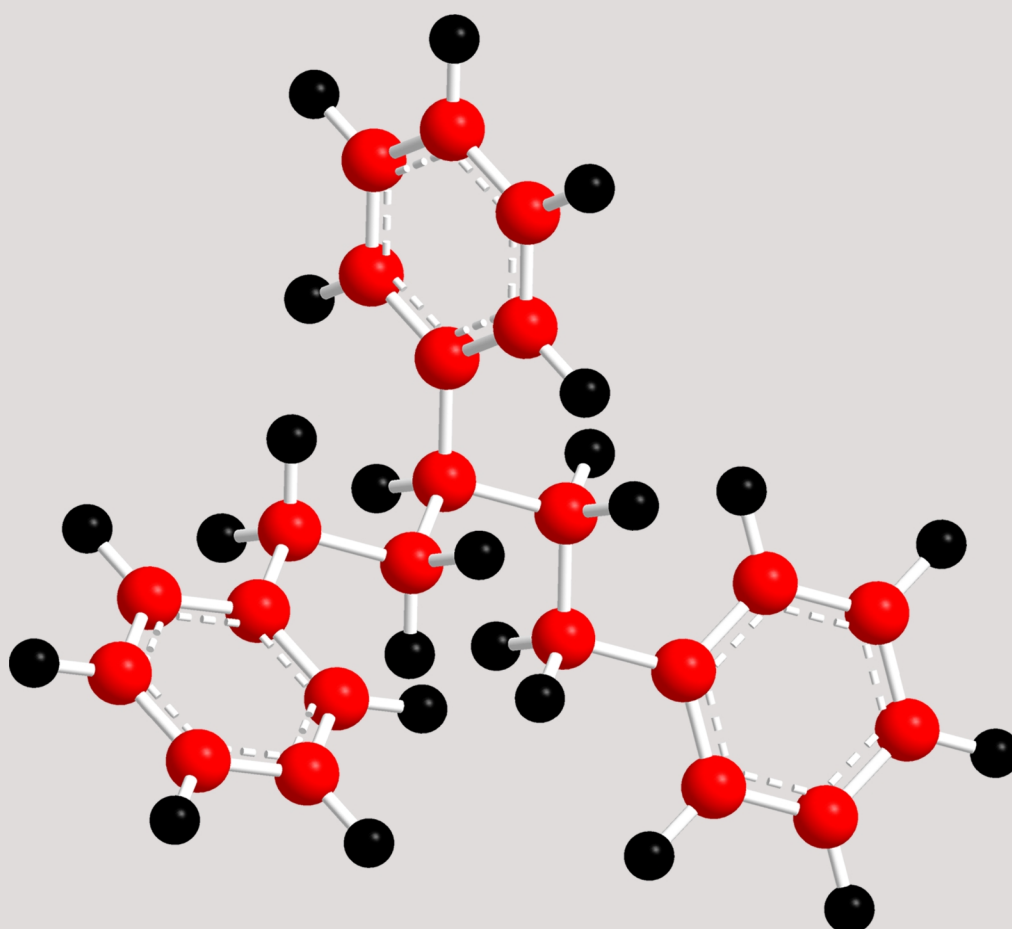


Прокопов Н.И., Гервальд А.Ю., Зубов В.П., Литманович Е.А.

## СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

для тематического и итогового контроля  
по дисциплине «Химия и физика полимеров»



МОСКВА 2008

<http://www.mitht.ru/e-library>

Федеральное агентство по образованию  
**Московская государственная академия  
тонкой химической технологии  
имени М.В. Ломоносова**

**Кафедра**

Химии и технологии высокомолекулярных соединений имени С.С. Медведева

**Прокопов Н.И., Гервальд А.Ю., Зубов В.П., Литманович Е.А.**

**СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

для тематического и итогового контроля  
по дисциплине «Химия и физика полимеров»

Утверждено Библиотечно-издательской комиссией МИТХТ им. М.В. Ломоносова в качестве сборника тестовых заданий по дисциплине «Химия и физика полимеров» для студентов, обучающихся по специальностям - **240501.65** «Химическая технология ВМС», **240502.65** «Технология переработки пластических масс и эластомеров», **240504.65** «Химическая технология кинофотоматериалов и магнитных носителей», а также для повышения квалификации профессорско-преподавательского состава.

Москва  
**МИТХТ им. М.В. Ломоносова**  
2008

<http://www.mitht.ru/e-library>

УДК 542.48/.49/.61(076.5)

ББК 24.2

**Рецензент:** д.х.н., проф. Киреев В.В. (заведующий кафедрой химической технологии пластических масс Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева)

Рекомендовано к изданию кафедрой Химии и технологии высокомолекулярных соединений имени С.С. Медведева (протокол №10 от 11.06.08)

Доп. план. (поз № 270/2008)

**Прокопов Н.И., Гервальд А.Ю., Зубов В.П., Литманович Е.А.**

Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля по дисциплине «Химия и физика полимеров» М.: МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008 – 88 с.

В сборнике представлены тестовые задания по основным разделам и темам дисциплины «Химия и физика полимеров». Тестовые задания могут быть использованы как преподавателями для тематического и итогового контроля успеваемости студентов, так и студентами для усвоения и закрепления лекционного материала.

Для студентов, обучающихся по специальностям - **240501.65** «Химическая технология ВМС», **240502.65** «Технология переработки пластических масс и эластомеров», **240504.65** «Химическая технология кинофотоматериалов и магнитных носителей», а также для повышения квалификации профессорско-преподавательского состава.

УДК 542.48/.49/.61(076.5)

ББК 24.2

© ХИТ ВМС им. С.С. Медведева, 2008

© МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008

<b>1. Основные понятия и определения химии и физики полимеров .....</b>	<b>4 -</b>
1.1. Понятие о статистическом сегменте. Модель свободно-сочлененной цепи .....	4 -
1.2. Гибкость и размеры макромолекулы .....	5 -
1.3. Понятие о конфигурации. Виды конфигурационной изомерии макромолекул .....	8 -
1.4. Молекулярно - массовые характеристики полимеров .....	13 -
1.5. Дифференциальные и интегральные функции ММР .....	16 -
<b>2. Классификация и структурные формулы основных полимеров .....</b>	<b>22 -</b>
2.1. Классификация полимеров .....	22 -
2.2. Структурные формулы основных полимеров .....	23 -
<b>3. Методы получения и структура основных типов полимеров .....</b>	<b>26 -</b>
3.1. Виды полимеризации. Иницирование и ингибирование полимеризации .....	26 -
3.2. Термодинамика полимеризации .....	29 -
3.3. Основное уравнение радикальной полимеризации .....	30 -
3.4. Ионная и ионно-координационная полимеризация .....	33 -
3.5. Радикальная сополимеризация .....	35 -
3.6. Ионная сополимеризация .....	37 -
3.7. Ступенчатые процессы синтеза полимеров .....	39 -
<b>4. Технические приемы синтеза основных полимеров и их характеристика .....</b>	<b>44 -</b>
4.1. Технические приемы синтеза полимеров .....	44 -
4.2. Характеристика основных промышленных полимеров .....	45 -
<b>5. Основные физико-механические свойства полимеров .....</b>	<b>48 -</b>
5.1. Термомеханическая кривая .....	48 -
5.2. Температура стеклования .....	50 -
5.3. Деформационные свойства полимеров .....	52 -
5.4. Деформация каучуков и ее характеристики .....	57 -
5.5. Вязкотекучее состояние полимеров .....	59 -
5.6. Пластификация полимеров .....	61 -
5.7. Прочность и долговечность полимеров .....	62 -
<b>6. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств .....</b>	<b>64 -</b>
6.1. Кристаллизация полимеров .....	64 -
6.2. Степень кристалличности полимеров .....	66 -
6.3. Плавление полимеров .....	67 -
6.4. Изменение термодинамических параметров в процессах плавления и кристаллизации .....	68 -
6.5. Изменение свойств полимеров в процессах кристаллизации .....	69 -
<b>7. Химические реакции полимеров .....</b>	<b>72 -</b>
7.1. Полимераналогичные превращения .....	72 -
7.2. Характерные особенности макромолекул как реагентов .....	74 -
7.3. Термическая и термоокислительная деструкция, деполимеризация .....	77 -
7.4. Блок-сополимеры .....	82 -
7.5. Привитые сополимеры .....	83 -
7.6. Взаимодействие полимеров с низкомолекулярными соединениями .....	86 -

## 1. Основные понятия и определения химии и физики полимеров

### 1.1. Понятие о статистическом сегменте. Модель свободно-сочлененной цепи

#### Вопрос 1501

Даны два образца полиэтилена молекулярной массы 280000 (1) и 1120000 (2) (действует модель свободно-сочлененной цепи). Верным заключением о степени свернутости ( $A$ ) молекул этих образцов является:

1.  $A_1 = 2 \cdot A_2$
2.  $A_2 = 2 \cdot A_1$
3.  $A_2 = 1,4 \cdot A_1$
4.  $A_1 = A_2$

#### Вопрос 1502

Верным заключением о соотношении равновесных жесткостей ( $J$ ) полиэтилена (ПЭ), поливинилхлорида (ПВХ), целлюлозы (ЦЛЗ) и поли-*p*-бензамида (ППБА) является:

1.  $J_{ПЭ} > J_{ПВХ} > J_{ЦЛЗ} > J_{ППБА}$
2.  $J_{ПЭ} < J_{ПВХ} < J_{ППБА} < J_{ЦЛЗ}$
3.  $J_{ПЭ} > J_{ПВХ} > J_{ППБА} > J_{ЦЛЗ}$
4.  $J_{ПЭ} < J_{ПВХ} < J_{ЦЛЗ} < J_{ППБА}$

#### Вопрос 1503

Увеличить долю звеньев линейного полиэтилена, находящегося в транс-конформации можно:

1. нагреванием полимера
2. охлаждением полимера
3. невозможно без разрыва связей
4. транс-конформации у полиэтилена нет

#### Вопрос 1504

Даны два образца полистирола среднечисловой молекулярной массы 2080000 (1) и 1040000 (2). Верным заключением о степени свернутости ( $A$ ) молекул этих двух образцов является:

1.  $A_1 = 1,4 \cdot A_2$
2.  $A_1 = 1,8 \cdot A_2$
3.  $A_2 = 2,0 \cdot A_2$
4.  $A_1 = A_2$

#### Вопрос 1405

Для модели свободно сочлененной цепи полиэтилена квадрат среднеквадратичного расстояния между концами цепи равен  $2000000 \cdot L^2$  ( $L$  - длина звена), среднечисловая молекулярная масса 5600000. Величина статистического сегмента полиэтилена равна:

1. 20 звеньев
2. 10 звеньев
3. 50 звеньев
4. 100 звеньев

#### Вопрос 1406

Степень свернутости макромолекулы карбоцепного полимера при переходе от модели свободно сочлененной цепи к цепи с фиксированными валентными углами уменьшается в  $N$  раз, значение  $N$  находится в интервале:

1.  $1 < N < 2$
2.  $2 < N < 10$
3.  $N < 1$
4.  $N > 10$

#### Вопрос 1407

Для модели свободно сочлененной цепи квадрат среднеквадратичного расстояния между концами цепи равен  $2400000 \cdot L^2$  ( $L$  - длина звена), среднечисловая молекулярная масса 12500000. Величина статистического сегмента поливинилхлорида равна:

1. 16 звеньев
2. 12 звеньев
3. 20 звеньев
4. 40 звеньев

#### Вопрос 1408

Величины статистических сегментов некоторых полимеров имеют следующие значения: полиэтилен (ПЭ) – 8, полиизобутилен (ПИБ) – 7, поливинилхлорид (ПВХ) – 12, поли-*p*-бензамид (ППБА) – 320 мономерных звеньев. Верным заключением о соотношении равновесных гибкостей ( $\Gamma$ ) этих полимеров является:

1.  $\Gamma_{ПИБ} > \Gamma_{ПЭ} > \Gamma_{ПВХ} > \Gamma_{ППБА}$
2.  $\Gamma_{ПИБ} < \Gamma_{ПЭ} < \Gamma_{ПВХ} < \Gamma_{ППБА}$
3.  $\Gamma_{ПЭ} < \Gamma_{ПИБ} < \Gamma_{ПВХ} < \Gamma_{ППБА}$
4.  $\Gamma_{ПЭ} = \Gamma_{ПИБ} = \Gamma_{ПВХ} = \Gamma_{ППБА}$

**Вопрос 1309**

Молекула полиэтилена (принять модель свободно сочлененной цепи) молекулярной массы 280000 максимально растягивается в:

1. 200 раз                      2. 500 раз                      3. 1000 раз                      4. 100 раз

**Вопрос 1310**

Молекула полистирола (принять модель свободно сочлененной цепи) среднечисловой молекулярной массы 4160000 максимально растягивается в:

1. 500 раз                      2. 200 раз                      3. 50 раз                      4. 10 раз

**Вопрос 1311**

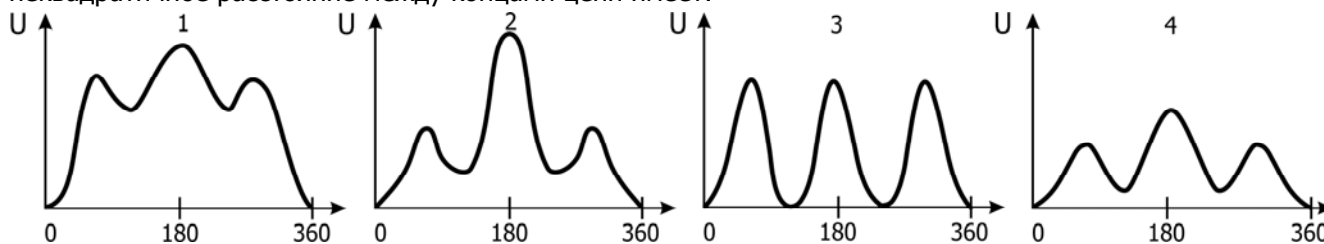
Для модели свободно сочлененной цепи квадрат среднеквадратичного расстояния между концами цепи ( $H^2$ ) равен  $4000000 \cdot L^2$  ( $L$  - длина звена), среднечисловая молекулярная масса 41600000. Величина статистического сегмента полистирола равна:

1. 15 звеньям                      2. 20 звеньям                      3. 10 звеньям                      4. 5 звеньям

**1.2. Гибкость и размеры макромолекулы**

**Вопрос 2501**

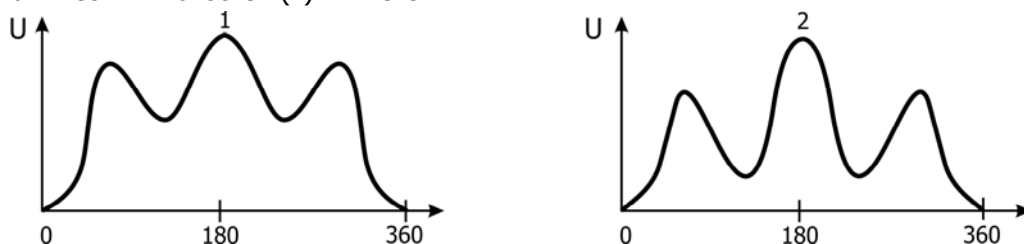
Даны зависимости потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для четырех полимеров, степени полимеризации, длины связей, валентные углы у всех одинаковы. Наибольшее среднеквадратичное расстояние между концами цепи имеет:



1. полимер 1                      2. полимер 2                      3. полимер 3                      4. полимер 4

**Вопрос 2502**

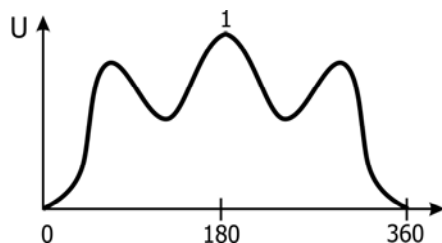
Даны зависимости потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для двух полимеров, степени полимеризации, длины связей, валентные углы у них одинаковы. Верным заключением о соотношении их термодинамических гибкостей ( $\Gamma$ ) является:



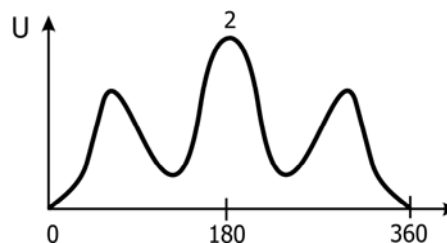
1.  $\Gamma_1 > \Gamma_2$                       3.  $\Gamma_1 = \Gamma_2$   
 2.  $\Gamma_1 < \Gamma_2$                       4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 2503**

Даны зависимости потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для двух полимеров, степени полимеризации, длины связей, валентные углы у них одинаковы. Верным заключение о соотношении их кинетических гибкостей ( $\Gamma$ ) является:



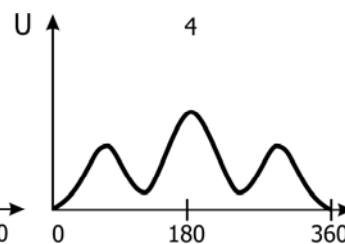
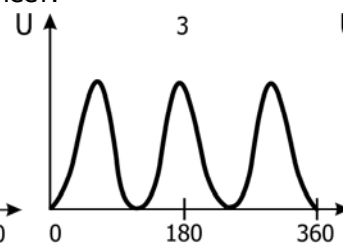
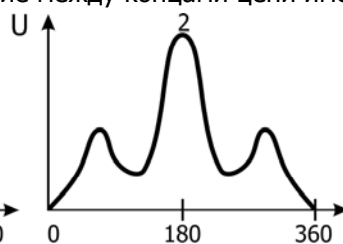
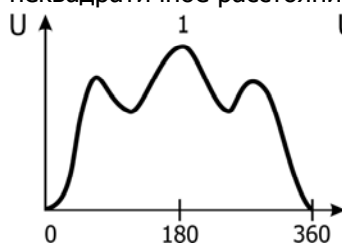
1.  $\Gamma_1 > \Gamma_2$
2.  $\Gamma_1 < \Gamma_2$



3.  $\Gamma_1 = \Gamma_2$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 2404**

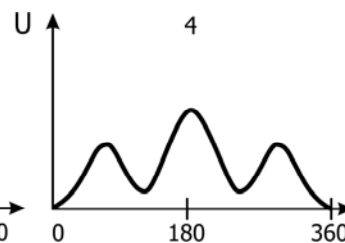
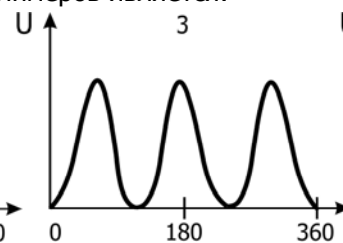
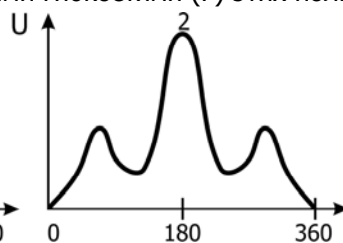
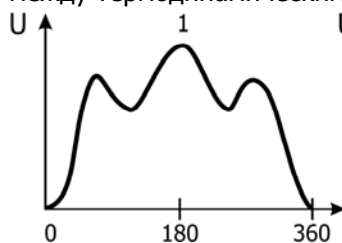
Даны зависимости потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для четырех полимеров, степени полимеризации, длины связей, валентные углы у всех одинаковы. Наибольшее сред-неквадратичное расстояние между концами цепи имеет:



1. полимер 3
2. полимер 4
3. полимер 1
4. полимер 2

**Вопрос 2405**

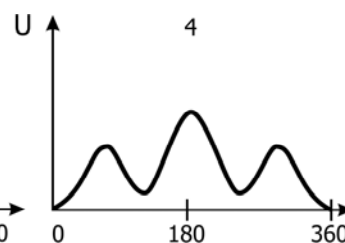
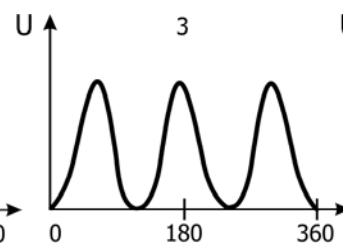
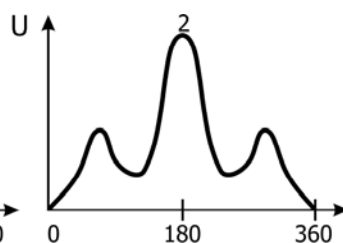
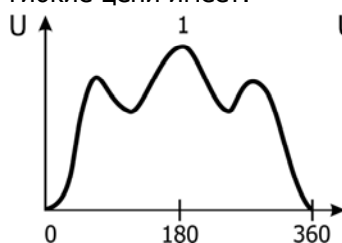
Даны зависимости потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для четырех полимеров, степени полимеризации, длины связей, валентные углы у всех одинаковы. Правильным соотношением между термодинамическими гибкостями ( $\Gamma$ ) этих полимеров является:



1.  $\Gamma_1 < \Gamma_2 < \Gamma_3 < \Gamma_4$
2.  $\Gamma_3 < \Gamma_4 < \Gamma_2 < \Gamma_1$
3.  $\Gamma_4 < \Gamma_3 < \Gamma_2 < \Gamma_1$
4.  $\Gamma_1 < \Gamma_2 < \Gamma_4 < \Gamma_3$

**Вопрос 2406**

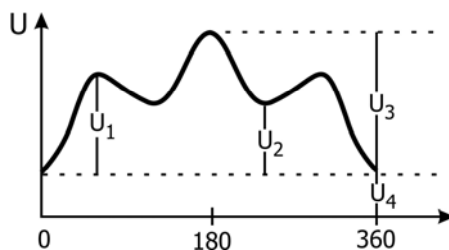
Даны зависимости потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для четырех полимеров, степени полимеризации, длины связей, валентные углы у всех одинаковы. Наименее термодинамически гибкие цепи имеет:



1. полимер 2
2. полимер 3
3. полимер 1
4. полимер 4

**Вопрос 2407**

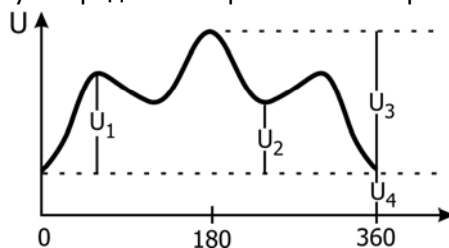
Дана зависимость потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для полимера. Кинетическая гибкость макромолекул определяется разностью энергий, соответствующей:



1.  $U_2, U_3$                       2.  $U_4$                                       3.  $U_1$                                       4.  $U_2, U_4$

**Вопрос 2408**

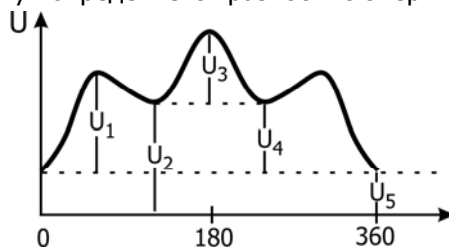
Дана зависимость потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для полимера. Термодинамическая гибкость макромолекул определяется разностью энергий, соответствующей:



1.  $U_2$                                       2.  $U_3$                                       3.  $U_4$                                       4.  $U_1$

**Вопрос 2409**

Дана зависимость потенциальной энергии ( $U$ ) от угла внутреннего вращения для полимера. Термодинамическая гибкость макромолекул определяется разностью энергий, соответствующей:



1.  $U_1, U_3$                                       2.  $U_4$                                       3.  $U_2$                                       4.  $U_5$

**Вопрос 2410**

Среднеквадратичное расстояние  $(H^2)^{1/2}$  между концами цепи, состоящей из  $P$  звеньев ( $P \gg 1$ ), с тетраэдрическим валентным углом (109,5 градусов) и свободным внутренним вращением (длина звена  $L=1$ ) равно:

1.  $(H^2)^{1/2} = (2,3 \cdot P \cdot \log(P))^{1/2}$                       3.  $(H^2)^{1/2} = (2 \cdot P)^{1/2}$   
 2.  $(H^2)^{1/2} = (4 \cdot P)^{1/2}$                                       4.  $(H^2)^{1/2} = \frac{(P^2)}{2}$

**Вопрос 2311**

Квадрат среднеквадратичного расстояния ( $H^2$ ) между концами цепи, состоящей из  $P$  звеньев ( $P \gg 1$ ), с валентным углом  $90^\circ$  и свободным внутренним вращением (длина звена  $L=1$ ) равен:

1.  $\bar{H}^2 = \frac{P}{2}$                                       2.  $\bar{H}^2 = 2,3 \cdot \log(P)$                       3.  $\bar{H}^2 = 2\sqrt{P}$                                       4.  $\bar{H}^2 = P$

**Вопрос 2312**

Определяющее влияние на зависимость ( $H^2$ ) от температуры в выражении для среднеквадратичного расстояния между концами цепи ( $H^2$ ) оказывает:

$$\bar{H}^2 = L^2 \cdot \bar{P}_N \cdot \frac{1 - \cos Q}{1 + \cos Q} \cdot \frac{1 + \overline{\cos \gamma}}{1 - \overline{\cos \gamma}}$$



1. Q – валентный угол
2. Y – угол внутреннего вращения
3. L - длина звена
4. P<sub>N</sub> - среднечисловая степень полимеризации

**Вопрос 2313**

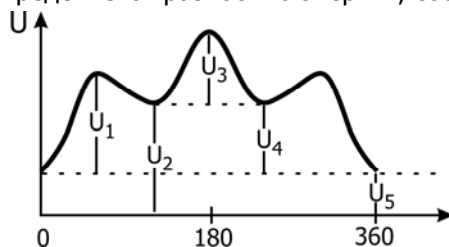
Определяющее влияние на зависимость ( $\bar{H}^2$ ) от природы растворителя в выражении для средне-квадратичного расстояния между концами цепи ( $\bar{H}^2$ ) оказывает:

$$\bar{H}^2 = L^2 \cdot \bar{P}_N \cdot \frac{1 - \cos Q}{1 + \cos Q} \cdot \frac{1 + \cos \gamma}{1 - \cos \gamma}$$

1. Y – угол внутреннего вращения
2. Q – валентный угол
3. P<sub>N</sub> - среднечисловая степень полимеризации
4. L - длина звена

**Вопрос 2314**

Дана зависимость потенциальной энергии (U) от угла внутреннего вращения для полимера. Кинетическая гибкость макромолекул определяется разностью энергий, соответствующей:



1. U<sub>3</sub>
2. U<sub>1</sub>
3. U<sub>2</sub>, U<sub>5</sub>
4. U<sub>4</sub>

**1.3. Понятие о конфигурации. Виды конфигурационной изомерии макромолекул**

**Вопрос 3501**

Для полиизопрена из перечисленных типов конфигурационной изомерии (1.изо-синдио 2.цис-транс 3."голова-голова" - "голова-хвост") характерны:

1. типы 1 и 2
2. типы 1 и 3
3. все три типа
4. типы 2 и 3

**Вопрос 3502**

Изо-синдио изомерия в полиизопрене:

1. возможна для 1,2 – полиизопрена
2. возможна для 1,4 – полиизопрена
3. возможна для 1, 2 – и 1,4 – полиизопрена
4. невозможна

**Вопрос 3503**

Для диады (двух соседних звеньев) полиизобутилена количество вариантов конфигурационных изомеров равно:

1. 3
2. 2
3. 6
4. 0

**Вопрос 3504**

Наличие цис–транс конфигурационной изомерии характерно для:

1. полиметилметакрилата
2. полибутилметакрилата
3. полиаллилметакрилата
4. полибутадиена

**Вопрос 3505**

Для гуттаперчи и натурального каучука характерна:

1. изо-синдио изомерия
3. изомерия "голова-голова" - "голова-хвост":

2. цис-транс изомерия

4. все три перечисленных выше типа

**Вопрос 3406**

Диада (два соседних звена) полиакрилонитрила может иметь конфигурационные изомеры в количестве равном:

1. 8

2. 6

3. 12

4. 2

**Вопрос 3407**

Диада (два соседних звена) полиметилметакрилата может иметь конфигурационные изомеры в количестве равном:

1. 8

2. 6

3. 12

4. 2

**Вопрос 3408**

Диада (два соседних звена) поливинилиденфторида может иметь конфигурационные изомеры в количестве равном:

1. 3

2. 2

3. 6

4. 0

**Вопрос 3409**

Из перечисленных типов конфигурационной изомерии для поливинилиденхлорида характерен:

1. изо-синдио

3. "голова-голова" - "голова-хвост"

2. цис-транс

4. ни один из перечисленных типов

**Вопрос 3410**

На конфигурационный состав полимера  $(-CH_2-CHX-)_n$  в процессе его эксплуатации влияют:

1. температура

3. время

2. механические воздействия

4. ни один из перечисленных факторов

**Вопрос 3411**

Относительное содержание изомеров "голова-голова" - "голова-хвост" в цепи 1,2-полибутадиена определяется:

1. условиями эксплуатации

3. такой изомерии у полимера не существует

2. условиями синтеза

4. условиями синтеза и эксплуатации

**Вопрос 3312**

Диада (два соседних звена) полиэтилена может иметь конфигурационные изомеры в количестве равном:

1. два

3. такой изомерии для полиэтилена нет

2. четыре

4. шесть

**Вопрос 3313**

Диада (два соседних звена) политрифторхлорэтилена может иметь конфигурационные изомеры в количестве равном:

1. 6

2. 4

3. 2

4. 8

**Вопрос 3314**

Синдиотактический полипропилен переводится в атактический без разрыва  $-C-C-$  связей основной цепи полимера путем:

1. изменения температуры

3. воздействия ионизирующим излучением

2. изменения конформации

4. такой перевод невозможен

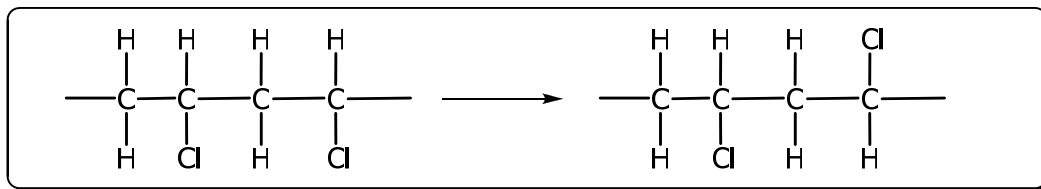
**Вопрос 3315**

Факторами, определяющими относительное содержание изомеров "голова-голова" - "голова-хвост" в цепи 1,4-полибутадиена, являются:

1. условия синтеза
2. условия эксплуатации
3. такой изомерии для этого полимера нет
4. условия синтеза и условия эксплуатации

**Вопрос 3516**

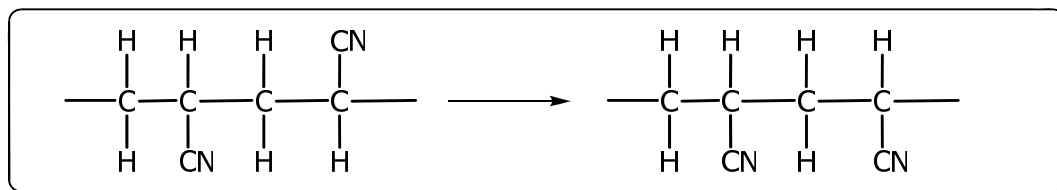
Приведены фишеровские проекции фрагмента цепи поливинилхлорида. Правильным заключением о пути перехода является:



1. переход происходит самопроизвольно
2. без разрыва связей -C-C- основной цепи переход невозможен
3. переход происходит изменением конформации
4. переход происходит поворотом звена вокруг -C-C- связи

**Вопрос 3517**

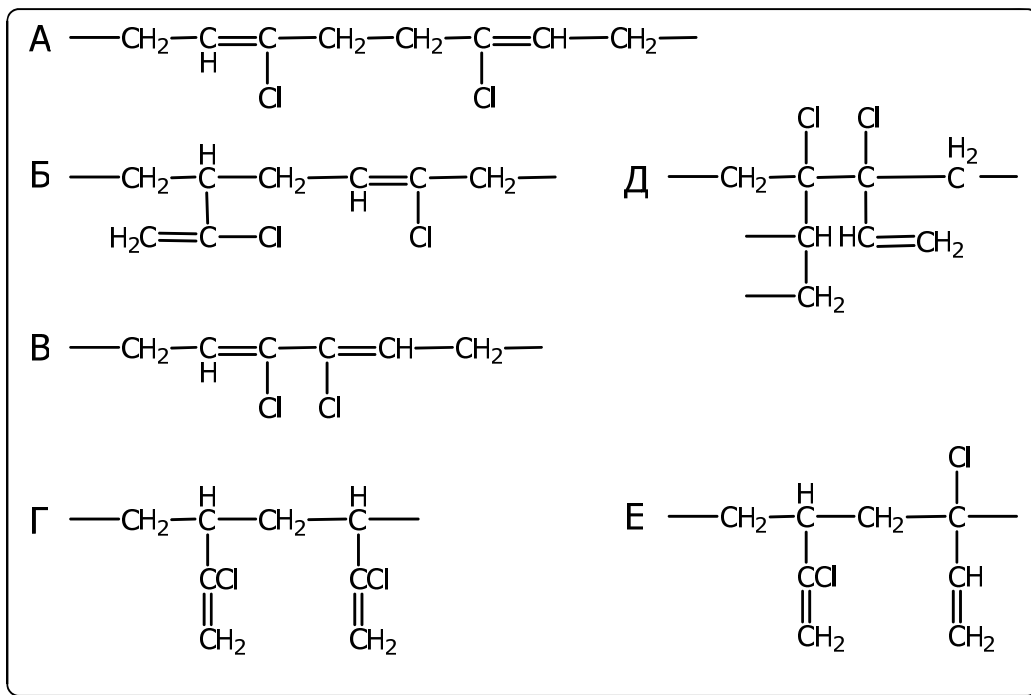
Приведены фишеровские проекции фрагмента цепи полиакрилонитрила. Правильным заключением о пути перехода является:



1. без разрыва связей -C-C- основной цепи невозможен
2. переход происходит самопроизвольно
3. переход происходит за счет повышения температуры
4. переход происходит изменением конформации

**Вопрос 3518**

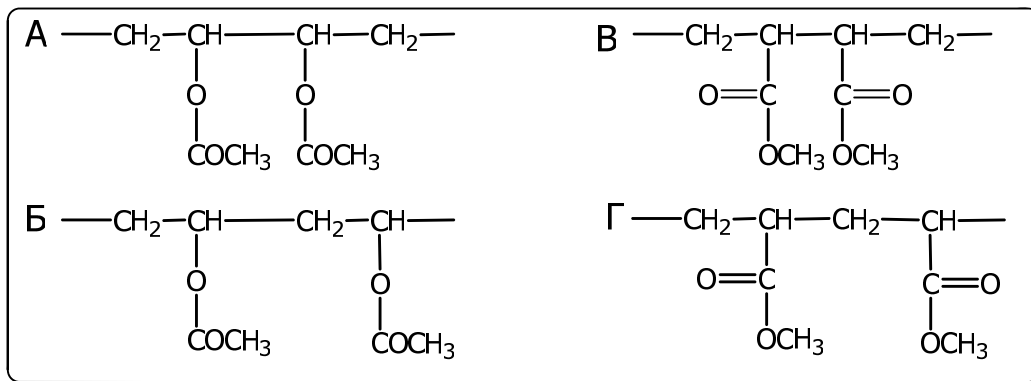
Из приведенных формул фрагментам цепи полихлоропрена соответствуют:



- |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| 1. формула А | 3. формула В | 5. формула Д |
| 2. формула Б | 4. формула Г |              |

**Вопрос 3519**

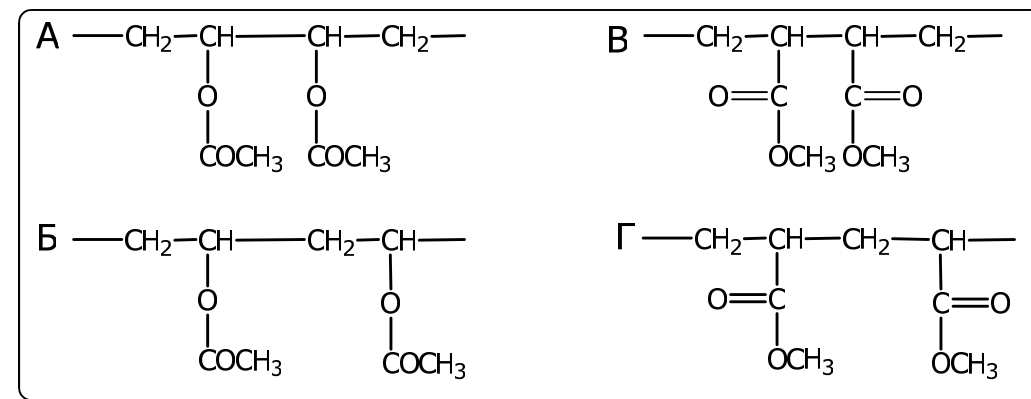
Из приведенных формул фрагментам цепи полиметилакрилата соответствуют:



- |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. формула А | 2. формула Б | 3. формула В | 4. формула Г |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

**Вопрос 3520**

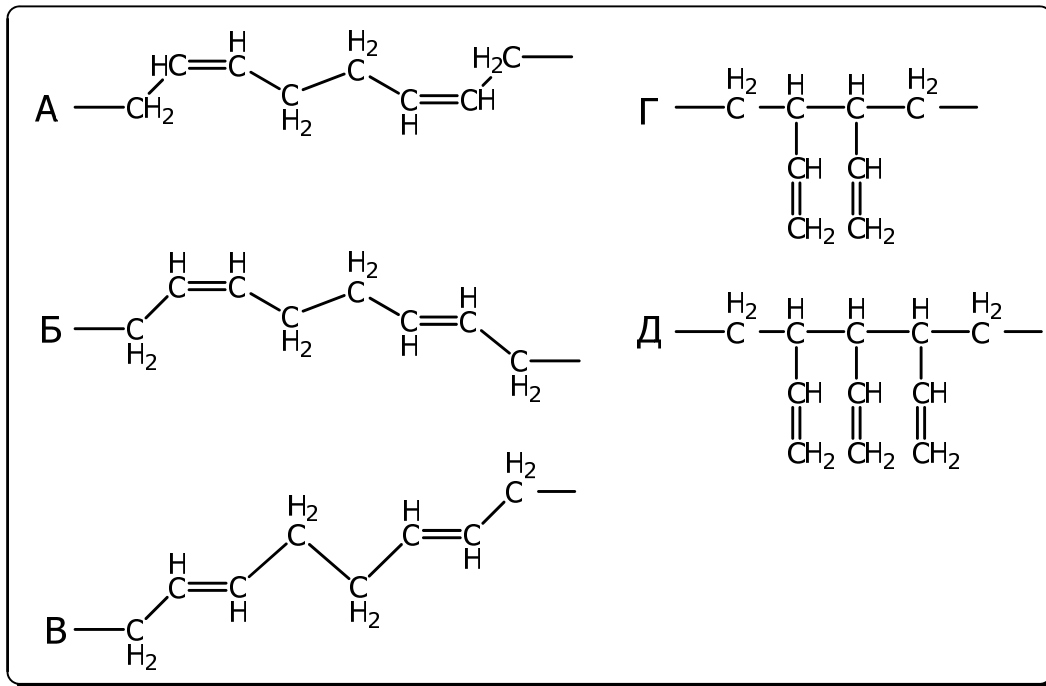
Из приведенных формул фрагментам цепи поливинилацетата соответствуют:



- |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. формула А | 2. формула Б | 3. формула В | 4. формула Г |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

**Вопрос 3421**

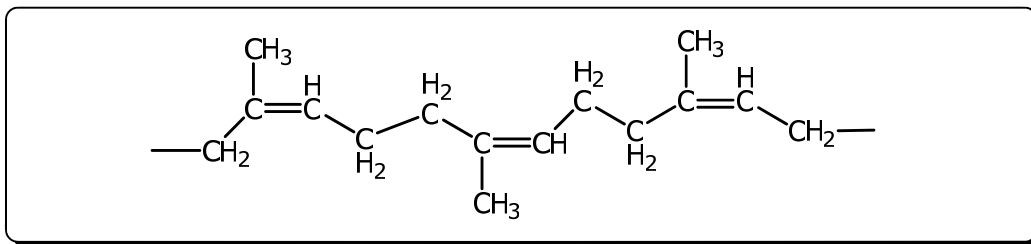
Из приведенных формул фрагментам цепи полибутадиена соответствуют:



- |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| 1. формула А | 3. формула В | 5. формула Д |
| 2. формула Б | 4. формула Г |              |

**Вопрос 3422**

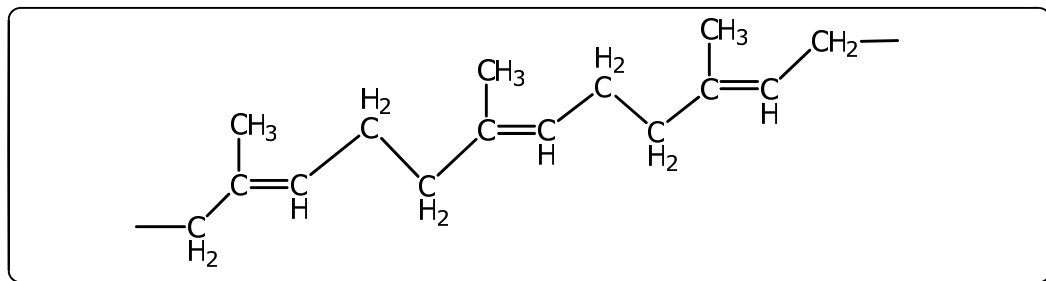
Для полиизопрена, изображенного на рисунке, характерны следующие типы изомерии:



- |        |           |        |          |
|--------|-----------|--------|----------|
| 1. изо | 2. синдио | 3. цис | 4. транс |
|--------|-----------|--------|----------|

**Вопрос 3423**

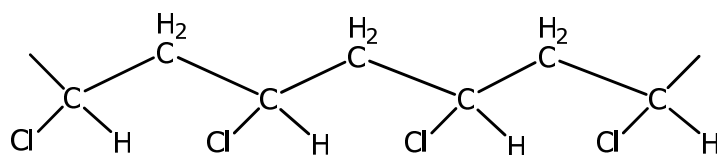
Для полиизопрена, изображенного на рисунке, характерны следующие типы изомерии:



- |                 |                    |                 |                   |
|-----------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| 1. изо изомерия | 2. синдио изомерия | 3. цис изомерия | 4. транс изомерия |
|-----------------|--------------------|-----------------|-------------------|

**Вопрос 3324**

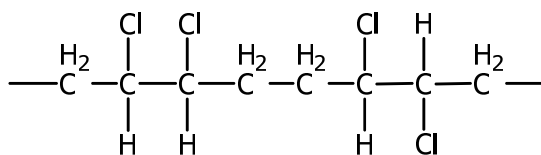
Приведенный фрагмент цепи поливинилхлорида с точки зрения конфигурационной изомерии соответствует полимеру:



1. изотактическому
2. синдиотактическому
3. имеющему транс – конфигурацию
4. построенному по типу "голова - голова"

### Вопрос 3325

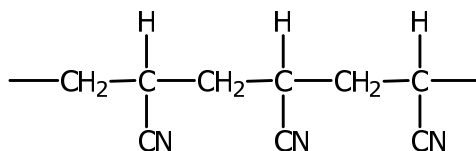
Приведена структурная формула фрагмента цепи поливинилхлорида. Правильным заключением о типе конфигурационной изомерии этого фрагмента является:



1. имеет транс – конфигурацию
2. построен по типу "голова - голова"
3. является синдиотактическим полимером
4. принадлежит изотактическому полимеру

### Вопрос 3326

Приведена структурная формула фрагмента цепи полиакрилонитрила. Верным заключение о конфигурационной изомерии этого фрагмента является:



1. полимер изотактический
2. полимер синдиотактический
3. цис-изомер
4. транс-изомер
5. построен по типу "голова - голова"
6. построен по типу "голова - хвост"

## 1.4. Молекулярно - массовые характеристики полимеров

### Вопрос 4501

К смеси двух фракций полимера, состоящей из  $N$  молекул со среднечисловой степенью полимеризации  $P_N$ , равной 100 и  $N$  молекул с  $P_N$ , равной 10000, добавили еще  $N$  молекул с  $P_N$ , равной 10000. При этом параметр полидисперсности  $A_1 = M_w/M_n$  изменился до значения  $A_2$  ( $M_w$  - средневесовая,  $M_n$  - среднечисловая молекулярные массы). Соотношение  $A_2/A_1$  равно:

1.  $1 < A_2/A_1 < 2$
2.  $1 < A_1/A_2 < 2$
3.  $A_1/A_2 > 2$
4.  $A_2/A_1 > 2$

### Вопрос 4502

Для смеси двух фракций полимера, состоящей из  $N$  молекул со среднечисловой степенью полимеризации  $P_N$ , равной 100 и  $N$  молекул с  $P_N$ , равной 10000, параметр полидисперсности  $A = M_w/M_n = 2$ . При добавлении  $N$  молекул с  $P_N$ , равной 100, величина  $A$  меняется. Чтобы компенсировать это изменение, надо добавить к смеси молекул с  $P_N$ , равной 10000, в количестве равном:

1.  $N$
2.  $N/100$
3.  $100 \cdot N$
4.  $N/2$

**Вопрос 4503**

К смеси двух фракций полимера, состоящей из  $N$  молекул со среднечисловой степенью полимеризации  $P_N$ , равной 100 и  $N$  молекул с  $P_N$ , равной 10000, добавили еще  $N$  молекул с  $P_N$ , равной 100. При этом параметр полидисперсности  $A_1 = M_w/M_n$  изменился до значения  $A_2$  ( $M_w$  - средневесовая,  $M_n$  - среднечисловая молекулярные массы). Соотношение  $A_2/A_1$  равно:

1.  $A_2/A_1 > 2$                       2.  $A_1/A_2 > 2$                       3.  $1 < A_2/A_1 < 2$                       4.  $1 < A_1/A_2 < 2$

**Вопрос 4404**

Средняя молекулярная масса системы, состоящей из 100 молекул с массой 100, 20 молекул с массой 500 и 50 молекул с массой 200 равна 267. При этом средняя молекулярная масса является:

1. числовой                      2. весовой                      3. вязкостной                      4. z-средней

**Вопрос 4405**

Средняя молекулярная масса системы, состоящей из 10 молекул с массой 4000, 40 молекул с массой 10000 и 50 молекул с массой 40000 равна 24400. При этом средняя молекулярная масса является:

1. числовой                      2. весовой                      3. вязкостной                      4. z-средней

**Вопрос 4306**

Правильным соотношением между характеристиками ММР для полидисперсного полимера является ( $M_w$  - средневесовая,  $M_n$  – среднечисловая,  $M_z$  - z-средняя молекулярные массы)

1.  $M_z < M_n < M_w$                       2.  $M_z > M_w > M_n$                       3.  $M_z > M_n > M_w$                       4.  $M_n > M_w > M_z$

**Вопрос 4307**

Отношение  $M_w/M_n$  ( $M_w$  - средневесовая,  $M_n$  - среднечисловая молекулярные массы) для системы, содержащей  $2N$  молекул с массой 1,  $2N$  молекул с массой 2,  $7N$  молекул с массой 3,  $2N$  молекул с массой 4, описывается следующим неравенством:

1.  $1,0 < M_w/M_n < 1,2$                       3.  $1,4 < M_w/M_n < 1,6$   
2.  $1,2 < M_w/M_n < 1,4$                       4.  $1,6 < M_w/M_n < 1,8$

**Вопрос 4308**

Среднечисловая молекулярная масса для системы, содержащей  $N$  молекул с массой 1,  $N$  молекул с массой 2,  $3N$  молекул с массой 3,  $5N$  молекул с массой 4,  $4N$  молекул с массой 5 и  $2N$  молекул с массой 6, равна:

1. 4,5                      2. 3                      3. 4                      4. 3,5

**Вопрос 4309**

Среднемассовая молекулярная масса для системы, содержащей  $N$  молекул с массой 1,  $3N$  молекул с массой 2,  $4N$  молекул с массой 3 и  $2N$  молекул с массой 4, равна:

1. 3                      2. 3,5                      3. 4                      4. 2,5

**Вопрос 4310**

Несоблюдение закона постоянства состава для полимеров обуславливает наличие:

1. распределения по молекулярным массам                      3. разветвлений  
2. разных концевых групп                      4. в цепи атомов различной природы

**Вопрос 4411**

Молекулярная масса поливинилпирролидона со степенью полимеризации 100 равна (концевыми группами при расчете пренебречь):

1. 11200                      2. 11100                      3. 12500                      4. 9700

**Вопрос 4412**

Молекулярная масса полидиметилсилоксана со степенью полимеризации 100 равна (концевыми группами при расчете пренебречь):

1. 10400                                      2. 7400                                      3. 10600                                      4. 7200

**Вопрос 4413**

Молекулярная масса поливинилиденфторида со степенью полимеризации 100 равна (концевыми группами при расчете пренебречь):

1. 6400                                      2. 4600                                      3. 10000                                      4. 3200

**Вопрос 4314**

Молекулярная масса полиметилметакрилата со степенью полимеризации 80 равна (концевыми группами при расчете пренебречь):

1. 6720                                      2. 8000                                      3. 8160                                      4. 6880

**Вопрос 4315**

Молекулярная масса поли-альфа-метилстирола со степенью полимеризации 50 равна (концевыми группами при расчете пренебречь):

1. 5900                                      2. 4900                                      3. 5200                                      4. 2100

**Вопрос 4416**

Молекулярная масса поливинилкарбоната со степенью полимеризации 1000 равна (концевыми группами при расчете пренебречь):

1. 92000                                      2. 86000                                      3. 72000                                      4. 78000

**Вопрос 4317**

Молекулярная масса поливинилацетата со степенью полимеризации 1500 равна:

1. 120000                                      2. 129000                                      3. 111000                                      4. 101000

**Вопрос 4518**

Если в 1 г полиэтилентерефталата (лавсан) со степенью полимеризации 1000 содержится N молекул вещества, то величина N находится в интервале (концевыми группами при расчете пренебречь):

1.  $1 \cdot 10^{18} < N < 2 \cdot 10^{18}$                                       3.  $4 \cdot 10^{18} < N < 6 \cdot 10^{18}$   
 2.  $2 \cdot 10^{18} < N < 4 \cdot 10^{18}$                                       4.  $8 \cdot 10^{18} < N < 10^{19}$

**Вопрос 4519**

Если в 1 г полигексаметиленадипинамида (найлон-66) со среднечисловой степенью полимеризации 1000 содержится N молекул вещества, то величина N находится в интервале (концевыми группами при расчете пренебречь):

1.  $1 \cdot 10^{17} < N < 10^{18}$                                       3.  $3 \cdot 10^{18} < N < 4 \cdot 10^{18}$   
 2.  $2 \cdot 10^{18} < N < 3 \cdot 10^{18}$                                       4.  $4 \cdot 10^{18} < N < 5 \cdot 10^{18}$

**Вопрос 4520**

Имеется смесь по 0,1 моль (в расчете на одно звено) полимеров: полипропилена, полихлоропрена, полибутадиена и полистирола. С этой смесью может прореагировать (в темноте, в мягких условиях, возможными реакциями концевых групп пренебречь) бром в количестве равном:

1. 0,2 моля                                      2. 0,3 моля                                      3. 0,4 моля                                      4. 0,1 моля

**Вопрос 4521**

Если в 1 г целлюлозы со среднечисловой степенью полимеризации 1000 содержится N молекул вещества, то величина N находится в интервале (концевыми группами при расчете пренебречь):



1.  $3 \cdot 10^{18} < N < 4 \cdot 10^{18}$

3.  $2 \cdot 10^{18} < N < 3 \cdot 10^{18}$

2.  $4 \cdot 10^{18} < N < 5 \cdot 10^{18}$

4.  $1 \cdot 10^{17} < N < 1 \cdot 10^{18}$

**Вопрос 4422**

Если в 1 г поливинилового спирта со степенью полимеризации 1000 содержится N молекул вещества, то величина N находится в интервале (концевыми группами при расчете пренебречь):

1.  $5 \cdot 10^{18} < N < 1 \cdot 10^{19}$

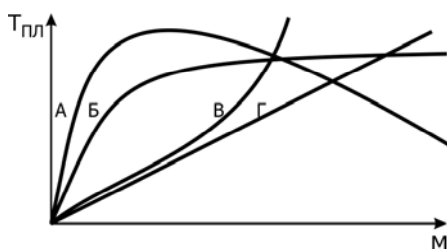
3.  $10^{18} < N < 2 \cdot 10^{18}$

2.  $2 \cdot 10^{18} < N < 5 \cdot 10^{18}$

4.  $10^{19} < N < 2 \cdot 10^{19}$

**Вопрос 4423**

Из приведенных кривых зависимости температуры плавления нормальных алканов от числа  $-CH_2-$  групп в цепи (N) (интервал изменения N до 100000-1000000) соответствует:



1. кривая В

2. кривая Б

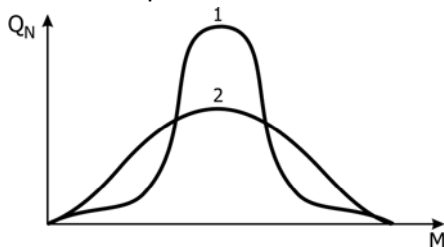
3. кривая Г

4. кривая А

**1.5. Дифференциальные и интегральные функции ММР**

**Вопрос 5501**

На рисунке приведены  $Q_w$  - массовые функции ММР двух образцов полимера. Правильным заключением о среднечисловых молекулярных массах  $M_N$  образцов 1 и 2 является:



1.  $M_N(1) < M_N(2)$

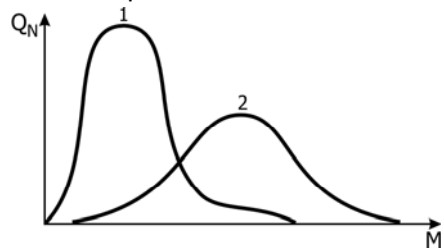
3.  $M_N(1) = M_N(2)$

2.  $M_N(1) > M_N(2)$

4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5502**

На рисунке приведены  $Q_N$  - числовые функции ММР двух образцов полимера. Правильным заключения о среднемассовых молекулярных массах  $M_w$  образцов 1 и 2 является:



1. нельзя ответить однозначно

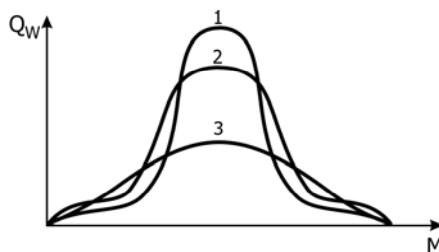
3.  $M_w(1) > M_w(2)$

2.  $M_w(1) < M_w(2)$

4.  $M_w(1) = M_w(2)$

**Вопрос 5503**

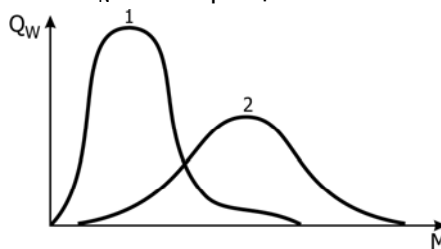
На рисунке представлена  $Q_w$  - массовая функция ММР трех полимеров. Верным заключением о среднечисловых молекулярных массах  $M_N$  трех образцов полимера является:



1.  $M_N(1) < M_N(2) < M_N(3)$
2.  $M_N(1) = M_N(2) = M_N(3)$
3.  $M_N(1) > M_N(2) > M_N(3)$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5504**

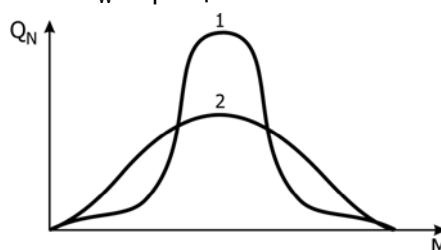
На рисунке приведены  $Q_w$  - массовые функции ММР двух образцов полимера. Правильным заключением о среднечисловых молекулярных массах  $M_N$  этих образцов является:



1.  $M_N(1) < M_N(2)$
2.  $M_N(1) > M_N(2)$
3.  $M_N(1) = M_N(2)$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5505**

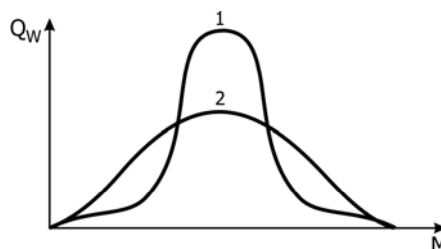
На рисунке приведены  $Q_N$  - числовые функции ММР двух образцов полимера. Правильным заключением о среднемассовых молекулярных массах  $M_w$  образцов 1 и 2 является:



1.  $M_w(1) > M_w(2)$
2.  $M_w(1) < M_w(2)$
3.  $M_w(1) = M_w(2)$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5506**

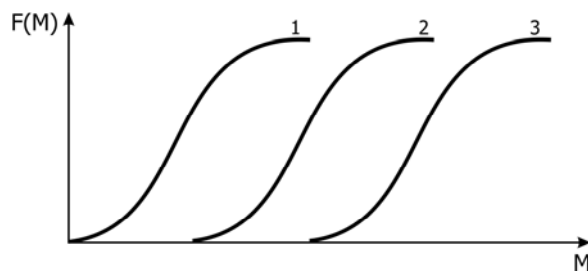
На рисунке приведены  $Q_w$  - массовые функции ММР двух образцов полимера. Правильным заключением о среднечисловых молекулярных массах  $M_N$  этих образцов является:



1.  $M_N(1) > M_N(2)$
2.  $M_N(1) < M_N(2)$
3.  $M_N(1) = M_N(2)$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5407**

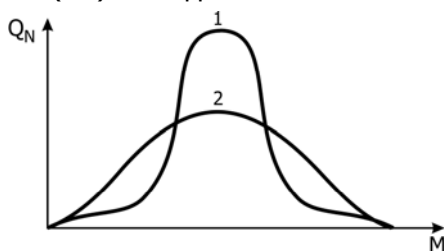
При рассмотрении интегральных массовых функций ММР –  $F(M)$  правильным заключением о среднемассовых молекулярных массах  $M_w$  трех образцов (1, 2, 3) является:



1.  $M_w(1) > M_w(2) > M_w(3)$
2.  $M_w(1) = M_w(2) = M_w(3)$
3.  $M_w(1) < M_w(2) < M_w(3)$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5408**

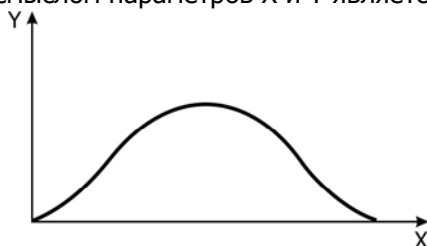
На рисунке приведены  $Q_N$  - числовые функции ММР двух фракций полимера. Правильным заключением о среднечисловых молекулярных массах ( $M_N$ ) этих фракций является:



1.  $M_N(1) = M_N(2)$
2.  $M_N(1) < M_N(2)$
3.  $M_N(1) > M_N(2)$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5409**

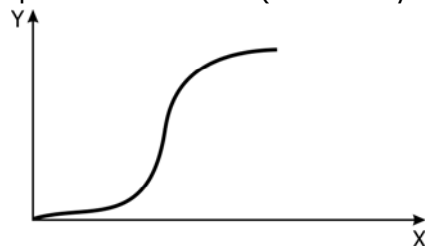
Дифференциальная числовая функция молекулярно – массового распределения имеет вид, представленный на рисунке. Физическим смыслом параметров X и Y является (M – молекулярная масса):



1. X – M, Y – массовая доля молекул массы, меньшей или равной M
2. X – M, Y – массовая доля молекул массы M
3. X – M, Y – число молекул массы M
4. X – M, Y – общая масса молекул массы M

**Вопрос 5410**

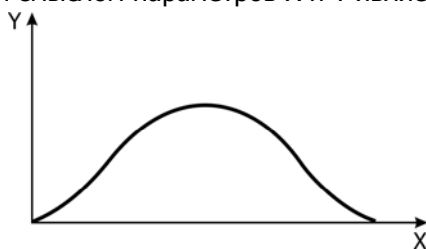
Интегральная массовая функция молекулярно – массового распределения имеет вид, представленный на рисунке. Физическим смыслом параметров X и Y является (M – молекулярная масса):



1. X – M, Y – массовая доля молекул массы, меньшей или равной M
2. X – M, Y – число молекул массы M
3. X – M, Y – массовая доля молекул массы M
4. X – M, Y – общая масса молекул массы M

**Вопрос 5411**

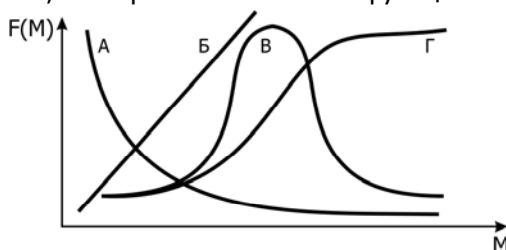
Дифференциальная массовая функция молекулярно – массового распределения имеет вид, представленный на рисунке. Физическим смыслом параметров X и Y является (M – молекулярная масса):



1. X – числовая доля молекул массы M, Y - M
2. X – M, Y – числовая доля молекул массы M
3. X – числовая доля молекул массы, меньшей или равной M, Y - M
4. X – M, Y – числовая доля молекул массы, меньшей или равной M

**Вопрос 5412**

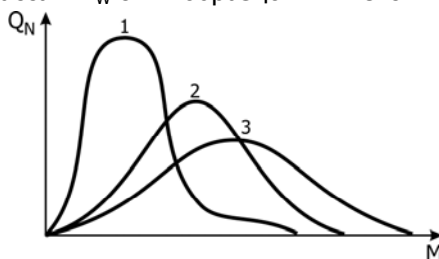
Из кривых, приведенных на рисунке, интегральной массовой функции ММР соответствует:



1. кривая Б
2. кривая Г
3. кривая В
4. кривая А

**Вопрос 5413**

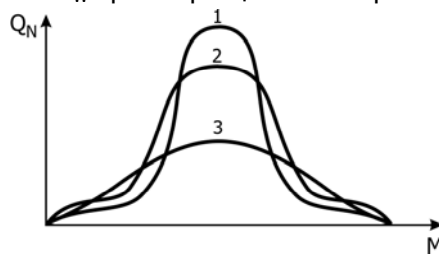
На рисунке приведены  $Q_N$  - числовые функции ММР трех образцов полимера. Правильным заключением о среднемассовых молекулярных массах  $M_w$  этих образцов является:



1.  $M_w(1) > M_w(2) > M_w(3)$
2.  $M_w(1) < M_w(2) < M_w(3)$
3.  $M_w(1) = M_w(2) = M_w(3)$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5414**

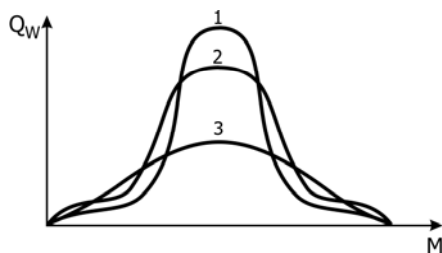
На рисунке представлена  $Q_N$  - числовая функция ММР для трех полимеров. Правильным заключением о среднемассовых молекулярных массах  $M_w$  трех образцов полимера является:



1.  $M_w(1) < M_w(2) < M_w(3)$
2.  $M_w(1) > M_w(2) > M_w(3)$
3.  $M_w(1) = M_w(2) = M_w(3)$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5315**

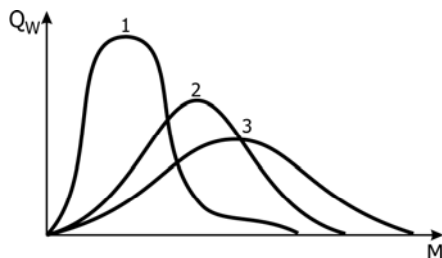
На рисунке представлена  $Q_w$  - массовая функция ММР для трех различных полимеров  $M_w$  - средневесовая,  $M_n$  - среднечисловая молекулярные массы. Верным заключением о величинах параметра полидисперсности  $A=M_w/M_n$  является:



- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| 1. $A_1 > A_2 > A_3$ | 3. Нельзя ответить однозначно |
| 2. $A_1 = A_2 = A_3$ | 4. $A_1 < A_2 < A_3$          |

**Вопрос 5316**

На рисунке представлена  $Q_w$  - массовая функция ММР для трех полимеров.  $M_w$  - средневесовая,  $M_n$  - среднечисловая молекулярные массы. Верным заключением о величинах параметра полидисперсности  $A=M_w/M_n$  является:



- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| 1. $A_1 > A_2 > A_3$ | 3. $A_1 = A_2 = A_3$          |
| 2. $A_1 < A_2 < A_3$ | 4. нельзя ответить однозначно |



## 2. Классификация и структурные формулы основных полимеров

### 2.1. Классификация полимеров

#### Вопрос 2501

Среди перечисленных ниже полимеров гетероцепными являются:

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1. полиметилметакрилат | 5. полиформальдегид     |
| 2. целлюлоза           | 6. Полиэтиленоксид      |
| 3. полифенилен         | 7. полиэтилентерефталат |
| 4. поликапроамид       |                         |

#### Вопрос 2502

Поликапроамид относится к:

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| 1. линейным полимерам     | 5. полиацеталям |
| 2. карбоцепным полимерам  | 6. полиамидам   |
| 3. гомоцепным полимерам   | 7. полиэфирам   |
| 4. гетероцепным полимерам |                 |

#### Вопрос 2403

Полиэтиленоксид, полиэтилентерефталат и полиформальдегид относят к:

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. линейным полимерам    | 4. гетероцепным полимерам         |
| 2. гомоцепным полимерам  | 5. элементоорганическим полимерам |
| 3. карбоцепным полимерам | 6. лестничным полимерам           |

#### Вопрос 2404

Полимеры: полиизобутилен, полиметилметакрилат, полиэтиленгликольтерефталат, поликапроамид, полифосфонитрилхлорид объединены в одну группу по следующим признакам:

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. органические         | 4. высокомолекулярные |
| 2. гетероцепные         | 5. сшитые             |
| 3. элементоорганические |                       |

#### Вопрос 2405

Полимерами винилового ряда являются:

- |                   |                        |                  |
|-------------------|------------------------|------------------|
| 1. полипропилен   | 3. полистирол          | 5. полихлоропрен |
| 2. полиизобутилен | 4. полиметилметакрилат | 6. поликапроамид |

#### Вопрос 2406

Полимеры: гуттаперча, поливинилпиридин, пластическая сера, алмаз, объединены в одну группу по следующим признакам:

- |                         |               |                 |
|-------------------------|---------------|-----------------|
| 1. элементоорганические | 3. гомоцепные | 5. гетероцепные |
| 2. природные            | 4. трехмерные | 6. линейные     |

#### Вопрос 2307

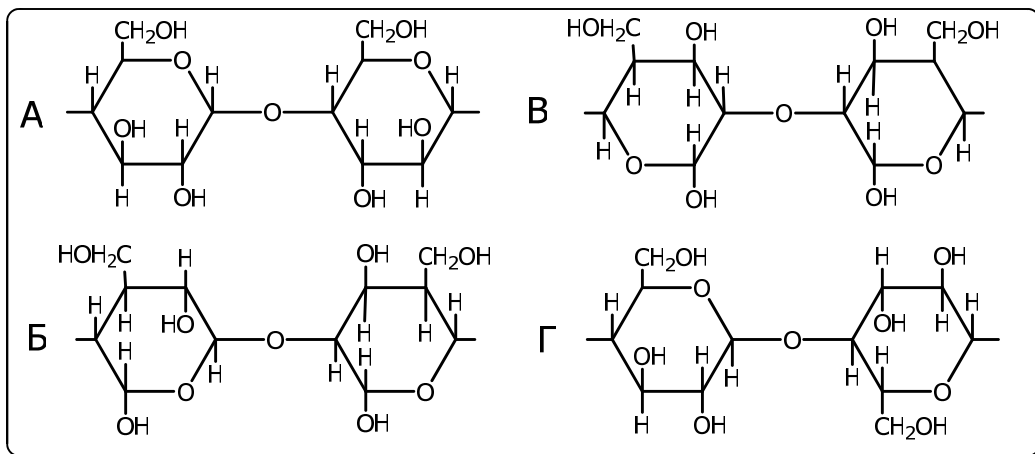
Поливинилбутираль относится к типу полимеров:

- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| 1. линейных   | 4. гетероцепных         |
| 2. гомоцепных | 5. элементоорганических |
| 3. лестничных |                         |

## 2.2. Структурные формулы основных полимеров

### Вопрос 3501

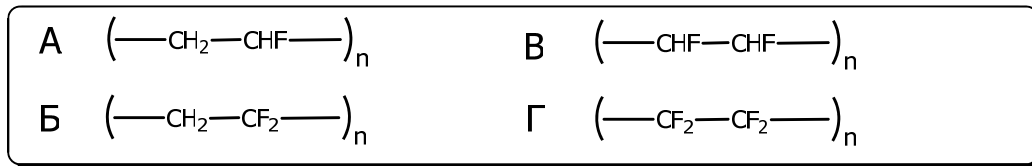
Среди перечисленных формул целлюлозе соответствует:



1. формула Г                      2. формула А                      3. формула Б                      4. формула В

### Вопрос 3402

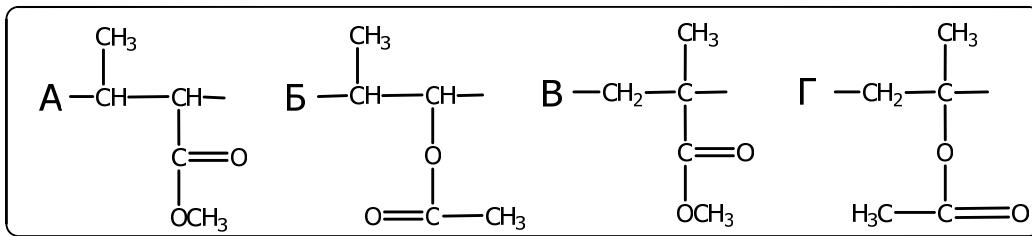
Из приведенных формул звену поливинилиденфторида соответствует:



1. формула Г                      2. формула А                      3. формула Б                      4. формула В

### Вопрос 3303

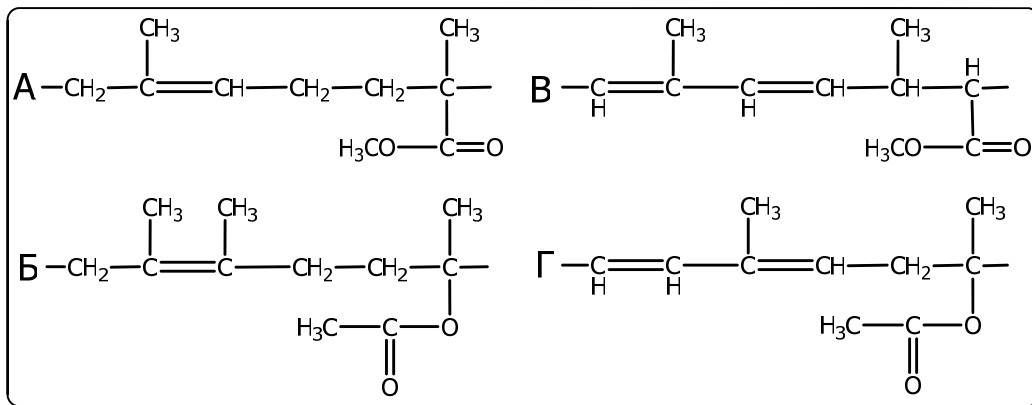
Из приведенных формул правильно отражает строение звена полиметилметакрилата формула:



1. формула Г                      2. формула А                      3. формула Б                      4. формула В

### Вопрос 3304

Для сополимера изопрена с метилметакрилатом справедлива формула:

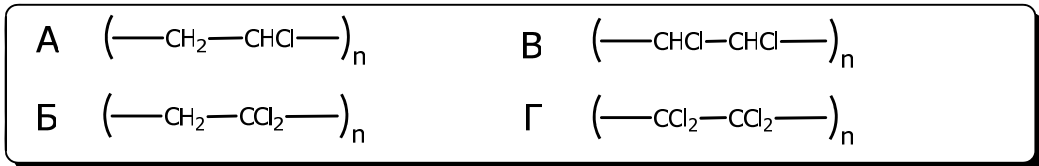


1. формула А                      2. формула Б                      3. формула В                      4. формула Г



**Вопрос 3305**

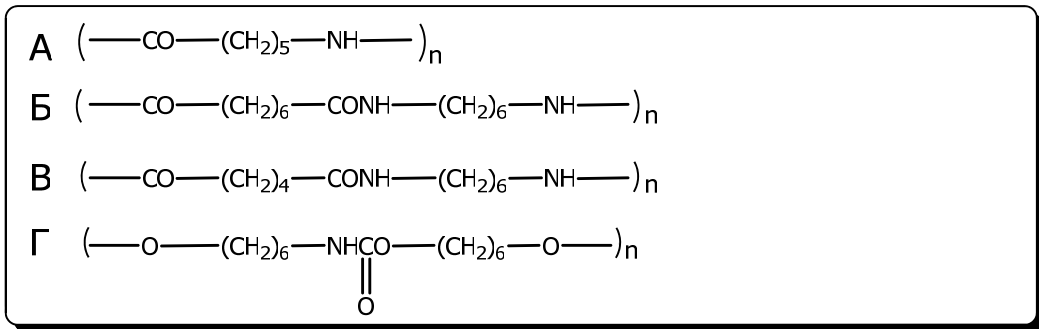
Звену поливинилиденхлорида соответствует формула:



1. формула В                      2. формула Б                      3. формула Г                      4. формула А

**Вопрос 3306**

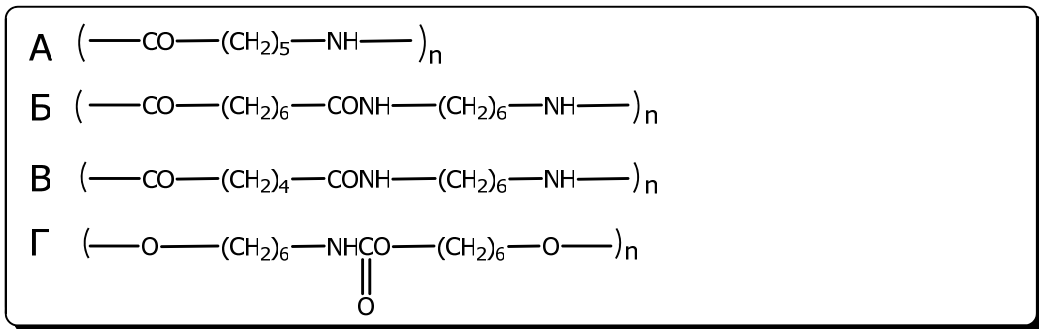
Среди перечисленных формул полиамиду 6 соответствует:



1. формула А                      2. формула Б                      3. формула В                      4. формула Г

**Вопрос 3307**

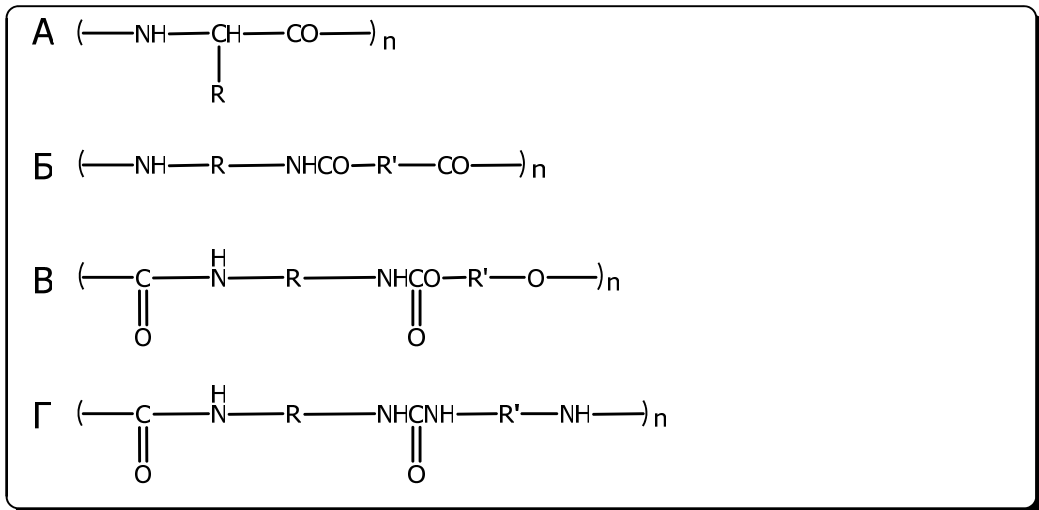
Среди перечисленных формул полиамиду 6,6 соответствует:



1. формула Г                      2. формула В                      3. формула А                      4. формула Б

**Вопрос 3308**

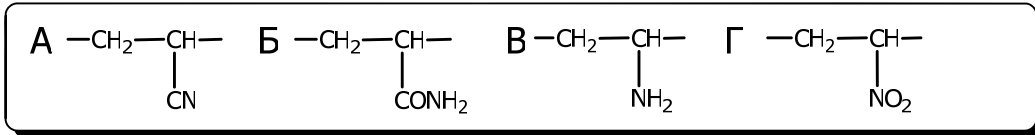
Среди перечисленных формул полиуретанам соответствует:



1. формула Г                      2. формула А                      3. формула В                      4. формула Б

**Вопрос 3309**

Среди перечисленных формул полиакриlamиду соответствует:



1. формула А

2. формула Б

3. формула В

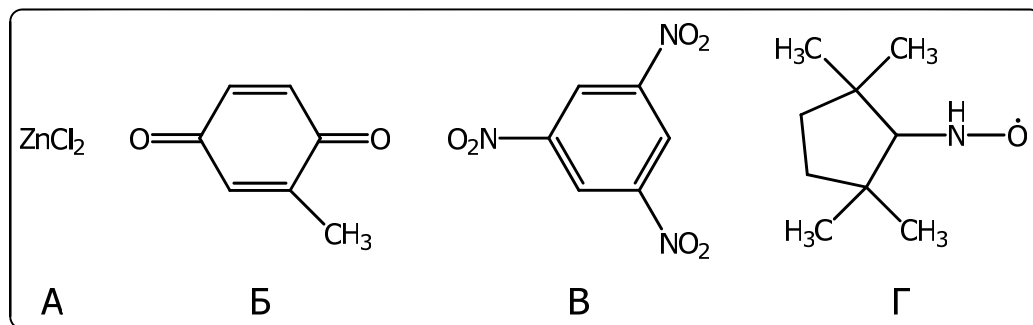
4. формула Г

### 3. Методы получения и структура основных типов полимеров

#### 3.1. Виды полимеризации. Иницирование и ингибирование полимеризации

##### Вопрос 1501

Из перечисленных соединений не замедляет радикальную полимеризацию метилметакрилата:



1. А

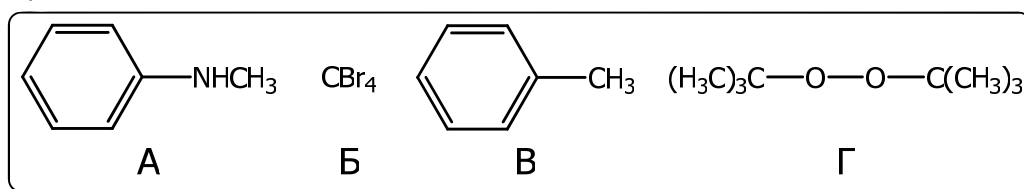
2. Б

3. В

4. Г

##### Вопрос 1502

Из приведенных на рисунке веществ увеличивает скорость полимеризации стирола в присутствии перекиси бензоила при 20°C:



1. А

2. Б

3. В

4. Г

##### Вопрос 1503

Полиметилметакрилат полимеризацией метилметакрилата можно получить в присутствии инициаторов:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. перекиси бензоила | 3. кислорода воздуха при нагревании до 100°C |
| 2. н-бутиллития      | 4. окиси алюминия                            |

##### Вопрос 1504

Синдиотактический полиметилметакрилат, построенный по типу "голова-хвост", можно получить из метилметакрилата:

нагреванием в бензольном растворе при 70°C в присутствии гидроперекиси кумола

1.  $\gamma$ -облучением в массе при 58°C
2. полимеризацией в растворе тетрагидрофурана в присутствии бутиллития при -78°C
3. УФ – облучением в массе при -70°C в присутствии азобисизобутиронитрила
4. полимеризацией в толуоле в присутствии бутиллития при -78°C

##### Вопрос 1505

Полимеризацию стирола вызывают:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. калий-нафталиновый комплекс    | 5. трихлоруксусная кислота                 |
| 2. персульфат аммония             | 6. диэтилмагний                            |
| 3. хлорид натрия                  | 7. триизобутилалюминийхлорид ванадия (III) |
| 4. гидропероксид изопропилбензола |  |

##### Вопрос 1406

По механизму «живых цепей» в присутствии бутиллития полимеризуется:

- |               |           |                        |             |
|---------------|-----------|------------------------|-------------|
| 1. изобутилен | 2. стирол | 3. винилбутиловый эфир | 4. пропилен |
|---------------|-----------|------------------------|-------------|

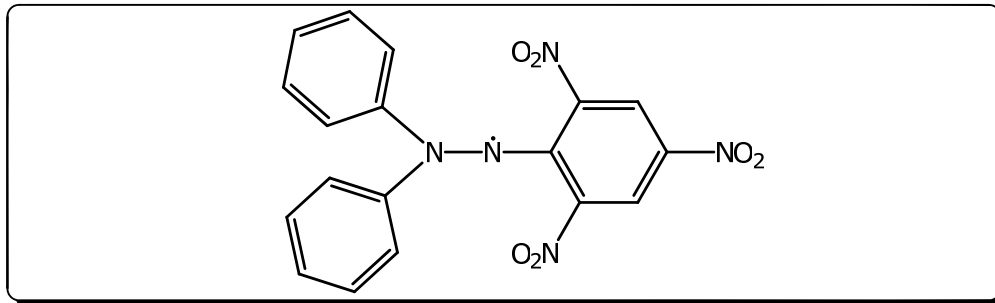
**Вопрос 1407**

Под действием катализаторов на основе кислот Льюиса будет полимеризоваться:

1. изобутилен
2. акрилонитрил
3. метилметакрилат

**Вопрос 1408**

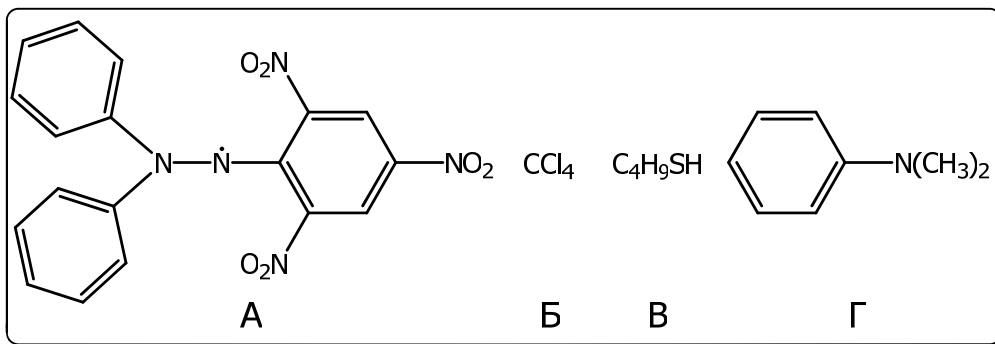
Добавление дифенилпикрилгидраза в систему винилацетат - перекись бензоила, полимеризующуюся при 80°C, приводит к:



1. ингибированию реакции (полному подавлению полимеризации)
2. замедлению полимеризации
3. ускорению полимеризации
4. снижению степени полимеризации, не влияя на скорость полимеризации

**Вопрос 1409**

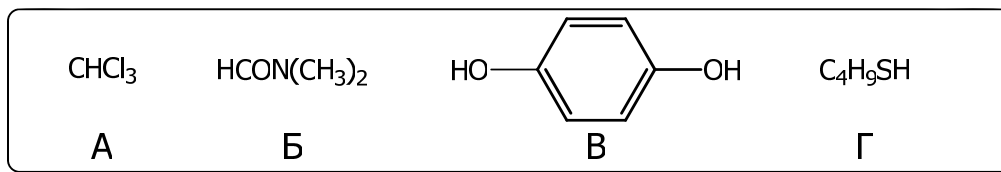
Из веществ, представленных на рисунке, ингибирует (полностью подавляет) полимеризацию винилацетата, инициированную перекисью бензоила:



1. А
2. Б
3. В
4. Г

**Вопрос 1410**

Из веществ, представленных на рисунке, ингибирует (полностью подавляет) полимеризацию акрилонитрила, инициированную разложением динитрила азобисизомаасляной кислоты при 60°C:



1. А
2. Б
3. В
4. Г

**Вопрос 1411**

Высокомолекулярный атактический полиметилметакрилат можно получить из метилметакрилата:

1. УФ - облучением в массе при -70°C в присутствии азобисизобутиронитрила;
2. нагреванием в растворе бензола при 70°C в присутствии перекиси ацетила;
3. полимеризацией в растворе толуола при -70°C в присутствии бутиллития;
4. УФ - облучением в массе при 40°C в присутствии азобисизобутиронитрила;
5. нагреванием в массе при 60°C в присутствии диазоаминобензола.

**Вопрос 1412**

Полибутадиен, полученный при радикальной полимеризации при 50°C, состоит из последовательности звеньев, присоединенных по типу:

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| 1. 1, 4-цис                     | 3. 1, 4-транс      |
| 2. 1, 4-цис + 1, 4-транс + 1, 2 | 4. 1, 4-цис + 1, 2 |

**Вопрос 1313**

Наиболее высокой константой скорости роста при радикальной полимеризации (в одинаковых условиях) обладает:

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1. хлорвинил   | 3. метилметакрилат |
| 2. винилацетат | 4. акрилонитрил    |

**Вопрос 1314**

Активным центром полимеризации виниловых мономеров, инициированной системой «катион железа (II) + перекись водорода» служит:

- |                      |           |
|----------------------|-----------|
| 1. свободный радикал | 3. катион |
| 2. полимеризации нет | 4. анион  |

**Вопрос 1315**

Полимеризация стирола в воде в присутствии заряженных частиц катиона калия и анион-радикала сульфата протекает по:

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. анионному механизму  | 3. радикальному механизму      |
| 2. катионному механизму | 4. полимеризация не происходит |

**Вопрос 1316**

Вода может служить сокатализатором в полимеризации:

1. инициированной бутиллитием
2. инициированной фторидом бора
3. в растворе, инициированной перекисью бензоила
4. в эмульсии, инициированной персульфатом калия

**Вопрос 1317**

Полимеризацию винил-бутилового эфира вызывает:

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. литий в толуоле             | 3. литий в тетрагидрофуране |
| 2. хлорид олова (IV) в бензоле | 4. натрий в аммиаке         |

**Вопрос 1318**

Металлоорганические соединения щелочных металлов инициируют полимеризацию:

- |                   |                          |                |
|-------------------|--------------------------|----------------|
| 1. оксида этилена | 2. винилбутилового эфира | 3. изобутилена |
|-------------------|--------------------------|----------------|

**Вопрос 1319**

Стереорегулярный изоактический полипропилен может быть получен из пропилена:

1. радикальной полимеризацией при высоком давлении
2. координационно-ионной полимеризацией на комплексных металлоорганических катализаторах
3. анионной полимеризацией по методу «живых цепей»
4. катионной полимеризацией при низкой температуре

### 3.2. Термодинамика полимеризации

#### Вопрос 2501

Соотношение констант изо- и синдио-присоединений при радикальной полимеризации метилметакрилата в растворе определяет:

1. концентрация мономера в растворителе
2. тип и концентрация инициатора
3. температура полимеризации

#### Вопрос 2502

Для кинетического вывода выражения для константы полимеризационно-деполимеризационного равновесия в виде  $K=1/[M]$ ,  $[M]$  – равновесная концентрация мономера, используются следующие допущения:

1. условие квазистационарности
2. независимость реакционной способности активного центра макромолекул от длины цепи
3. равенство скоростей роста и обрыва цепи
4. образование полимера со средней степенью полимеризации  $\gg 1$

#### Вопрос 2503

Для полимеризации приготовлен раствор альфа-метилстирола в бензоле концентрации 5,0 моль/л. Концентрация образовавшегося полимера (в расчете на моль звена) после установления в системе при 20°C полимеризационно-деполимеризационного равновесия ( $K_{\text{равнов}}$  при 20°C равна 0,45 л/моль) находится в интервале значений:

1. 2,0 – 3,0
2. 1,0 – 2,0
3. 0,1 – 1,0
4. 0,01 – 0,1

#### Вопрос 2504

Глубина превращения в реакционной смеси в результате реакции полимеризации при температуре 27°C (исходная концентрация мономера была 1 моль/л, изменение стандартной энтропии -25 кал/(моль·град), а тепловой эффект реакции составил 10,26 ккал/моль) равна:

1. 50%
2. 15%
3. 99%
4. 0%

#### Вопрос 2505

Для описания константы полимеризационно-деполимеризационного равновесия из приведенных соотношений справедливо:

1.  $K_{\text{равн}} = [M]_{\text{равн}} \cdot e^{-\Delta Q_{\text{пм}}/RT}$
2.  $K_{\text{равн}} = RT \cdot \ln \left( [M]_{\text{равн}} + \frac{1}{P_N} \right)$
3.  $K_{\text{равн}} = \frac{1}{[M]_{\text{равн}}}$
4.  $K_{\text{равн}} = RT \cdot \ln [M]_{\text{равн}}$

#### Вопрос 2406

Равновесный выход полимера после реакции полимеризации метилметакрилата при 260°C (изменение стандартной энтропии -125,5 Дж/(моль·град), тепловой эффект реакции 62,8 кДж/моль, а исходная концентрация мономера 1 моль/л) равен:

1. 0%
2. 10%
3. 50%
4. 100%

#### Вопрос 2407

Энергия активации радиационнохимического инициирования радикальной полимеризации равна:

1. +40 кДж/моль
2. 0 кДж/моль
3. +120 кДж/моль
4. -20 кДж/моль

#### Вопрос 2408

Значение энергии активации  $E$  (кДж/моль) фотохимического инициирования находится в пределах:

1.  $0 \leq E \leq 10$
2.  $10 \leq E \leq 20$
3.  $40 \leq E \leq 80$
4.  $80 \leq E \leq 120$

**Вопрос 2409**

Если полимеризация характеризуется увеличением энтропии, то происходит раскрытие:

1. C=C связи
2. ненапряженных циклов
3. такая полимеризация невозможна
4. C=O связи

**Вопрос 2310**

Критическая температура полимеризации  $T_{кр}$  некоторого мономера (тепловой эффект его полимеризации 54 кДж/моль, а энтропия полимеризации равна -100 Дж/моль·град), находится в пределах (значения приведены в кельвинах):

1. от 300 до 400
2. от 400 до 600
3. от 200 до 300
4. от 100 до 200

**Вопрос 2311**

Существование верхней или нижней предельных температур полимеризации мономеров определяется:

1. знаком энтропии полимеризации
2. знаком энтальпии полимеризации
3. соотношением знаков энтальпии и энтропии полимеризации
4. определяется только отношением абсолютных величин энтальпии и энтропии

**Вопрос 2312**

Необходимым и достаточным для систем, характеризующихся верхней предельной температурой полимеризации ( $\Delta H(0)$  и  $\Delta S(0)$  - изменения стандартных энтальпии и энтропии полимеризации), является условие:

1.  $\Delta H(0) < 0, \Delta S(0) < 0$
2.  $\Delta H(0) < 0, \Delta S(0) > 0$
3.  $\Delta H(0) < 0$
4.  $\Delta H(0) > 0$

**Вопрос 2313**

Необходимым и достаточным для систем, характеризующихся нижней предельной температурой полимеризации ( $\Delta H(0)$  и  $\Delta S(0)$  - изменения стандартных энтальпии и энтропии полимеризации), является условие:

1.  $\Delta H(0) > 0$
2.  $\Delta H(0) = 0, \Delta S(0) > 0$
3.  $\Delta H(0) < 0, \Delta S(0) < 0$
4.  $\Delta H(0) < 0, \Delta S(0) > 0$

**3.3. Основное уравнение радикальной полимеризации**

**Вопрос 3501**

Порядок реакции присоединения метилметакрилата к концу растущей цепи по инициатору в процессе его олигомеризации в присутствии достаточно большого количества бензохинона составляет:

1. 1,5
2. 1,0
3. 0,0
4. 0,5

**Вопрос 3502**

Максимальная среднечисловая молекулярная масса  $M_N$  при полимеризации метилметакрилата при 50°C, при фотохимическом иницировании (константа скорости роста  $K_p = 410$  л/(моль·сек), константа скорости обрыва  $K_o = 24 \cdot 10^6$  л/(моль·сек), концентрация мономера  $M = 9,25$  моль/л, константа скорости передачи цепи на мономер  $K_m = 1,95$  л/(моль·сек), скорость полимеризации  $V(ПМ) = 1 \cdot 10^{-5}$  моль/(л·сек)) находится в интервале значений:

1.  $10^4 < M_N \leq 10^6$
2.  $10^6 < M_N \leq 10^8$
3.  $10 < M_N \leq 10^2$
4.  $10^2 < M_N \leq 10^4$

**Вопрос 3503**

Для порядка радикальной полимеризации по концентрации инициатора ( $\Pi$ ) при наличии в полимеризационной системе одновременно двух типов реакции обрыва цепи: 1) на молекулах слабого ингибитора и 2) квадратичного обрыва в результате рекомбинации радикалов роста, является верным следующее выражение:

1.  $\Pi = 1$
2.  $0,5 < \Pi < 1$
3.  $\Pi = 0$
4.  $0 < \Pi < 0,5$

**Вопрос 3504**

Средняя степень полимеризации полимера при полимеризации метилакрилата в массе, инициированной разложением динитрила азоизомасляной кислоты при 70°C, при увеличении концентрации инициатора в 4 раза (влиянием реакции передачи цепи пренебречь)

1. уменьшится в 2 раза
2. не изменится
3. увеличится в 2 раза
4. уменьшится в 4 раза

**Вопрос 3505**

Из следующих допущений необходимы и достаточны для вывода уравнения средней степени полимеризации полимера, получаемого радикальной полимеризацией,

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{2} (1 + \lambda) \cdot \frac{K_o}{K_p^2} \cdot \frac{V_{PM}}{[M]^2} + C_M + C_S \cdot \frac{[S]}{[M]}$$

являются:

1. равенство скоростей инициирования и бимолекулярного обрыва цепи
2. отсутствие обрыва на непосредственных радикалах, производных инициатора
3. условие независимости реакционной способности радикала от его степени полимеризации
4. равенство скоростей обрыва по механизму диспропорционирования и рекомбинации
5. равенство скоростей инициирования и передачи цепи.

**Вопрос 3406**

Низкие скорости полимеризации аллиловых мономеров (CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>2</sub>X) и низкие молекулярные массы их полимеров объясняются:

1. образованием неактивного аллильного радикала из мономера
2. влиянием природы заместителя X
3. высокой константой самопередачи
4. высокой константой передачи на растворитель
5. высокой энергией активации реакции роста.

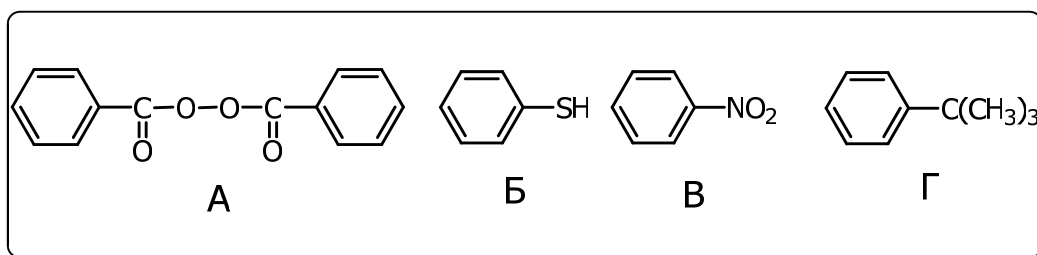
**Вопрос 3407**

Порядки реакций по концентрациям мономера П<sub>М</sub> и инициатора П<sub>И</sub> при полимеризации аллиловых мономеров, если ограничение кинетических и материальных цепей обусловлено деградационной передачей цепи на мономер с образованием малоактивных аллильных радикалов, не способных к продолжению реакции роста, равны:

1. П<sub>М</sub> = 0, П<sub>И</sub> = 1
2. П<sub>М</sub> = 0, П<sub>И</sub> = 1,5
3. П<sub>М</sub> = 1, П<sub>И</sub> = 0,5
4. П<sub>М</sub> = 1, П<sub>И</sub> = 1

**Вопрос 3408**

Из приведенных ниже соединений будут снижать молекулярную массу полистирола при радикальной полимеризации стирола, не влияя на скорость реакции полимеризации:

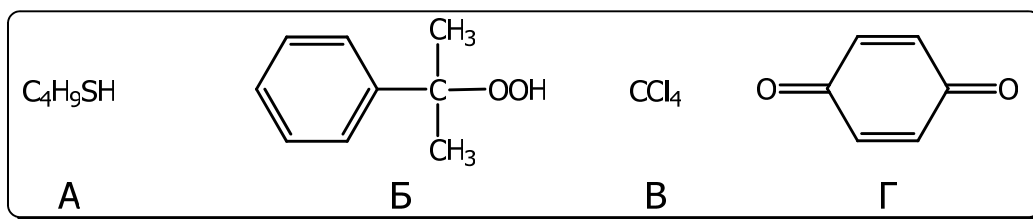


1. Б
2. В
3. Г
4. А



**Вопрос 3409**

Из приведенных ниже соединений будет одновременно снижать скорость и молекулярную массу образующегося полимера при радикальной полимеризации метилметакрилата:



1. Б

2. В

3. Г

4. А

**Вопрос 3410**

Средняя длина полимерных молекул, образующихся при линейной радикальной полимеризации, если доля обрывающихся кинетических цепей по механизму диспропорционирования возрастает с 20% до 80% (реакции передачи цепи отсутствуют):

1. увеличится в 5 раз

2. уменьшится в 5 раз

3. уменьшится в 1,5 раза

4. увеличится в 1,5 раза

**Вопрос 3411**

Возрастание общей скорости радикальной полимеризации метилметакрилата в массе при конверсиях выше 15% обусловлено:

1. увеличением эффективной константы скорости роста цепи

2. уменьшением эффективной константы скорости обрыва цепи

3. увеличением константы скорости инициирования

4. одновременным действием всех трех причин

**Вопрос 3412**

Правильным уравнением начальной скорости радикальной полимеризации (при наличии квадратичного обрыва цепи) является:

1.  $V = K_p \cdot [M] \cdot \left( \frac{V_{ин}}{2K_o} \right)$

2.  $V = K_p \cdot [M] \cdot \left( \frac{V_{ин}}{K_o} \right)^{0,5}$

3.  $V = K_p \cdot \left( \frac{V_{ин}}{K_o} \right)$

4.  $V = K_p \cdot \left( \frac{V_{ин}}{2K_o} \right)^{0,5}$

**Вопрос 3313**

Концентрация свободных радикалов  $[R \cdot]$  при радикальной полимеризации стирола при конверсиях от 2 до 10% описывается уравнением:

1.  $[R \cdot] = \left( \frac{K_o}{V_{ин}} \right)^{0,5}$

2.  $[R \cdot] = \left( \frac{V_{ин}}{K_o} \right)^{0,5}$

3.  $[R \cdot] = [M] \cdot \left( \frac{V_{ин}}{K_o} \right)^{0,5}$

4.  $[R \cdot] = (V_{ин} \cdot K_o)^{0,5}$

**Вопрос 3314**

Средняя степень полимеризации полимера, полученного радикальной полимеризацией в массе (скорость роста цепи 0,00001 моль/л·сек, скорость обрыва цепи, происходящего путем рекомбинации 0,000000004 моль/л·сек, другими реакциями ограничения цепи пренебречь) находится в интервале значений:

1. от 10000 до 1000000

2. от 100 до 10000

3. от 1000000 до 100000000

4. от 0 до 100

### Вопрос 3315

Из перечисленных ниже факторов не влияет на молекулярную массу продукта радикальной полимеризации на начальных конверсиях:

- |   |  |
|---|--|
| 1. степень превращения                        | 3. концентрация инициатора             |
| 2. концентрация передатчика кинетической цепи | 4. способность мономера к самопередаче |

### Вопрос 3316

Величину отношения константы роста  $K_p$  к квадратному корню из константы  $K_o$  можно определить, зная скорость полимеризации и:

1. скорость инициирования и концентрацию мономера
2. константу скорости распада инициатора
3. концентрацию мономера и константу скорости распада инициатора
4. концентрацию мономера и инициатора

### Вопрос 3317

Полиметилметакрилат (ПММА) с содержанием синдиотактических триад около 100% может быть получен радикальной полимеризацией метилметакрилата в условиях:

1. в присутствии перекиси бензоила при  $+80^\circ\text{C}$
2. УФ - облучения при  $-70^\circ\text{C}$
3. синдиотактический ПММА радикальной полимеризацией нельзя получить
4. в присутствии комплекса перекись бензоила – метиланилин при  $+20^\circ\text{C}$

## 3.4. Ионная и ионно-координационная полимеризация

### Вопрос 4501

Для получения полимера с узким молекулярно-массовым распределением  $M_w/M_n=1,1$  необходимо и достаточно выполнение при полимеризации следующих условий ( $K_i$ ,  $K_p$ ,  $K_o$  и  $K_t$  – соответственно, константы скоростей инициирования, роста, обрыва и передачи цепи):

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. $K_i \gg K_p$ , $K_o=0$ , $K_t=0$ | 3. реакционная система гомогенна и $K_t=0$                   |
| 2. $K_p \gg K_i$ , $K_o=0$ , $K_t=0$ | 4. реакционная система гомогенна и $K_p \gg K_i$ , а $K_o=0$ |

### Вопрос 4502

Поли-2-винилпиридин с узким молекулярно-массовым распределением  $M_w/M_n=1,1$  можно получить полимеризацией мономера в присутствии:

1. эквимолекулярной смеси четыреххлористого титана и этанола
2. эквимолекулярной смеси бромида алюминия и этилбромида
3. перекиси бензоила
4. бутиллития

### Вопрос 4503

Средняя степень полимеризации полистирола не зависит от концентрации катализатора в системе:

1. бутиллитий в бензоле
2. азобисизобутиронитрил в гексане
3. комплекс пероксид водорода - метиланилин при  $20^\circ\text{C}$
4. эквимольная смесь хлорида олова (IV) и этанола в дихлорэтане

### Вопрос 4404

Среднечисловая молекулярная масса полибутадиена, полученного в присутствии натрий-нафталинового комплекса в растворе эфира (исходная концентрация мономера 3 моль/л, концентрация инициатора 0,015 моль/л, конверсия мономера-80%), находится в интервале значений

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. $1000 < M < 10000$   | 3. $100000 < M < 1000000$ |
| 2. $10000 < M < 100000$ | 4. $0 < M < 1000$         |

**Вопрос 4405**

Для получения высокомолекулярного продукта при полимеризации пара-метоксистирола реакцию нужно проводить в присутствии:

1. бензохинона
2. хлорида олова (IV) в нитробензоле
3. бутиллития
4. натрия в жидком аммиаке

**Вопрос 4406**

Изоактический поливинилизобутиловый эфир можно получить:

1. при -70°C в присутствии эфирата фторида бора
2. при 80°C в присутствии перекиси бензоила
3. при -70°C на катализаторе моногидрат фторида бора
4. при УФ - облучении мономера в присутствии азобисизобутиронитрила при 20°C

**Вопрос 4407**

Высокомолекулярный узкодисперсный полистирол ( $M_w/M_n=1,1$ ) можно получить:

1. в присутствии эфирата фторида бора
2. в присутствии натрий-нафталинового комплекса
3. в присутствии моногидрата хлорида олова (IV)
4. в присутствии перекиси бензоила

**Вопрос 4408**

Высокомолекулярный 1,4-цис-полиизопрен можно получить при использовании в качестве иницирующей системы:

1. натрий тетрагидрофуране
2. натрий в гептане
3. литий в гептане
4. литий в тетрагидрофуране

**Вопрос 4409**

Высокомолекулярный 1, 4-цис-полиизопрен можно получить при использовании в качестве иницирующей системы:

1. литий в толуоле
2. натрий в бензоле
3. бутиллитий в тетрагидрофуране
4. хлорид титана (IV) в метилхлориде

**Вопрос 4310**

Полимеризация стирола, если известно, что при степени превращения  $Q=2\%$  средняя степень полимеризации  $P=1000$ , при  $Q=50\%$   $P=5000$ , при  $Q=100\%$   $P=10000$ , а степень полидисперсности ( $M_w/M_n=1,1$ ), инициирована:

1. натрий-нафталиновым комплексом
2. системой «катион железа (II) – пероксид водорода»
3. серной кислотой
4. гидропероксидом кумола

**Вопрос 4311**

Высокомолекулярный 1, 4-цис-полиизопрен можно получить при использовании в качестве иницирующей системы:

1. натрий в гептане
2. рубидий в гептане
3. литий в гептане
4. калий в гептане

**Вопрос 4312**

В системе винилбутиловый эфир – фторид бора (III) – следы воды – растворитель скорость полимеризации и степень полимеризации образующегося полимера максимальны, если в качестве растворителя взять:

1. нитробензол
2. гептан
3. бензол
4. ксилол

### Вопрос 4313

Полимеризация полибутадиена в присутствии бутиллития в растворе тетрагидрофурана прошла до полного исчерпания мономера без гибели активных центров. Исходная концентрация инициатора  $[I]$ , (средняя степень полимеризации получившегося полимера 100000, а начальная концентрация мономера 1 моль/л), находится в интервале значений:

1.  $0,00001 < [I] < 0,001$
2.  $0,000001 < [I] < 0,0001$
3.  $0,00000001 < [I] < 0,000001$
4.  $0,001 < [I] < 0,1$

### Вопрос 4314

Увеличение скорости полимеризации изобутилена в присутствии катализаторов – кислот Льюиса с понижением температуры реакции обусловлено:

1. меньшей энергией активации роста по сравнению с энергией активации обрыва
2. увеличение вязкости системы («гель эффект»)
3. меньшим расходом инициатора на активные примеси
4. антибатным ходом зависимостей скоростей обрыва и роста от температуры

### Вопрос 4315

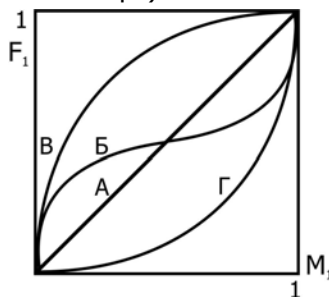
При полимеризации альфа-метилстирола в присутствии эфирата фторида Бора (III) наиболее высокомолекулярный полимер образуется при температуре (градусы Цельсия):

1. -30
2. 0
3. +30
4. +60

## 3.5. Радикальная сополимеризация

### Вопрос 5501

Зависимость состава сополимера при радикальной сополимеризации стирола (1) и метилметакрилата (2) (константы сополимеризации, соответственно,  $R_1=0,52$ ,  $R_2=0,46$ ,  $F_1$  – доля стирольных звеньев в сополимере,  $M_1$  – мольная доля стирола в смеси мономера) описывается кривой



1. Б
2. А
3. Г
4. В

### Вопрос 5502

Из приведенных допущений необходим и достаточным для вывода дифференциального уравнения состава сополимера Майо-Льюиса является:

1. зависимость реакционной способности радикалов роста от концевого звена
2. зависимость реакционной способности радикалов роста от концевого и предконцевого звеньев
3. условие квазистационарности
4. влияние природы инициатора на состав сополимера
5. приближение начальных конверсий ( $F_1/F_2 = ([M_1]/[M_2]) \cdot ((R_1 \cdot [M_1] + [M_2]) / (R_2 \cdot [M_2] + [M_1]))$ ), где  $F_1$  и  $F_2$  – мольные доли звеньев мономеров 1 и 2 в сополимере,  $R_1$  и  $R_2$  – константы сополимеризации мономеров 1 и 2,  $[M_1]$  и  $[M_2]$  – молярные концентрации мономеров в реакционной смеси

### Вопрос 5503

В соответствии с «Q-E» схемой значение константы сополимеризации стирола  $R_1$  при сополимеризации стирола с метилметакрилатом, ( $Q_1=1$ ,  $E_1=-0,8$ ,  $Q_2=0,74$ ,  $E_2=0,4$ ), составляет:

1.  $R_1 < 1,0$
2.  $R_1 = 0$
3.  $R_1 = 1,0$
4.  $R_1 > 1,0$

**Вопрос 5504**

При радикальной сополимеризации эквимольной смеси стирола (А) с винилиденцианидом (В), характеризующейся параметрами констант сополимеризации  $R_A=0,005$ ,  $R_B=0,001$ , образуется сополимер:

1. чередующийся
2. статистический эквимольного состава
3. обогащенный стиролом
4. обогащенный винилиденцианидом

**Вопрос 5405**

При радикальной сополимеризации в растворе на состав сополимера влияет

1. концентрация инициатора
2. тип растворителя
3. скорость обрыва цепи
4. полярность мономеров

**Вопрос 5406**

При сополимеризации мономеров А и В получен сополимер, имеющий структуру АВАВАВА. Параметры констант сополимеризации  $R(A)$  и  $R(B)$  составляют:

1.  $R(A)=R(B)=1$
2.  $R(A)>1, R(B)\leq 1$
3.  $R(A)\rightarrow 0, R(B)\rightarrow 0$
4.  $R(A)<1, R(B)>1$

**Вопрос 5407**

Константы радикальной сополимеризации стирола (А) и винилацетата (В)  $R(A)=55$ ,  $R(B)=0,01$ . Образующийся сополимер, если мономерная смесь имела состав 1:1, имеет структуру:

1. АААВАААА
2. ВВВВАВВВ
3. АВАВАВ
4. АААВВВВВ

**Вопрос 5408**

При радикальной сополимеризации в растворе значения констант сополимеризации  $R$  зависят от:

1. природы сомономеров
2. скорости обрыва цепи
3. концентрации сомономеров
4. скорости иницирования

**Вопрос 5309**

В радикальной сополимеризации, описываемой схемой «Q-E» метилметакрилат имеет  $E=0,40$ . Метилметакрилат проявляет наибольшую склонность к чередованию:

1. с бутадиеном ( $E=-1,05$ )
2. с винилэтиловым эфиром ( $E=-1,3$ )
3. со стиролом ( $E=-0,8$ )
4. с винилацетатом ( $E=-0,20$ )

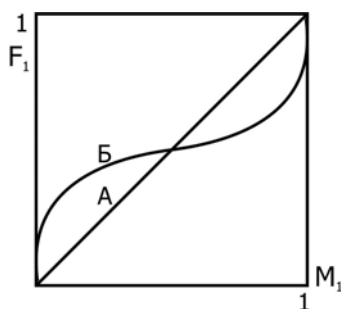
**Вопрос 5310**

При сополимеризации мономеров А и В получен сополимер следующей структуры ААААВАААА. Константы сополимеризаций  $R(A)$  и  $R(B)$  составляют:

1.  $R(A) \geq 0, R(B) \geq 1$
2.  $R(A) = R(B) = 1$
3.  $R(A) \geq 1, R(B) \rightarrow 0$
4.  $R(A) \geq 0, R(B) \geq 0$

**Вопрос 5311**

Для приведенной зависимости Б состава сополимера от состава мономерной смеси ( $F_1$  – доля звеньев в сополимере,  $M_1$  – доля мономеров в реакционной смеси) величины констант сополимеризации  $R_1$  и  $R_2$  составляют:



1.  $R_2 < 1, R_1 < 1$
2.  $R_2 > 1, R_1 > 1$
3.  $R_2 > 1, R_1 < 1$
4.  $R_2 < 1, R_1 > 1$

### Вопрос 5312

При протекании процесса радикальной сополимеризации стирола (Ст) с метилметакрилатом (ММА) в растворе состав сополимера, образующегося на начальных стадиях превращения, может быть однозначно определен:

1. константами сополимеризации Ст и ММА и соотношением концентраций Ст и ММА
2. природой и концентрацией растворителя
3. константами сополимеризации Ст и ММА
4. концентрацией инициатора и соотношением концентраций Ст и ММА

### Вопрос 5313

При протекании процесса радикальной сополимеризации состав образующегося сополимера зависит, главным образом, от:

1. констант скоростей роста цепи
2. способа проведения сополимеризации
3. константы скорости обрыва цепи
4. скорости инициирования

### Вопрос 5314

Константы радикальной сополимеризации бутилакрилата (1) с акрилонитрилом (2) равны, соответственно, 1,0003 и 1,005. Доля акрилонитрила в сополимере  $F_2$ , если его доля в мономерной смеси равна 0,1, находится в интервале значений:

1.  $0,2 < F_2 \leq 0,4$
2.  $0,0 < F_2 \leq 0,2$
3.  $0,4 < F_2 \leq 0,7$
4.  $0,7 < F_2 \leq 1,0$

### Вопрос 5315

Константы радикальной сополимеризации акрилонитрила (1) с бутилакрилатом (2) равны, соответственно, 1,005 и 1,003. Доля акрилонитрила  $F_1$  в сополимере, если мольная доля бутилакрилата в мономерной смеси равна 0,7, находится в интервале значений:

1.  $0,4 < F_1 \leq 0,7$
2.  $0,7 < F_1 \leq 1,0$
3.  $0,2 < F_1 \leq 0,4$
4.  $0,0 < F_1 \leq 0,2$

### Вопрос 5316

Раздельная радикальная полимеризация стирьбена (1) и малеинового ангидрида (2) практически не может быть осуществлена из-за пространственных затруднений на стадии роста, а их совместная полимеризация происходит. Процесс их сополимеризации можно охарактеризовать следующими значениями констант сополимеризации  $R_1$  и  $R_2$ :

1.  $R_1 > 1 R_2 < 1$
2.  $R_1 \rightarrow 0 R_2 \rightarrow 0$
3.  $R_1 < 1 R_2 > 1$
4.  $R_1 = R_2 = 1$

## 3.6. Ионная сополимеризация

### Вопрос 6501

Из приведенных мономеров (А) при сополимеризации стирола (В) в присутствии трихлорида алюминия со следами воды сополимер, имеющий структуру типа ААААВАААА, образуется с:

1. акриловой кислотой
2. изобутиленом
3. акрилонитрилом
4. винилхлоридом

### Вопрос 6502

При сополимеризации стирола с паразамещенным стиролом будет получаться сополимер стирола, наиболее близкий к гомополимеру стирола, если реакция протекает в присутствии трихлоруксусной кислоты, а в качестве пара-заместителя используется:

1. метил
2. циангруппа
3. нитрогруппа
4. метоксигруппа

### Вопрос 6503

В результате сополимеризации смеси стирола и метилметакрилата состава 1:1 в растворе нитробензола в присутствии хлорида олова (IV) образуется сополимер:

1. статистический эквимольного состава
2. обогащенный стиролом
3. обогащенный метилметакрилатом
4. чередующийся сополимер

**Вопрос 6404**

При введении диэтилмагния в смесь стирола и метилового эфира альфа-цианакриловой кислоты (МЭЦАК) состава 1:1 образуется:

1. сополимер, значительно обогащенный МЭЦАК
2. чередующийся сополимер
3. статистический сополимер эквимольного состава
4. гомополимер стирола

**Вопрос 6405**

При иницировании сополимеризации метилметакрилата и стирола четыреххлористым оловом в присутствии следов воды образуется сополимер:

1. обогащенный метилметакрилатом
2. обогащенный стиролом
3. статистический эквимольного состава
4. чередующийся метилметакрилата и стирола

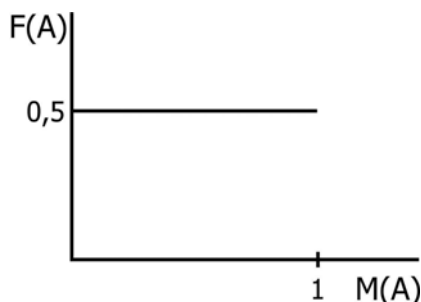
**Вопрос 6406**

При введении эфирата трехфтористого бора в смесь стирола и винил-н-бутилового эфира состава 1:1 образуется сополимер:

1. обогащенный винил-н-бутиловым эфиром
2. чередующийся
3. статистический эквимольного состава
4. обогащенный стиролом

**Вопрос 6307**

Если зависимость состава сополимера от состава исходной смеси мономеров имеет вид, представленный на рисунке ( $F(A)$  – доля звеньев А в сополимере,  $M(A)$  – доля мономера А в реакционной смеси), то для сополимера можно предположить:



1. тенденцию к чередованию звеньев А и В
2. тенденцию к образованию длинных блоков А и В
3. тенденцию к образованию длинных блоков В и коротких А
4. тенденцию к образованию длинных блоков А и коротких В

**Вопрос 6308**

При полимеризации стирола с изопреном, иницированной литийалкилом, сополимер обогащен 1,4-цис-изопреновыми звеньями, если в качестве растворителя взят (соотношение исходных концентраций мономеров в гомогенной реакционной смеси 1:1):

1. бензол
2. триэтиламин
3. диэтиловый эфир
4. тетрагидрофуран

**Вопрос 6309**

Сополимер изобутилена со стиролом с преимущественным содержанием изобутиленовых звеньев можно получить на иницирующей системе:

1. натрий в жидком аммиаке
2. хлорид олова (IV) со следами воды
3. динитрил азоизомасляной кислоты
4. перекись водорода с солью железа (II)

### Вопрос 6310

При сополимеризации эквимольной смеси стирола и акрилонитрила получается сополимер, содержащий 99% стирола и 1% акрилонитрила, если инициатором служит:

1. хлорид олова (IV)
2. динитрил изомаляной кислоты
3. дитрет-бутилперекись
4. металлический натрий

### Вопрос 6311

При сополимеризации смеси стирола и метилметакрилата состава 1:1 в растворе тетрагидрофурана в присутствии бутиллития образуется:

1. гомополимер стирола
2. сополимер, обогащенный метилметакрилатом
3. сополимер, обогащенный стиролом
4. статистический сополимер эквимольного состава

## 3.7. Ступенчатые процессы синтеза полимеров

### Вопрос 7501

Продукты линейной поликонденсации мономера типа A-R-B и линейной радикальной полимеризации описываются однотипной функцией ММР (наиболее вероятное распределение Флори), если ограничение растущих цепей при полимеризации происходит путем:

1. независимо от механизма ограничения макрорадикалов
2. рекомбинации и диспропорционирования одновременно
3. передачи цепи и диспропорционирования
4. рекомбинации

### Вопрос 7502

Степень полимеризации при равновесной поликонденсации зависит от:

1. времени реакции
2. степени завершения реакции (глубины превращения)
3. соотношения концентраций функциональных групп
4. концентрации низкомолекулярного продукта, выделяющегося в результате реакции.

### Вопрос 7503

Зависимости скорости полиэтерификации ( $V$ ) 1,6-гександиола и 1,6-гександионовой кислоты и степени полимеризации получаемого полиэфира ( $P$ ) от концентрации мономеров  $[M]$  (диол и дикислота взяты в стехиометрическом соотношении, а полиэтерификация проводится в присутствии следов серной кислоты) определяются соотношениями:

1.  $V$  прямо пропорциональна  $[M][M]$ , а  $P$  зависит от  $[M]$
2.  $V$  и  $P$  прямо пропорциональны изменению  $[M]$
3.  $V$  и  $P$  не зависят от  $[M]$
4.  $V$  не зависит, а  $P$  прямо пропорциональна  $[M]$

### Вопрос 7404

Степень превращения ( $Q$ ) при поликонденсации эквимольных количеств адипиновой кислоты и гексаметилендиамина, если средняя степень полимеризации образующегося полимера 1000, находится в интервале значений:

1.  $0,95 < Q < 1,0$
2.  $0,85 < Q < 0,9$
3.  $0,90 < Q < 0,95$
4.  $0,80 < Q < 0,85$

### Вопрос 7405

Средняя степень полимеризации ( $P$ ) при поликонденсации эквимольных количеств этиленгликоля и терефталевой кислоты, если степень завершенности реакции 0,92, находится в интервале значений:

1.  $15 < P \leq 30$
2.  $0 < P \leq 15$
3.  $30 < P \leq 45$
4.  $45 < P \leq 60$



**Вопрос 7406**

При рассмотрении кинетики равновесной поликонденсации предполагается, что константа скорости поликонденсации:

1. не зависит от длины цепи
2. растёт с длиной цепи
3. уменьшается с длиной цепи
4. проходит через максимум в зависимости от длины цепи

**Вопрос 7407**

Принципиальное отличие реакций полимеризации и поликонденсации связано с:

1. различием молекулярно-массовых распределений образующихся полимеров
2. различием в механизмах ограничения растущих цепей
3. различием в механизмах химических реакций роста полимерных цепей
4. соответствием элементарного состава мономеров и образующихся из них полимеров

**Вопрос 7308**

Степень полимеризации продукта равновесной линейной поликонденсации при степени превращения 0,95 зависит от:

1. соотношения концентраций мономеров
2. температуры проведения процесса
3. концентрации катализатора
4. давления

**Вопрос 7309**

Средняя степень полимеризации  $P$  продукта поликонденсации эквимольных количеств адипиновой кислоты и гексаметилендиамина, если степень превращения составляет 90 %, находится в интервале значений:

1.  $6 < P \leq 9$
2.  $3 < P \leq 6$
3.  $1 < P \leq 3$
4.  $9 < P \leq 12$

**Вопрос 7310**

Степень превращения  $Q$  при поликонденсации эквимольных количеств терефталевой кислоты и этиленгликоля, если средняя степень полимеризации образующегося продукта 10, находится в интервале значений:

1.  $0,8 < Q \leq 1,0$
2.  $0,6 < Q \leq 0,8$
3.  $0,4 < Q \leq 0,6$
4.  $0,2 < Q \leq 0,4$

**Вопрос 7311**

В реакциях неравновесной поликонденсации участвуют:

1. гомополиконденсация 6-аминогексановой кислоты
2. гексаметилендиамин и дихлорангидрид терефталевой кислоты
3. 1,2-этандиол и 1,2-бензолдиовая кислота и 1,2,3-пропантриол
4. гексаметилендиол и гексаметилендиизоцианат

**Вопрос 7512**

Из приведенных ниже систем: А) гомополиконденсация 6-аминокапроновой кислоты; Б) 1,6-гександиамин + дихлорангидрид 1,4-бензолдиовой кислоты; В) этиленгликоль + ортофталева кислота + глицерин; Г) гептаметилендиол-1,7 + гексаметилендиизоцианат-1,6, в реакциях равновесной поликонденсации участвуют:

1. А, В
2. А, Б
3. Б, Г
4. В, Г

**Вопрос 7513**

Максимальная вероятность циклизации в процессе поликонденсации оксикислот следующего строения  $\text{HO} - (\text{CH}_2)_m - \text{COOH}$  достигается при значении:

1.  $m=1$
2.  $m=2$
3.  $m=5$
4.  $m=6$

**Вопрос 7514**

Максимально возможное содержание воды (в мольных долях) в системе, при котором полиамид, полученный при поликонденсации аминокaproновой кислоты, имеет среднюю степень полимеризации 3200 (константа равновесия этой реакции 10), находится в интервале значений:

1.  $0,00001 < C \leq 0,0001$
2.  $0 < C \leq 0,00001$
3.  $0,0001 < C \leq 0,001$
4.  $0,001 < C \leq 0,01$

**Вопрос 7515**

После окончания реакции поликонденсации 5,24 грамм 6-аминогексановой кислоты, содержание кислотных групп в реакционной смеси составило 0,0004 моля., степень полимеризации P и степень превращения Q находятся в следующих интервалах значений:

1.  $75 < P < 125$        $0,98 < Q < 1,00$       3.  $50 \leq P < 75$        $0,98 \leq Q < 0,99$
2.  $25 \leq P < 50$        $0,96 \leq Q < 0,98$       4.  $200 < P \leq 400$        $0,99 < Q < 1,0$

**Вопрос 7416**

При поликонденсации аминокaproновой кислоты в растворе наименьшего выхода побочных циклических продуктов можно достичь:

1. повышением концентрации мономера
2. снижением концентрации мономера
3. повышением концентрации катализатора
4. одновременным повышением концентрации катализатора при снижении концентрации мономера

**Вопрос 7417**

Среднечисловая степень полимеризации при образовании полиэфира на основе гликоля и дикарбоновой кислоты зависит от:

1. концентрации воды в системе и температуры эксперимента
2. концентрации катализатора при постоянных концентрациях мономеров
3. скорости разогрева реактора до температуры эксперимента
4. скорости удаления воды из системы (до определенной постоянной концентрации)

**Вопрос 7418**

Количество бензойной кислоты, в молях, которое необходимо добавить при поликонденсации 2 молей адипиновой кислоты и 2 молей этиленгликоля, чтобы полимер, полученный при полном завершении реакции, имел среднюю степень полимеризации 800, составляет:

1. 0,001
2. 0,0001
3. 0,01
4. 0,1

**Вопрос 7419**

Максимальная теоретически возможная средняя степень полимеризации P полимера при поликонденсации 36,5г адипиновой кислоты и 12,4 г этиленгликоля, находится в интервале значений:

1.  $50 < P \leq 100$
2.  $5 < P \leq 15$
3.  $15 < P \leq 50$
4.  $1 < P \leq 4$

**Вопрос 7420**

Средняя степень полимеризации P полиамида, получаемого поликонденсацией 6-аминогексановой кислоты, если равновесную концентрацию воды уменьшить в 4 раза, при прочих равных условиях:

1. увеличится в 4 раза
2. увеличится в 2 раза
3. уменьшится в 4 раза
4. увеличится в 16 раз

**Вопрос 7321**

Максимальная вероятность циклизации в процессе поликонденсации аминокислот следующего строения  $H_2N-(CH_2)_M-COOH$  достигается при значении:

1. M=2
2. M=1
3. M=6
4. M=10

**Вопрос 7322**

Максимальная вероятность циклизации в процессе поликонденсации этиленгликоля с дикарбоновыми кислотами следующего строения  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_M-\text{COOH}$  достигается при значении:

1.  $M=0$
2.  $M=1$
3.  $M=2$
4.  $M=3$

**Вопрос 7323**

Наиболее высокая средняя степень полимеризации продукта линейной обратимой поликонденсации может быть достигнута путем:

1. повышения концентрации катализатора
2. удаления выделяющегося низкомолекулярного продукта
3. повышения температуры
4. введения низкомолекулярного монофункционального соединения

**Вопрос 7324**

Предельная степень полимеризации  $P$  продукта поликонденсации 5 молей терефталевой кислоты и 5 молей гексаметилендиамина с добавкой 0,016 моля бутиламина, находится в интервале значений:

1.  $1500 < P \leq 3000$
2.  $1 < P \leq 1500$
3.  $3000 < P \leq 4500$
4.  $4500 < P \leq 6000$

**Вопрос 7325**

Соотношение исходных молярных концентраций  $M_0$  терефталевой кислоты и гексаметилендиамина, если полимер, полученный при полном завершении реакции, имеет среднюю степень полимеризации 1000, находится в интервале значений:

1.  $0,50 < M_0 \leq 0,75$
2.  $0,75 < M_0 \leq 1,0$
3.  $0,10 < M_0 \leq 0,50$
4.  $0,00 < M_0 \leq 0,10$



#### 4. Технические приемы синтеза основных полимеров и их характеристика

##### 4.1. Технические приемы синтеза полимеров

###### Вопрос 1301

Наименьшее загрязнение образующегося полимера побочными продуктами происходит при полимеризации в:

1. массе
2. растворе
3. эмульсии
4. суспензии

###### Вопрос 1302

Основным недостатком полимеризации в массе (блоке) является:

1. высокая скорость процесса
2. сложность отвода выделяющегося тепла
3. низкий выход полимера
4. загрязнение полимера

###### Вопрос 1303

При проведении полимеризации в растворе, по сравнению с полимеризацией в массе, происходит:

1. возрастание молекулярной массы полимера и скорости процесса
2. снижение молекулярной массы полимера и возрастание скорости процесса
3. возрастание молекулярной массы полимера и снижение скорости процесса
4. снижение молекулярной массы полимера и скорости процесса

###### Вопрос 1304

Причинами, сдерживающими промышленное применение полимеризации в растворе, являются:

1. необходимость использования растворителей и их регенерации
2. необходимость выделения полимера из раствора
3. легкость теплоотвода
4. высокая молекулярная масса образующегося полимера

###### Вопрос 1305

Для синтеза полимеров по ионному и ионно-координационному механизму в промышленности широко используется полимеризация в:

1. растворе
2. эмульсии
3. суспензии
4. массе

###### Вопрос 1306

Основным промышленным методом синтеза полимеров радикальной полимеризацией является:

1. полимеризация в массе
2. эмульсионная полимеризация
3. полимеризация в растворе
4. суспензионная полимеризация

###### Вопрос 1307

Основными преимуществами эмульсионной полимеризации, по сравнению с другими способами проведения радикальной полимеризации, являются:

1. образование высокомолекулярных продуктов при большой скорости процесса
2. значительное облегчение отвода тепла по сравнению с полимеризацией в массе
3. расширение температурного интервала полимеризации
4. возможность получения полимера с узким ММР
5. возможность синтеза полимеров с заданной микроструктурой
6. получение незагрязненного побочными продуктами полимера

### Вопрос 1308

Основными преимуществами суспензионной полимеризации, по сравнению с другими способами проведения радикальной полимеризации, являются:

1. значительное облегчение отвода тепла по сравнению с полимеризацией в массе
2. изотермические условия процесса
3. возможность получения полимера с узким ММР
4. возможность синтеза полимеров с заданной микроструктурой
5. получение незагрязненного побочными продуктами полимера
6. образование высокомолекулярных продуктов при большой скорости процесса

### Вопрос 1309

Ступенчатые реакции синтеза полимеров в промышленности чаще всего осуществляются:

1. в расплавах мономеров
2. в растворах мономеров
3. на границе раздела фаз
4. в эмульсии

### Вопрос 1310

Методом газофазной полимеризации получают:

1. полиэтилен
2. полистирол
3. полиметилметакрилат
4. полиизопрен

## 4.2. Характеристика основных промышленных полимеров

### Вопрос 2401

Полиэтилен низкой плотности характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |               |               |               |                     |
|---------------|---------------|---------------|---------------------|
| 1. ММ=80-500; | $\rho=920$ ;  | $f_p=14$ ;    | $\epsilon_p=600$    |
| 2. ММ=20-200; | $\rho=1200$ ; | $f_p=140$ ;   | $\epsilon_p=3,5$    |
| 3. ММ=10-25;  | $\rho=1140$ ; | $f_p=80$ ;    | $\epsilon_p=20-30$  |
| 4. ММ=30-150; | $\rho=1400$ ; | $f_p=40-60$ ; | $\epsilon_p=50-100$ |

### Вопрос 2402

Полиэтилен высокой плотности характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |               |               |               |                      |
|---------------|---------------|---------------|----------------------|
| 1. ММ=20-200; | $\rho=1200$ ; | $f_p=140$ ;   | $\epsilon_p=3$       |
| 2. ММ=10-25;  | $\rho=1140$ ; | $f_p=80$ ;    | $\epsilon_p=20-30$   |
| 3. ММ=80-500; | $\rho=1400$ ; | $f_p=40-60$ ; | $\epsilon_p=14$      |
| 4. ММ=80-800; | $\rho=950$ ;  | $f_p=22$ ;    | $\epsilon_p=300-700$ |

### Вопрос 2403

Полипропилен характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |               |                    |                 |                    |
|---------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| 1. ММ=20-200; | $\rho=1200$ ;      | $f_p=140$ ;     | $\epsilon_p=3,5$   |
| 2. ММ=80-200; | $\rho=910$ ;       | $f_p=25-40$ ;   | $\epsilon_p=200$   |
| 3. ММ=10-25;  | $\rho=1140$ ;      | $f_p=80$ ;      | $\epsilon_p=20-30$ |
| 4. ММ=10-100; | $\rho=1200-1300$ ; | $f_p=60-1200$ ; | $\epsilon_p=3$     |

#### Вопрос 2404

Полистирол характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |               |                    |                 |                      |
|---------------|--------------------|-----------------|----------------------|
| 1. ММ=10-25;  | $\rho=1140$ ;      | $f_p=80$ ;      | $\epsilon_p=20-30$   |
| 2. ММ=15-30;  | $\rho=1330$ ;      | $f_p=100-180$ ; | $\epsilon_p=60-180$  |
| 3. ММ=50-300; | $\rho=1050-1080$ ; | $f_p=37-40$ ;   | $\epsilon_p=1,5-3,0$ |
| 4. ММ=80-200; | $\rho=910$ ;       | $f_p=25-40$ ;   | $\epsilon_p=200$     |

#### Вопрос 2405

Полиметилметакрилат характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |               |               |               |                     |
|---------------|---------------|---------------|---------------------|
| 1. ММ=80-200; | $\rho=910$ ;  | $f_p=25-40$ ; | $\epsilon_p=200$    |
| 2. ММ=10-25;  | $\rho=1140$ ; | $f_p=80$ ;    | $\epsilon_p=20-30$  |
| 3. ММ=30-150; | $\rho=1400$ ; | $f_p=40-60$ ; | $\epsilon_p=50-100$ |
| 4. ММ=20-200; | $\rho=1200$ ; | $f_p=140$ ;   | $\epsilon_p=3,5$    |

#### Вопрос 2406

Поливинилхлорид характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |               |               |                 |                     |
|---------------|---------------|-----------------|---------------------|
| 1. ММ=30-150; | $\rho=1400$ ; | $f_p=40-60$ ;   | $\epsilon_p=50-100$ |
| 2. ММ=20-200; | $\rho=1200$ ; | $f_p=140$ ;     | $\epsilon_p=3,5$    |
| 3. ММ=10-25;  | $\rho=1140$ ; | $f_p=80$ ;      | $\epsilon_p=20-30$  |
| 4. ММ=15-30;  | $\rho=1330$ ; | $f_p=100-180$ ; | $\epsilon_p=60-180$ |

#### Вопрос 2407

Поливинилацетат характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |                |               |               |                     |
|----------------|---------------|---------------|---------------------|
| 1. ММ=20-200;  | $\rho=1200$ ; | $f_p=140$ ;   | $\epsilon_p=3,5$    |
| 2. ММ=10-1600; | $\rho=1190$ ; | $f_p=25-50$ ; | $\epsilon_p=10-20$  |
| 3. ММ=10-25;   | $\rho=1140$ ; | $f_p=80$ ;    | $\epsilon_p=20-30$  |
| 4. ММ=30-150;  | $\rho=1400$ ; | $f_p=40-60$ ; | $\epsilon_p=50-100$ |

#### Вопрос 2408

Полиизопропен характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |                |                  |               |                      |
|----------------|------------------|---------------|----------------------|
| 1. ММ=35-1300; | $\rho=910-920$ ; | $f_p=23-32$ ; | $\epsilon_p=750-900$ |
| 2. ММ=20-200;  | $\rho=1200$ ;    | $f_p=140$ ;   | $\epsilon_p=3,5$     |
| 3. ММ=10-25;   | $\rho=1140$ ;    | $f_p=80$ ;    | $\epsilon_p=20-30$   |
| 4. ММ=10-1600; | $\rho=1190$ ;    | $f_p=25-50$ ; | $\epsilon_p=10-20$   |

**Вопрос 2409**

Полиэтилентерефталат характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |               |               |                 |                     |
|---------------|---------------|-----------------|---------------------|
| 1. ММ=20-200; | $\rho=1200$ ; | $f_p=140$ ;     | $\epsilon_p=3,5$    |
| 2. ММ=10-25;  | $\rho=1140$ ; | $f_p=80$ ;      | $\epsilon_p=20-30$  |
| 3. ММ=30-150; | $\rho=1400$ ; | $f_p=40-60$ ;   | $\epsilon_p=50-100$ |
| 4. ММ=15-30;  | $\rho=1330$ ; | $f_p=100-180$ ; | $\epsilon_p=60-180$ |

**Вопрос 2410**

Полидиметилсилоксан характеризуется следующими свойствами

(молекулярная масса – ММ, тыс.ед., плотность –  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении,  $f_p$ , МПа, относительное удлинение при разрыве,  $\epsilon_p$ , %):

- |                |                  |               |                      |
|----------------|------------------|---------------|----------------------|
| 1. ММ=20-200;  | $\rho=1200$ ;    | $f_p=140$ ;   | $\epsilon_p=3,5$     |
| 2. ММ=35-1300; | $\rho=910-920$ ; | $f_p=23-32$ ; | $\epsilon_p=750-900$ |
| 3. ММ=400-650; | $\rho=980$ ;     | $f_p=6,5-8,0$ | $\epsilon_p=450-600$ |
| 4. ММ=30-150;  | $\rho=1400$ ;    | $f_p=40-60$ ; | $\epsilon_p=50-100$  |

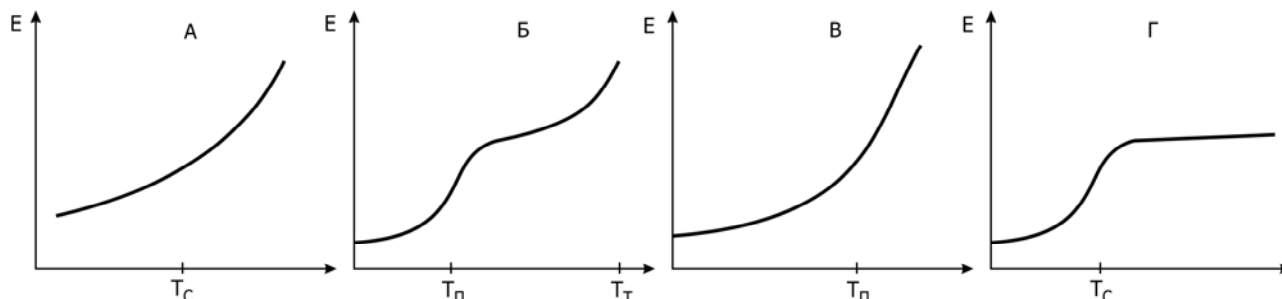


## 5. Основные физико-механические свойства полимеров

### 5.1. Термомеханическая кривая

#### Вопрос 1501

Для полипропилена, если предварительно выдержать его при  $T > T_{\text{п}}$  (учитывая, что при этом происходят деструкция и сильное сшивание макромолекул) и резко охладить до  $T < T_{\text{с}}$ , будет характерна термомеханическая кривая:

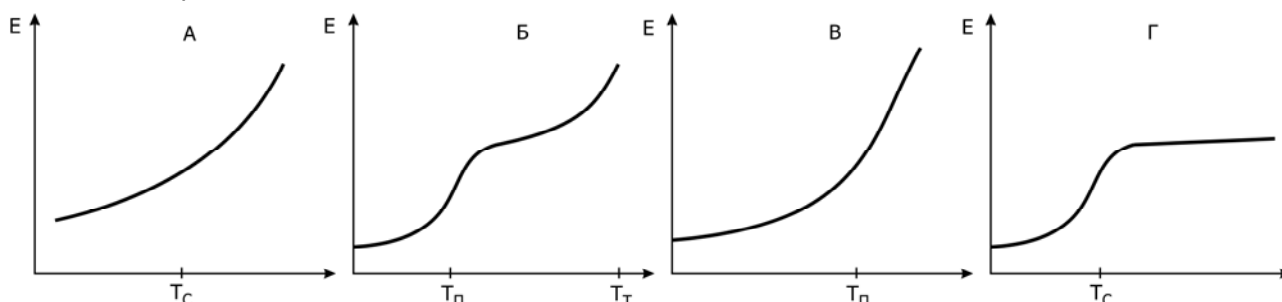


( $T_{\text{п}}$  - температура плавления,  $T_{\text{с}}$  - стеклования,  $T_{\text{т}}$  - течения, E - деформация полимера)

1. кривая Г
2. кривая А
3. кривая В
4. кривая В

#### Вопрос 1502

Линейному полиэтилену достаточно большой молекулярной массы, будет соответствовать термомеханическая кривая:

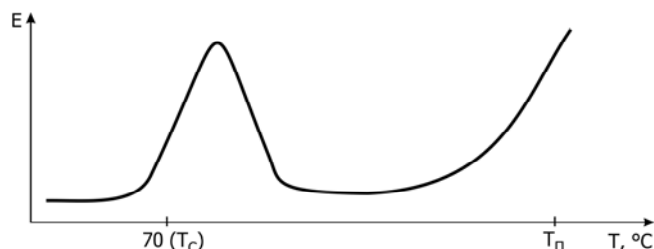


( $T_{\text{с}}$  - температура стеклования,  $T_{\text{т}}$  - течения,  $T_{\text{п}}$  - плавления, E - деформация полимера)

1. кривая Б
2. кривая В
3. кривая Г
4. кривая А

#### Вопрос 1403

Дана термомеханическая кривая. Приведенная зависимость соответствует:

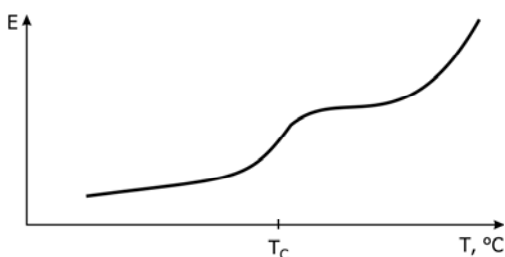


( $T_{\text{с}}$  и  $T_{\text{п}}$  - температуры стеклования и плавления)

1. полиэтилену низкого давления
2. бутадиенстирольному каучуку
3. атактическому полистиролу
4. аморфизованному полиэтилентерефталату

**Вопрос 1404**

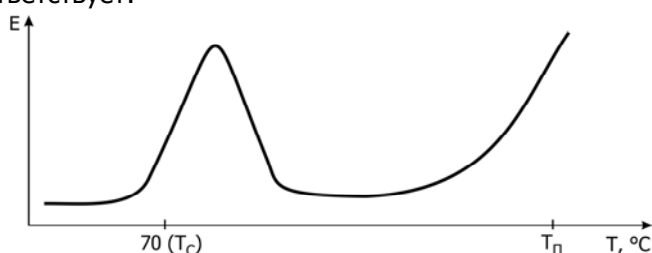
Получена термомеханическая кривая ( $T_c$  - температура стеклования полимера). Приведенная зависимость соответствует:



- |  |  |
|--|--|
| 1. пластику (из линейного полиэтилена) | 3. резине на основе бутадиен-стирольного каучука |
| 2. перхлорвиниловой смоле              | 4. волокну (из полиамида-6,6)                    |

**Вопрос 1405**

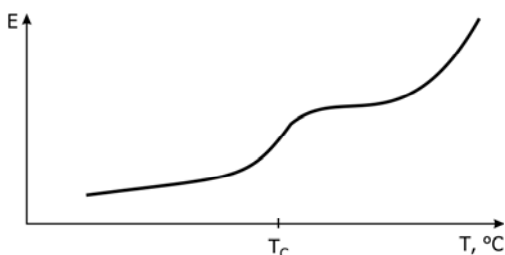
Получена термомеханическая кривая ( $T_c$  и  $T_n$  - температуры стеклования и плавления полимеров). Приведенная зависимость соответствует:



- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. поли-4-бутилстиролу           | 3. поли-п-бензамиду         |
| 2. аморфизованному полиамиду-6,8 | 4. полиизопреновому каучуку |

**Вопрос 1306**

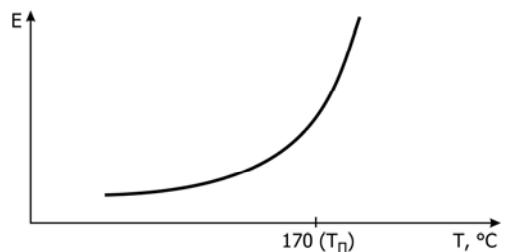
Дана термомеханическая кривая ( $T_c$  - температура стеклования). Приведенная зависимость соответствует:



- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1. полиэтилену высокой плотности | 3. целлюлозе                 |
| 2. поликапролактаму              | 4. атактическому полистиролу |

**Вопрос 1307**

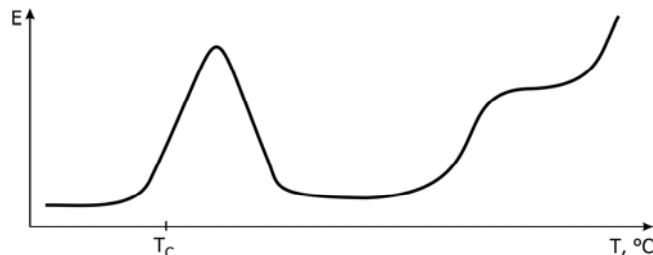
Получена термомеханическая кривая ( $T_n$  - температура плавления). Приведенная зависимость соответствует:



1. пластику (из изотактического полипропилена)
2. резине на основе полиизопренового каучука
3. органическому стеклу (из полиметилметакрилата)
4. резиту (фенол - формальдегидной смоле)

**Вопрос 1308**

Для аморфизованного кристаллизующегося полимера получена термомеханическая кривая. Верным соотношением между температурами стеклования ( $T_C$ ), кристаллизации ( $T_K$ ), текучести ( $T_T$ ) и плавления ( $T_P$ ) испытанного полимера является:



1.  $T_C < T_P < T_K < T_T$
2.  $T_C < T_K < T_T < T_P$
3.  $T_C < T_K < T_P < T_T$
4.  $T_C = T_K < T_T < T_P$

**5.2. Температура стеклования**

**Вопрос 2501**

Верным соотношением между температурами стеклования ( $T_C$ ) полиметилметакрилата (1), полиэтилметакрилата (2) и полибутилметакрилата (3) является:

1.  $T_{C1} > T_{C3} > T_{C2}$
2.  $T_{C1} > T_{C2} > T_{C3}$
3.  $T_{C1} = T_{C2} > T_{C3}$
4.  $T_{C1} < T_{C2} < T_{C3}$

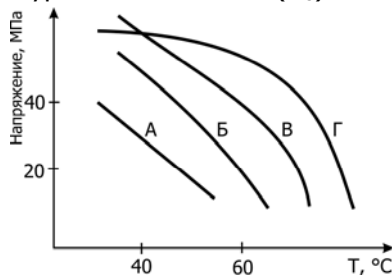
**Вопрос 2502**

Верным соотношением между температурами стеклования ( $T_C$ ) полиэтилена (А) полипропилена (Б), полистирола (В), полибромстирола (Г) является:

1.  $T_{CA} > T_{CB} > T_{CV} > T_{CG}$
2.  $T_{CB} < T_{CA} < T_{CV} < T_{CG}$
3.  $T_{CA} < T_{CB} < T_{CV} < T_{CG}$
4.  $T_{CB} < T_{CV} < T_{CG} < T_{CA}$

**Вопрос 2403**

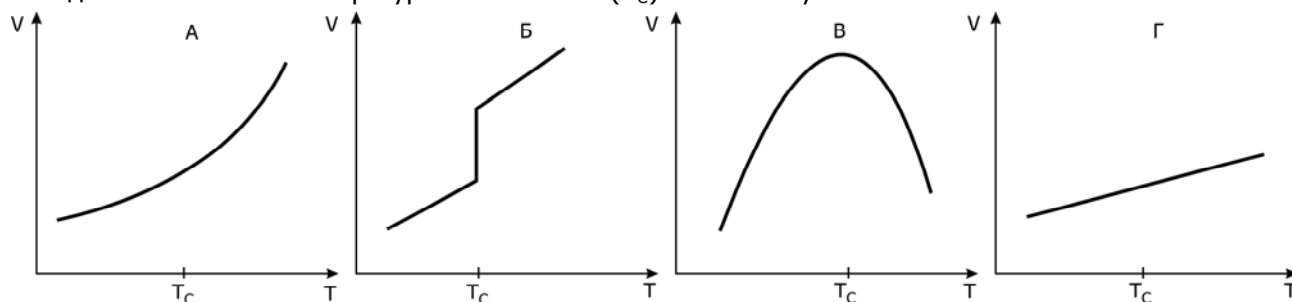
Даны температурные зависимости предела вынужденной эластичности некоторых полимеров (А, Б, В, Г). Верным соотношением между температурами стеклования ( $T_C$ ) испытанных образцов является:



1.  $T_{CA} > T_{CB} > T_{CV} > T_{CG}$
2.  $T_{CA} < T_{CB} < T_{CV} < T_{CG}$
3.  $T_{CG} < T_{CA} < T_{CB} < T_{CV}$
4.  $T_{CG} > T_{CA} > T_{CB} > T_{CV}$

**Вопрос 2404**

Зависимости удельного объема ( $V$ ) аморфных полимеров от температуры при медленном изобарическом охлаждении в области температуры стеклования ( $T_C$ ) соответствует:



1. график Б
2. график А
3. график В
4. график Г

**Вопрос 2405**

Величина температуры стеклования сополимера акрилонитрила и бутадиена при увеличении в сополимере числа нитрильных групп:

1. увеличится
2. уменьшится
3. уменьшится, а затем увеличится
4. увеличится, а затем уменьшится

**Вопрос 2406**

Значение температуры стеклования полимера, определяемое методом объемной дилатометрии, с увеличением скорости нагревания:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится
4. сначала уменьшится, а затем увеличится

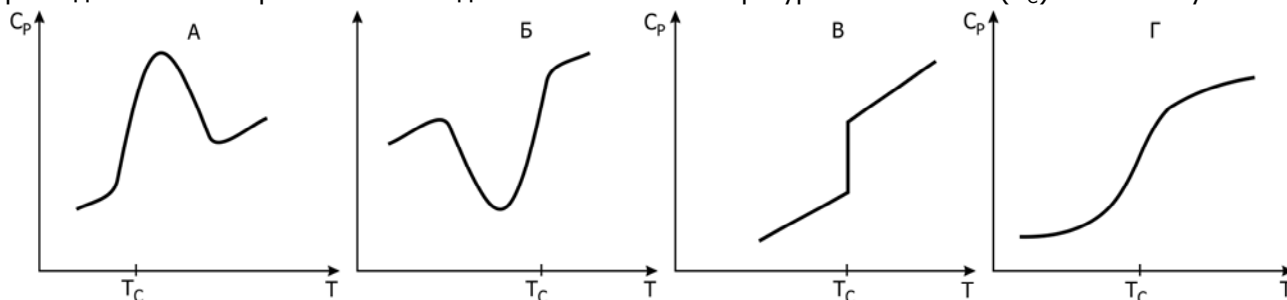
**Вопрос 2407**

Верным соотношением между температурами стеклования ( $T_C$ ) полипропилена (А), полиметилметакрилата (Б), полиэтиленоксида (В) является:

1.  $T_{CA} < T_{CB} < T_{CV}$
2.  $T_{CB} < T_{CV} < T_{CA}$
3.  $T_{CV} < T_{CB} < T_{CA}$
4.  $T_{CV} < T_{CA} < T_{CB}$

**Вопрос 2408**

Из представленных графиков зависимости теплоемкости ( $C_p$ ) аморфного полимера от температуры ( $T$ ) при медленном изобарическом охлаждении в области температуры стеклования ( $T_C$ ) соответствует:



1. график А
2. график Б
3. график Г
4. график В

**Вопрос 2309**

Температура стеклования ( $T_C$ ) статистического сополимера метилметакрилата (ММА) с винилацетатом (ВА) при содержании ВА 58% ( $T_C$  ПММА = 100°C,  $T_C$  ПВА = 35°C) равна:

1.  $35 < T_C < 100$
2.  $T_C = 100$
3.  $T_C = 35$
4.  $T_C < 35$

**Вопрос 2310**

Верным соотношением между температурами стеклования ( $T_C$ ) полистирола (А), полипропилена (Б), полидиметилсилоксана (В) и поли-4-бромстирола (Г) является:

1.  $T_{CB} < T_{CV} < T_{CA} < T_{CG}$
2.  $T_{CV} < T_{CB} < T_{CA} < T_{CG}$
3.  $T_{CA} < T_{CB} < T_{CV} < T_{CG}$
4.  $T_{CB} < T_{CA} < T_{CG} < T_{CV}$

**Вопрос 2311**

Величина температуры стеклования бутадиенстирольного каучука при увеличении числа стирольных звеньев в сополимере:

1. увеличится
2. уменьшится
3. уменьшится, а затем увеличится
4. увеличится, а затем уменьшится

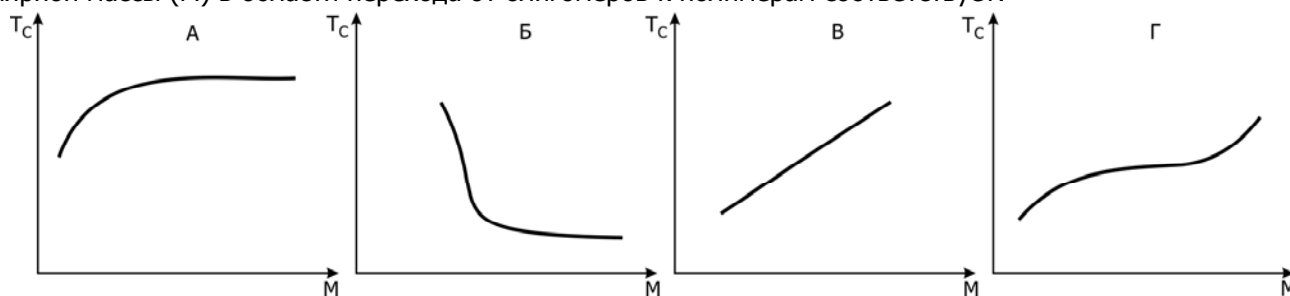
**Вопрос 2312**

Образцы полиметилметакрилата (ПММА) характеризуются следующими значениями молекулярной массы: 300 (1), 500 (2), 800 (3), 1500 (4) (молекулярная масса механического сегмента полимера равна 600). Верным соотношением между величинами температур стеклования ( $T_C$ ) образцов ПММА является:

1.  $T_{C1} < T_{C2} < T_{C3} < T_{C4}$
2.  $T_{C1} < T_{C2} < T_{C3} = T_{C4}$
3.  $T_{C1} = T_{C2} = T_{C3} = T_{C4}$
4.  $T_{C1} < T_{C2} = T_{C3} = T_{C4}$

**Вопрос 2313**

Из приведенных графиков зависимости величин температур стеклования ( $T_c$ ) соединений от их молекулярной массы ( $M$ ) в области перехода от олигомеров к полимерам соответствует:



1. график Б                      2. график А                      3. график В                      4. график Г

**Вопрос 2314**

Наибольшей величиной деформируемости при 0°C характеризуется:

- |   |  |
|---|--|
| 1. полипропилен $T_c=0^\circ\text{C}$             | 3. полистирол $T_c=100^\circ\text{C}$          |
| 2. полиизопреновый каучук $T_c=-50^\circ\text{C}$ | 4. полиэтилентерефталат $T_c=60^\circ\text{C}$ |

**5.3. Деформационные свойства полимеров**

**Вопрос 3501**

Величина времени релаксации напряжения в растянутой резине при постоянной величине удлинения (через 10 минут после растяжения полимера десятичный логарифм величины напряжения в полимере равен 1,8, в 20 минут - 1,5, в 40 минут - 0,9, десятичный логарифм величины 2,7 равен 0,43) составляет:

- |                 |                  |                  |                  |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. 5 – 10 минут | 2. 21 – 30 минут | 3. 11 – 20 минут | 4. 31 – 40 минут |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|

**Вопрос 3502**

Величина напряжения ( $F$ ), приложенного к стеклообразному полимеру в процессе одноосного деформирования образцов, влияет на величину времени релаксации ( $T$ ) полимера. При увеличении  $F$ :

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. $T$ уменьшается   | 3. $T$ возрастает до постоянной величины |
| 2. $T$ не изменяется | 4. $T$ не изменяется, затем возрастает   |

**Вопрос 3503**

Отношение напряжения к деформации ( $E$ ) при растяжении эластомера с постоянной скоростью в широком диапазоне деформаций до сотен и более %:

1. не изменяется
2. постоянно, затем уменьшается и далее возрастает
3. возрастает до постоянного значения
4. сначала возрастает, затем уменьшается

**Вопрос 3404**

Величина времени релаксации напряжения в полимере при повышении температуры в области выше температуры стеклования полимера:

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. увеличится                     | 3. уменьшится                     |
| 2. уменьшится, а затем увеличится | 4. увеличится, а затем уменьшится |

**Вопрос 3405**

Величина модуля упругости полимера, находящегося в температурной области перехода из стеклообразного в высокоэластическое состояние при эксплуатации образца в частотном механическом поле ( $\omega$  - частота воздействия нагрузки на образец,  $T$ -температура опыта) уменьшится при:

- |   |   |
|---|---|
| 1. уменьшении $\omega$ , увеличении $T$ | 3. увеличении $\omega$ , увеличении $T$ |
| 2. увеличении $\omega$ , уменьшении $T$ | 4. уменьшении $\omega$ , уменьшении $T$ |

**Вопрос 3406**

Величина модуля упругости полимера, находящегося в температурной области перехода из стеклообразного в высокоэластическое состояние при эксплуатации образца в частотном механическом поле ( $\omega$  - частота воздействия нагрузки на образец,  $T$  - температура опыта) увеличится при:

1. уменьшении  $\omega$ , увеличении  $T$
2. увеличении  $\omega$ , увеличении  $T$
3. увеличении  $\omega$ , уменьшении  $T$
4. уменьшении  $\omega$ , уменьшении  $T$

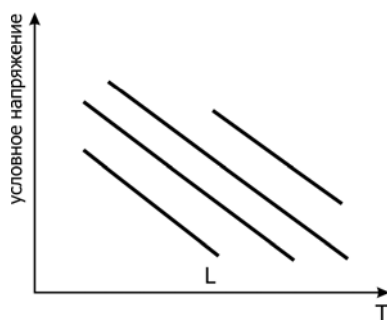
**Вопрос 3407**

Время релаксации полимеров определяется как:

1. время, больше которого измеряемая физическая величина (напряжение "F" или деформация "D") не изменяется
2. время, в течение которого "F" или "D" изменяются в "E" = 2,7 раз
3. время, в течение которого "F" или "D" изменяются в 2 раза
4. время, в течение которого "F" или "D" изменяются в 0,43 раза

**Вопрос 3408**

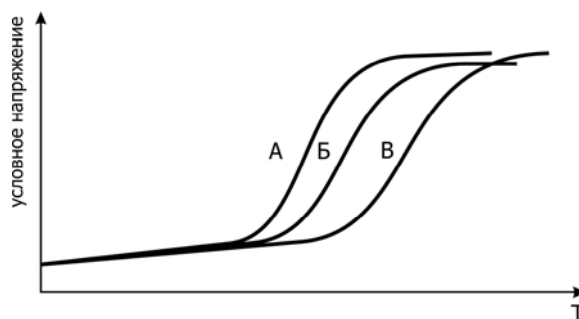
Для полиметилметакрилата приведены зависимости предела вынужденной эластичности от температуры, полученные при различных скоростях ( $U$ ) деформации:  $U_A < U_B < U_C < U_D$  полимера. Зависимость "L", отмеченная на рисунке, соответствует:



1. скорости  $U_B$
2. скорости  $U_C$
3. скорости  $U_A$
4. скорости  $U_D$

**Вопрос 3309**

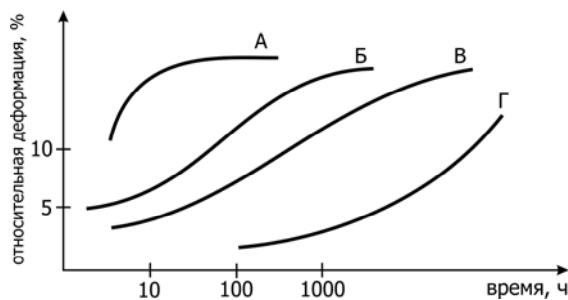
Для одного и того же полимера получены термомеханические кривые в температурной области стеклования при воздействии с различной частотой ( $\omega$ ) нагрузки на полимер. Кривые, представленные на рисунке, соответствуют соотношению:



1.  $\omega_A > \omega_B > \omega_C$
2.  $\omega_A = \omega_B = \omega_C$
3.  $\omega_A < \omega_B < \omega_C$
4.  $\omega_A < \omega_B < \omega_C$

**Вопрос 3310**

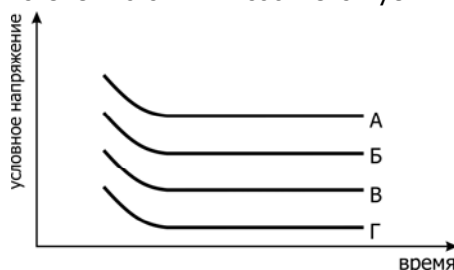
Для образцов вулканизированного каучука получены кривые (А, Б, В, Г) развития высокоэластической деформации во времени при различных температурах (Т). Верным соотношением между температурами опытов является:



1.  $T_A < T_B < T_V < T_\Gamma$
2.  $T_A = T_B = T_V = T_\Gamma$
3.  $T_A > T_B > T_V > T_\Gamma$
4.  $T_A > T_B > T_V = T_\Gamma$

**Вопрос 3311**

На рисунке представлены кривые релаксации напряжения при постоянном удлинении образцов сшитого эластомера. Образцу с наибольшей степенью сшивки соответствует:



1. зависимость Б
2. зависимость А
3. зависимость В
4. зависимость Г

**Вопрос 3312**

Предел вынужденной эластичности стеклообразного полимера при увеличении скорости деформирования образцов:

1. уменьшится
2. уменьшится, а затем увеличится
3. увеличится, а затем уменьшится
4. увеличится

**Вопрос 3313**

Сшитый полимер, находящийся в высокоэластическом состоянии, растянули до некоторой длины, которая затем поддерживается постоянной. Величина напряжения, приложенного к образцу:

1. полностью релаксирует
2. релаксирует до равновесного значения
3. не меняется

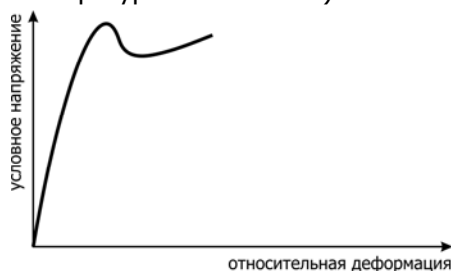
**Вопрос 3514**

Из приведенных формул зависимости величин модуля (Е) деформации сшитых каучуков от величин молекулярной массы отрезка цепи ( $M_C$ ) между узлами химической сетки соответствует (К - коэффициент, зависящий от температуры):

1.  $E = \frac{K}{M_C}$
2.  $E = \frac{K}{M_C^2}$
3.  $E = K \cdot M_C$
4.  $\ln E = K \cdot M_C$

**Вопрос 3515**

Представленная на рисунке зависимость "напряжение-деформация", полученная при 20°C, соответствует ( $T_x$  – температура хрупкости,  $T_c$  – температура стеклования):



1. полиметилметакрилату  $T_x=10^\circ\text{C}$ ,  $T_c=100^\circ\text{C}$
2. аморфизованному полиэтилентерефталату  $T_x=-60$ ,  $T_c=70^\circ\text{C}$
3. полистиролу  $T_x=80^\circ\text{C}$ ,  $T_c=100^\circ\text{C}$
4. резине на основе натурального каучука  $T_x=-80^\circ\text{C}$ ,  $T_c=-50^\circ\text{C}$

**Вопрос 3416**

При равных условиях деформирования образцов обратимая деформация полимеров характеризуется петлей гистерезиса наибольшей площади:

1. ниже температуры стеклования ( $T_c$ ) полимера
2. выше  $T_c$  или
3. в области  $T_c$

**Вопрос 3417**

Для 4-х образцов полимера получены кривые гистерезиса при различных температурах испытаний. Изменению механических свойств полимера в переходном (из стеклообразного в высокоэластическое) состоянии соответствует:



1. график В
2. график Г
3. график А
4. график Б

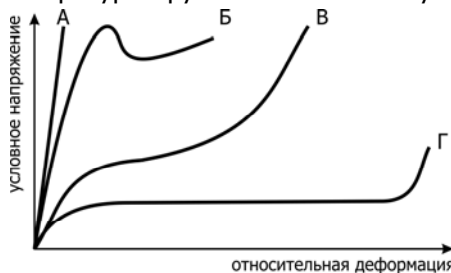
**Вопрос 3418**

Температура ( $T$ ) образца сшитого полибутилметакрилата ( $T_c=19^\circ\text{C}$ ) в процессе растяжения-сокращения полимера при  $19^\circ\text{C}$  в адиабатических условиях:

1. увеличится
2. не изменится
3. уменьшится
4. зависит от степени растяжения полимера

**Вопрос 3419**

Из приведенных зависимостей "напряжение-деформация" изменению механических свойств полимера в стеклообразном состоянии выше температуры хрупкости соответствует:

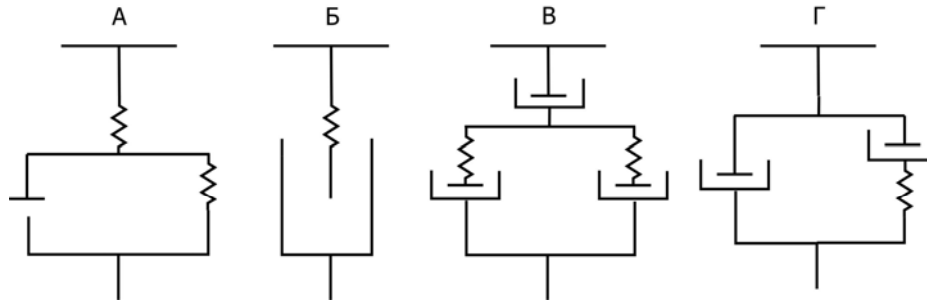


1. зависимость В
2. зависимость Б
3. зависимость Г
4. зависимость А



**Вопрос 3320**

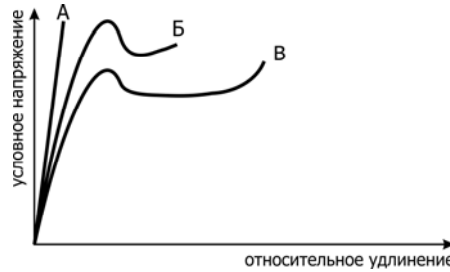
Из представленных на рисунке механических моделей качественно описывает деформационное поведение слабо сшитого каучука модель:



1. Б                      2. А                      3. В                      4. Г

**Вопрос 3321**

Для образцов (А, Б, В) аморфного полимера получены кривые "напряжение-деформация" при различных скоростях ( $U$ ) деформирования и одной температуре. Верным соотношением между скоростями деформирования образцов является:



1.  $U_A < U_B < U_V$                       2.  $U_A = U_B = U_V$                       3.  $U_A > U_B = U_V$                       4.  $U_A > U_B > U_V$

**Вопрос 3322**

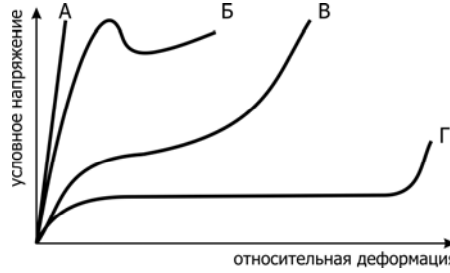
Для аморфного полимера получены кривые "напряжение-деформация" (А, Б, В) при различных температурах ( $T$ ). Верным соотношением между температурами проведенных испытаний является:



1.  $T_A < T_B < T_V$                       2.  $T_A > T_B > T_V$                       3.  $T_A = T_B = T_V$                       4.  $T_A > T_B = T_V$

**Вопрос 3323**

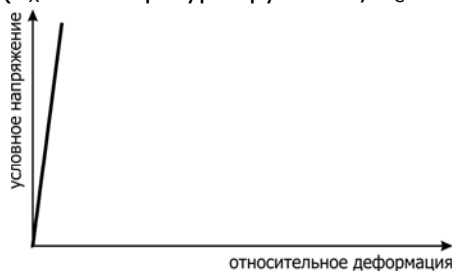
Из приведенных на рисунке зависимостей "напряжение-деформация" изменению механических свойств полимера в стеклообразном состоянии ниже температуры хрупкости соответствует:



1. зависимость А                      2. зависимость Б                      3. зависимость В                      4. зависимость Г

**Вопрос 3324**

Методом динамометрии исследованы несколько полимеров. Зависимость "напряжение-деформация", полученная при 28°C, соответствует ( $T_x$  – температура хрупкости,  $T_c$  - температура стеклования):



- |  |  |
|--|--|
| 1. полиметилметакрилат $T_x=10, T_c=100$ | 3. поливинилхлорид $T_x=-90, T_c=80$         |
| 2. натуральный каучук $T_x=-80, T_c=-55$ | 4. атактический полистирол $T_x=80, T_c=100$ |

**5.4. Деформация каучуков и ее характеристики**

**Вопрос 4501**

Работа, совершаемая при растяжении эластомера, составляет 2 джоуля на грамм, количество выделившейся теплоты 1,8 Дж/г. Изменения внутренней энергии (DU) и энтропии (DS) полимера, сопровождающие процесс деформирования образцов, соответствуют выражению:

- |                     |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1. $DU > 0, DS < 0$ | 2. $DU > 0, DS > 0$ | 3. $DU < 0, DS < 0$ | 4. $DU = 0, DS = 0$ |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

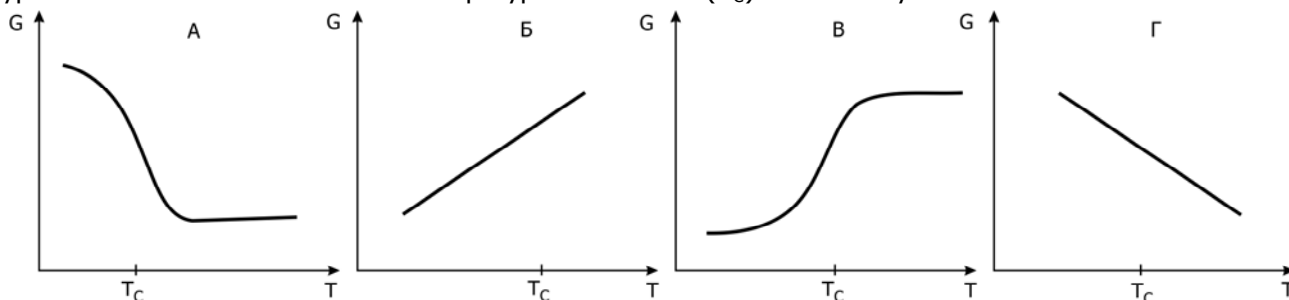
**Вопрос 4502**

Эластомер в процессе растяжения (выше 10%):

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. нагревается | 3. не изменяет температуру в адиабатических условиях? |
| 2. охлаждается |   |

**Вопрос 4403**

Из приведенных графиков зависимости величин модуля упругости (G) аморфных полимеров от температуры в области ниже и выше их температур стеклования ( $T_c$ ) соответствует:



- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. график Б | 2. график А | 3. график В | 4. график Г |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

**Вопрос 4404**

Зависимости модуля упругости "E" сшитого каучука от температуры "T" в температурном интервале высокоэластического состояния полимера соответствует формула (A - коэффициент, не зависящий от температуры):

- |                    |                      |                        |                      |
|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1. $E = A \cdot T$ | 2. $E = \frac{A}{T}$ | 3. $E = A \cdot \ln T$ | 4. $E = A \cdot T^2$ |
|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------|

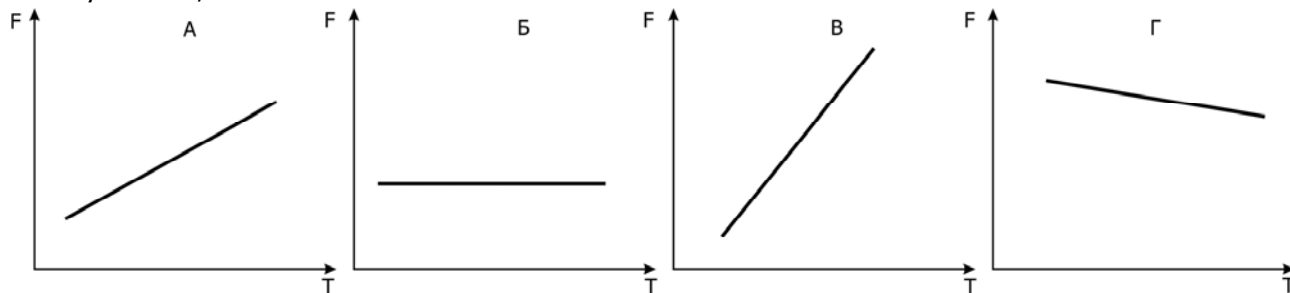
**Вопрос 4405**

К образцу из слабо сшитого каучука подвешен груз весом, равным 0,01 величины разрывного напряжения. Система находится в равновесии. При нагревании образца:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. положение груза не изменится | 3. груз опустится                             |
| 2. груз поднимется              | 4. груз сначала опустится, а затем поднимется |

**Вопрос 4406**

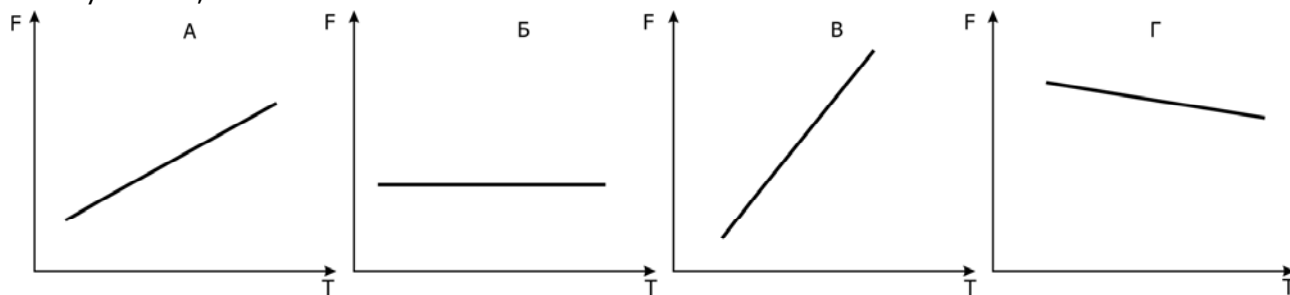
Приведены зависимости равновесной упругой силы "F" полимера от температуры "T" при постоянной величине деформации полимера. Верным заключением (для графика А) относительно изменений энтропии "DS" и внутренней энергии "DU" полимера, приходящихся на единицу удлинения "DL" образцов в равновесных условиях, является:



- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. $DS / DL < 0, DU / DL > 0$ | 3. $DS / DL = 0, DU / DL > 0$ |
| 2. $DS / DL < 0, DU / DL < 0$ | 4. $DS / DL > 0, DU / DL = 0$ |

**Вопрос 4407**

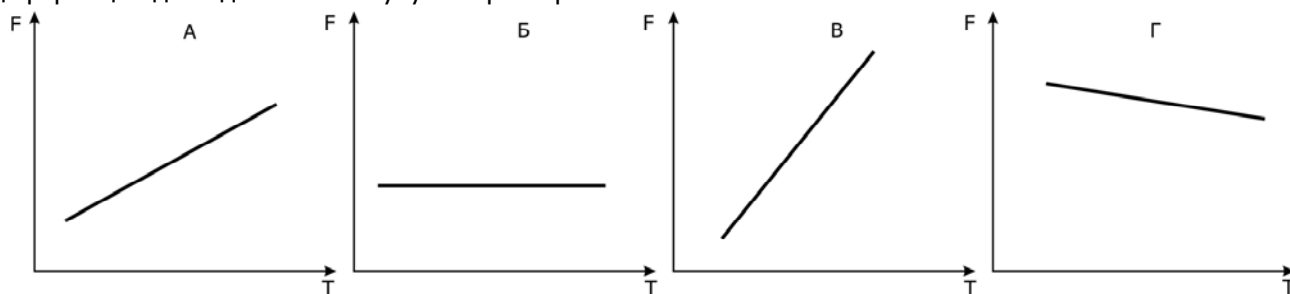
Приведены зависимости равновесной упругой силы "F" полимера от температуры "T" при постоянной величине деформации полимера. Верным заключением (для графика Б) относительно изменений энтропии "DS" и внутренней энергии "DU" полимера, приходящихся на единицу удлинения "DL" образцов в равновесных условиях, является:



- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. $DS / DL = 0, DU / DL > 0$ | 3. $DS / DL < 0, DU / DL < 0$ |
| 2. $DS / DL < 0, DU / DL = 0$ | 4. $DS / DL > 0, DU / DL > 0$ |

**Вопрос 4408**

Из приведенных температурных зависимостей величин равновесной упругой силы (F) при постоянной деформации для идеального каучука характерна:



- |                  |                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. зависимость Г | 2. зависимость Б | 3. зависимость А | 4. зависимость Б |
|------------------|------------------|------------------|------------------|

**Вопрос 4309**

Возрастание температуры на величину равновесного модуля упругости "E" сшитого каучука в температурном интервале высокоэластического состояния полимера приводит к:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. уменьшению "E"   | 3. увеличению "E"                         |
| 2. не изменению "E" | 4. уменьшению "E", а затем увеличению "E" |

**Вопрос 4310**

Наименьшую величину равновесного модуля упругости при 19°C имеет:

1. натуральный каучук  $T_c = -50$
2. полиметилметакрилат  $T_c = 100$
3. поливинилхлорид  $T_c = 80$
4. полибутилметакрилат  $T_c = 19$

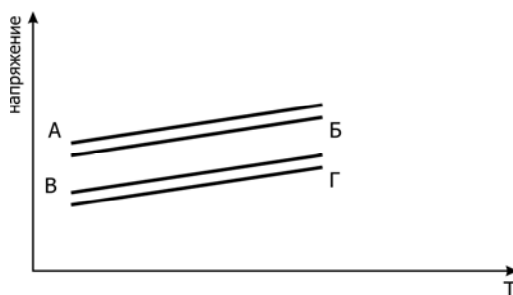
**Вопрос 4311**

Работа, совершаемая при растяжении образца слабо сшитого каучука на 300%, составляет 2 Дж/г, количество выделившейся при этом теплоты равно 1,8 Дж/г, а потери на преодоление межмолекулярного трения составляют 10% от величины работы растяжения. Изменение внутренней энергии в образце каучука в процессе деформирования полимера составит:

1. 0,2 Дж/г
2. 0,18 Дж/г
3. 1,6 Дж/г
4. 0 Дж/г

**Вопрос 4312**

На рисунке представлена температурная зависимость величин равновесного напряжения для 4-х образцов сшитого эластомера при постоянной величине деформации. Образец с наибольшим отрезком цепи между сшивками соответствует:



1. графику А
2. графику Г
3. графику Б
4. графику В

**5.5. Вязкотекучее состояние полимеров**

**Вопрос 5501**

Величины сдвиговой вязкости расплава полимера при увеличении напряжения сдвига в области проявления аномалии вязкого течения:

1. не изменяются
2. возрастают
3. уменьшаются
4. уменьшаются, затем возрастают

**Вопрос 5502**

Величины сдвиговой вязкости расплава полимера при увеличении скорости течения образцов в области проявления аномалии вязкого течения полимера:

1. уменьшаются
2. возрастают
3. не изменяются
4. сначала возрастают, затем уменьшаются

**Вопрос 5503**

Вязкость расплава линейного полимера, проявляющего явление аномалии вязкого течения, при увеличении его молекулярной массы в 2 раза:

1. увеличится в 4-6 раз
2. увеличится более, чем в 10 раз
3. уменьшится в 4-6 раз
4. увеличится в 2 раза

**Вопрос 5504**

Вязкость расплава линейного полимера, не проявляющего явления аномалии вязкого течения, при увеличении его молекулярной массы в 2 раза:

1. увеличится в 4 раза
2. уменьшится в 4 раза
3. увеличится более, чем в 10 раз
4. увеличится в 2 раза

**Вопрос 5505**

В полимерах, находящихся в вязкотекучем состоянии, могут проявляться деформации:

1. упругие
2. высокоэластические
3. необратимые
4. растяжения

**Вопрос 5506**

Зависимость вязкости  $\eta$  расплава полимеров от температуры ( $T$ ) выражается формулой ( $A$  - коэффициент, не зависящий от температуры):

1.  $\eta = \frac{A}{T}$
2.  $\eta = A \cdot e^{\frac{U}{RT}}$
3.  $\eta = A \cdot \ln T$
4.  $\eta = A \cdot e^{-\frac{U}{RT}}$

**Вопрос 5407**

Верным соотношением величин теплот ( $H$ ) активации вязкого течения 1,4 цис-полибутадиена ( $A$ ), полиизобутилена ( $B$ ) и полистирола ( $B$ ) является:

1.  $H_A < H_B < H_B$
2.  $H_A < H_B < H_B$
3.  $H_A = H_B < H_B$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5408**

Верным соотношением величин теплот активации ( $H$ ) вязкого течения линейного полиэтилена ( $ПЭ1$ ) и разветвленного полиэтилена ( $ПЭ2$ ) является:

1.  $H_{ПЭ1} > H_{ПЭ2}$
2.  $H_{ПЭ1} < H_{ПЭ2}$
3.  $H_{ПЭ1} = H_{ПЭ2}$
4. нельзя ответить однозначно

**Вопрос 5409**

Верным соотношением величин теплот ( $H$ ) активации вязкого течения линейного полиэтилена ( $ПЭ$ ) и поливинилацетата ( $ПВА$ ) является:

1.  $H_{ПЭ} > H_{ПВА}$
2.  $H_{ПЭ} = H_{ПВА}$
3. нельзя дать однозначного ответа
4.  $H_{ПЭ} < H_{ПВА}$

**Вопрос 5410**

Величина сдвиговой вязкости текучего полимера при увеличении напряжения сдвига в области наибольшей ньютоновской вязкости:

1. возрастают
2. уменьшаются
3. возрастают, затем уменьшаются
4. не изменяются

**Вопрос 5411**

Величина сдвиговой вязкости текучего полимера при увеличении скорости его течения в области наименьшей ньютоновской вязкости:

1. не изменяются
2. уменьшаются
3. возрастают
4. сначала уменьшаются, затем возрастают

**Вопрос 5412**

Величина сдвиговой вязкости текучего полимера при скорости его течения в области наибольшей ньютоновской вязкости:

1. не изменится
2. увеличится
3. уменьшится
4. сначала увеличится, затем уменьшится

**Вопрос 5413**

Величина сдвиговой вязкости текучего полимера при увеличении напряжения сдвига в области наименьшей ньютоновской вязкости:

1. уменьшится
2. не изменится
3. увеличится
4. сначала увеличится, затем уменьшится

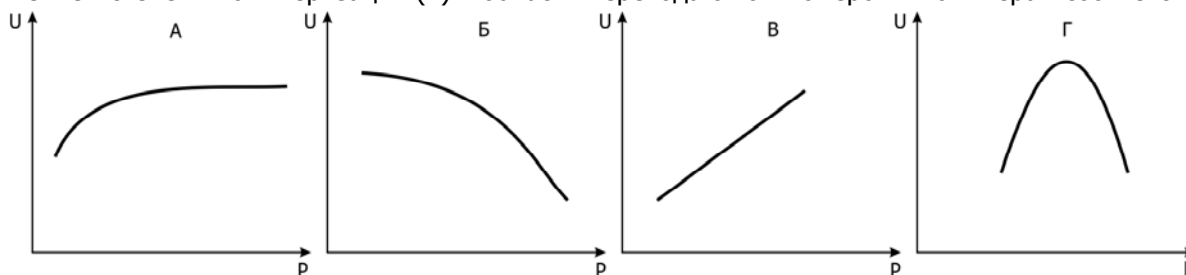
**Вопрос 5314**

В области наибольшей ньютоновской вязкости полимеров связь между скоростью сдвига ( $U$ ) и напряжением сдвига ( $G$ ) выражается законом Ньютона. Этому закону соответствует формула:

1.  $G = H \cdot U$                       2.  $G = \frac{H}{U}$                       3.  $U = H \cdot G$                       4.  $U = G \cdot H^2$

**Вопрос 5315**

Из приведенных графиков зависимости величин теплоты активации ( $U$ ) вязкого течения соединений с увеличением степени полимеризации ( $P$ ) в области перехода от олигомеров к полимерам соответствует:



1. график Б                      2. график А                      3. график В                      4. график Г

**5.6. Пластификация полимеров**

**Вопрос 5601**

Введение 28% низкомолекулярного пластификатора в полиметилметакрилат приводит к ( $T_C$  – температура стеклования,  $P_{BЭ}$  – предел вынужденной эластичности,  $P_y$  – разрывное удлинение):

1. уменьшению  $T_C$ ,  $P_{BЭ}$ , увеличению  $P_y$                       3. уменьшению  $T_C$ , увеличению  $P_{BЭ}$ ,  $P_y$   
 2. увеличению  $T_C$ ,  $P_{BЭ}$ , уменьшению  $P_y$                       4. увеличению  $T_C$ , уменьшению  $P_{BЭ}$ ,  $P_y$

**Вопрос 6502**

Образцы полистирола пластифицированы равными объемами дибутилфталата (образец А), бутилбензилфталата (образец Б) и трикрезилфосфата (образец В). Верным соотношением температуры стеклования ( $T_C$ ) пластифицированных образцов полимера является (при пластификации выполняется правило объемных долей):

1.  $T_{CA} < T_{CB} < T_{CB}$                       3.  $T_{CA} > T_{CB} > T_{CB}$   
 2. имеют близкие значения                      4.  $T_{CA} = T_{CB} < T_{CB}$

**Вопрос 6503**

Поливинилхлорид (1 моль) пластифицирован дибутилфталатом (0,2 моля). Температура стеклования ( $T_C$ ) пластифицированного полимера равна (коэффициент в формуле Журкова равен 40,  $T_C$  полимера равна  $80^\circ\text{C}$ ):

1.  $50-55^\circ\text{C}$                       2.  $10-15^\circ\text{C}$                       3.  $60-76^\circ\text{C}$                       4.  $78-80^\circ\text{C}$

**Вопрос 6404**

Зависимости снижения температуры стеклования ( $DT$ ) полимеров при увеличении числа ( $N$ ) молекул полярного пластификатора, сорбированных полярными группами макромолекул ( $K$  - коэффициент, не зависящий от природы пластификатора) соответствует:

1.  $DT = \frac{K}{N}$                       2.  $DT = K \cdot N$                       3.  $DT = \frac{K}{N}$                       4.  $DT = K \cdot E^N$

**Вопрос 6405**

Зависимости снижения температуры стеклования ( $DT$ ) неполярных полимеров от объемной доли ( $\Phi$ ) пластификатора ( $K$  - коэффициент, не зависящий от природы пластификатора) соответствует:

1.  $DT = K \cdot \Phi$                       2.  $DT = K \cdot \ln \Phi$                       3.  $DT = \frac{K}{\Phi}$                       4.  $DT = \frac{K}{\ln \Phi}$

**Вопрос 6406**

В полимер введен пластификатор, достаточно хорошо совместимый с полимером. Температура стеклования ( $T_c$ ) пластифицированных образцов полимера при увеличении объемной доли пластификатора (при механизме внутримолекулярной пластификации):

1. непрерывно уменьшается до  $T_c$  пластификатора
2. непрерывно уменьшается до некоторого предела, а затем остается постоянной
3. начинает уменьшаться при больших количествах пластификатора
4. проходит минимум

**Вопрос 6407**

В полимер введен пластификатор, ограниченно совместимый с полимером. Температура стеклования ( $T_c$ ) системы полимер-пластификатор при увеличении объемной доли введенного пластификатора (при механизме межмолекулярной пластификации):

1. непрерывно уменьшается до  $T_c$  пластификатора
2. непрерывно уменьшается до некоторого предела, а затем остается постоянной
3. начинает уменьшаться при введении больших количеств пластификатора
4. проходит минимум

**Вопрос 6308**

При пластификации гибкоцепных полимеров изменяются:

1. только температура стеклования
2. только температура текучести
3. температура стеклования или температура текучести в зависимости от количества пластификатора
4. температура стеклования и температура текучести

**5.7. Прочность и долговечность полимеров**

**Вопрос 7501**

В процессе одноосного растяжения образцов полимера при температурах выше температуры хрупкости:  $T_1 < T_2 < T_3 < T_c$ , где  $T_c$  - температура стеклования, измерены величины разрывных удлинений "L" полимера. Опыты проводились с одинаковой скоростью растяжения образцов. Верным соотношением измеренных величин "L" является:

1.  $L_{Tc} > L_3 > L_2 > L_1$
2.  $L_{Tc} > L_1 > L_2 > L_3$
3.  $L_{Tc} < L_3 < L_2 < L_1$
4.  $L_{Tc} = L_1 = L_2 = L_3$

**Вопрос 7502**

В процессе одноосного растяжения полимера при температурах выше температуры его стеклования были измерены величины разрывных напряжений "F" образцов. Все опыты проводились с одинаковой скоростью деформирования. Величины "F" с увеличением температуры испытаний:

1. возрастали
2. не изменялись
3. сначала уменьшались, а затем возрастали
4. уменьшались

**Вопрос 7503**

Величина прочности полимеров на разрыв с увеличением молекулярной массы образцов:

1. возрастает до некоторого предела, затем не изменяется
2. непрерывно возрастает
3. непрерывно уменьшается
4. сначала не изменяется, затем возрастает

**Вопрос 7404**

Величина долговечности капрона с увеличением температуры испытаний от 20 до 80°C:

1. увеличится
2. увеличится, а затем уменьшится
3. уменьшится
4. уменьшится, а затем увеличится

**Вопрос 7405**

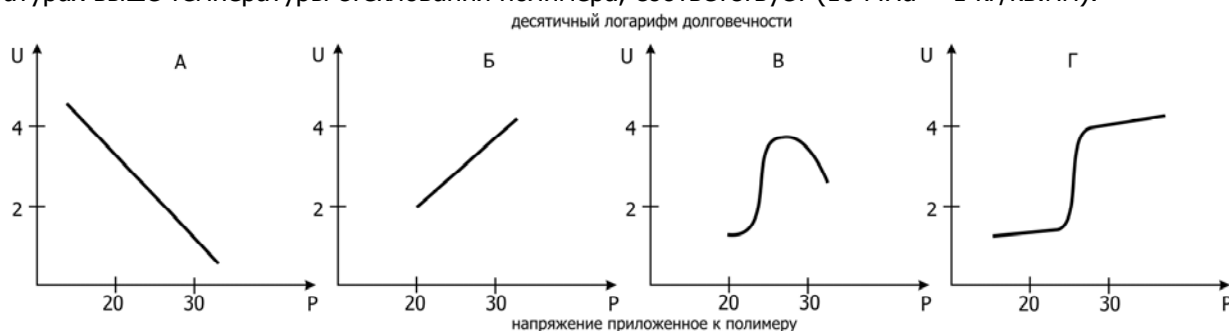
Зависимости величин долговечности полистирола от напряжения, прикладываемого к образцам при температурах ниже температуры стеклования полимера, соответствует (10 МПа = 1 кг/кв.мм):



1. график Б                      2. график В                      3. график А                      4. график Г

**Вопрос 7406**

Зависимости величин долговечности резин от напряжения, прикладываемого к образцам при температурах выше температуры стеклования полимера, соответствует (10 МПа = 1 кг/кв.мм):



1. график А                      2. график Б                      3. график В                      4. график Г

**Вопрос 7407**

Увеличение температуры испытания полиметилметакрилата (температура стеклования полимера равна 100°C) от 20 до 80°C приводит к ( $P_{вэ}$  – предел вынужденной эластичности,  $P_y$  – разрывное удлинение):

1. уменьшению  $P_{вэ}$  и увеличению  $P_y$                       3. увеличению  $P_{вэ}$  и  $P_y$   
 2. уменьшению  $P_{вэ}$  и  $P_y$                                       4. увеличению  $P_{вэ}$  и уменьшению  $P_y$

**Вопрос 7308**

Величина относительного удлинения каучука при разрыве после вулканизации серой (от 5 до 20 % содержания серы в образце):

1. увеличится                      3. уменьшится  
 2. не изменится                      4. увеличится, затем уменьшится

**Вопрос 7309**

Долговечность образцов полистирола при напряжении 4 кг/кв.мм ( $S$ ), приложенном к полимеру, составляет 10 секунд ( $T$ ); при  $S = 3$  кг/мм<sup>2</sup>  $T = 100$  секунд, при  $S = 1$  кг/мм<sup>2</sup>  $T = 10000$  секунд. Долговечность образца при  $S = 2,5$  кг/мм<sup>2</sup> равна:

1. 1000 сек                      2. 315 сек                      3. 600 сек                      4. 110 сек

**Вопрос 7310**

Величина долговечности волокна (из полиамида б) при увеличении величины напряжения, прикладываемого к образцам:

1. уменьшится                      3. не изменится  
 2. увеличится                      4. уменьшится, затем увеличится



## 6. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств

### 6.1. Кристаллизация полимеров

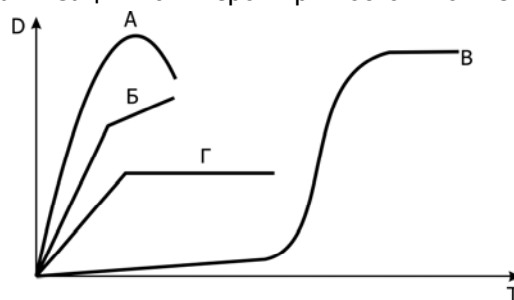
#### Вопрос 1501

Для осуществления процесса кристаллизации полимеров необходимо:

1. минимальная гибкость полимера
2. регулярность химического и геометрического строения макромолекул
3. выполнение условия плотной упаковки макромолекул в кристаллической структуре
4. выбор температуры кристаллизации выше температуры стеклования  $T_C$  полимера
5. выбор температуры кристаллизации ниже  $T_C$

#### Вопрос 1502

Из графиков зависимостей (А, Б, В, Г) доли закристаллизованного вещества (D) от времени кристаллизации (T) процессу кристаллизации полимеров при постоянной температуре соответствует:



1. график В
2. график Г
3. график А
4. график Б

#### Вопрос 1503

Получить ориентированный образец полимера, не уменьшающий размеры при нагревании его до температуры плавления образца, можно растяжением:

1. аморфизованного образца полимера способного кристаллизоваться (1), ниже температуры стеклования ( $T_C$ )
2. образца 1 выше  $T_C$  полимера
3. кристаллического полимера (2) при температуре ниже  $T_C$
4. полимерного образца 2 при температуре выше  $T_C$ , но ниже температуры плавления полимера

#### Вопрос 1504

Структурообразование полимеров в процессе их кристаллизации происходит:

1. присоединением сегментов отдельных макромолекул к растущей грани кристалла
2. упорядоченной агрегацией макромолекул в ламелярные кристаллические структуры и последующей агрегацией таких структур
3. плавлением мелких кристаллитов до макромолекул

#### Вопрос 1405

В полимер, способный кристаллизоваться, введен пластификатор, достаточно хорошо совместимый с полимером. При этом практически изменилась лишь температура стеклования полимера. Скорость (V) кристаллизации полимера, если его образцы предварительно пластифицировать таким пластификатором:

1. изменится
2. не изменится
3. изменится только при введении значительных количеств (до 50%) пластификатора
4. нельзя дать однозначного ответа, не зная величины молекулярной массы полимера

**Вопрос 1406**

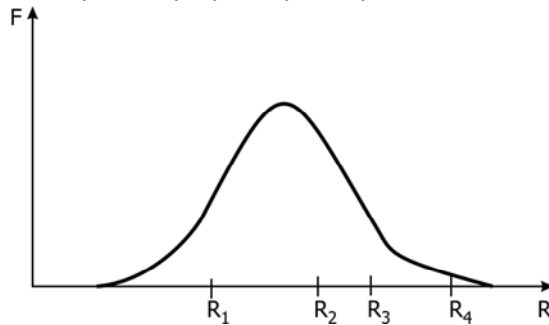
Растворитель в процессе кристаллизации полимеров из растворов может:

1. быть кинетическим стимулятором процесса, снижая температуру стеклования полимера
2. влиять на морфологию надмолекулярных структур
3. включаться в процесс структурообразования макромолекул
4. препятствовать структурообразованию макромолекул

**Вопрос 1307**

Изменение величины свободной энергии образования зародыша кристалла ( $F$ ) в зависимости от его размера ( $R$ ) соответствует кривой, представленной на рисунке.

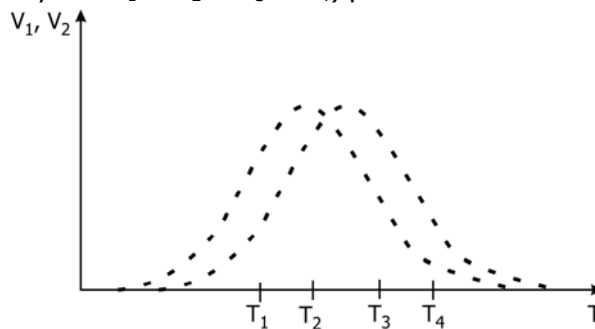
Кристалл не будет самопроизвольно расти при размерах зародыша:



1.  $R_1$
2.  $R_2$
3.  $R_3$
4.  $R_4$

**Вопрос 1308**

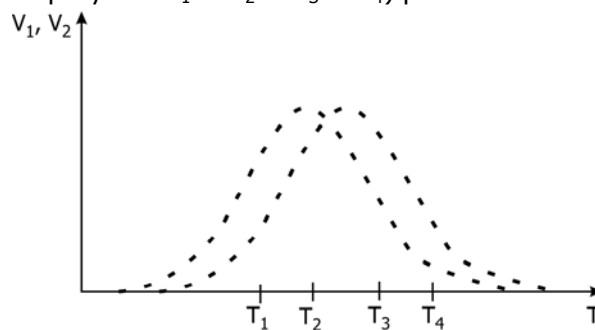
На графике представлены зависимости скорости зародышеобразования ( $V_1$ ) и скорости роста сферолитов ( $V_2$ ) от температуры. Получить сферолиты с наименьшими размерами можно при температуре кристаллизации (из отмеченных на рисунке:  $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$ ) равной:



1.  $T_2$
2.  $T_3$
3.  $T_1$
4.  $T_4$

**Вопрос 1309**

На графике представлены зависимости скорости зародышеобразования ( $V_1$ ) и скорости роста сферолитов ( $V_2$ ) от температуры. Наименее дефектные и крупные сферолиты можно получить при температуре кристаллизации (из отмеченных на рисунке:  $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$ ) равной:



1.  $T_4$
2.  $T_3$
3.  $T_2$
4.  $T_1$

### Вопрос 1310

Слабосшитый каучук, способный кристаллизоваться при растяжении, останется в кристаллическом состоянии при 20°C, если образец полимера:

1. растянуть в 1-2 раза выдержать в растянутом состоянии 10 часов и вынуть из зажимов машины
2. растянуть в 7-9 раз, выдержать в растянутом состоянии 10 часов, резко охладить до температуры ниже температуры стеклования полимера, вынуть из зажимов машины и нагреть до 20°C
3. растянуть в 7-9 раз и оставить в зажимах машины

## 6.2. Степень кристалличности полимеров

### Вопрос 2501

Степень кристалличности "СК" статистического сополимера этилена и пропилена в случае примерно их равного содержания в сополимере (для соответствующих полимеров "СК" равны: для полиэтилена 70%, для полипропилена 40%) равна:

1. СК стремится к 0%
2.  $49\% < СК < 70\%$
3. СК = 40%
4. СК = 70%

### Вопрос 2502

Во время кристаллизации аморфизованного полиэтилентерефталата (ПЭТФ) будет образована надмолекулярная структура полимера, характеризующаяся наибольшей степенью кристалличности (температура стеклования ПЭТФ равна 80°C, а температура плавления 290°C) при температуре равной:

1. 100°C
2. 200°C
3. 80°C
4. 60°C

### Вопрос 2403

В полимер, способный кристаллизоваться, введен пластификатор, достаточно хорошо совместимый с полимером. При этом практически изменилась лишь температура стеклования полимера. Степень кристалличности (СК) образцов полимера, если полимер до кристаллизации пластифицировать таким пластификатором:

1. не изменится
2. изменится
3. изменится при введении значительных количеств (до 50%)
4. нельзя дать однозначного ответа, не зная молекулярной массы полимера

### Вопрос 2404

Кристаллизация полиэтилена проведена разными способами. К образованию структур полиэтилена с наибольшей степенью кристалличности приводит:

1. кристаллизация из разбавленного раствора полимера в тетрахлорэтилене и последующим отжигом в течение 38 минут при 125°C
2. медленное охлаждение на воздухе тонкой расплавленной пленки
3. резкое охлаждение расплава и последующий отжиг в атмосфере азота при 131°C в течение 10 часов

### Вопрос 2405

Степень кристалличности полимеров зависит от:

1. способа кристаллизации
2. молекулярной массы полимеров
3. разности между температурами плавления и кристаллизации образцов
4. разности между температурами стеклования и хрупкости полимеров

### Вопрос 2306

Хлорирование полиэтилена проводили в расплаве. Полученные образцы с различным содержанием хлора были закристаллизованы в одинаковых условиях. Наибольшей степенью кристалличности характеризуется образец полимера с содержанием хлора:

1. 10%
2. 5%
3. 30%
4. 50%

### 6.3. Плавление полимеров

#### Вопрос 3501

Верным соотношением между величинами равновесных температур плавления ( $T_n$ ) полистирола (ПС), полипропилена (ПП), полиэтилена (ПЭ) и полиэтиленоксида (ПЭО), (величины энергии когезии ПС > ПП > ПЭ = ПЭО) является:

1.  $T_n \text{ ПС} < T_n \text{ ПП} < T_n \text{ ПЭ} < T_n \text{ ПЭО}$
2.  $T_n \text{ ПС} = T_n \text{ ПЭ} > T_n \text{ ПЭО} > T_n \text{ ПП}$
3.  $T_n \text{ ПП} > T_n \text{ ПС} > T_n \text{ ПЭ} > T_n \text{ ПЭО}$
4.  $T_n \text{ ПС} > T_n \text{ ПП} > T_n \text{ ПЭ} > T_n \text{ ПЭО}$

#### Вопрос 3502

Возрастание экспериментальной температуры плавления ( $T_n$ ) полимеров с уменьшением скорости нагрева обусловлено:

1. возможностью рекристаллизации полимера в области  $T_n$
2. наличием поликристалличности в полимерах
3. дефектностью надмолекулярных структур
4. большой теплоемкостью полимерных материалов

#### Вопрос 3503

Верным соотношением между равновесными температурами плавления ( $T_n$ ) 1,4-цис полибутадиена (ПБ), полипропилена (ПП) и полиамида (ПА) (величины энергии когезии ПА > ПП = ПБ) является:

1.  $T_n \text{ ПА} < T_n \text{ ПП} < T_n \text{ ПБ}$
2.  $T_n \text{ ПП} > T_n \text{ ПА} > T_n \text{ ПБ}$
3.  $T_n \text{ ПП} < T_n \text{ ПА} < T_n \text{ ПБ}$
4.  $T_n \text{ ПА} > T_n \text{ ПП} > T_n \text{ ПБ}$

#### Вопрос 3504

Верным соотношением между равновесными температурами плавления ( $T_n$ ) полипропилена (ПП), политетрафторэтилена (ПТФЭ) и 1,4-цис полибутадиена (ПБ) (энергии когезии макромолекул примерно равны) является:

1.  $T_n \text{ ПТФЭ} < T_n \text{ ПП} < T_n \text{ ПБ}$
2.  $T_n \text{ ПТФЭ} > T_n \text{ ПП} = T_n \text{ ПБ}$
3.  $T_n \text{ ПТФЭ} = T_n \text{ ПП} > T_n \text{ ПБ}$
4.  $T_n \text{ ПТФЭ} > T_n \text{ ПП} = T_n \text{ ПБ}$

#### Вопрос 3505

Температура плавления полимеров (со степенью кристалличности 30-40%) зависит от:

1. температуры кристаллизации
2. времени плавления
3. скорости нагрева при плавлении образцов
4. молекулярно-массового распределения полимера

#### Вопрос 3406

Экспериментальная температура плавления полимеров с возрастанием температуры кристаллизации:

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменяется
4. уменьшается, а затем увеличивается

#### Вопрос 3407

Верным соотношением между величинами равновесных температур плавления ( $T_n$ ) гуттаперчи (Г) и натурального каучука (НК) является:

1.  $T_n \text{ НК} < T_n \text{ Г}$
2.  $T_n \text{ НК} > T_n \text{ Г}$
3.  $T_n \text{ НК} = T_n \text{ Г}$
4. нельзя дать однозначного ответа

**Вопрос 3408**

Равновесная температура плавления полимеров зависит от:

1. гибкости макромолекул
2. молекулярной массы полимера
3. скорости нагрева полимера при плавлении
4. температуры кристаллизации полимера

**Вопрос 3309**

Определение тепловых эффектов ( $Q$ ) при кристаллизации трех образцов полимера показало, что  $Q_A=2Q_B=3Q_C$ . Изменение энтропии ( $S$ ) при плавлении образцов:  $S_A=1/2 S_B=1/3S_C$ . Верным соотношением температур плавления ( $T_{п}$ ) образцов кристаллического полимера является:

1.  $T_{пА} < T_{пБ} < T_{пВ}$
2.  $T_{пА} > T_{пБ} > T_{пВ}$
3.  $T_{пА} = T_{пБ} = T_{пВ}$
4.  $T_{пА} < T_{пБ} > T_{пВ}$

**Вопрос 3310**

Верным соотношением между температурами стеклования ( $T_C$ ), кристаллизации ( $T_K$ ) и плавления ( $T_{п}$ ) для полимера, способного кристаллизоваться в конденсированном состоянии, является:

1.  $T_C < T_K < T_{п}$
2.  $T_{п} = T_K = T_C$
3.  $T_K < T_{п} < T_C$
4.  $T_C > T_K > T_{п}$

**Вопрос 3311**

Экспериментальная температура плавления ( $T_{п}$ ) пропилена после процесса ориентации полимера при температуре выше температуры стеклования образца:

1. увеличится
2. не изменится
3. уменьшится
4. полимер перейдет в аморфное состояние

**6.4. Изменение термодинамических параметров в процессах плавления и кристаллизации**

**Вопрос 4501**

Наибольшее значение энтропии плавления в расчете на мономерное звено имеет ( $T_{п}$  – температура плавления,  $H$  – теплота плавления):

1. полиэтилен  $T_{п} = 137^{\circ}C$ ,  $H=288$  Дж/г
2. полипропилен  $T_{п} = 176^{\circ}C$   $H=240$  Дж/г
3. изотактический полистирол  $T_{п}=242^{\circ}C$   $H=81$  Дж/г
4. полиизопрен 1,4-цис  $T_{п}=11^{\circ}C$ ,  $H=65$  Дж/г

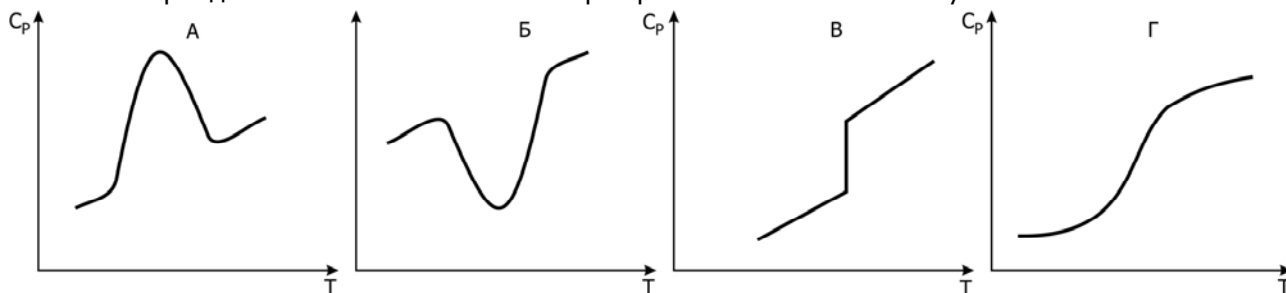
**Вопрос 4502**

Наиболее высокую температуру плавления имеет ( $H$  – теплота плавления,  $S$  – энтропия плавления):

- |                         |                 |                           |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|
| 1. полиэтилен           | $H = 288$ Дж/г, | $S = 19,3$ Дж/моль·град.К |
| 2. полипропилена        | $H = 240$ Дж/г, | $S = 22,3$ Дж/моль·град.К |
| 3. полиизопрена 1,4-цис | $H = 65$ Дж/г,  | $S = 14,7$ Дж/моль·град.К |
| 4. полистирол           | $H = 81$ Дж/г,  | $S = 16,0$ Дж/моль·град.К |

**Вопрос 4403**

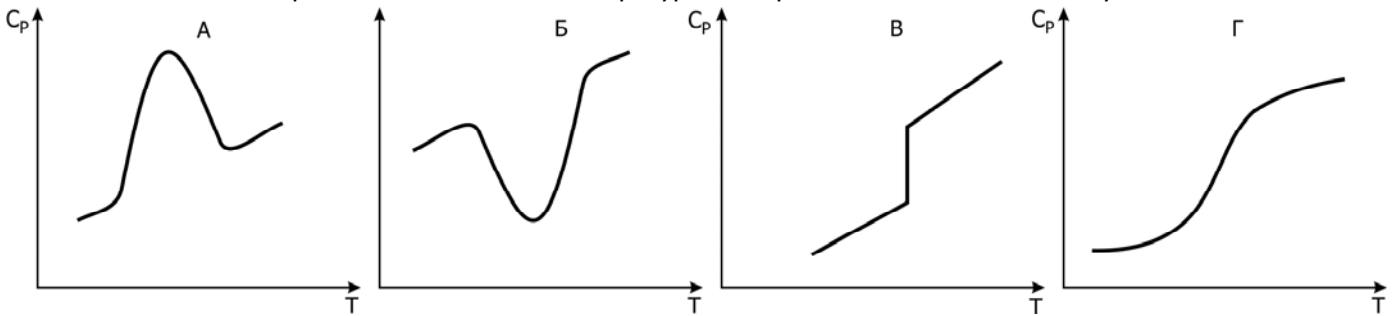
На рисунке представлены графики зависимости величин теплоемкости полимеров ( $C_p$ ) от температуры. Изменению термодинамических свойств полимера при плавлении соответствует:



1. график А
2. график Б
3. график В
4. график Г

**Вопрос 4404**

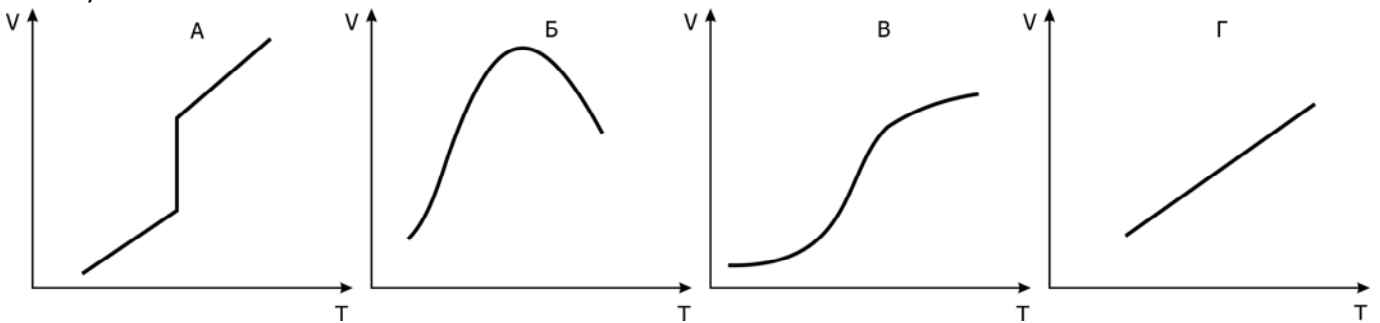
Из графиков зависимостей теплоемкости ( $C_p$ ) от температуры ( $T$ ) изменению термодинамических свойств изотактического полипропилена в области температуры его кристаллизации соответствует:



1. график В      2. график Б      3. график Г      4. график А

**Вопрос 4305**

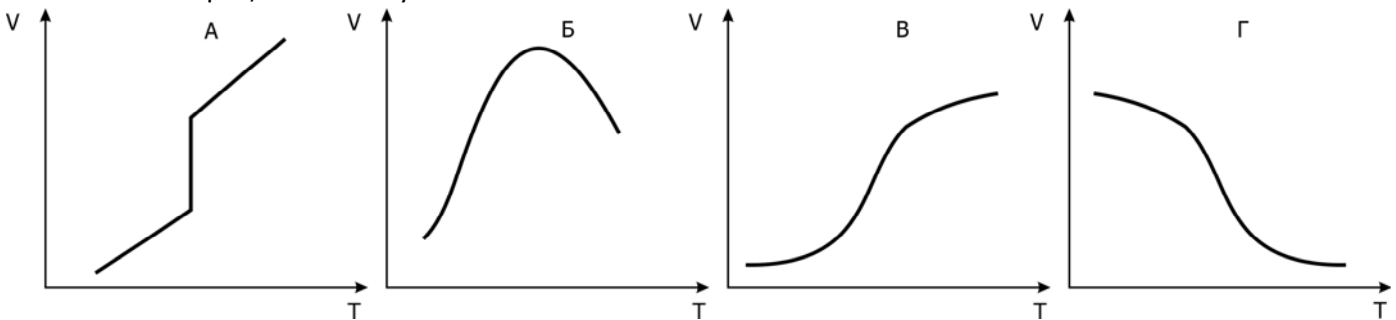
Изменению удельного объема ( $V$ ) полимеров от температуры ( $T$ ) в области температуры плавления соответствует:



1. график Г      2. график А      3. график Б      4. график В

**Вопрос 4306**

Изменению удельного объема ( $V$ ) аморфизованных полимеров, способных к образованию кристаллических структур при медленном нагревании полимерных образцов в области выше температуры стеклования полимеров, соответствует:



1. график Г      2. график А      3. график Б      4. график В

**6.5. Изменение свойств полимеров в процессах кристаллизации**

**Вопрос 5401**

Два образца сополимера этилена и изотактического пропилена (48% пропилена), имеющих статистическое (1) и блочное (2) распределение звеньев, подвергли деформации на 200% при 20°C (температура стеклования сополимера = -55°C. Верным соотношением между величинами остаточной деформации ( $L$ ) испытанных образцов является:

1.  $L_1 < L_2$       3.  $L_1 = L_2$  ( $L_1, L_2$  не равны нулю)  
 2.  $L_1 > L_2$       4.  $L_1 = L_2 = 0$

**Вопрос 5402**

Образцы линейного полипропилена были закристаллизованы охлаждением расплава до температур кристаллизации: 76 (1) и 100 (2) °С температура стеклования полимера равна 8°С, а равновесная температура плавления 176°С. Верным соотношением между величинами разрывных напряжений "F", измеренных для образцов 1 и 2 при 28°С, при растяжении полимера является:

1.  $F_1 = F_2$                       2.  $F_1 < F_2$                       3.  $F_1 > F_2$                       4.  $F_1 = 0,5 F_2$

**Вопрос 5403**

При использовании метода объемной дилатометрии можно получить информацию о:

1. величине параметров кристаллической решетки
2. величине валовой скорости кристаллизации
3. конформации макромолекул
4. размерах кристаллитов можно получить

**Вопрос 5304**

Расплав полимера охладили ниже температуры стеклования с различными скоростями  $V_1 > V_2 > V_3$  и получили соответственно три образца стеклообразного полимера. Верным соотношением плотностей (D) образцов (1, 2, 3) полимера после завершения опыта является:

1.  $D_1 > D_2 > D_3$                       2.  $D_1 < D_2 < D_3$                       3.  $D_1 > D_2 = D_3$                       4.  $D_1 = D_2 = D_3$

**Вопрос 5305**

Изотактический (А) и сшитый (Б) атактический полипропилен, температура стеклования которого равна -20°С деформировали на 200% при 38°С. Затем образцы вынули из зажимов и измерили остаточную деформацию (L). Верным соотношением между величинами "L" испытанных образцов является:

1.  $L_A$  примерно равна  $L_B < 200\%$
2.  $L_A < L_B$
3.  $L_A$  примерно равна  $L_B = 200\%$
4.  $L_A > L_B$

**Вопрос 5306**

На рисунке приведена кривая "напряжение-деформация", характерная для процессов растяжения кристаллических полимеров при постоянной температуре. Испытали 8 образцов кристаллических полимеров различных молекулярных масс (M). Цифры на кривой соответствуют разрыву образцов. Верным соотношением между молекулярными массами испытанных образцов является:



1.  $M_1 > M_2 > M_3 > M_4 > M_5 > M_6 > M_7 > M_8$
2.  $M_1 < M_2 < M_3 < M_4 < M_5 < M_6 < M_7 < M_8$
3.  $M_1 > M_2 > M_3 = M_4 = M_5 = M_6 > M_7 > M_8$
4.  $M_1 < M_2 < M_3 < M_4 = M_5 = M_6 = M_7 = M_8$

**Вопрос 5307**

Предел прочности полимера после ориентации кристаллического образца при температуре выше температуры стеклования полимера при испытании материала в направлении оси ориентации:

1. не изменится
2. возрастет
3. сначала возрастет, затем уменьшится
4. уменьшится

**Вопрос 5308**

Натуральный каучук со временем может кристаллизоваться. При этом величина его модуля упругости во времени:

1. уменьшается
2. увеличивается
3. увеличивается, а затем уменьшается
4. уменьшается, а затем увеличивается



## 7. Химические реакции полимеров

## 7.1. Полимераналогичные превращения

**Вопрос 1501**

Образование окрашенного продукта на начальных стадиях дегидратации поливинилового спирта свидетельствует об:

1. образовании сшитого продукта
2. автокаталитическом характере процесса
3. появлении комплекса с переносом заряда
4. изменении надмолекулярной структуры полимера

**Вопрос 1502**

Процесс дегидрохлорирования поливинилхлорида характеризуется:

1. автоускорением реакции
2. появлением системы сопряженных двойных связей
3. автозамедлением реакции
4. изменением электропроводности

**Вопрос 1503**

Кинетическое уравнение полимераналогичной реакции полимера (А) с низкомолекулярным реагентом (В) при учете эффекта соседа описывается следующим уравнением:

- |  |  |
|--|--|
| 1. $-\frac{d(A)}{dt} = K_0(AA) + K_1(AB) + K_2(BB)$    | 3. $-\frac{d(A)}{dt} = 2K_0(AAA) + K_1(AAB)$           |
| 2. $-\frac{d(A)}{dt} = K_0(AAA) + K_1(AVA) + K_2(ABB)$ | 4. $-\frac{d(A)}{dt} = K_0(AAA) + K_1(AAB) + K_2(BAB)$ |

**Вопрос 1504**

Наличие ускоряющего "эффекта соседа" в полимераналогичной реакции можно установить:

1. измерением констант реакции  $K(AA)$ ,  $K(AB)$ ,  $K(BB)$
2. определением относительных концентраций триад звеньев по данным ЯМР
3. исследованием композиционной неоднородности методом гель-хроматографии
4. определением состава сополимера методом ИК-спектроскопии

**Вопрос 1505**

Вес исходного полимера составлял 345 г, а реакция прошла до конверсии 30 %.

Вес полимерного продукта (в граммах), выделенного через 5 часов гидролиза поли-пара-нитрофенилметакрилата, составит:

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 284,5 | 2. 241,5 | 3. 103,5 | 4. 332,4 |
|----------|----------|----------|----------|

**Вопрос 1506**

Вес исходного полимера составлял 126 г, а реакция прошла до конверсии 58 %.

Вес полимерного продукта (в граммах), выделенного через 10 часов гидролиза полидифенилметилметакрилата, составит:

- |         |         |          |         |
|---------|---------|----------|---------|
| 1. 63,0 | 2. 84,5 | 3. 117,0 | 4. 94,5 |
|---------|---------|----------|---------|

**Вопрос 1407**

На начальной стадии реакции образуется окрашенный продукт. Верным заключением о кинетических закономерностях реакции дегидрохлорирования поливинилхлорида, является:

- |   |  |
|---|--|
| 1. реакция протекает с автозамедлением      | 3. реакция протекает с автоускорением  |
| 2. реакция протекает с постоянной скоростью | 4. нельзя сделать определенного вывода |

### Вопрос 1408

Кинетика гидролиза синдиотактического полиметилметакрилата в серной кислоте описывается функцией типа  $\log(y) = -Ax + B$ , где  $A, B > 0$ . Распределение звеньев в цепи при степени превращения 50%:

1. блочное
2. строгое чередование прореагировавших и исходных звеньев типа ABABAB...
3. чередование пар типа AABV...
4. случайное

### Вопрос 1409

Кинетическая кривая реакции гидролиза синдиотактического полиметилметакрилата в присутствии серной кислоты в полулогарифмических координатах представляет собой зависимость типа  $Y = -AX + B$ , где  $A, B > 0$ ,  $Y$  - логарифм концентрации метилметакрилатных звеньев. Верным заключением о кинетических закономерностях реакции является:

1. нельзя сделать однозначного вывода
2. реакция идет с постоянной скоростью
3. реакция идет с автоускорением
4. реакция идет с автозамедлением

### Вопрос 1410

Текущая концентрация функциональных групп  $[X]$  в ходе полимераналогичной реакции изменяется согласно зависимости:  $[X] = B \cdot \exp(A \cdot T)$ , где  $T$  - время,  $A < 0$ ,  $B > 0$ . Верным заключением о кинетических закономерностях реакции является:

1. константа скорости реакции не зависит от глубины превращения
2. нельзя сделать однозначного вывода
3. реакция идет с автоускорением
4. реакция идет с автозамедлением

### Вопрос 1411

В результате дегидратации полиакриловой кислоты (ПАК) идет образование полиангирида. Выход ангидридных звеньев будет выше при:

1. дегидратации изоактической ПАК
2. дегидратации синдиотактической ПАК
3. дегидратации атактической ПАК
4. степень дегидратации не зависит от стереотактичности цепи

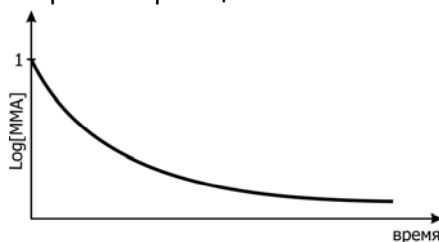
### Вопрос 1412

В основе получения поливинилацетата лежит реакция:

1. полимеризация винилацетата
2. гидролиза поливинилацетата
3. взаимодействия поливинилового спирта с альдегидом
4. взаимодействия поливинилового спирта с уксусной кислотой

### Вопрос 1313

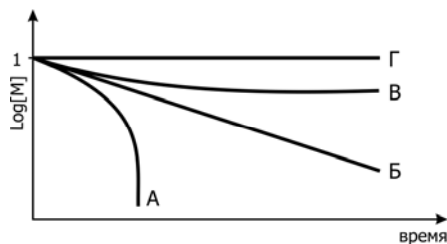
Кинетическая кривая реакции щелочного гидролиза полиметилметакрилата (ПММА) имеет вид, представленный на рисунке, где  $\text{Log}[\text{ММА}]$  - логарифм концентрации негидролизованых звеньев. Верным заключением о кинетических закономерностях реакции является:



1. реакция идет с самозамедлением
2. реакция идет с самоускорением
3. реакция идет с постоянной скоростью
4. необходим количественный анализ кривой

**Вопрос 1314**

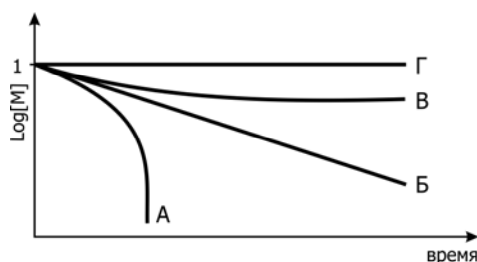
Из приведенных на рисунке кинетических кривых полимераналогичной реакции, протекающей с ускоряющим «эффектом соседа», отвечает (M – функциональная группа мономерного звена исходного полимера):



1. А                                      2. Б                                      3. В                                      4. Г

**Вопрос 1315**

Из приведенных на рисунке кинетических кривых полимераналогичной реакции, протекающей с замедляющим «эффектом соседа», отвечает (M – функциональная группа мономерного звена исходного полимера):



1. А                                      2. Б                                      3. В                                      4. Г

**Вопрос 1316**

Скорость гидролиза поливинилацетата по мере накопления гидроксильных групп в макромолекулах:

1. не изменяется
2. возрастает
3. падает
4. зависимость скорости носит экстремальный характер

**7.2. Характерные особенности макромолекул как реагентов**

**Вопрос 2501**

Реакция отщепления хлора от поливинилхлорида идет с образованием продукта, характеризующегося:

1. повышенной термостабильностью
2. появлением полупроводниковых свойств
3. возникновением окраски
4. практически неизменностью присущих поливинилхлориду свойств

**Вопрос 2502**

К образованию полимерного продукта, содержащего внутримолекулярный цикл, приводит пиролиз:

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. полибутилметакрилата | 3. полиметакриловой кислоты |
| 2. поливинилацетата     | 4. полистирола              |

**Вопрос 2503**

Хлорирование полиэтилена до степеней замещения 20-30% приводит к:

1. повышению степени кристалличности
2. снижению эластичности материала
3. повышению эластичности материала
4. повышению растворимости в углеводородах

#### Вопрос 2504

Верным заключением о свойствах продукта дегидрирования полиакрилонитрила является:

1. продукт обладает полупроводниковыми свойствами
2. продукт окрашен
3. продукт обладает низкой термостабильностью

#### Вопрос 2505

При реакции стирола с полиизопреном в присутствии перекиси бензоила образуется:

1. привитой сополимер полистирола на полиизопрене
2. блок-сополимер полистирола с полиизопреном
3. привитой сополимер полиизопрена на полистироле
4. статистический сополимер изопрена с стиролом

#### Вопрос 2406

Полимером, который нельзя синтезировать из мономера, название которого получается отбрасыванием частицы «поли-», является:

1. поливиниловый спирт
2. поли-альфа-метилстирол
3. поликапролактан
4. полиакриламид

#### Вопрос 2407

При обработке водным раствором щелочи сополимера винилацетата с винилхлоридом наиболее вероятно протекает процесс:

1. образования сополимера винилового спирта с винилхлоридом
2. образования поливинилового спирта
3. образования сополимера винилацетата с виниловым спиртом
4. гидролиз основной цепи сополимера

#### Вопрос 2408

С увеличением молекулярной массы поливинилацетата скорость его кислотного гидролиза:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. зависит от молекулярно-массового распределения
4. не изменяется

#### Вопрос 2409

Скорость щелочного гидролиза поливинилацетата с увеличением молекулярной массы полимера:

1. увеличивается
2. не изменяется
3. уменьшается
4. зависит от молекулярно-массового распределения

#### Вопрос 2410

К образованию полиакриловой кислоты приводит гидролиз:

1. поливинилацетата
2. полиметилакрилата
3. полиметакриловой кислоты
4. поливинилбутилового эфира

#### Вопрос 2411

Сшитый полиэтилен можно получить при нагревании полимера с:

1. перекисью ди-трет-бутила
2. дикарбоновыми кислотами
3. гексаметилендиамином
4. серой

**Вопрос 2312**

Полимер строения (-CH=CH-CH=CH-) можно получить из:

1. поливинилового спирта
2. полиизобутилена
3. полиакрилонитрила
4. поливинилиденхлорида

**Вопрос 2313**

Верным заключением о распределении непрореагировавших метиленовых групп при реакции хлорирования полиэтилена, протекающей с автозамедлением, является:

1. распределены случайным образом
2. разделены хлорированными метиленовыми группами
3. в виде блоков длиной не менее 3-5 групп
4. практически отсутствуют

**Вопрос 2314**

К образованию поливинилового спирта приводит гидролиз:

1. полиакрилонитрила
2. полиметилакрилата
3. поливинилацетата
4. полиакриламида

**Вопрос 2315**

Гидролиз полиметилметакрилата приводит к образованию:

1. полиметакриловой кислоты
2. полиметилметакрилата
3. полиакриловой кислоты
4. метилметакрилата

**Вопрос 2316**

Поливиниловый спирт получают:

1. гидролизом полиниленгалогенидов
2. полимеризацией винилового спирта
3. гидролизом полиакрилонитрила
4. гидролизом поливинилацетата

**Вопрос 2317**

В результате реакции хлорированного полиэтилена (ПЭ) с оксидами металлов преимущественно образуются:

1. внутримолекулярные циклы
2. сшитый (вулканизированный) ПЭ
3. продукты окислительной деструкции ПЭ
4. металлорганические полимерные молекулы

**Вопрос 2318**

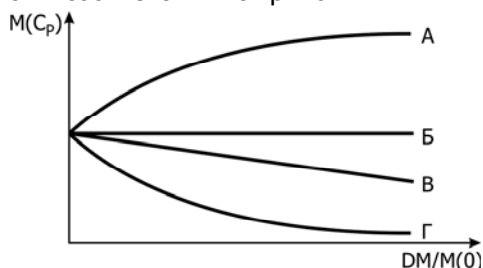
Обработка предварительно озонированной пленки полиэтилена (ПЭ) водным раствором акриламида (АА) приводит к:

1. получению гомополимера АА и полиакриламида привитого к ПЭ восстановлению кислородосодержащих групп ПЭ
2. образованию аминогрупп на ПЭ
3. нейтрализации образовавшихся карбоксигрупп ПЭ

### 7.3. Термическая и термоокислительная деструкция, деполимеризация

#### Вопрос 3501

В процессе термической деструкции по цепному механизму усредненная масса монодисперсного полиметилметакрилата (ПММА) изменяется в соответствии с кривой:



( $M(C_p)$ ) – усредненная молекулярная масса ПММА,  $M(0)$  – масса исходного образца,  $DM$  – потери массы):

1. Б
2. В
3. Г
4. А

#### Вопрос 3502

При термической деструкции деполимеризуется:

1. полиметилметакрилат
2. поли-альфа-метилстирол
3. полиэтилен
4. политетрафторэтилен

#### Вопрос 3503

Легче подвергается термоокислительной деструкции:

1. ПЭ высокой плотности
2. ПЭ низкой плотности
3. ПЭ не подвержен термоокислительной деструкции

#### Вопрос 3504

Присутствие металлов переменной валентности в процессе термоокислительной деструкции влияет на скорость:

1. стадии иницирования
2. стадии роста цепи
3. стадии разветвления цепи
4. стадии обрыва цепи

#### Вопрос 3505

При термической деструкции наблюдается преимущественное образование мономера у:

1. политетрафторэтилена
2. полиизопрена
3. полиметилакрилата
4. полиэтилена

#### Вопрос 3406

Высокий выход мономера при термическом разложении политетрафторэтилена объясняется:

1. высокой теплотой полимеризации тетрафторэтилена
2. низкой скоростью реакции роста цепи
3. отсутствием реакции передачи цепи при деструкции
4. высокой температурой размягчения

#### Вопрос 3407

При термической деструкции полиметилакрилата препятствуют образованию мономера:

1. разрушение мономерных звеньев и образование летучих фрагментов
2. реакция обрыва кинетической цепи
3. реакция передачи кинетической цепи
4. реакция иницирования деструкции

**Вопрос 3408**

Термическая деструкция полиметакрилонитрила идет с образованием:

1. олигомеров
2. полиметакриловой кислоты
3. сшитых продуктов
4. метакрилонитрила

**Вопрос 3409**

Верным заключением о скоростях термоокислительной деструкции  $V$  полиэтилена (ПЭ) и бутадиенового каучука (БК) является:

1.  $V_{\text{БК}} < V_{\text{ПЭ}}$
2.  $V_{\text{БК}} = V_{\text{ПЭ}} > 0$
3.  $V_{\text{БК}} > V_{\text{ПЭ}}$
4.  $V_{\text{БК}} = V_{\text{ПЭ}} = 0$

**Вопрос 3310**

Под действием кислот способен гидролизироваться:

1. поливиниловый спирт
2. полиакриловая кислота
3. поликапролактан
4. полифенилен

**Вопрос 3311**

Под действием кислот способен гидролизироваться:

1. полиэтилентерефталат
2. поливиниловый спирт
3. политетрафторэтилен
4. полиэтилен

**Вопрос 3312**

Термическая деструкция полиоксиметилена протекает преимущественно с образованием:

1. формальдегида
2. уксусной кислоты
3. олигомерных циклов
4. этиленгликоля

**Вопрос 3313**

Диаде мономерных звеньев в цепи полистирола, который при термической деструкции образует 1,3-дифенилбутан, соответствует конфигурация:

1. синдиотактическая «голова-голова»
2. изотактическая «голова-голова»
3. синдиотактическая или изотактическая «голова-хвост»

**Вопрос 3314**

Одним из основных продуктов термической деструкции стирола является 1,4-дифенилбутан. Строение такого полистирола можно охарактеризовать как:

1. структура типа «голова-голова»
2. транс-структура
3. структура типа «голова-хвост»
4. цис-структура

**Вопрос 3315**

Диаде мономерных звеньев в цепи полиметилметакрилата, который при термической деструкции образует диметилвый эфир 2,2,4-триметилпентандиовой кислоты, соответствует конфигурация:

1. изо- или синдиотактическая «голова-хвост»
2. изотактическая «голова-голова»
3. синдиотактическая «голова-голова»

**Вопрос 3516**

При длительном нагревании поливинилхлорида в присутствии цинка образуется полимер, содержащий:

1. только трехмерную структуру
2. внутримолекулярные циклы и трехмерную структуру
3. систему сопряженных двойных связей
4. только внутримолекулярные циклы

**Вопрос 3517**

При нагревании полиметилметакрилата выше 500 К преимущественно проходит:

1. деструкция с образованием олигомера
2. образованием ангидрида метакриловой кислоты
3. деполимеризация
4. сшивание

**Вопрос 3518**

При нагревании полиметилакрилата выше 500 К преимущественно проходит:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. образованием ангидрида кислоты | 3. деструкция с образованием олигомеров |
| 2. деполимеризация                | 4. сшивание                             |

**Вопрос 3519**

Электропроводность полиакрилонитрила при прогревании до 500 К в течении нескольких часов:

- |               |   |
|---------------|---|
| 1. уменьшится | 3. сначала уменьшится, а потом увеличится |
| 2. увеличится | 4. не изменится                           |

**Вопрос 3420**

Не деполимеризуется:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1. полиэтилен          | 3. полиметилметакрилат    |
| 2. полиметакрилонитрил | 4. поли-альфа-метилстирол |

**Вопрос 3421**

Длительное нагревание поли-третбутилметакрилата сопровождается преимущественно образованием:

1. изобутилена и мономера
2. полимера с сопряженными связями
3. поливинилового спирта
4. изобутилового спирта и полиметакриловой кислоты

**Вопрос 3422**

С разрывом основной цепи в кислой среде гидролизуется:

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. полибутилметакрилат           | 3. полиметилфенилсилоксан        |
| 2. поли-2,3-диметил-1,4-бутадиен | 4. поли-пара-гидроксиметилстирол |

**Вопрос 3423**

Электрическое сопротивление образца поливинилового спирта после термообработки при 450К:

- |               |                           |
|---------------|---------------------------|
| 1. уменьшится | 3. экстремально изменится |
| 2. увеличится | 4. не изменится           |

**Вопрос 3424**

Верным соотношением устойчивостей к кислотному гидролизу полимеров: поликапроамида (I), полипропиленоксида (II), полиэтиленсебацината (III) является:

- |                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. $I < III < II$ | 2. $I < II < III$ | 3. $I > II > III$ | 4. $I = III = II$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

**Вопрос 3425**

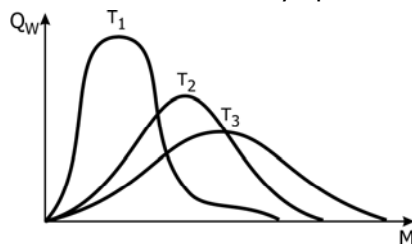
Верным соотношением устойчивостей к кислотному гидролизу полимеров: полигексаметиленадипамида (I), полиэтиленоксида (II), полиэтилентерефталата (III) является:

- |                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. $I < II < III$ | 2. $I < III < II$ | 3. $I > II > III$ | 4. $I = III = II$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|



**Вопрос 3326**

На графике приведено изменение молекулярно-массового распределения при механической деструкции каучука при различных временах деструкции.  $M$  – значение молекулярной массы полимера,  $Q(W)$  – массовая доля молекул массы  $M$ . Верным соотношением между временами  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$  является:



1.  $T_1 \leq T_2 < T_3$       2.  $T_1 > T_2 > T_3$       3.  $T_1 = T_2 = T_3$       4.  $T_1 < T_2 < T_3$

**Вопрос 3327**

При длительном нагревании поливинилхлорида выше температуры его текучести выделяется преимущественно:

1. хлороводород      2. водород      3. винилхлорид      4. хлор

**Вопрос 3328**

В щелочной среде с разрывом основной цепи может гидролизироваться:

1. полиамид-6      3. полиметилметакрилат  
2. поливинилхлорид      4. поливинилацетат

**Вопрос 3329**

Без разрыва основной цепи в кислой среде может гидролизироваться:

1. полиэтиленоксид      3. полиформальдегид  
2. полиметилакрилат      4. полиамид-6,6

**Вопрос 3330**

Без разрыва основной цепи в щелочной среде может гидролизироваться:

1. сополимер этилена с винацетатом      3. поливиниловый спирт  
2. сополимер этилена с пропиленом      4. полипропиленоксид

**Вопрос 3331**

Верным соотношением термических стабильностей поливинилфторида (ПВФ), поливинилхлорида (ПВХ), поливинилбромида (ПВБ) является:

1.  $ПВФ < ПВХ < ПВБ$       3.  $ПВФ > ПВХ > ПВБ$   
2.  $ПВФ < ПВХ > ПВБ$       4.  $ПВФ = ПВХ = ПВБ$

**Вопрос 3532**

Ингибирование термоокислительной деструкции сульфидами типа  $R'-S-R$  основано:

- на взаимодействии с гидроперекисями с образованием насыщенного стабильного низкомолекулярного соединения
- на взаимодействии с гидроперекисями с образованием стабильных свободных радикалов
- на взаимодействии с гидроперекисями с образованием активных свободных радикалов
- сульфиды не ингибируют процесс

**Вопрос 3533**

Энергия активации термоокислительной деструкции при введении стабилизатора:

1. увеличивается      3. изменяется экстремально  
2. уменьшается      4. остается постоянной

### Вопрос 3534

Блок-сополимер стирола и изопрена (температура стеклования ( $T_c$ ) полиизопрена  $-70^\circ\text{C}$ , полистирола  $+100^\circ\text{C}$ ), пластифицированный дибутилфталатом будет иметь:

1. две температуры стеклования:  $-70$  и  $+70$
2. одну температуру стеклования:  $-70$
3. две температуры стеклования:  $-40$  и  $+70$
4. две температуры стеклования:  $-90$  и  $+100$

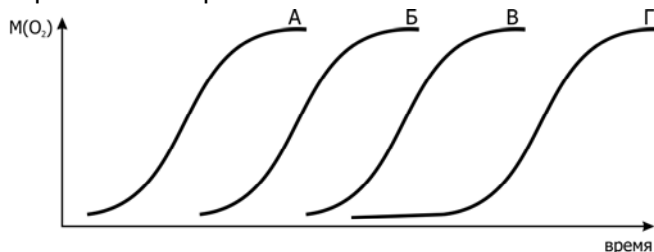
### Вопрос 3535

Механизм действия стабилизаторов, увеличивающий период индукции термоокислительной деструкции полимеров, основывается на:

1. повышении энергии активации реакции инициирования
2. обрыве кинетических цепей реакции окислительной деструкции
3. реакции стабилизации «слабых связей» полимерных цепей
4. создании механической защитной пленки на поверхности полимера

### Вопрос 3436

Кривая изменения скорости окисления бутадиен-стирольного каучука при  $120^\circ\text{C}$  в зависимости от содержания ингибитора имеет вид, приведенный на рисунке.  $M(\text{O}_2)$  – количество кислорода, связанного каучуком. Системе без ингибитора отвечает кривая:



1. А
2. Б
3. В
4. Г

### Вопрос 3437

Скорость окислительной деструкции полипропилена в присутствии веществ, распадающихся на свободные радикалы:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется
4. на ранних стадиях уменьшается, затем не меняется

### Вопрос 3438

Эффективными стабилизаторами для поли-альфа-олефинов при термоокислительной деструкции могут служить:

1. альдегиды
2. карбоновые кислоты
3. простые и сложные эфиры
4. многоатомные ароматические спирты

### Вопрос 3439

Практически не образуется мономера при термической деструкции:

1. политетрафторэтилена
2. полиакрилонитрила
3. полибутилметакрилата
4. поли-альфа-метилстирола

### Вопрос 3540

Диаде мономерных звеньев в цепи полиметилметакрилата, который при термической деструкции образует диметилвый эфир 2,2,3,3-тетраметилбутандиовой-1,4 кислоты, соответствует конфигурация:

1. синдиотактическая "голова-хвост",
2. синдио- или изотактическая "голова-голова",
3. изотактическая "голова-хвост"

**Вопрос 3341**

В кислой среде с разрывом основной цепи гидролизуется:

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1. полиэтилентерефталат | 3. политетрафторэтилен |
| 2. полиакрилонитрил     | 4. поливинилацетат     |

**Вопрос 3342**

Стабилизатором при термоокислительной деструкции полиолефинов может служить:

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| 1. гидроперекись кумола | 3. дифенил       |
| 2. дифениламин          | 4. дибутилфталат |

**7.4. Блок-сополимеры**

**Вопрос 4501**

Поверхностно-активным веществом в системе вода-масло может служить:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. полиэтиленоксид-полистирол   | 3. полибутадиен-полистирол               |
| 2. поливинилхлорид-полибутадиен | 4. полиэтиленоксид-полиакриловая кислота |

**Вопрос 4502**

Анионной полимеризацией на "живых цепях" можно получить:

- |                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1. полиэтилентерефталат-полистирол | 3. полистирол-поливинилхлорид |
| 2. полипропилен-полистирол         | 4. полистирол-полибутадиен    |

**Вопрос 4503**

Блок-сополимер этилена с пропиленом (температуры плавления полиэтилена 135°C, полипропилена 170°C) будет иметь:

1. изменяющуюся от 135 до 170 температуру плавления в зависимости от состава блок-сополимера
2. две температуры плавления 135 и 170
3. одну температуру 135
4. одну температуру 170

**Вопрос 4504**

Блок-сополимеры методами радикальной полимеризации получить:

1. можно последовательным дозированием мономеров и облучением в присутствии третичных гидроперекисей и солей меди (I)
2. можно, используя последовательное фотоинициирование смесей мономеров излучением различной длины волны
3. нельзя, так как получится статистический сополимер
4. нельзя, так как будут образовываться только гомополимеры

**Вопрос 4405**

Конденсационным методом можно получить блок-сополимер:

1. полиметилметакрилат-политетрафторэтилен
2. полистирол-полибутадиен
3. лавсан-поликапролактан
4. поливинилацетат-полипропилен

**Вопрос 4406**

Блок-сополимер бутадиена и стирола можно получить:

бутадиена

1. нагреванием смеси полистирола и бутадиена в присутствии перекиси бензоила
2. анионной сополимеризацией бутадиена со стиролом при низких температурах
3. нагреванием смеси полибутадиена и стирола в присутствии перекиси бензоила
4. анионной полимеризацией стирола с добавлением к реакционной смеси

### Вопрос 4407

Методами ионной полимеризации можно получать:

1. и блок-, и привитые, и статистические сополимеры
2. только блоксополимеры
3. только привитые сополимеры
4. только блок- и статистические сополимеры

### Вопрос 4308

Блок-сополимер бутадиена и стирола можно получить:

1. анионной полимеризацией стирола на "живых цепях" полибутадиена
2. сополимеризацией в присутствии ионов железа (II)
3. радикальной полимеризацией стирола в присутствии полибутадиена
4. радикальной полимеризацией бутадиена в присутствии полистирола

### Вопрос 4309

Блок-сополимер полиизопрен-полистирол (температура стеклования гомополимеров равна, соответственно, -70 и +100) будет иметь:

1. нижнюю -70
2. две температуры стеклования -70 и +100
3. верхнюю +100
4. изменяющуюся от -70 до +100 температуру стеклования в зависимости от состава блок-сополимера

### Вопрос 4310

Блок-сополимер из гомополимера позволяет получить

1. автокаталитический (ускоряющий "эффект соседа") тип кинетического механизма
2. автоингибирование (замедляющий "эффект соседа") тип кинетического механизма
3. отсутствие "эффекта соседа"
4. полимераналогичными превращениями блок-сополимеры нельзя получить

### Вопрос 4311

Основной особенностью, определяющей комплекс физико-механических свойств блоксополимеров, служит:

1. полная гомогенность системы
2. тенденция к микрорасплаиванию (микрофазовое расслаивание)
3. ярковыраженная двухфазность (макрофазовое расслаивание)
4. отсутствие способности кристаллизоваться

### Вопрос 4312

Блок-сополимер (БС), состоящий из отрезков жесткоцепного полимера А и эластомера Б, обладает:

1. свойствами эластомера и повышенной прочностью
2. свойствами пластика с пониженной прочностью
3. усредненными свойствами полимеров А и Б
4. нельзя дать однозначного ответа

## 7.5. Привитые сополимеры

### Вопрос 5501

Степень прививки, инициированной перекисью бензоила, будет выше:

1. на полидиметилсилоксан
2. на полиизобутилен
3. на поливинилацетат
4. на политетрафторэтилен

**Вопрос 5502**

Сополимер лавсана и полиакриловой кислоты (ПАК) с помощью прививки можно получить:

1. обрабатывая смесь акриловой кислоты и лавсана гамма-излучением
2. облучая смесь лавсана и ПАК УФ-светом при низкой температуре
3. нагревая смесь лавсана и ПАК в присутствии серной кислоты
4. нагревая смесь акриловой кислоты и лавсана в присутствии катализатора Циглера-Натта

**Вопрос 5503**

Успешно можно привить акриловую кислоту методом передачи цепи:

1. на полиметилметакрилат
2. на натуральный каучук
3. на поли-пара-бензамид

**Вопрос 5504**

Привитой сополимер полибутилтерефталата (ПБТФ) и метакриловой кислоты (МАК) можно получить:

1. обрабатывая смесь МАК и ПБТФ гамма-лучами
2. нагревая смесь МАК и ПБТФ в присутствии катализаторов Циглера-Натта
3. облучая смесь МАК и ПБТФ УФ-светом при низкой температуре
4. нагревая смесь МАК и ПБТФ в присутствии серной кислоты

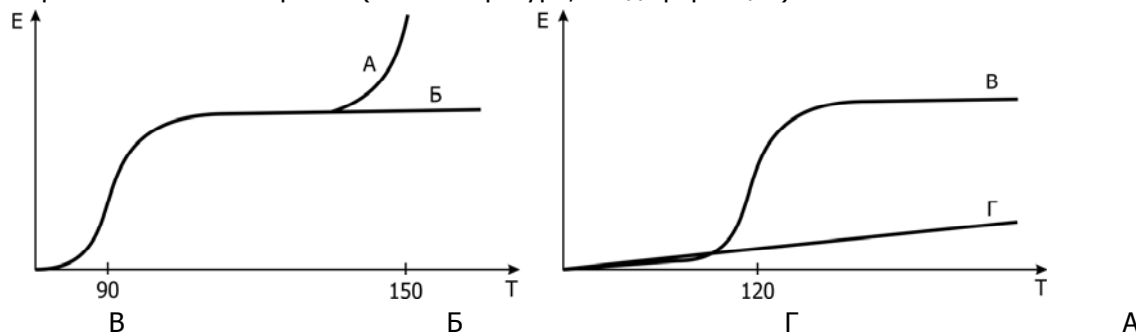
**Вопрос 5505**

При прививке полиметилметакрилата (ПММА) на поливиниловый спирт (ПВС) даст наиболее частые ответвления:

1. полимеризация ММА в присутствии ПВС, ацилированного хлорангидридом метакриловой кислоты
2. полимеризация ММА в присутствии ПВС, инициированная гамма-излучением
3. полимеризация ММА в присутствии ПВС, инициированная перекисью бензоила
4. совместное облучение смеси ПВС и ПММА

**Вопрос 5406**

Для привитого сополимера стирола на крахмале, (температура стеклования полистирола равна +90 град) характерна термомеханическая кривая (Т - температура; Е - деформация):



**Вопрос 5407**

Полимер, обладающий свойствами эластомера, может быть получен из привитого сополимера на основе 1,4-цис-полиизопрена и метилметакрилата путем:

1. испарения растворителя из раствора сополимера в метаноле
2. осаждения сополимера из раствора петролейным эфиром
3. осаждения сополимера из раствора метанолом
4. испарения растворителя из раствора сополимера в воде

### Вопрос 5408

Полимерный материал, обладающий свойствами пластика, может быть получен из привитого сополимера на основе 1,4-цис-полиизопрена и метилметакрилата путем:

1. осаждения сополимера из раствора метанолом
2. испарения растворителя из раствора сополимера в воде
3. осаждения сополимера из раствора петролейным эфиром
4. испарения растворителя из раствора сополимера в бензоле

### Вопрос 5409

Основными экспериментальными методами доказательства того, что образец - привитой сополимер, а не смесь гомополимеров являются:

1. турбидиметрия
2. ИК- и УФ-спектроскопия
3. рентгеноструктурный анализ
4. электронная микроскопия

### Вопрос 5410

Привитой сополимер имеет:

1. температуру стеклования компонента с более низкой  $T_c$
2. среднюю температуру стеклования между  $T_{c1}$  и  $T_{c2}$
3. температуру стеклования компонента с более высокой  $T_c$
4. две температуры стеклования  $T_{c1}$  и  $T_{c2}$

### Вопрос 5411

Возможность задать длину привитых цепей ПЭО при синтезе привитого сополимера полиакриловой кислоты (ПАК) и полиэтиленоксида (ПЭО) дает:

1. конденсация концевых групп ПЭО с карбоксильными группами ПАК
2. анионная полимеризация окиси этилена в присутствии ПАК
3. радиационное облучение водного раствора ПЭО и ПАК
4. механическая обработка смеси с большими сдвиговыми деформациями (вальцевание)

### Вопрос 5412

Прививка на целлюлозу полистирола придаст ей:

1. маслостойкость
2. гидрофобность
3. термостойкость
4. морозостойкость

### Вопрос 5413

Прививка на тефлон поливинилацетата придаст ему:

1. способность к окрашиванию
2. термостойкость
3. кислотостойкость
4. ударопрочность

### Вопрос 5314

Привитой сополимер полиэтилентерефталата (ПЭТФ) и полиметилметакрилата (ПММА) можно получить:

1. нагреванием смеси ПЭТФ и ПММА в присутствии серной кислоты
2. облучением смеси ПЭТФ и ПММА УФ-светом при низкой температуре
3. нагреванием смеси метилметакрилата и ПЭТФ в присутствии катализатора Циглера-Натта
4. обработкой смеси метилметакрилата и ПЭТФ гамма-излучением

### Вопрос 5315

Повысить совместимость полистирола (ПС) с натуральным каучуком можно:

1. прививкой полиизопрена на ПС
2. хлорированием ПС
3. озонированием ПС
4. прививкой полиакриловой кислоты на ПС

**Вопрос 5316**

Повысить совместимость полистирола (ПС) с полиметакриловой кислотой можно:

1. хлорированием ПС
2. прививкой полиакриловой кислоты на ПС
3. озонированием ПС
4. прививкой полиизопрена на ПС

**7.6. Взаимодействие полимеров с низкомолекулярными соединениями**

**Вопрос 6501**

Полиаллиловый спирт может быть получен в результате реакции:

1. восстановления полиметилакрилата
2. полимеризации аллилового спирта в присутствии перекиси бензоила
3. этерификации поливинилового спирта
4. гидролиза поливинилпропионата

**Вопрос 6502**

Начальный вес полимера составлял 595 г, а прибавка в весе составила 137 г. Конверсия реакции кватернизации поли-2-метил-5-винилпиридина бутилбромидом составляет:

1. 18,7 %
2. 20,0 %
3. 40,0 %
4. 23,0 %

**Вопрос 6503**

При хлорировании 200 г СКБН, получено 220 г хлорированного СКБН. Степень превращения не-предельных связей бутадиен-нитрильного каучука (СКБН), содержащего 80 % мольных бутадиена, составляет:

1. 8,0 %
2. 9,47 %
3. 7,31 %
4. 11,40 %

**Вопрос 6504**

Для улучшения маслостойкости бутадиен-стирольных каучуков (СКС) их подвергают обработке меркаптанами. При обработке 200 г СКС тиофенолом получено 222 г меркаптанного СКС. Степень превращения непредельных связей СКС, содержащего 20 % мольных стирола, составляет:

1. 15,0 %
2. 6,7 %
3. 25,3 %
4. 3,1 %

**Вопрос 6405**

В основе получения полигидроксиметилена лежит реакция гидролиза:

1. поливинилацетата
2. полиэтиленгликоля
3. поливинилкарбоната
4. полиметилметакрилата

**Вопрос 6406**

Начальный вес полимера составлял 680 г, а привес составил 80 г. Конверсия реакции эпексидирования полиизопрена надбензойной кислотой, составляет:

1. 70 %
2. 50 %
3. 10 %
4. 20 %

**Вопрос 6407**

Начальный вес полимера составлял 354 г, а конечный 343 г. Конверсия сшивания хлоропренового каучука оксидом цинка, составляет:

1. 10,0 %
2. 20,0 %
3. 4,5 %
4. 5,0 %

**Вопрос 6408**

Начальный вес целлюлозы был 324 г, а привес составил 11 г. Конверсия реакции получения тринитрата целлюлозы, составляет:

1. 4,074 %
2. 4,60 %
3. 8,148 %
4. 9,20 %

**Вопрос 6409**

Начальный вес целлюлозы составлял 648 г, а конечный составил 656 г. Конверсия ацетилирования целлюлозы (в расчете на триацетат), составляет:

1. 1,667 %                      2. 3,674 %                      3. 1,587 %                      4. 5,00 %

**Вопрос 6410**

Начальный вес полимера составлял 108 г, а привес 14,4 г. Конверсии реакции эпексидирования 1,4-полибутадиена, составляет:

1. 60 %                      2. 45 %                      3. 5 %                      4. 20 %

**Вопрос 6311**

Вес исходного полимера был 100 г, а прибавка в весе составила 74 г. Конверсии реакции этерификации полиметакриловой кислоты октиловым спиртом, составляет:

1. 57,47 %                      2. 56,82 %                      3. 74,0 %                      4. 42,53 %

**Вопрос 6312**

Начальный вес полимера был 350 г, а привес составил 165 г. Конверсия реакции бренирования непредельных связей полиизопрена, составляет:

1. 20 %                      2. 32 %                      3. 40 %                      4. 47 %

**Вопрос 6313**

Начальный вес полимера был 399 г, а привес составил 32 г. Конверсия реакции хлорирования непредельных связей полихлоропрена, составляет:

1. 20,0 %                      2. 6,7 %                      3. 10,0 %                      4. 7,4 %

**Вопрос 6314**

Для гидрохлорирования 340 г полизопрена в дихлорэтановом растворе до 30 % конверсии необходима HCl в количестве:

1. 54,75 г                      2. 72,55 г                      3. 90,0 г                      4. 25,5 г