



# Дистанционная олимпиада УНИКУМ

Предлагаем ответить на вопросы олимпиады и ответы отправить экспертам по электронной почте [evrika-10-11-klass@mail.ru](mailto:evrika-10-11-klass@mail.ru)

1. Известно, что у световых волн, попавших из воздуха в воду, уменьшаются скорость распространения и длина волны в 1,33 раза, но при этом не меняется частота колебаний. Фотография на рис. 1 сделана под водой, а на рис. 2 – над водой. Какого цвета мы увидели бы объекты, кажущиеся на иллюстрациях красными, если бы фотографирование первых велось в воздухе, а вторых – под водой при солнечном освещении?



- А объекты сохранили бы свой цвет
- Б первые стали бы жёлто-зелёными, вторые сохранили бы свой цвет
- В первые стали бы бесцветными, вторые сохранили бы свой цвет
- Г первые стали бы бесцветными, вторые – жёлто-зелёными
- Д все объекты стали бы бесцветными

2. Почему на фотографиях портретов иногда появляется так называемый «эффект красных глаз»?



- А под действием яркого света краснеет радужная оболочка глаз
- Б в начальный момент срабатывания вспышки фотоаппарата преобладают лучи красного цвета, поэтому, если затвор открывается в начале вспышки, зрачок приобретает красный цвет
- В под действием яркого света от вспышки лопаются кровеносные сосуды стекловидного тела глаза, и оно приобретает красный цвет
- Г при вспышке нередко происходит моргание, отчего на изображение глаза накладывается цвет кровеносных сосудов кожи
- Д свет от вспышки через зрачок попадает внутрь глаза и отражается от глазного дна, покрытого кровеносными сосудами



3. Линзы солнцезащитных очков должны быть изготовлены из тёмного стекла или специального пластика. Каким важным для здоровья глаза свойством должен обладать применяемый для этого затемнённый пластик?

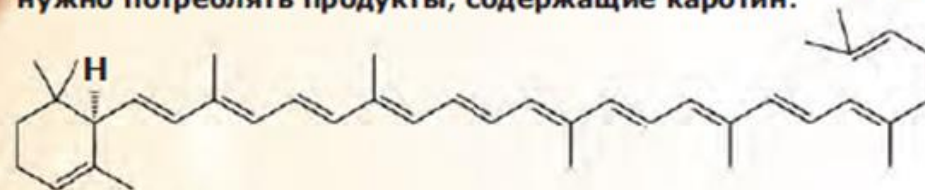


- А быть очень толстым
- Б задерживать ультрафиолетовое излучение
- В быть как можно более лёгким
- Г пропускать водяной пар, то есть позволять коже «дышать»
- Д иметь зеркальное напыление

4. В процессе отражения света веществом непосредственное участие принимают электроны, а также атомы и молекулы в целом. Атомы и молекулы поглощают световые волны, переходят в возбуждённое состояние, а через некоторое время излучают световые волны обратно, возвращаясь в начальное состояние. Каким стал бы предмет, самостоятельно не излучающий свет, у которого вещество перестало бы взаимодействовать с падающим светом?

- А чёрным
- Б белым
- В невидимым
- Г того цвета, в который окрашены ядра атомов
- Д того цвета, в который окрашены электроны

5. Для нормального функционирования зрения человеку нужно потреблять продукты, содержащие каротин:



Это вещество необходимо для синтеза пигмента, который улавливает видимый свет в клетках сетчатки глаза. Отметьте правильное утверждение о причине поглощения видимого света такими молекулами.









- А все органические вещества окрашены, то есть хорошо поглощают видимый свет
- Б каротин является насыщенным углеводородом
- В видимый свет хорошо поглощается молекулами с длинными углеводородными цепями, как, например, парафина
- Г для поглощения света в молекуле должны содержаться только атомы углерода и водорода
- Д в молекуле каротина имеется большое число сопряжённых двойных связей, как и в молекуле хлорофилла

6. В составе различных тоников содержится хинин. Кроме того, что он обладает классическим горьким вкусом и бодрящим действием, хинин придаёт тонику ещё одно интересное свойство. При облучении ультрафиолетовым светом мы видим синее свечение. За счёт какого процесса можно наблюдать такое явление?

- А гидролиза хинина
- Б фотоокисления
- В фотосинтеза хинина
- Г люминесценции
- Д ультрафиолетовой деструкции



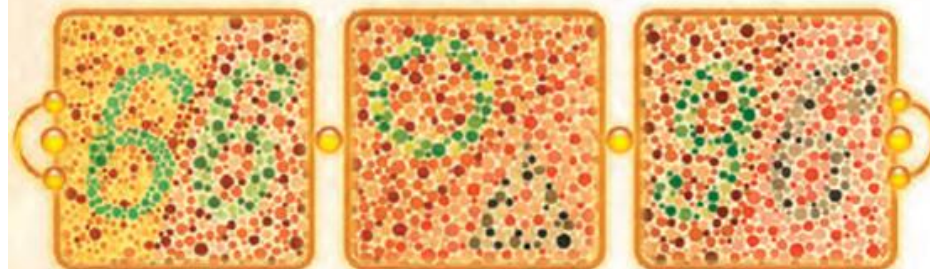
7. Какого цвета бывает кровь? Оказывается, разного. На рисунке представлены некоторые виды кровяных пигментов. Красными пятнами закрыты символы металлических элементов, входящих в состав соответствующих пигментов.

			
<b>КРАСНЫЙ</b>	<b>голубой</b>	<b>зелёный</b>	<b>фиолетовый</b>
ЧЕЛОВЕК И БОЛЬШИНСТВО ПОЗВОНОЧНЫХ	МНОГО ЧЛЕНИСТОНОГИХ И МОЛЛЮСКОВ	НЕКОТОРЫЕ МОРСКИЕ И НАЗЕМНЫЕ ЧЕРВИ, ПИЯВКИ	НЕКОТОРЫЕ МОРСКИЕ ЧЕРВИ, РАКООБРАЗНЫЕ
<b>ГЕМОГЛОБИН</b>	<b>ГЕМОЦИАНИН</b>	<b>ХЛОРОКРУОРИН</b>	<b>ГЕМЭРИТРИН</b>
			

В трёх из этих пигментов содержится один и тот же металлический элемент, а ещё в одном – другой. Укажите правильное утверждение.

- А** в состав зелёного пигмента входит хлор, а в состав фиолетового – хром  
**Б** в состав красного пигмента входит железо, а в состав голубого – медь  
**В** в состав голубого пигмента входит цинк, а в состав зелёного – кобальт  
**Г** в состав красного пигмента входит фосфор, а в состав зелёного – медь  
**Д** в состав фиолетового пигмента входит фтор, а в состав красного – кальций

8. Вам представлены карточки, предназначенные для диагностики некоторого заболевания. Известно, что это заболевание названо в честь учёного, страдавшего одной из его форм. Укажите название этой формы заболевания (1) и открытие, к которому упомянутый учёный имеет прямое отношение (2).



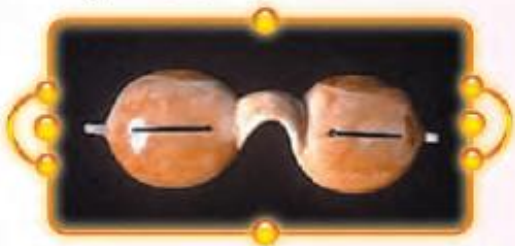
- А** 1 – плохая математическая память; 2 – общая теория относительности  
**Б** 1 – депрессия; 2 – закон всемирного тяготения  
**В** 1 – красно-зелёная цветовая слепота; 2 – атомно-молекулярное учение  
**Г** 1 – крайняя степень близорукости; 2 – теория строения органических соединений  
**Д** 1 – светобоязнь; 2 – учение об электромагнитном поле

9. В годы Первой мировой войны параметры движущегося корабля определяли на глаз. Военные суда нередко красили таким образом, чтобы они приобретали необычный неестественный вид. Это дезориентировало противника. Подобный тип «маскировки» в природе встречается у

- А** зебры.  
**Б** камбалы.  
**В** хамелеона.  
**Г** божьей коровки.  
**Д** осьминога.



10. На фотографии изображены необычные защитные очки, сделанные из кости. Подобные очки были широко распространены среди представителей небольшого по численности (ок. 170 тыс. человек) народа. Кто пользовался такими очками и для какой цели?



- А бенгальцы, для защиты от москитов
- Б индонезийцы, для защиты от диких пчёл во время сбора мёда
- В монголы, для защиты от песка во время пыльных бурь
- Г полинезийцы, для защиты от мелких червей-паразитов во время плавания
- Д эскимосы, для защиты от солнца

11

Появление либо исчезновение запаха – один из признаков химической реакции. На уроке трое учеников обсудили причины возникновения запаха после длительного пребывания железного изделия в руке. Оцените правильность их суждений.

Первый: если долго держать железо в руке, оно окисляется с образованием летучих оксидов.

Второй: в присутствии железа катализируется окисление пота с образованием пахучих веществ.

Третий: железо и его соединения нелетучие, поэтому запаха иметь не могут.

А все трое правы

Б правы только первый и второй

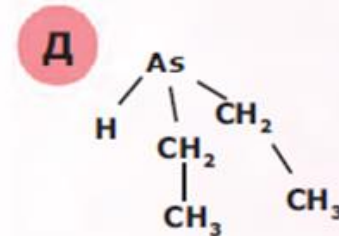
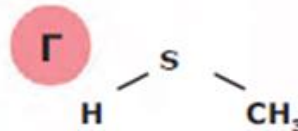
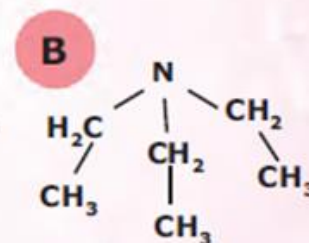
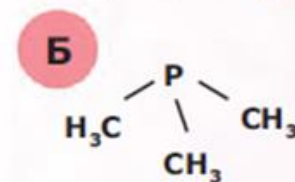
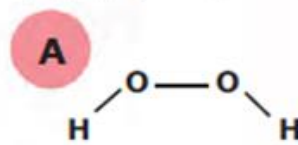
В правы только первый и третий

Г правы только второй и третий

Д все трое не правы

12

Аммиак и его производные имеют неприятный запах. Некоторые из таких органических веществ входят в состав слизи рыб и обуславливают её специфический запах. Отметьте формулу вещества, имеющего запах рыбы.





13

В жизни рыб обоняние играет весьма важную роль. Например, во многом благодаря запаху лосось, находящийся за сотни и тысячи километров от родного нерестилища, находит дорогу домой, преодолевая на своём пути любые препятствия.



Лосось, следуя за запахом, взбирается вверх по водопаду

Что же является носителем запаха в воде?

- А растворённые в воде молекулы кислорода
- Б молекулы воды
- В молекулы пахучего вещества
- Г электромагнитные волны, излучаемые веществом
- Д характерные для пахучего вещества волны на поверхности воды

14

Известно, что после дождя усиливаются ароматы цветов, свежей листвы и пр. Чем же вызвано усиление запахов? Ниже приведены объяснения, одно из которых дано учёными, а четыре других – пользователями социальных сетей. Выберите научное объяснение.

- А дождевые капельки активно перемешивают носителей тех или иных запахов с воздухом
- Б дождевые капли прибивают к земле пыль, так что в воздухе остаются только ароматные вещества
- В после дождя воздух становится прохладнее, отчего запахи проявляются острее
- Г в каплях воды, падающих из туч, всегда содержатся ароматные вещества

15

Вкус – это ощущение, которое формируется при контакте веществ со вкусовыми рецепторами. Вместе с тем общее впечатление от еды формируется не только рецепторами вкуса, но и обонятельными рецепторами, и окончаниями тройничного нерва, воспринимающими консистенцию, температуру, остроту и другие характеристики еды. Молли Бирнбаум – американская писательница, утратившая одно из чувств в автомобильной аварии. В книге «Season to Taste» она рассказывает, как после катастрофы впервые попробовала яблочный десерт: «Когда я взяла кусочек, впервые после аварии сосредоточившись на еде, я ощутила лишь её структуру. Я ощутила мягкость печёных яблок и хруст верхушки десерта. А где же вкус? Он стал просто приглушённой сладостью. Корица, лимон, мускатный орех исчезли. Мёд был неощутим, овсяные хлопья пропали. А куда же делся богатый жирный вкус сливочного масла?» Укажите правильные утверждения.

- I. Поскольку Молли Бирнбаум ощутила консистенцию блюда, у неё не была повреждена чувствительность тройничного нерва.
- II. Корица, лимон, мёд, мускатный орех – продукты с ярким ароматом, который не ощутила Молли. Это означает, что она утратила обонятельную чувствительность.
- III. Поскольку сладкий вкус десерта был Молли понятен, вкусовые рецепторы не были повреждены.

- А правильны только I и II утверждения
- Б правильны только II и III утверждения
- В правильно только I утверждение
- Г правильны только I и III утверждения
- Д все утверждения правильны



16

Обсуждая формулы соединений, определяющих ароматы цветков известных растений (см. рис.), старшеклассники высказали такие суждения.

**Пётр:** запах лилий определяют соединения, в молекулах которых отсутствуют углеродные циклы.

**Роман:** подавляющее большинство приведённых соединений относится к ароматическим.

**Мария:** молекулы приведённых соединений состоят из атомов углерода, кислорода и водорода.

Кто из участников дискуссии прав?



- А** правы только Пётр и Роман  
**Б** права только Мария  
**В** правы только Пётр и Мария  
**Г** прав только Роман  
**Д** все трое правы

17

Каждая страна имеет свой неповторимый набор ароматов. В каком списке страны перечислены в соответствии с набором ароматов: 1) запах выпечки, роз, красного вина и парфюма; 2) ароматы пиццы и спагетти, запахи кофе, трав и акварельных красок; 3) запах сосисок, пива, автомобилей, бензина и горячей резины; 4) запах океана, рыбы и морепродуктов, горячих источников, лотоса и цветущей вишни?

- А** 1 – Германия, 2 – Франция, 3 – Япония, 4 – Италия  
**Б** 1 – Франция, 2 – Италия, 3 – Япония, 4 – Германия  
**В** 1 – Япония, 2 – Италия, 3 – Германия, 4 – Франция  
**Г** 1 – Франция, 2 – Италия, 3 – Германия, 4 – Япония  
**Д** 1 – Италия, 2 – Германия, 3 – Франция, 4 – Япония

18

Римский император Веспасиан с целью пополнения бюджета увеличил старые налоги и ввёл новые, чем вызвал насмешки граждан. В ответ на них он произнёс крылатую фразу: «Деньги не пахнут». С какой отрасли римской экономики Веспасиан стал собирать дополнительные налоги?



- А** парфюмерное производство  
**Б** торговля специями  
**В** общественные туалеты  
**Г** кондитерское производство  
**Д** производство сыра



19

Эта известная пищевая добавка поступает в организм в виде ионов. Анион этого вещества используется в образовании кислоты желудочного сока, а катион принимает участие в передаче нервного импульса, активирует ферменты, является регулятором осмотического давления. О каких ионах идёт речь?

А  $K^+$  и  $I^-$    Б  $Na^+$  и  $Cl^-$    В  $Fe^{2+}$  и  $OH^-$    Г  $Ca^{2+}$  и  $SO_4^{2-}$    Д  $Mg^{2+}$  и  $HCO_3^-$

21

Вещества ряда растений способны связываться с холодными рецепторами полости рта. Вследствие этого формируется ощущение прохлады. Укажите растение, являющееся «лидером» по содержанию таких веществ.



20

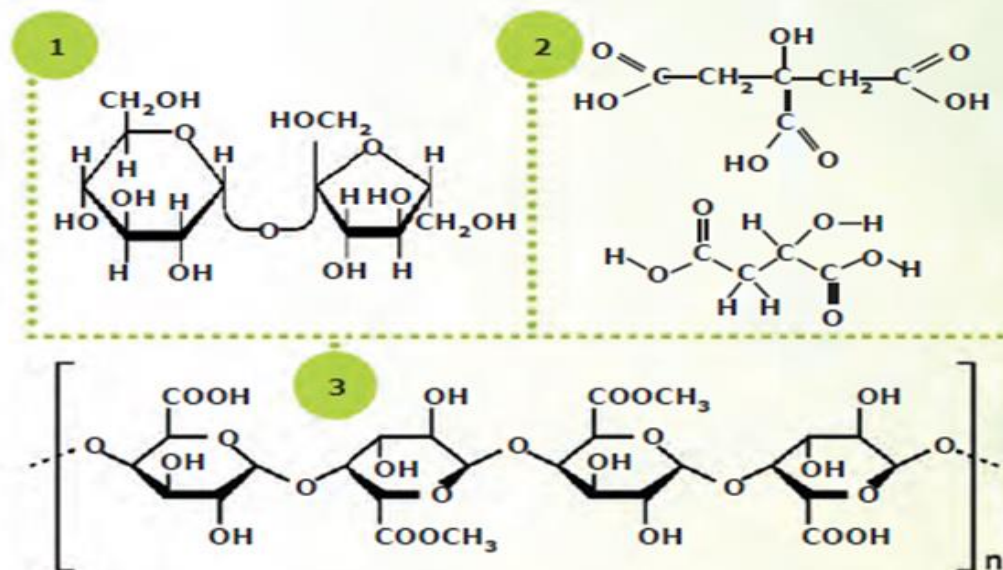
Одной из форм запасаения продуктов впрок является приготовление джемов. Яблочный джем варят из яблок с добавлением сахара, благодаря чему он имеет кисло-сладкий вкус и консистенцию желе. Перед вами вещества яблочного джема, которые придают ему перечисленные свойства.

Укажите все правильные утверждения.

I. Вещество под номером 1 придаёт яблочному джему сладкий вкус, а вещества под номером 2 – кислый.

II. Вещество под номером 3 – это полимер, который производят на пищевых комбинатах и добавляют в джем для придания ему гелеобразной консистенции.

III. Вещества 1 и 2 играют роль консервантов, препятствующих порче джема в течение длительного времени.



- А правильны только I и III утверждения  
 Б правильно только III утверждение  
 В правильны только I и II утверждения  
 Г правильны только II и III утверждения  
 Д все утверждения правильны



22

Калий – необходимый для нашего организма микроэлемент. Его содержание велико в ряде распространённых продуктов.



Кроме стабильных изотопов  $^{39}\text{K}$  и  $^{41}\text{K}$  в них содержится радиоактивный изотоп  $^{40}\text{K}$  с периодом полураспада около  $10^9$  лет. Массовая доля этого изотопа не превышает 0,01% от общей массы калия. Интересно, что даже при такой незначительной концентрации в нашем организме, являющемся таким же носителем калия, каждую секунду происходит около 4500 ядерных распадов!

Хлорид натрия имеет солёный вкус, а хлорид калия – соль горько-солёного вкуса. Как изменится вкус хлорида калия, если концентрация радиоактивного изотопа в нём будет увеличена в 3 раза?

- А вкус останется прежним      Г станет жгучим  
 Б станет более горьким      Д станет более солёным  
 В станет более сладким

23

Различные углеводы имеют различную сладость. При этом сладость сахарозы принята за 1. Проанализируйте таблицу и отметьте правильные утверждения.

Углевод	Сладость по отношению к сахарозе
Глюкоза	0,74
Фруктоза	1,73
Лактоза	0,16

- I. Наиболее сладким углеводом является фруктоза.  
 II. В мёде содержится смесь глюкозы и фруктозы, поэтому он существенно слаще сахара.  
 III. Молочный сахар почти в 6 раз уступает по сладости обычному сахару.

- А все утверждения правильные  
 Б правильны только I и II утверждения  
 В правильны только I и III утверждения  
 Г правильны только II и III утверждения  
 Д все утверждения неправильные

24

Хорошо известен факт, что при длительном жевании пресного хлеба пищевой комок во рту становится сладким за счёт гидролиза полисахарида (1) с образованием моносахарида (2). Отметьте названия указанных углеводов.

- А (1) гликоген, (2) мальтоза      Г (1) крахмал, (2) глюкоза  
 Б (1) крахмал, (2) сахароза      Д (1) целлюлоза, (2) лактоза  
 В (1) целлюлоза, (2) сахароза

25

Молуккские острова в Тихом океане – родина гвоздики и мускатного ореха. Первые европейские поселения на этих островах были основаны в 1512 году португальцами, контролировавшими начинающийся здесь торговый путь в Европу. Как раньше называли эти острова?

- А Резиновые острова      Г Острова цветов  
 Б Ореховые острова      Д Острова благополучия  
 В Острова пряностей



26

Каждая страна отличается своими вкусовыми пристрастиями. На фотографиях изображены национальные флаги, приготовленные из продуктов, традиционных в этой стране. Укажите, в какой строке допущена ошибка в перечне использованных продуктов.



А базилик, паста и помидоры черри      Г шоколад и сыр  
 Б помидоры, лаваш и петрушка      Д красный перец и рис  
 В оливки и сыр фета

27

Представьте, что вы путешествуете по неизвестной вам местности. Температура около  $17^{\circ}\text{C}$ , вокруг встречаются различные растения – травы, кустарники, деревья. Вдруг вы увидели животное и поняли, что не можете определить, в каком полушарии – Северном или Южном – вы находитесь. Какое животное вы увидели?

А бурого медведя      В серую крысу      Д американского бизона  
 Б серую ворону      Г белого медведя

28

Если муху пчеловидку (см. рис.) поместить в цилиндр с вертикальными полосками, она при вращении цилиндра будет поворачиваться в направлении движения полосок. Такие рефлексы называются оптомоторными. Они не возникают, если пчеловидка движется сама по себе в невращающемся цилиндре.



А – нормальное положение головы;  
 Б – голова повернута на  $180^{\circ}$

У пчеловидки очень тонкая шея, и голова вокруг неё легко поворачивается. Если в эксперименте с вращающимся цилиндром этому насекомому повернуть голову на  $180^{\circ}$ , то, как и следовало ожидать, оптомоторный рефлекс становится обратным. Но если пчеловидка с повернутой головой пытается двигаться в невращающемся цилиндре, то

А она переворачивается на спину и ползёт на крыльях.      Г она идёт задом наперёд.  
 Б она крутится на месте.      Д у неё подкашиваются ноги, и она падает.  
 В она подпрыгивает и остаётся на месте.