

Вариант 1 – МГУ

1. Первый российский химик – Михаил Васильевич Ломоносов – прославился сперва как поэт, а не как ученый. Его похвальные оды в честь царственных особ и исторических событий снискали ему благосклонность императорского двора. Однако, Ломоносов использовал поэзию и для пропаганды химии. Одно из его стихотворений написано о пользе

...

золота

воды

стекла

серной кислоты



Ответ. Ломоносов известен своими достижениями в технологии получения цветного стекла. «Письмо о пользе стекла» написано им в адрес И.И. Шувалова в 1752 году.

2. В каком случае происходит химическая реакция?

1) высечение скульптуры из мрамора



2) получение рентгеновского снимка



3) образование метана в болоте



4) перегонка нефти



Ответ. Метан образуется в результате восстановления углеводов под действием ферментов микроорганизмов. Это – химическая реакция.

3. «Химическая радуга». На картинке изображены цветные соединения одного и того же металла. Какого?



хром
натрий
цинк
олово

Ответ. Само название элемента «хром» свидетельствует о его способности образовывать цветные соединения. У остальных металлов из списка окрашенные соединения достаточно редки. Конкретные формулы веществ приведены на рисунке.



4. В коробках с обувью часто можно обнаружить пакетики с гранулами вещества, которое хорошо поглощает влагу и неприятные запахи. Вещество с таким же химическим составом показано на одной из картинок. Какой?

1.



2.



3.

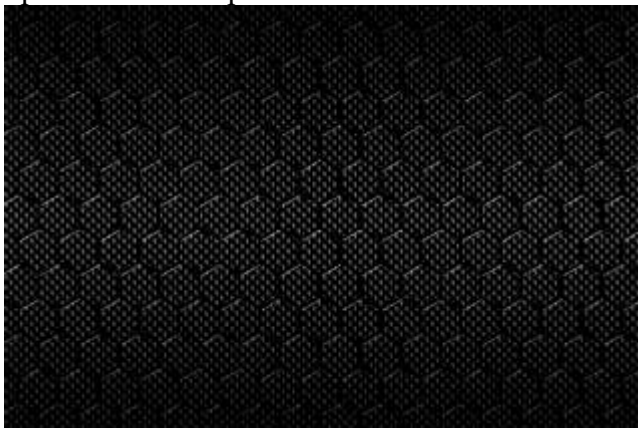


4.



Ответ. Пакетики содержат силикагель – мелкодисперсный диоксид кремния SiO_2 . Это вещество является основным в составе песка. На первом рисунке изображены герои мультфильмов, сделанные из песка для выставки в Санкт-Петербурге. Второй рисунок изображает мраморную скульптуру «Пьета» Микеланджело. Конечно, все узнали «Медного всадника» в Санкт-Петербурге. Последняя фотография – чугунная решетка, пример каслинского литья.

5. Химические волокна обладают ценными и разнообразными свойствами, например, прочностью и термостойкостью. Какое волокно выдерживает нагревание до 1000 градусов?



- Полиэтиленовое
- Полиэфирное
- Углеродное
- Стекловолокно

Ответ. Первые два волокна состоят из органических веществ, которые при высокой температуре разлагаются, а стекловолокно сильно размягчается и теряет свои свойства. Наиболее термостойкое – углеродное волокно, так как температура плавления углерода – около 4000 градусов.

6. Один из способов переработки промышленных отходов или природного сырья – пиролиз, т.е. сильное нагревание без доступа воздуха. При пиролизе биомассы образуются два горючих газа с высокой теплотворной способностью – водород и ...

- углекислый газ
- азот
- угарный газ
- аммиак

Ответ. Азот и углекислый газ – негорючие газы, а аммиак не может быть основным продуктом пиролиза, так как в биомассе много кислорода. Остается угарный газ CO .

7. Вместо свинцового хрусталя для изготовления посуды рекомендовано использовать бессвинцовый хрусталь, который в качестве специальной добавки содержит оксид

- 1) бария
- 2) магния
- 3) железа
- 4) алюминия



8. При длительной транспортировке природного газа в трубах благодаря коррозии формируются твердые отложения. Их называют пиррофорными, потому что при определенных условиях они могут самовозгораться при контакте с воздухом. Какое вещество в составе пиррофорных отложений горит на воздухе?

сульфид железа FeS

оксид железа Fe_2O_3

гидроксид железа $\text{Fe}(\text{OH})_3$

сульфат железа $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Ответ. Из перечисленных соединений только сульфид железа реагирует с кислородом воздуха, так как содержит два элемента-восстановителя.

9. Какой объект из перечисленных подвергается самому быстрому разложению в окружающей среде?

полиэтиленовый пакет

стеклянная бутылка

вискозное платье

яблочный огрызок

Ответ. Яблочные огрызки - органические отходы, которые очень быстро перегнивают. Их можно объединять с другими аналогичными отходами и получать удобрение - компост

10. В 1956 году в японском городе Минамата зафиксировали новый тяжелый синдром, получивший одноименное название. Наблюдались тяжелая неврологическая симптоматика вплоть до паралича и летального исхода. Оказалось, что причиной был сброс в прибрежные воды одной из компаний солей ртути, которые потом перерабатывались донными микроорганизмами в соединение, во много раз более токсичное, чем исходные соли. Что это за соединение?

метилртуть

ацетат ртути

каломель

«красная» ртуть

Ответ. Метилртуть – один из самых токсичных нейротоксинов, многократно более токсичный, чем неорганические соединения ртути

11. Металлические стекла получают

- 1) очень быстрым охлаждением расплавленного металла
- 2) крайне медленным охлаждением расплавленного металла
- 3) введением порошка металла в обычное стекло
- 4) прессованием металлического порошка



12. Водород H_2 – самое легкое газообразное вещество. Литр водорода при обычных условиях весит всего 82 миллиграмма. Твердый водород тоже легкий, он более, чем в 10 раз легче воды. А какое твердое вещество легче твердого водорода?

- полиэтилен
- пенопласт
- фуллерит
- активированный уголь

Ответ. Фуллерит – твердое вещество, состоящее из молекул фуллерена, – тяжелее воды. Полиэтилен лишь немного легче воды. Активированный тоже легче воды, но всего лишь в 2 раза. А вот пенопласт – высокопористый полимер – имеет всего плотность 15-20 г/л, что в несколько раз меньше, чем у твердого водорода.

13. В качестве усилителя вкуса при приготовлении пищи используют

- 1) нитрат натрия
- 2) хлорид натрия
- 3) глутамат натрия
- 4) сахарозу



14. Синяя каемка пламени горячей спички обусловлена сгоранием газа, образующегося при неполном сгорании древесины. Этот газ –
- 1) углекислый газ
 - 2) сернистый газ
 - 3) угарный газ
 - 4) кислород



15. Для внесения азота в почву используют различные нитраты. Больше всего азота удается внести, используя 1 кг нитрата
- 1) калия
 - 2) серебра
 - 3) натрия
 - 4) аммония



16. В настоящее время в мире насчитывается 10 необычных пляжей. Пляжи уникальны тем, что вместо песка они покрыты стеклышками разных цветов и форм. Однако если в большинстве случаев за появлением уникальных пляжей стоит загрязнение Мирового океана, в одном случае пляж был создан людьми целенаправленно, для борьбы с водорослями. В какой стране находится этот пляж?



США
Россия
Япония
Великобритания

Ответ. Этот пляж находится близ города Омура, префектура Нагасаки. В летние месяцы скалистый берег покрывался водорослями, которые начинали гнить и источать ужасный запах. Местные власти решились на необычный шаг: пляж засыпали толстым слоем переработанного мелкого стекла, чтобы остановить рост водорослей. Сейчас купаться в заливе по-прежнему запрещено, однако пляж стал привлекать внимание туристов.

17. Почему углекислый газ более активно растворяется в водах Южного океана?
В Южном океане вода менее солёная
В Южном океане вода холоднее

В Южном океане вода менее загрязнена

В Южном океане более слабые течения

Ответ. Дело в том, что в Южном океане, омывающем берега Антарктиды, вода холоднее, чем в Тихом, Атлантическом и Индийском океанах. Растворимость углекислого газа в воде увеличивается с понижением температуры, поэтому в водах Южного океана растворится больше углекислого газа.

18. При производстве сыра сычужный фермент расщепляет ЭТО вещество в молоке:
альбумин

казеин

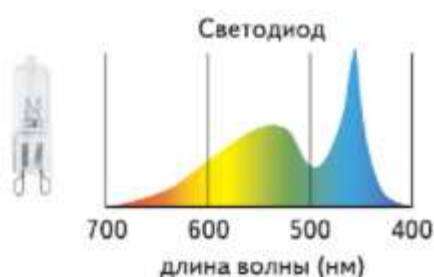
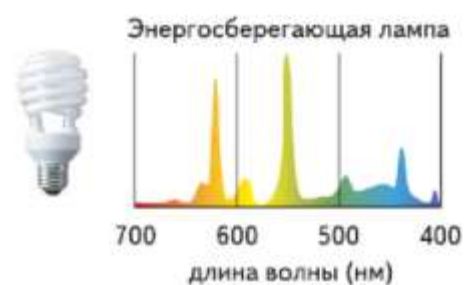
лактозу

гемоглобин

Ответ. Казеин – основной белок коровьего молока

19. С наступлением темноты, выработка мелатонина увеличивается и человеку хочется спать. Яркое освещение тормозит синтез мелатонина, желание заснуть уменьшается. Сильнее всего выработка мелатонина подавляется светом с длиной волны 450—480 нанометров. А свет с длиной волны, близкой к 680 нанометрам, наоборот, способствует выработке мелатонина.

Используя данные, представленные на рисунке, подумайте, какие лампы лучше всего использовать для мягкого освещения перед сном.



Это правильный ответ

Ответ. Как видно из графиков, меньше всего света с длиной волны 450—480 нм в спектре света лампы накаливания, поэтому именно их предпочтительнее всего использовать для освещения помещений перед сном.

20. Таллий был назван «ядом отравителя», поскольку он не имеет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, действует медленно, безболезненно и вызывает широкую гамму симптомов, присущих другим заболеваниям и состояниям. Однако, противоядие давно известно, и имеет тривиальное название, связанное с одним европейским городом и названием краски. Что это за противоядие?

Берлинская лазурь

Мадридская охра

Парижская синь

Варшавские белила



Ответ. Для удаления таллия (как радиоактивного, так и нормального) из человеческого организма используется берлинская лазурь, которая выступает как ионный заместитель, поглощая таллий.

21. Кремлевские звезды выполнены из многослойного стекла, изготовленного на заводе «Красный май» в Тверской области. Рубиново-красная окраска звезд объясняется

- 1) наночастицами селенида кадмия
- 2) крупинками золотой фольги
- 3) соединениями хрома
- 4) специальным полимерным покрытием

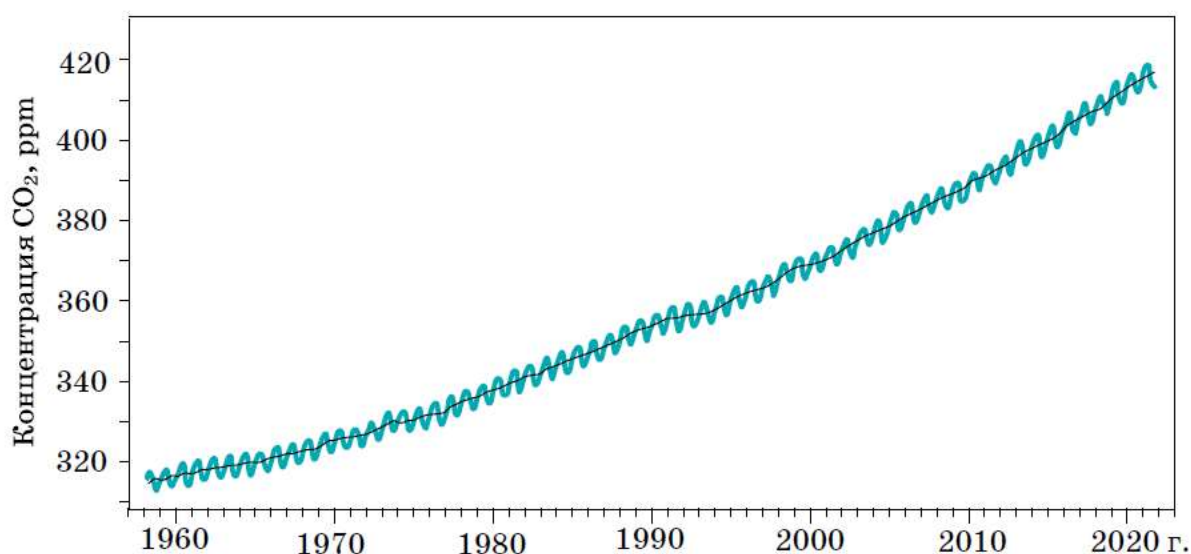


22. При сжигании одного кубометра природного газа получают 35 МДж теплоты, а при сжигании одного кубометра водорода – 10 МДж. Но газообразного водорода в природе практически нет, а для его производства из природного сырья надо затратить 3 МДж теплоты на кубометр водорода. Сколько кубометров водорода дадут (суммарно, с учетом затрат) столько же энергии, сколько один кубометр природного газа?

- 1
- 3
- 5
- 11,7

Ответ. Один кубометр водорода дает $10 - 3 = 7$ МДж энергии, т.е. в $35 / 7 = 5$ раз меньше, чем метан.

23. Содержание углекислого газа в атмосфере непрерывно растет в течение последних 60 лет.



В 2000 г. оно составляло 370 ppm (миллионных долей), а в 2013-м достигло 400 ppm. Если скорость роста этой величины сохранится, то в каком году содержание CO_2 достигнет 500 ppm?

- 2026
- 2039
- 2056
- 2100

Ответ. За 13 лет содержание CO_2 увеличилось на 30 ppm, т.е. скорость роста – $30/13 = 2.3$ ppm в год. Еще 100 ppm добавятся за $100/2.3 = 43$ года после 2013-го года, т.е. в 2056-м.

24. Две стороны современного оконного стекла, получаемого по флоат-технологии, отличаются по смачиваемости. Капля воды на одной из сторон всегда растекается гораздо легче, чем на другой. Это объясняется

- 1) плохим перемешиванием стекломассы при выработке
- 2) контактом одной из поверхностей с расплавленным оловом
- 3) окислением компонентов стекла на поверхности, контактировавшей с воздухом
- 4) нарушением технологии производства



25. При ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС были использованы полимерные препараты на основе интерполиэлектролитных комплексов. С какой целью?

Не допустить распространения радиоактивной пыли

ускорить процесс распада радиоактивных изотопов

изъять из почв опасные изотопы

апробировать технологию для дальнейшего повсеместного применения

Ответ. Весна и лето 1986 года были сухими и жаркими, и одной из первоочередных задач была защита от вторичного переноса радиоактивных веществ с поверхности почвы, зданий, дорог. Выделившиеся в результате аварии радиоактивные загрязнения выпали не только в непосредственной близости от разрушенного блока, но и перенеслись на огромные расстояния. Перед ведущим союзным НИИ была поставлена задача разработать и предложить новые препараты для подавления пыли.