



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019/20 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ

7-8 класс

Задача 1.

Вы любите кататься на роликовых коньках. Два часа катания по улицам – и Вы проголодались. Решили перекусить в одном из кафе быстрого питания. Используя данные таблиц 1 и 2, выберите оптимальное по калорийности, с максимальным содержанием белков меню из перечня предложенных блюд и напитков, чтобы компенсировать энергозатраты катания на роликовых коньках. При выборе учтите, что Вам обязательно предложат Фреш МакМаффин и мороженое с шоколадным наполнителем. В ответе укажите: энергозатраты катания на роликовых коньках; заказанные блюда, которые не должны повторяться; количество белков в них; калорийность, которая не должна превышать энергозатраты катания на роликовых коньках.

Таблица1. Энергетическая и пищевая ценность продукции кафе быстрого питания

Блюда и напитки	Энергетическая ценность (ккал)	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)
Двойной МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, свинина)	425	39	33	41
Фреш МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, ветчина)	380	19	18	35
Чикен Фреш МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, курица)	355	13	15	42
Омлет с ветчиной	350	21	14	35
Салат овощной	60	3	0	10
Салат «Цезарь» (курица, салат, майонез, гренки)	250	14	12	15
Картофель по-деревенски	315	5	16	38
Маленькая порция картофеля фри	225	3	12	29
Мороженое с шоколадным наполнителем	325	6	11	50
Вафельный рожок	135	3	4	22
«Кока-Кола»	170	0	0	42
Апельсиновый сок	225	2	0	35
Чай без сахара	0	0	0	0
Чай с сахаром (две чайные ложки)	68	0	0	14

Таблица2. Энергозатраты при различных видах физической активности

Виды физической активности	Энергетическая стоимость
Прогулка – 5 км/ч; езда на велосипеде – 10 км/ч; волейбол любительский; стрельба из лука; гребля народная	4,5 ккал/мин
Прогулка – 5,5 км/ч; езда на велосипеде – 13 км/ч; настольный теннис; большой теннис (парный)	5,5 ккал/мин
Ритмическая гимнастика; прогулка – 6,5 км/ч; езда на велосипеде – 16 км/ч; каноэ – 6,5 км/ч; верховая езда – быстрая рысь	6,5 ккал/мин
Роликовые коньки – 15 км/ч; прогулка – 8 км/ч; езда на велосипеде – 17,5 км/ч; бадминтон – соревнования; большой теннис – одиночный разряд; лёгкий спуск с горы на лыжах; водные лыжи	7,5 ккал/мин
Бег трусцой; езда на велосипеде – 19 км/ч; энергичный спуск с горы на лыжах; баскетбол; хоккей с шайбой; футбол; игра с мячом в воде	9,5 ккал/мин



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019/20 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ

Решение

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Верно указаны следующие элементы ответа. Энергозатраты на прогулку на роликовых коньках – 900 ккал. Заказанные блюда: Фреш МакМаффин, мороженое с шоколадным наполнителем, «Кока-Кола». Калорийность заказанных блюд – 875 ккал; количество белков – 25 г	
Верно указаны энергозатраты на прогулку на роликовых коньках, приведено заказанное меню, указаны калорийность обеда и содержание белков в нём	3
Верно указаны энергозатраты на прогулку на роликовых коньках; приведено меню, соответствующее условию задания по калорийности; указаны калорийность обеда и содержание белков, но в меню не учтено требование, что в него должен входить Фреш МакМаффин и мороженое с шоколадным наполнителем. ИЛИ Верно указаны энергозатраты на прогулку на роликовых коньках; приведено меню, соответствующее условию задания, но не указаны или указаны неверно калорийность обеда и/или содержание белков	2
Верно указаны только энергозатраты на прогулку на роликовых коньках	1
Ответ неправильный	0
	3 балла

Задача 2.

Определите формулу соединения, содержащего по массе 51,61% кислорода, 25,81% серы, 18,55% натрия, 4,03% водорода. Назовите его и напишите, где это вещество применяется.

3 балла

Решение

Na : S : O : H	1 балл
18,55/23 : 25,81/32 : 51,61/16 : 4,03/1	
0,8065 : 0,8065 : 3,2256 : 4,03	
1 : 1 : 4 : 5 NaSO ₄ H ₅	1 балл
Формулы известного вещества с таким составом нет, нужно умножить на 2	
Na ₂ S ₂ O ₈ H ₁₀ или Na ₂ S ₂ O ₃ × 5H ₂ O	
Тиосульфат натрия, фиксаж, применяется в фотографии	1 балл
	3 балла

Задача 3.

Напишите формулы десяти веществ, которые используются Вами в домашних условиях. Назовите их по современной номенклатуре и в быту.

10 баллов

Решение

NaCl хлорид натрия, поваренная соль	1 балл
NaHCO ₃ гидрокарбонат натрия, пищевая сода	1 балл
C ₁₇ H ₃₅ COONa стеарат натрия, мыло	1 балл
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ дисахарид, сахар	1 балл
(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n полисахарид, крахмал или целлюлоза	1 балл
CaO × Na ₂ O × 6 SiO ₂ силикат кальция, натрия, стекло	1 балл
I ₂ йод, Fe – железо и другие металлы	1 балл
C ₂ H ₅ OH этанол, винный спирт	1 балл



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019/20 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ

CH ₃ COOH уксусная кислота	1 балл
H ₂ O ₂ пероксид водорода, пергидроль	1 балл
H ₂ O оксид водорода, вода	
За дополнительно написанные и названные вещества, применяемые именно в домашних условиях, не в строительстве и производстве.	1 балл
Возможны наборы других веществ	10 баллов

Задача 4.

Плотность магния равна 1,738г/см³. Определите радиус атома магния, если принято считать истинный объем атомов (если атом представить в виде шара) 74% от общего объема.

4 балла

Решение

$V = 24,305 : 1,738 = 13,984 \text{ см}^3$ 1 моль	1 балл
$V^1 = 13,984 \times 0,74 = 10,3485 \text{ см}^3$	1 балл
$V_{\text{атома}} = 10,3485 : 6,02 \times 10^{23} = 1,719 \times 10^{-23} \text{ см}^3$	1 балл
$1,719 \times 10^{-23} = 4/3\pi r^3$ r=160 пм (пм = 10 ⁻¹² м)	1 балл
	4 балла

Задача 5. Виртуальный эксперимент

Предложите 5 занимательных химических опытов, которые можно провести в домашних условиях для родных и близких. Опишите визуальный эффект опыта.

10 баллов

Решение

Золотой нож (или гвоздь). В раствор медного купороса, купленного в отделе хозяйственных товаров или «Дачник» опустить железный гвоздь или нож. На нем осядет медь и он станет красновато-золотистым.	2 балла
Надуть шарик с помощью лимона, уксусной кислоты и соды. В бутылку насыпать соды и добавить уксусную кислоту смешанную с лимонным соком. Горлышко соединить с шариком и замотать изолентой. Будет выделяться газ и надувать шарик.	2 балла
Движущиеся змеи. На горку песка налить спирт и дать пропитаться. Потом насыпать сверху сахар и соду, и поджечь. Будет выдвигаться масса, похожая на ожившую змею.	2 балла
Яйцо без скорлупы. Сырое яйцо положить в уксус на сутки. Уксусная кислота вступает в реакцию с карбонатом кальция, входящего в состав скорлупы, и постепенно растворяет его. В результате яйцо оказывается покрыто плёнкой, но совершенно без скорлупы. На ощупь оно похоже на эластичный мячик. А ещё яйцо будет больше своего первоначального размера, так как впитает в себя немного уксуса.	2 балла
Выращивание кристаллов. Нужно приготовить перенасыщенный раствор соли — такой, в котором при добавлении новой порции соль не растворяется. При этом нужно поддерживать раствор теплым. Далее в раствор можно опустить проволочку с маленькой петелькой на конце. Поставить банку в теплое место, чтобы жидкость остывала медленнее. Через несколько дней на проволочке вырастут красивые кристаллы. Можно выращивать довольно крупные кристаллы или узорные поделки на скрученной проволоке.	2 балла
1 балл – как выполнить эксперимент. 1 балл – визуальный эффект опыта.	10 баллов

Всего: 30 баллов