

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

10 класс

Задача 1.1

К природным полимерам относятся

1. нуклеиновые кислоты
2. белки
3. вискоза
4. целлюлоза
5. целлулоид

Задача 1.2

К искусственным полимерам относятся:

1. силикон
2. ацетатное волокно
3. вискоза
4. целлюлоза
5. ацетатный шелк

Задача 2.1

Органическая химия изучает вещества, содержащие атом углерода, образующий цепи различной конфигурации (длины, строения). Установите соответствие между наименованиями и описаниями некоторых процессов и реакций, характерных для органических веществ.

1 .	Изомеризация	6.	Перенос с молекулы на молекулу фрагмента с общей формулой C_nH_{2n+1} , где n-целое число, отражающее количество связанных вместе атомов углерода
2 .	Ацилирование	7.	Введение остатка RCO- в состав органического соединения, как правило, путём замещения атома водорода
3 .	Алкилирование	8.	Реакция карбоновой кислоты со спиртом с образованием эфира
4 .	Этерификация	9.	Образование высокомолекулярного вещества путём многократного присоединения молекул низкомолекулярного вещества к активным центрам в растущей молекуле полимера.
5 .	Полимеризация	10.	Перегруппировка атомов в молекуле вещества без изменения её качественного и количественного состава

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

Задача 2.2

Органическая химия изучает вещества, содержащие атом углерода, образующий цепи различной конфигурации (длины, строения). Установите соответствие между наименованиями и описаниями некоторых процессов и реакций, характерных для органических веществ.

1.	Диазотирование	6.	реакция элиминирования, которая удаляет галогеноводород с субстрата.
2.	Ацетилирование	7.	взаимодействие ароматических аминов с HNO_2 с образованием ароматического диазосоединения.
3.	Дегидрогалогенирование	8.	Перегруппировка атомов в молекуле вещества без изменения её качественного и количественного состава
4.	Алкилирование	9.	реакция органической этерификации уксусной кислотой.
5.	Изомеризация	10.	Перенос с молекулы на молекулу фрагмента с общей формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$, где n-целое число, отражающее количество связанных вместе атомов углерода

Задача 3.1

При прокаливании соединения меди выделилось 3,5 г оксида меди и сконденсировалось некоторое количество воды.

Вычислите объем сконденсировавшейся жидкости.

1. 0,8 л
2. 8 мл
3. 0,8 мл
4. 0,08 мл
5. 16 мл

Вычислите массу исходного соединения.

1. 0,04 г
2. 4 г
3. 4,3 г
4. 0,8 г
5. 4,3 мг

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

Задача 3.2

При прокаливании соли выделилось некоторое количество оксида кальция и 35 г углекислого газа.

Вычислите массу исходной соли.

1. 0,81 моль
2. 80 г
3. 35 г
4. 801 г
5. 100 г

Вычислите массу получившегося оксида кальция.

1. 44,5 г
2. 80,1 г
3. 35 г
4. 0,8 моль
5. 22,4 г

Задача 4.1

Резинотехнические изделия находят широкое применение практически во всех отраслях промышленности, поскольку резины – особый класс уникальных конструкционных полимерных материалов. Резина способна не разрушаясь, без заметных остаточных деформаций выдерживать многократные растяжения на 500-1000% - она высокоэластична. Кроме того, резины обладают рядом других специфических особенностей: малая твёрдость, высокая износостойкость и др.

Основу любой резины составляет каучук, который прежде всего определяет высокоэластические свойства изделия, а также ряд технических, технологических свойств и стоимость резинового изделия. Поэтому технологу при разработке изделия в первую очередь нужно выбрать полимерную основу среди большого ассортимента каучуков.

Состав и структура каучуков определяют свойства готовых изделий. Этот тезис подтверждают данные в таблице. Для оценки свойств будущих изделий специалисты анализируют ряд показателей, часть из которых перечислена в таблице.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

Свойства резин на основе каучуков общего и специального назначения

№	Каучук	Показатель*						
		ρ	H	σ_p	ε_p	ΔV	T _{хрупк.}	T _{max}
		кг/м ³	ШорА	МПа	%	%	°С	°С
1	Синтетический изопреновый	920	20–100	8–35	100–1000	45–55	-60	+150
2	Этиленпропиленовый тройной	860	30–100	8–28	100–500	70–80	-50	+200
3	Бутадиен-нитрильный	970	30–100	8–33	100–600	30–50	-40	+170
4	Силоксановый	980	20–95	4–10	50–800	>50	-80	+300
5	Полихлоропреновый	1230	20–90	8–30	100–700	1–10	-35	+180
6	Фторкаучук	1800	60–90	8–25	100–350	1–10	-35	+300

* ρ – плотность; H – твёрдость; σ_p – условная прочность при растяжении;
 ε_p – относительное удлинение; ΔV – степень набухания резины в среде нефтепродуктов при 20°С; T_{хрупк.} и T_{max} – температурный интервал эксплуатации изделия.

Предложите полимерную основу для резинового уплотнителя двери, применяемого для изготовления автомобилей и тракторов, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера. Выберите название каучука.

1. синтетический изопреновый
2. этилен-пропиленовый тройной
3. бутадиен-нитрильный
4. силоксановый
5. полихлоропреновый
6. фторкаучук

Задача 4.2

Резинотехнические изделия находят широкое применение практически во всех отраслях промышленности, поскольку резины – особый класс уникальных конструкционных полимерных материалов. Резина способна не разрушаясь, без заметных остаточных деформаций выдерживать многократные растяжения на 500-1000% - она высокоэластична. Кроме того, резины обладают рядом других специфических особенностей: малая твёрдость, высокая износостойкость и др.

Основу любой резины составляет каучук, который прежде всего определяет высокоэластические свойства изделия, а также ряд технических, технологических свойств и стоимость резинового изделия. Поэтому технологу при разработке изделия в первую очередь нужно выбрать полимерную основу, среди большого ассортимента каучуков.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

Состав и структура каучуков определяют свойства готовых изделий. Этот тезис подтверждают данные в таблице. Для оценки свойств будущих изделий специалисты анализируют ряд показателей, часть из которых перечислена в таблице.

Свойства резин на основе каучуков общего и специального назначения

№	Каучук	Показатель*						
		ρ	H	σ_p	ε_p	ΔV	T _{хрупк.}	T _{max}
		кг/м ³	ШорА	МПа	%	%	°С	°С
1	Синтетический изопреновый	920	20–100	8–35	100–1000	45–55	-60	+150
2	Этиленпропиленовый тройной	860	30–100	8–28	100–500	70–80	-50	+200
3	Бутадиен-нитрильный	970	30–100	8–33	100–600	30–50	-40	+170
4	Силоксановый	980	20–95	4–10	50–800	>50	-80	+300
5	Полихлоропреновый	1230	20–90	8–30	100–700	1–10	-35	+180
6	Фторкаучук	1800	60–90	8–25	100–350	1–10	-35	+300

* ρ – плотность; H – твёрдость; σ_p – условная прочность при растяжении; ε_p – относительное удлинение; ΔV – степень набухания резины в среде нефтепродуктов при 20°С; T_{хрупк.} и T_{max} – температурный интервал эксплуатации изделия.

Предложите полимерную основу для канцелярской резинки, используемой для скрепления банкнот. Выберите название каучука.

1. синтетический изопреновый
2. этилен-пропиленовый тройной
3. бутадиен-нитрильный
4. силоксановый
5. полихлоропреновый
6. фторкаучук

Задача 5.1

В таблице представлены справочные данные.

Соединение	Энергия Гиббса образования, $\Delta G_{обр.}$, кДж/моль
ZnS	-201,3
PbS	-96,7
Na ₂ S	-358,1
ZnCl ₂	-409,6

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

PbCl ₂	-286,9
NaCl	-443,7
HCl	-131,3
H ₂ S	-33,1

Какое соединение самопроизвольно растворится в соляной кислоте?

1. сульфид цинка
2. сульфид свинца (II)
3. сульфид натрия

Определите изменение энергии Гиббса реакции растворения сульфида цинка с точностью до десятых. Ответ выразите в кДж/моль.

Определите изменение энергии Гиббса реакции растворения сульфида свинца (II) с точностью до десятых. Ответ выразите в кДж/моль.

Определите изменение энергии Гиббса реакции растворения сульфида натрия

Задача 5.2

В таблице представлены справочные данные.

Соединение	Энергия Гиббса образования, $\Delta G_{\text{обр.}}$, кДж/моль
ZnS	-201,3
Ag ₂ S	-40,7
Na ₂ S	-358,1
ZnCl ₂	-409,6
AgCl	-109,8
NaCl	-443,7
HCl	-131,3
H ₂ S	-33,1

Какое соединение самопроизвольно растворится в соляной кислоте?

1. сульфид цинка
2. сульфид серебра (I)

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

3. сульфид натрия

Определите изменение энергии Гиббса реакции растворения сульфида цинка с точностью до десятых. Ответ выразите в кДж/моль.

Определите изменение энергии Гиббса реакции растворения сульфида серебра (II) с точностью до десятых. Ответ выразите в кДж/моль.

Определите изменение энергии Гиббса реакции растворения сульфида натрия

Задача 6.1

При сжигании смеси, содержащей 70% пропана и 30% бутана по объему (н.у.), выделилось 300 литров углекислого газа.

Значения в ходе решения округляйте до первого знака после запятой. Ответы округляйте до десятых.

Определите массу пропана в исходной смеси. Ответ выразите в граммах.

Определите массу бутана в исходной смеси. Ответ выразите в граммах.

Какой объём кислорода потребовался для сжигания смеси газов? Ответ выразите в литрах.

Задача 6.2

Смесь газов содержит 60% по объему пропана массой 151 г, остальную часть смеси составляет бутан.

Значения в ходе решения округляйте до первого знака после запятой. Ответы округляйте до десятых.

Какой объём углекислого газа выделится при сжигании этой смеси? Ответ выразите в литрах.

Определите массу бутана в исходной смеси. Ответ выразите в граммах.

Определите массу углекислого газа выделится от горения бутана. Ответ выразите в граммах.