

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.  
Сеченова** Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)

Институт фармации им. А.П.  
Нелюбина  
Кафедра \_Химии ИФ

**Методические материалы для практических занятий по  
дисциплине:**

**Основы материаловедения**

основная профессиональная образовательная программа высшего  
образования - программа специалитета

31.05.03 Стоматология

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

## КОМПОЗИЦИОННЫЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Дайте определение:

**Композиционный стоматологический материал** – \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Перечислите основные компоненты композитов:

1) органическая матрица (*название и структурная формула*):

Bis-GMA –

\_\_\_\_\_

Формула:

TEG-DMA –

\_\_\_\_\_

Формула:

UDMA – \_\_\_\_\_

2) неорганический наполнитель не менее \_\_\_\_\_ % (*примеры*):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) Аппреты (силаны) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Приведите схему образования химических связей между силаном и органической матрицей композита; между силаном и неорганическим наполнителем на примере метакрилата 3-оксипропилтриметоксисилана (Силан А-174).

В композиционных материалах содержится 0,1% – 1,5% силана по массе. Чем больше размер частиц наполнителя, тем \_\_\_\_\_ массовая доля силана в материале.

**Задание № 2.** Приведите классификацию современных композиционных материалов (заполните таблицы).

Композиционные материалы					
по способу твердения					
по размеру частиц наполнителя (укажите размер в мкм)	макронаполненные	мининаполненные	микронаполненные	гибридные	наноккомпозиты
по степени наполненности (укажите степень наполненности в %)					
по консистенции					

Чем больше размер частиц наполнителя, тем \_\_\_\_\_ прочность композиционного материала и тем \_\_\_\_\_ эстетические свойства.

**Задание № 3.**

Перечислите основные достоинства и недостатки композиционных пломбировочных материалов в сравнении с пломбировочными материалами другой природы (цементы, ненаполненные полимеры, амальгамы).

«+» Достоинства	«-» Недостатки


**ГОСТ Р 56924-2016 «Стоматология. Материалы полимерные восстановительные»**

1. Рентгеноконтрастность стоматологических материалов измеряют в \_\_\_\_\_ эквиваленте. Измеряется в процентах от рентгеноконтрастности \_\_\_\_\_ толщиной \_\_\_\_\_ мм.

Восстановительный материал, имеющий рентгеноконтрастность, равную рентгеноконтрастности алюминия (при одинаковой толщине), эквивалентен по рентгеноконтрастности \_\_\_\_\_ (*эмали зуба, дентину зуба, цементу корня зуба, периодонту, костной ткани челюсти*). – выберите.

Рентгеноконтрастность материалов для пломбирования корневых каналов эквивалентна 350% от эталона, а текучих композитов — 130%. Во сколько раз рентгеноконтрастность этих материалов выше, чем у дентина?

ЗАДАНИЯ (по ГОСТ 31578-2012 Цементы стоматологические на водной основе и ГОСТ 31609-2012 Материалы стоматологические цементные на основе оксида цинка с эвгенолом и без эвгенола)

I. Заполните таблицу применения цемента (+/-)

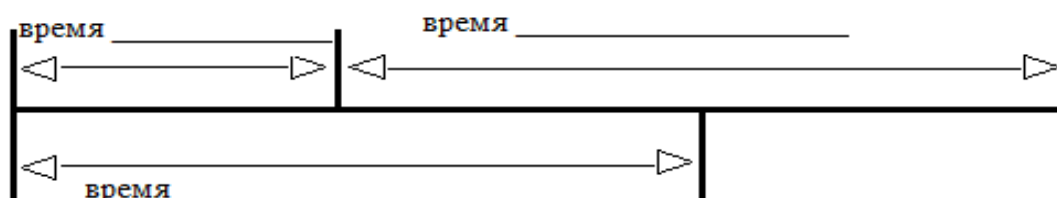
Цементы	для пломбирования или восстановления зубов	для подкладок под пломбировочные материалы	для фиксации зубных протезов и аппаратов к твердым тканям зубов
Силикатные			
Цинкфосфатные			
Силикофосфатные			
Цинкполи-карбоксилатные			
Стеклополи-алкенилатные (СИЦ)			

II. Дайте определения понятий и отметьте на шкале:

Рабочее время – \_\_\_\_\_

Время смешивания – \_\_\_\_\_

Время твердения – \_\_\_\_\_



III. Приведите структурные формулы полиалкеновых кислот, входящих в состав полимерных цементов на водной основе:

Полиакриловая кислота \_\_\_\_\_

Полималеиновая кислота \_\_\_\_\_

Полиитаконовая кислота \_\_\_\_\_

Заполните пропуски:

Водные растворы полиалкеновых кислот входят в состав жидкости затворения цементов \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

Концентрация полиалкеновых кислот в растворе составляет 40 – 50%. При увеличении концентрации кислоты в растворе скорость твердения цемента \_\_\_\_\_,

Прочность цемента \_\_\_\_\_, манипуляционные свойства \_\_\_\_\_

IV. ЗАДАЧИ

1) 5 образцов стеклоиономерного цемента химического отверждения для пломбирования диаметром 4,0 мм и высотой 6,0 мм термостатировали (при 37<sup>0</sup>С) в сосуде с водой в

течении 24 часов, после чего поместили каждый образец в испытательную машину. Сжимающая нагрузка была приложена в направлении продольной оси образцов. Нагрузка при разрушении составила:

образец	Нагрузка, кН
№ 1	1,634
№ 2	1,640
№ 3	1,626
№ 4	1,622
№ 5	1,638

Рассчитайте прочность цемента при сжатии. Сделайте вывод: «Материал выдержал/ не выдержал испытания, потому что...»(обоснование).

2) 5 образцов силикатного цемента химического отверждения для пломбирования диаметром 4,0 мм и высотой 6,0 мм термостатировали (при 37<sup>0</sup>С) в сосуде с водой в течении 24 часов, после чего поместили каждый образец в испытательную машину. Сжимающая нагрузка была приложена в направлении продольной оси образцов. Нагрузка при разрушении составила:

образец	Нагрузка, кН
№ 1	2,135
№ 2	2,085
№ 3	2,140
№ 4	2,150
№ 5	2,144

Рассчитайте прочность цемента при сжатии. Сделайте вывод: «Материал выдержал/ не выдержал испытания, потому что...»(обоснование).

3) 5 образцов силикофосфатного цемента химического отверждения для временного пломбирования диаметром 4,0 мм и высотой 6,0 мм термостатировали (при 37<sup>0</sup>С) в сосуде с водой в течении 24 часов, после чего поместили каждый образец в испытательную машину. Сжимающая нагрузка была приложена в направлении продольной оси образцов. Нагрузка при разрушении составила:

образец	Нагрузка, кН
№ 1	2,145
№ 2	2,130
№ 3	2,142
№ 4	2,144
№ 5	2,155

Рассчитайте прочность цемента при сжатии. Сделайте вывод: «Материал выдержал/ не выдержал испытания, потому что...»(обоснование).

4) 5 образцов цинкоксидэвгенолового цемента для временного пломбирования (порошок + жидкость) диаметром 4,0 мм и высотой 6,0 мм термостатировали (при 37<sup>0</sup>С) в сосуде с водой в течении 24 часов, после чего поместили каждый образец в испытательную машину. Сжимающая нагрузка была приложена в направлении продольной оси образцов. Нагрузка при разрушении составила:

образец	Нагрузка, Н
№ 1	314,0
№ 2	315,5
№ 3	312,1
№ 4	310,8
№ 5	314,6

Рассчитайте прочность цемента при сжатии. Сделайте вывод: «Материал выдержал/ не выдержал испытания, потому что...»(обоснование).

5) 5 образцов цинкооксидэвгенолового цемента для прокладок (паста + паста) диаметром 4,0 мм и высотой 6,0 мм термостатировали (при 37<sup>0</sup>С) в сосуде с водой в течении 24 часов, после чего поместили каждый образец в испытательную машину. Сжимающая нагрузка была приложена в направлении продольной оси образцов. Нагрузка при разрушении составила:

образец	Нагрузка, Н
№ 1	65,0
№ 2	63,0
№ 3	64,5
№ 4	62,1
№ 5	62,8

Рассчитайте прочность цемента при сжатии. Сделайте вывод: «Материал выдержал/ не выдержал испытания, потому что...»(обоснование).

#### ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ (для преподавателей!)

1) 5 образцов стеклоиномерного цемента химического отверждения для пломбирования диаметром 4,0 мм и высотой 6,0 мм термостатировали (при 37<sup>0</sup>С) в сосуде с водой в течении 24 часов, после чего поместили каждый образец в испытательную машину. Сжимающая нагрузка была приложена в направлении продольной оси образцов. Нагрузка при разрушении составила:

образец	Нагрузка, кН
№ 1	1,634
№ 2	1,640
№ 3	1,625
№ 4	1,622
№ 5	1,638

Рассчитайте прочность цемента при сжатии. Сделайте вывод: «Материал выдержал/ не выдержал испытания, потому что...»(обоснование).

#### РЕШЕНИЕ

по ГОСТ 31578-2012 стеклоиномерные (стеклополиалкенадные) цементы химического отверждения для восстановления должны иметь минимальную прочность при сжатии 130МПа (табл.1, раздел 5.12).

$$\sigma_{сж} = 4P/\pi \cdot d^2 \text{ (раздел 7.12.4)}$$

#### 7.12.4 Обработка результатов

Прочность материала при сжатии  $\sigma_{сж}$ , МПа, вычисляют по формуле

$$\sigma_{сж} = \frac{4P}{\pi d^2}, \quad (1)$$

где  $P$  — максимальная приложенная нагрузка, Н;

$d$  — средний диаметр образца, мм.

Материал считают не выдержавшим испытание, если четыре из пяти полученных значений прочности при сжатии будут ниже значения минимальной прочности, указанной в таблице 1.

Материал считают выдержавшим испытание, если не менее четырех из пяти полученных значений прочности при сжатии будут выше значения минимальной прочности, указанной в таблице 1.

$$\sigma_1 = 1634/3,14 \cdot 4 = 130,1 \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = 1640/3,14 \cdot 4 = 130,57 \text{ МПа}$$

$$\sigma_3 = 1625/3,14 \cdot 4 = 129,4 \text{ МПа} \text{ – ниже минимальной прочности}$$

$$\sigma_4 = 1622/3,14 \cdot 4 = 129,1 \text{ МПа} \text{ – ниже минимальной прочности}$$

$$\sigma_5 = 1638/3,14 \cdot 4 = 130,4 \text{ МПа}$$

Вывод: «Материал не выдержал испытания, потому что 2 из 5 образцов цемента имеют прочность при сжатии ниже минимального значения»

***! Задачи 1 – 3 по ГОСТ 31578-2012 ; задачи 4,5 – по ГОСТ 31609-2012 (студенты самостоятельно определяют тип и класс указанного в условии задачи эвгенолового цемента по разделу 4, и далее по табл.1 раздела 5.3 – минимальную прочность при сжатии)***

1. Пломбировочный материал, вносимый на дно отпрепарированной кариозной полости, носит название:

1. Материал для закрытия фиссур зуба
2. Материал для прокладок
3. Материал для пломбирования корневых каналов
4. Материал для временных пломб

2. К недостаткам фосфатных цементов относятся

1. Низкая механическая прочность, пористость
2. Отличие по цвету и прозрачности от эмали
3. Неустойчивость к воздействию ротовой жидкости
4. Раздражающее действие на пульпу

3. Недостатком поликарбоксилатных цементов является

1. Высокая адгезия к зубным тканям за счет химической связи
2. Отсутствие токсичности для пульпы
3. Низкие прочностные характеристики
4. Пластичность

4. Цемент, содержащий в качестве основного компонента салицилат гидроксида кальция, относится к цементам, связующим веществом матрицы которых является

1. Фосфат
2. Фенолят
3. Поликарбоксилат
4. Полиметакрилат

5. Стоматологические цементы применяют в качестве

1. Пломбировочных материалов
2. Материала для фиксации несъемных протезов
3. Подкладок под пломбы для защиты пульпы
4. Всё перечисленное верно

6. Введение оксида висмута в состав цемента не способствует

1. Ускорению схватывания цемента
2. Увеличению прочности
3. Улучшению однородности цемента
4. Повышению антикариесогенных свойств цемента

7. Механизм отверждения гибридных стеклоиономерных цементов включает

1. Иницированную светом полимеризацию свободных радикалов метакрилатных групп
2. Сшивание макромолекул поликислот ионами металлов
3. Иницированную каталитической редокс-системой самополимеризацию свободных радикалов метакрилатных групп полимера, происходящую без воздействия света
4. Все указанные механизмы

8. Какое из перечисленных требований к стоматологическим цементам неверно

1. Не изменять цвет во времени
2. Отверждаться в присутствии воды
3. Обладать максимальным водопоглощением
4. Иметь рН около семи

9. Цинк-поликарбонатные цементы применяются
1. Для укрепления комбинированных несъемных протезов
  2. В качестве подкладок под пломбы для предохранения пульпы
  3. Для временного пломбирования зубов
  4. Все верно

10. Силикатные цементы характеризуются
1. Удовлетворительными эстетическими показателями
  2. Высокой прочностью
  3. Высокой пластичностью
  4. Всеми показателями

11. Введение соединений фтора придает цементам
1. Высокую адгезию к тканям зуба
  2. Механическую прочность
  3. Антикариесогенные свойства
  4. Высокие эстетические характеристики

12. Укажите связующее вещество матрицы для стеклоиономерного цемента:
1. Фосфат
  2. Фенолят
  3. Поликарбонат
  4. Полиметакрилат

13. Салицилат кальция является основным компонентом
1. Стеклоиономерного цемента;
  2. Цинкоксида-эвгенолового цемента;
  3. Цинк-фосфатного цемента;
  4. Диметакрилового цемента.

14. Композиционные материалы, модифицированные полиалкеновыми кислотами, называются
1. Компомеры
  2. Ормомеры
  3. Композиты
  4. Стеклоиомеры

15. Фосфат цинка является основным компонентом
1. Стеклоиономерного цемента
  2. Цинкоксида-эвгенольного цемента
  3. Цинк-фосфатного цемента
  4. Диметакрилового цемента

16. Цинк-поликарбонатные цементы применяются
1. Для укрепления комбинированных несъемных протезов
  2. В качестве подкладок под пломбы для защиты пульпы
  3. Для временного пломбирования зубов
  4. Все верно

17. Линейная усадка цементов при твердении увеличивается при
1. Снижении количества порошка
  2. Несоблюдении последовательности введения порошка в жидкость

3. Недостаточной конденсации цементной массы
4. Более интенсивном замешивании компонентов

18. Укажите связующее вещество матрицы для цинкоксида-эвгенолового цемента

1. Фосфат
2. Фенолят
3. Поликарбоксилат
4. Полиметилметакрилат

19. Для определения химической устойчивости цементов проводят испытание на

1. Истираемость
2. Дезинтеграцию
3. Адгезию
4. Растворимость

20. Силикатные цементы характеризуются

1. Удовлетворительными эстетическими показателями
2. Высокой прочностью
3. Пластичностью
4. Всеми показателями

21. При пломбировании композиционным материалом в качестве прокладочного нельзя использовать цементы

1. Цинкоксида-эвгеноловые
2. Силикатные
3. Поликарбоксилатные
4. Стеклоиономерные

22. С целью уменьшения раздражающего действия материала на пульпу зуба используют

1. Изолирующие прокладки
2. Лечебные прокладки
3. Адгезивные системы
4. Искусственный дентин

23. Наименьшее раздражающее действие на пульпу зуба оказывают цементы

1. Цинк-фосфатные
2. Силикатные
3. Поликарбоксилатные
4. Стеклоиономерные

24. Наибольшее раздражающее действие на пульпу зуба оказывают цементы

1. Цинк-фосфатные
2. Силикатные
3. Поликарбоксилатные
4. Стеклоиономерные

25. Полиалкеновые кислоты входят в состав жидкости для цементов

1. Цинк-фосфатных
2. Силикатных
3. Поликарбоксилатных
4. Стеклоиономерных

26. К цементом на полимерной основе относятся

1. Цинк-фосфатные
2. Силикатные
3. Поликарбоксилатные
4. Стеклоиономерные

27. К цементом на неводной основе относятся

1. Цинкоксид-эвгеноловые
2. Силикатные
3. Поликарбоксилатные
4. Стеклоиономерные

28. К цементом на водной основе относятся

1. Цинкоксид-эвгеноловые
2. Силикатные
3. Поликарбоксилатные
4. Стеклоиономерные

29. Кальций-алюмофторсиликатное стекло входит в состав порошка цементов

1. Цинк-фосфатные
2. Силикатные
3. Поликарбоксилатные
4. Стеклоиономерные

30. Какие из перечисленных требований к стоматологическим цементом верны

1. Не изменяет цвет во времени
2. Отверждаться в присутствии воды
3. Иметь рН около семи
4. Обладать максимальным водопоглощением

31. К цементом на водной основе относятся

1. Силикофосфатные
2. Силикатные
3. Искусственный дентин
4. Цинкфосфатные

32. На воде замешивается цемент

1. СИЦ
2. Силикатный
3. Дентин-порошок
4. Цинкфосфатный

33. Жидкостью затворения является раствор фосфорной кислоты в цементом

1. Стеклоиономерные
2. Силикатные
3. Поликарбоксилатные
4. Цинкоксид-эвгеноловые

34. Полиалкеновые кислоты в составе цементов – это

1. Полималеиновая
2. Полиакриловая
3. Полиитакановая

4. Поли-ММА
5. Стеариновая

35. Пломбировочные материалы, которым свойственна самоадгезивная способность без предварительной обработки твердых тканей зуба

1. Амальгамы
2. Пластмассы
3. Стеклоиономерные цементы
4. Композиционные материалы