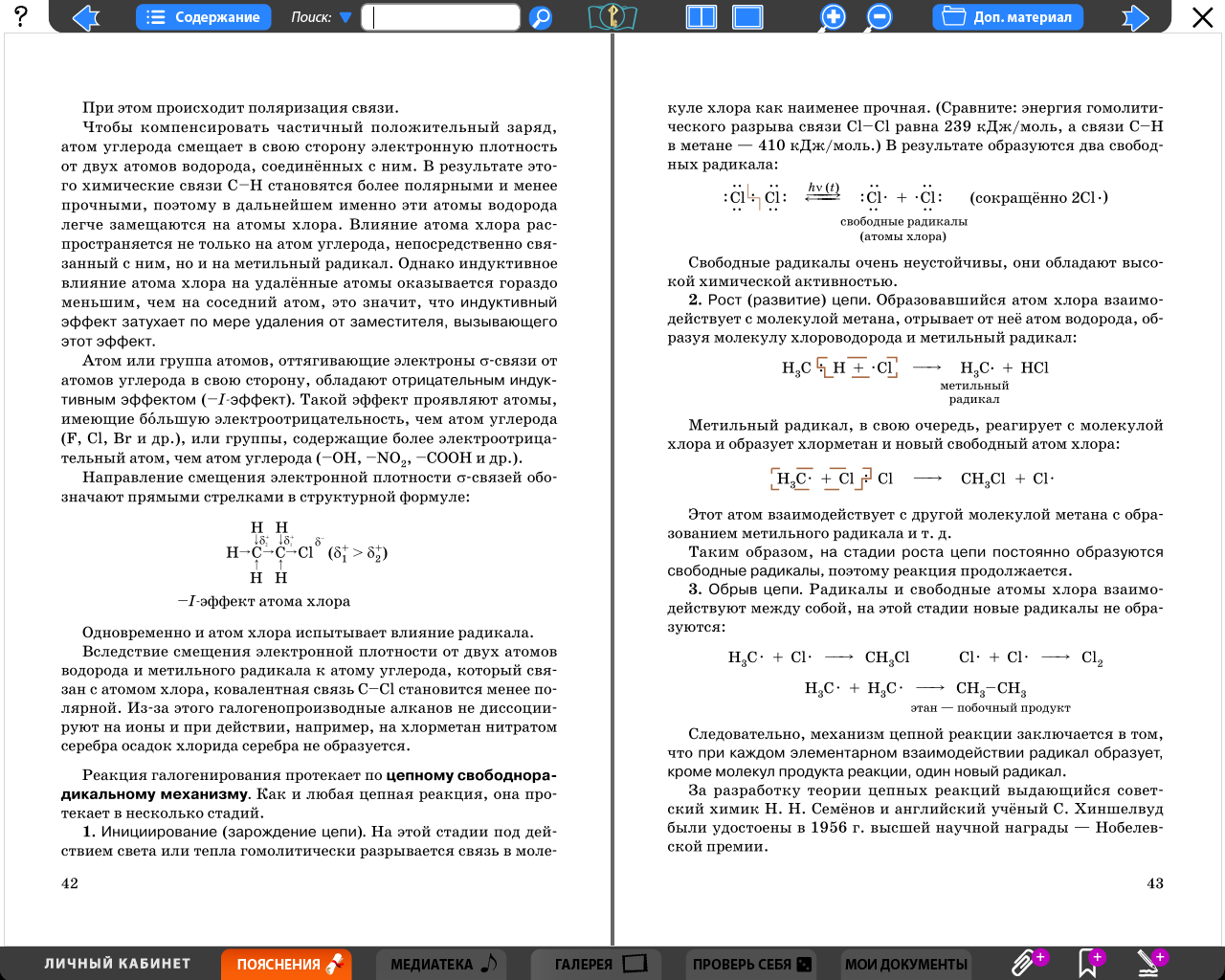


Стадия 2 **Развитие (рост) цепи:**





Стадия 3 **Обрыв цепи:**

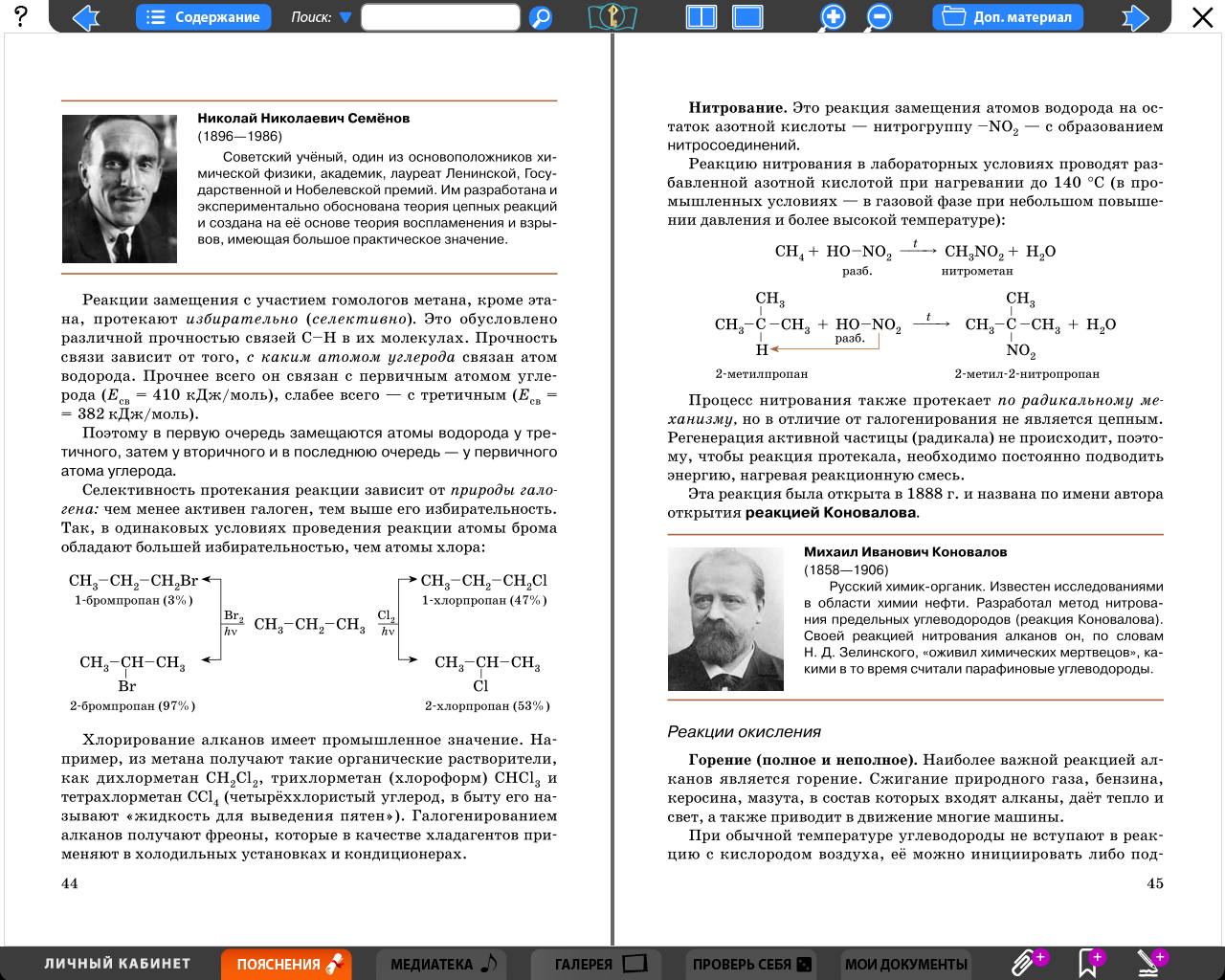


Труднее всего реагирует иод, и притом реакция не идет до конца, так как, например, при взаимодействии метана с йодом образуется йодистый водород, реагирующий с йодистым метилом с образованием метана и йода (обратимая реакция).

2. Великий естествоиспытатель ХХ века (Н.Н. Семенов).

***3. Нитрования (реакция Коновалова)***

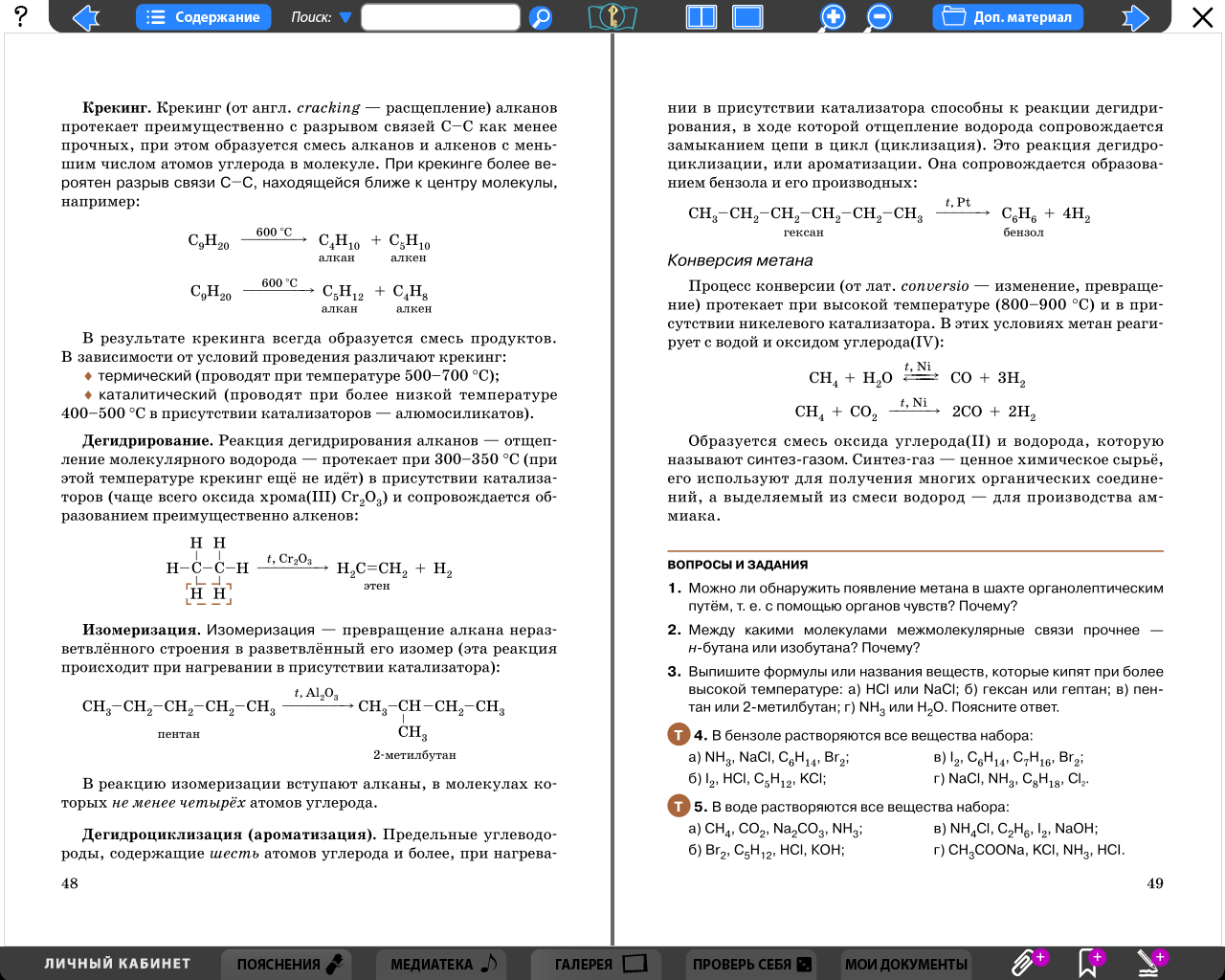
Алканы реагируют с 10% раствором азотной кислоты или оксидом азота N2O4 в газовой фазе при температуре 140° и небольшом давлении с образованием нитропроизводных. Один из атомов водорода заменяется на остаток NO2 (нитрогруппа) и выделяется вода.



4. Отдельные факты из жизни М.И. Коновалова

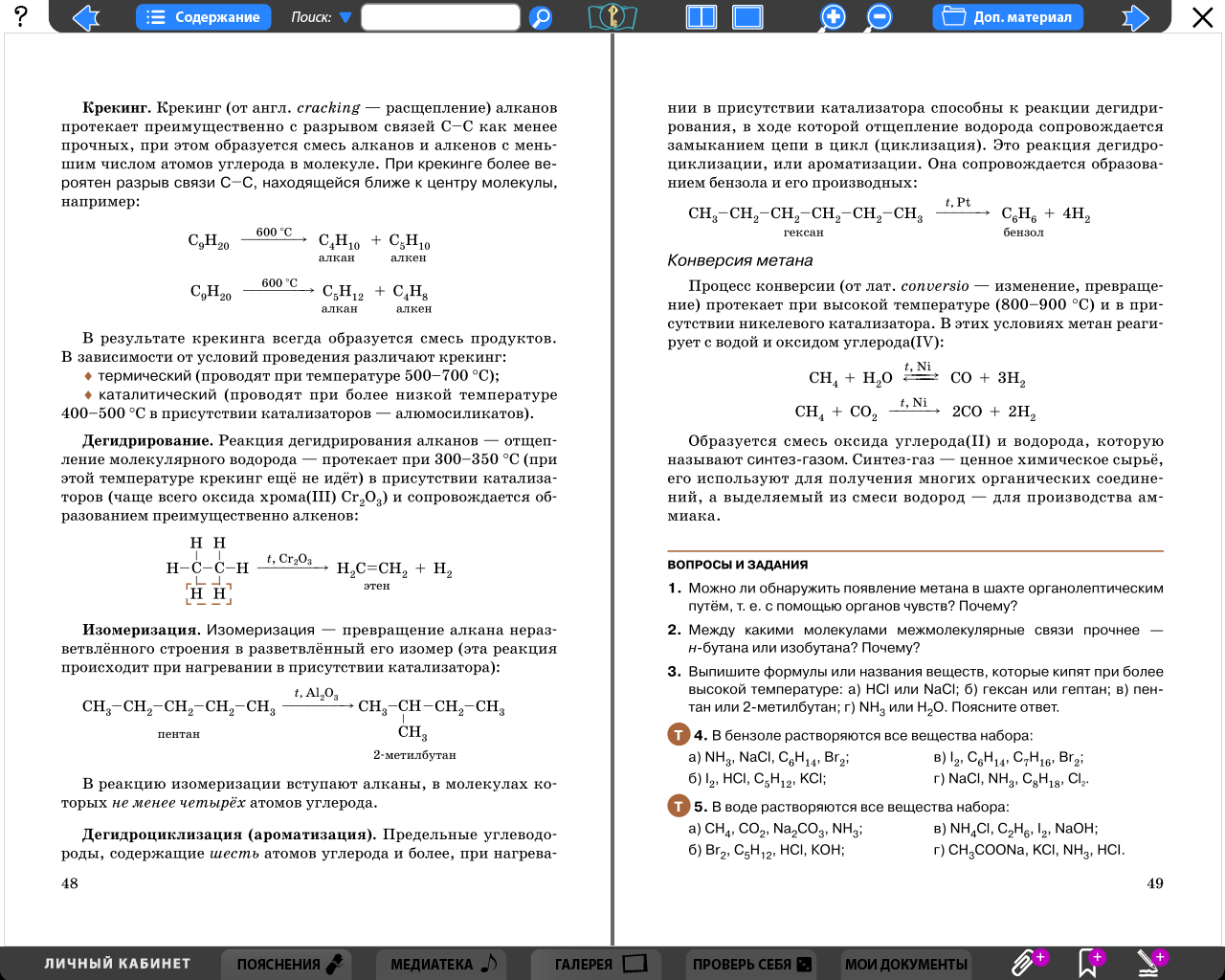
**Реакции отщепления**

***5. Дегидрирование***– отщепление водорода. Условия реакции катализатор – платина и температура.

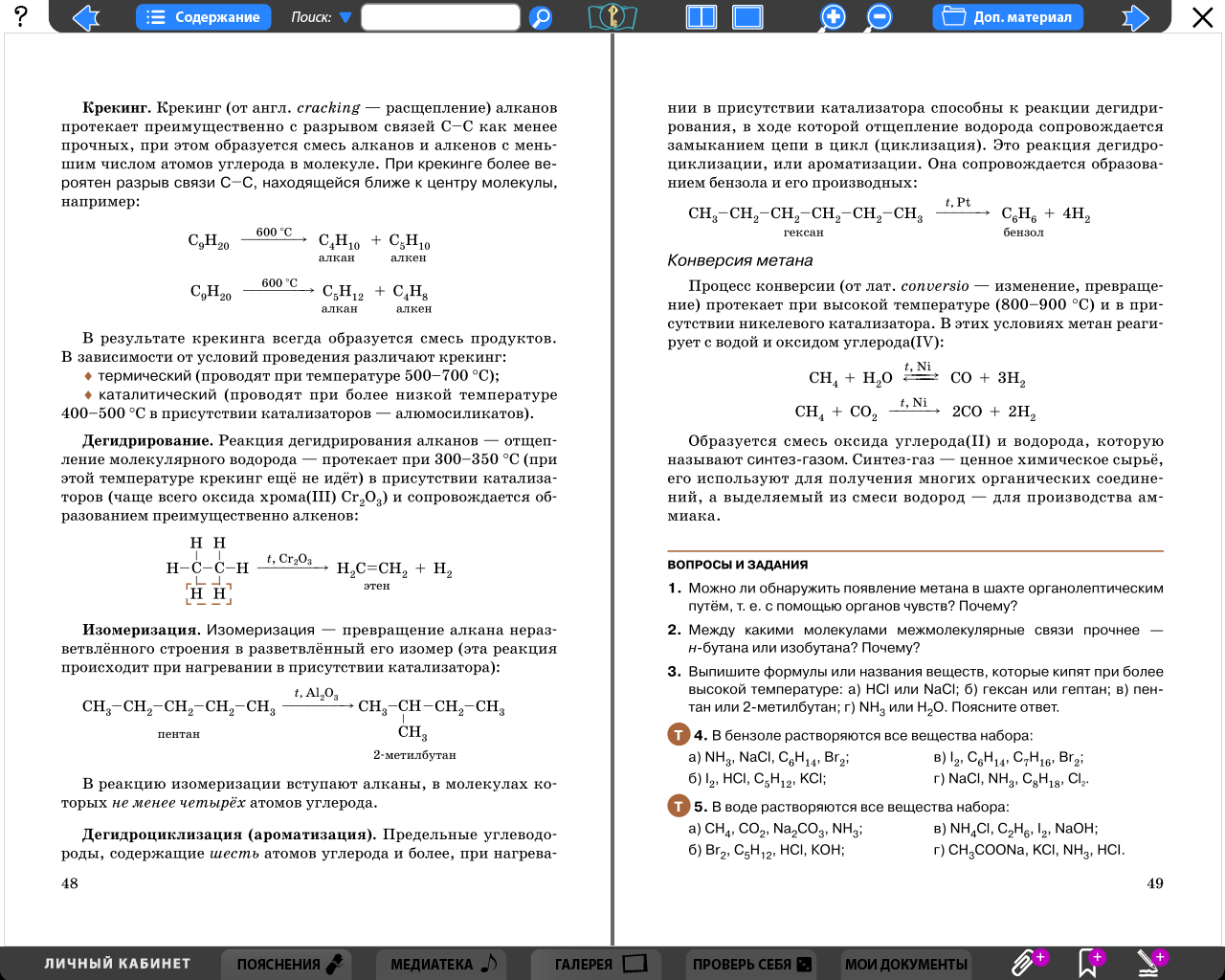


***6. Риформинг***

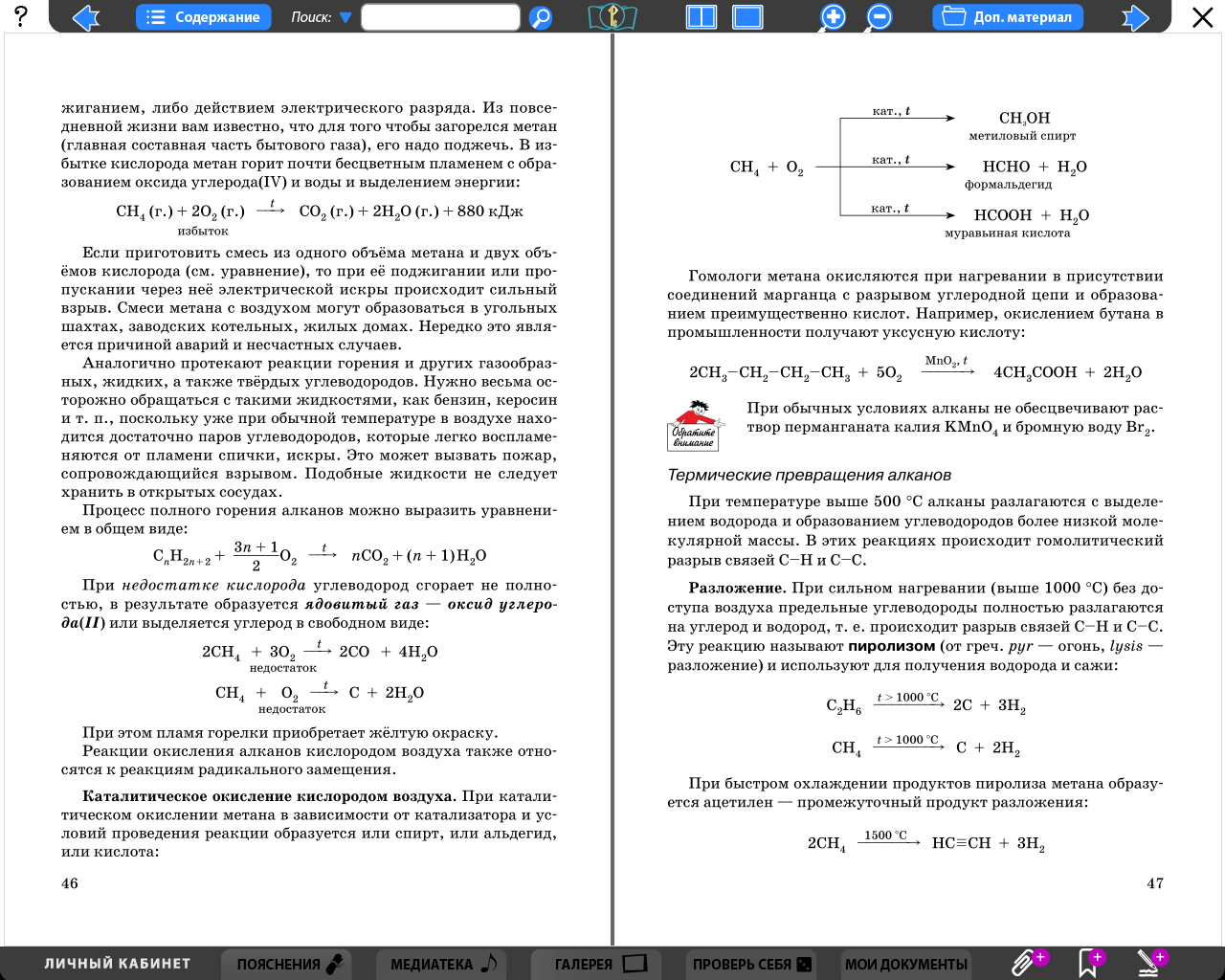
Алканы с основной цепью в 6 и более атомов углерода также вступают в реакцию дегидроциклизации, но всегда образуют 6-членный цикл (циклогексан и его производные). В условиях реакции этот цикл подвергается дальнейшему дегидрированию и превращается в энергетически более устойчивый бензольный цикл ароматического углеводорода (арена).



***7. Пиролиз***



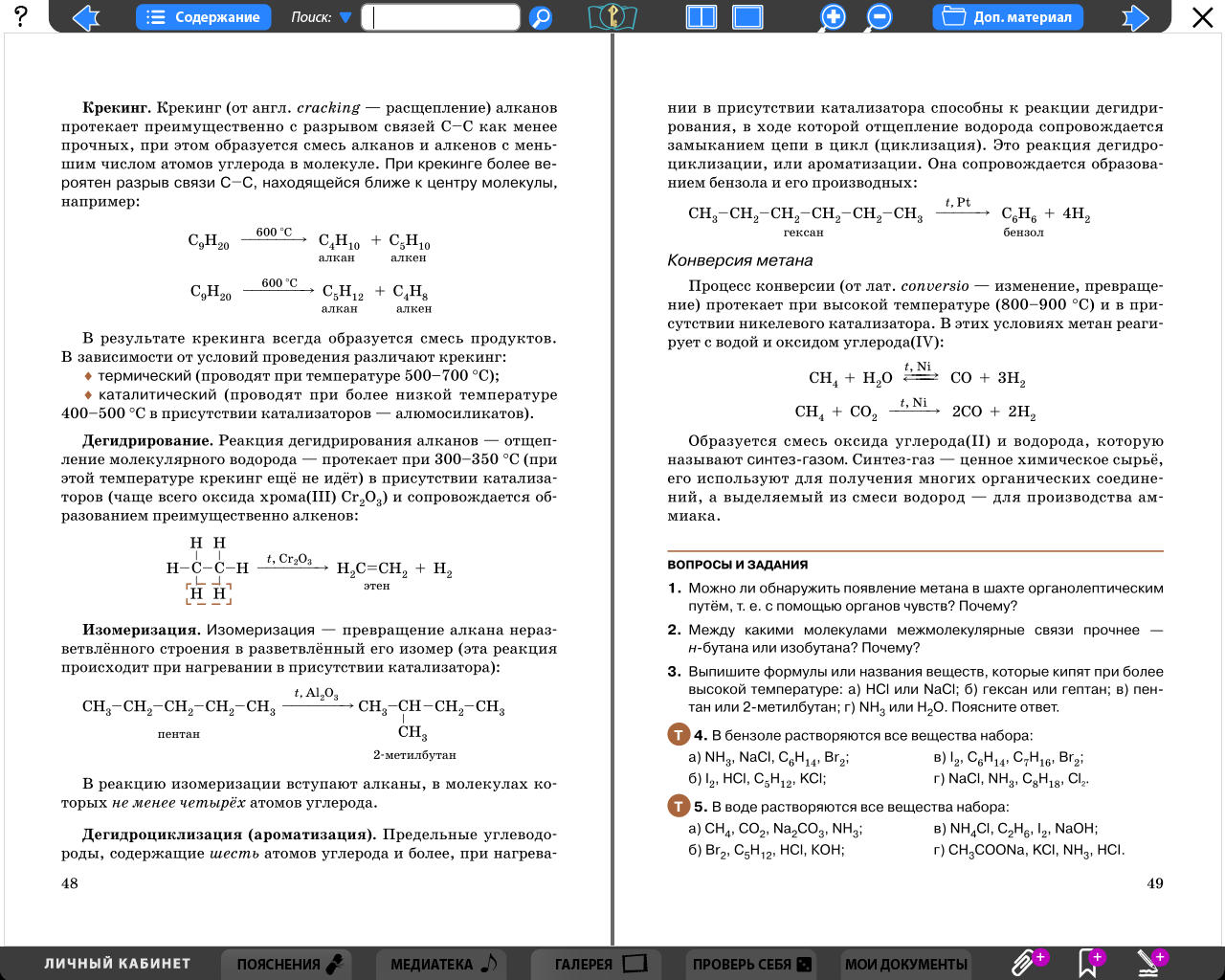
При быстром охлаждении продуктов пиролиза метана образуется ацетилен – промежуточный продукт разложения



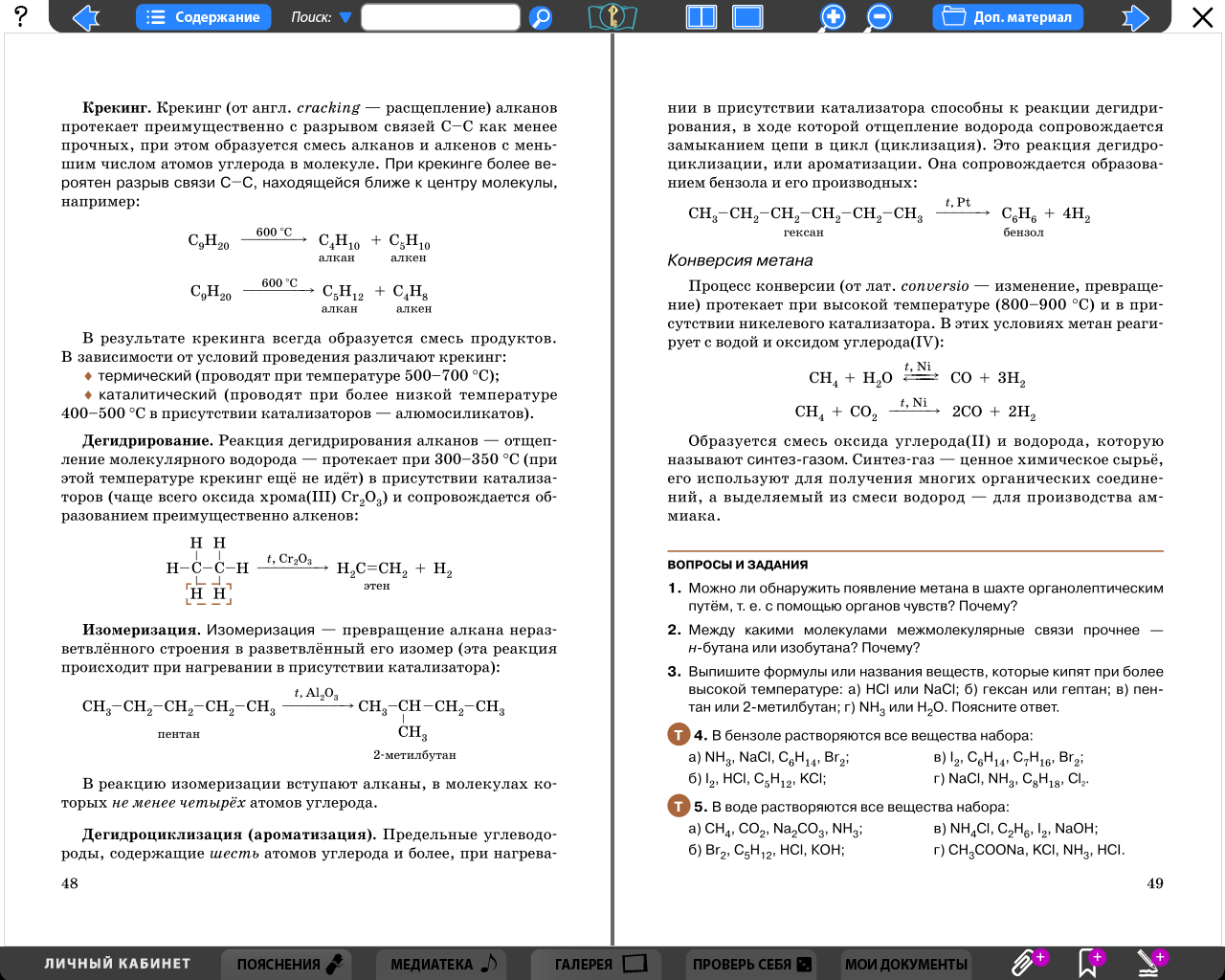
**Реакции с разрывом связи С-С**

**8. Изомеризация**

Нормальные алканы при определенных условиях могут превращаться в алканы с разветвленной цепью.



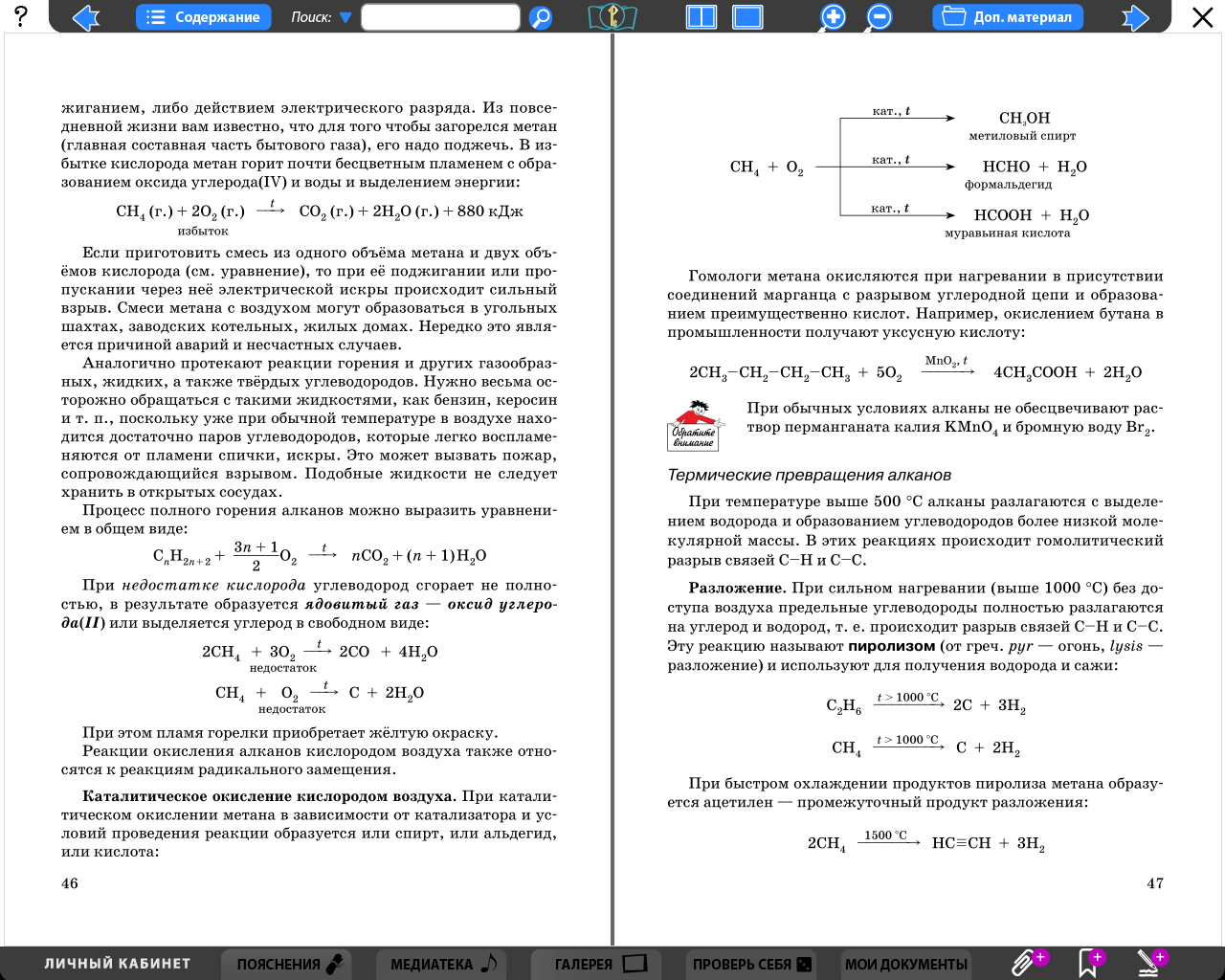
**9. Крекинг** процесс термического разложения углеводородов, в основе которого лежат реакции расщепления углеродной цепи крупных молекул, с образованием соединений с более короткой цепью. При температуре 450–7000С алканы распадаются за счет разрыва связей С–С (более прочные связи С–Н при такой температуре сохраняются) и образуются алканы и алкены с меньшим числом углеродных атомов



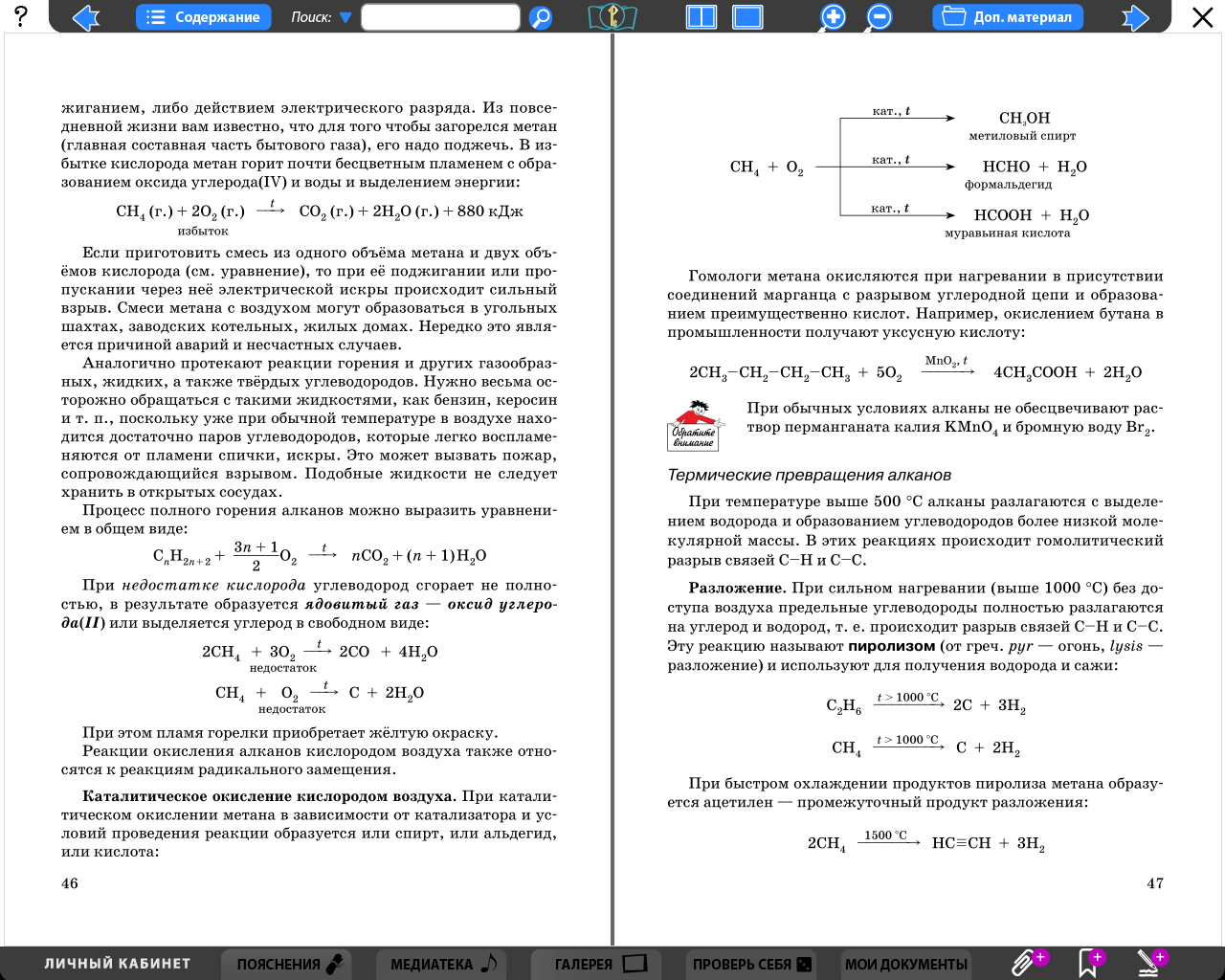
**Реакции с разрывом связи С-Н и С-С**

**Реакции окисления**

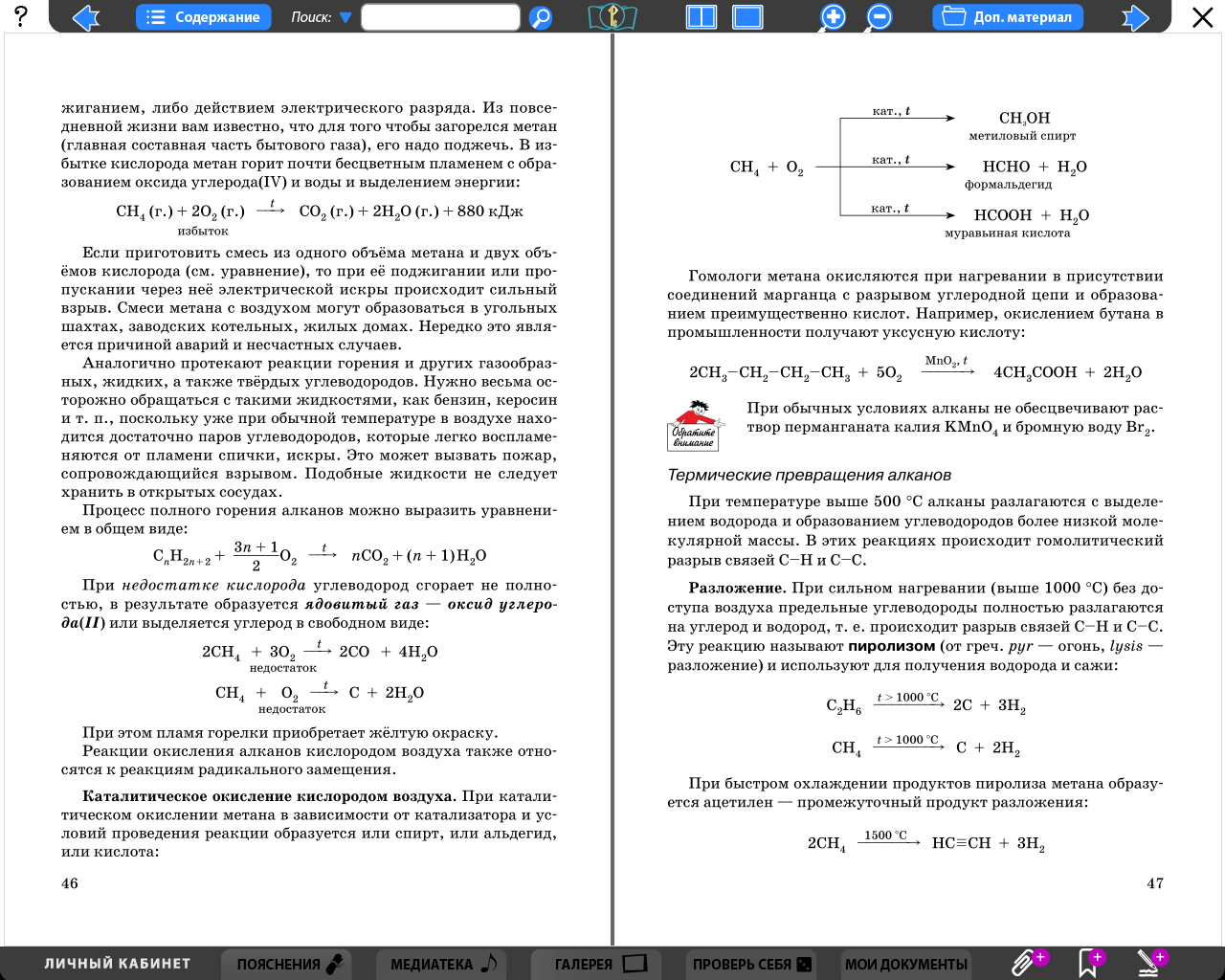
**10. Полное горение** при поджигании (t = 6000С) алканы вступают в реакцию с кислородом, при этом происходит их окисление до углекислого газа и воды.



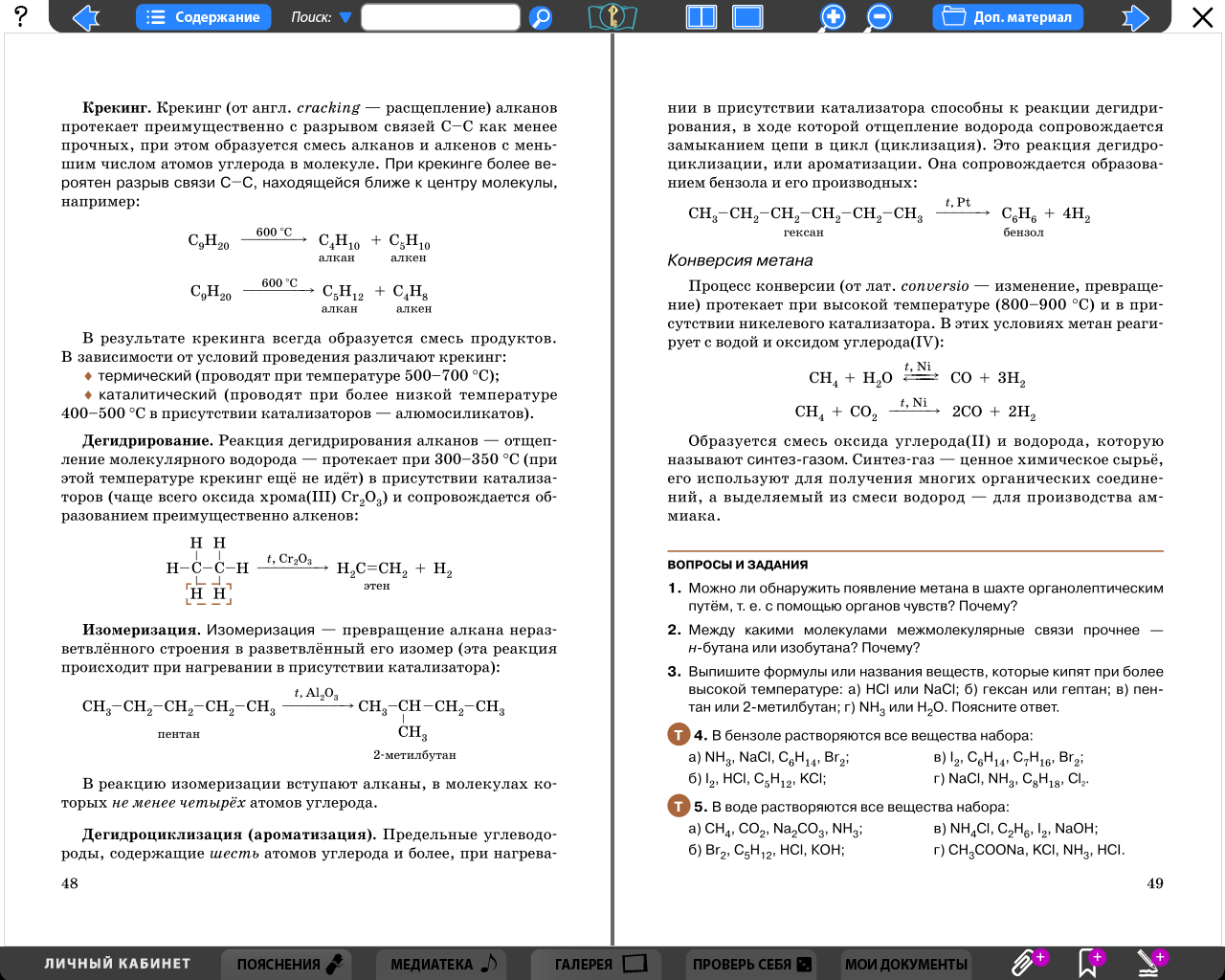
**11. Неполное горение**



**12. Каталитическое окисление** кислородом воздуха при относительно невысокой температуре и с применением молекулы и С–Н и используется для получения ценных продуктов: карбоновых кислот, кетонов, альдегидов, спиртов.



**13. Конверсия метана**



**3. Проверка изученных знаний.**

***1. В какие реакции вступают алканы?***

а) пиролиз;

б) гидрирование;

в) конверсия;

г) присоединения;

д) замещения;

е) полимеризации.

***2. При нагревании до температуры выше 5000С в молекулах алканов происходит разрыв связей, между какими атомами?***

а) С-С;

б) С-Н;

в) С-С и С-Н.

***3. Кто из ученых, по словам соотечественников сумел оживить «мертвецов»?***

а) Н.Н. Семёнов;

б) М.И. Коновалов;

в) Н.Н. Зинин;

г) А.М. Бутлеров.

***4. При нагревании до температуры выше 5000С в молекулах алканов происходит разрыв связей между атомами С, и образуются углеводороды с меньшей молярной массой***

а) алканы

б) алкены

в) алканы и алкены

***5. Какие характеристики применимы для описания реакции хлорирования этана?***

а) цепная

б) свободнорадикальная

в) протекает в темноте без нагревания

г) сопровождается гомолитическим разрывом связей

***6. В отличие от пропана бутан вступает в реакцию:***

а) горения в кислороде

б) хлорирования при освещении

в) изомеризации

г) разложения на простые вещества при сильном нагревании

7. Увеличивая температуру, можно достичь такой степени разложения углеводорода, когда образуются простые вещества: углерод (в виде сажи) и водород. Как называют такой процесс?

8. Если нагревать алканы с углеродной цепью не менее чем из 6 атомов, над катализатором из платины и алюмосиликатов, то отщепляется водород и образуются ароматические углеводороды – арены. Как называют данную реакцию?

9. Взаимодействие алканов (чаще всего используют природный газ) с парами воды при высокой температуре (800–1000°C) - что это?

**4. Отработка умений по записи уравнений химических реакций, в которых участвуют алканы.**

***1. Допишите левые части уравнений реакций, укажите условия их протекания.***

🡪СН3-СНBr-CH2-CH3 + HBr

🡪СН3-CH2-CH3 + СН2=CH-CH3

🡪С2Н2 + 3H2

🡪СН3-CH2-NO2 + H2O

***2. Составь уравнения реакций и назови продукты реакций:***

а) хлорирования 2-метилбутана;

б) бромирования 2,2,3-триметилбутана;

в) нитрования 3-метилпентана;

г) горения 2-метил-3-этилпентана;

д) дегидрирования пропана;

е) изомеризации н-бутана.

***3. Закончи уравнения реакций.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | +Cl2, *hV* |  |
|  | +Br2,t |  |
|  | +HNO3,t,p |  |
| CH3-CH2-CH2-CH3 | Cr2O3,t |  |
|  | AlCl3,t |  |
|  | t |  |
|  | +O2,t |  |