

Обратите внимание: в этом вопроснике есть специальные инструкции.
Отвечайте на вопросы, следуя этим инструкциям.

שים לב: בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות.
יש לענות על השאלות על פי הנחיות אלה.

Химия

כימיה

Указания экзаменуемым

הוראות לנבחן

א. Продолжительность экзамена: три часа.

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. Строение вопросника и ключ к оценке:

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

В этом вопроснике два раздела.

בשאלון זה שני פרקים.

Раздел первый: — 40 баллов

פרק ראשון — 40 נקודות

Раздел второй: — 60 баллов

פרק שני — 60 נקודות

Всего — 100 баллов

סך הכול — 100 נקודות

в. Разрешенный вспомогательный материал:

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

(1) Калькулятор (включая калькулятор с графическим дисплеем).

(1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

(2) Листы с формулами и данными (прилагаются)

(2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

(3) Двухязычный словарь.

(3) מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

г. Особые указания:

ד. הוראות מיוחדות:

(1) В первом разделе есть девять вопросов.

(1) בפרק הראשון יש תשע שאלות.

В каждом из вопросов 1-8 приведены четыре варианта ответа, из которых нужно выбрать правильный ответ.

בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה.

Отметьте номера правильных ответов в листе ответов в конце экзаменационной тетради (страница 19). В

את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

вопросе 9 нужно ответить на пункты вопроса согласно указаниям.

בשאלה 9 יש לענות על הסעיפים לפי ההנחיות.

(2) Во втором разделе есть пять вопросов.

(2) בפרק השני יש חמש שאלות. עליך לענות

Вам следует ответить на три из них согласно указаниям в каждом вопросе.

על שלוש מהן לפי ההנחיות בכל שאלה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.

כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Пишите только в экзаменационной тетради. Напишите слово «טיוטה» в начале каждой страницы, отведенной вами под черновик. Выполнение любых черновых записей на листах, не относящихся к экзаменационной тетради, может привести к тому, что экзамен будет аннулирован!

Желаем успеха!

בהצלחה!

Вопросы

Раздел первый (40 баллов)

Ответьте на **все** вопросы 1-8.

Если вы ответите правильно по меньшей мере на шесть вопросов, вы получите все 20 баллов (за каждый вопрос – $3\frac{1}{3}$ балла).

Перед тем как ответить, прочтите все предлагаемые варианты ответов.

В каждом вопросе приведены четыре варианта ответа. Выберите правильный ответ.

- * Отметьте выбранный вами ответ в листе ответов, находящемся на внутренней обложке в конце экзаменационной тетради (стр. 19).
- * В каждом вопросе отметьте ручкой $\times$ в клетке под буквой (т-а), соответствующей выбранному вами ответу.
- * В каждом вопросе только один ответ может быть отмечен $\times$.
- * Чтобы стереть обозначение, следует закрасить всю клетку так: ■
- * **Не разрешается** пользоваться коррекционной жидкостью (типексом).
- * **Обратите внимание:** следует по возможности воздерживаться от зачеркивания на листе ответов. Поэтому рекомендуется отметить правильный ответ сначала в самом вопроснике и только после этого отметить его на листе ответов.

1. Какова конфигурация электронов [היערכות האלקטרונים] иона $_{12}\text{Mg}^{2+}$?
- א. 2 , 8
 - ב. 2 , 6
 - ג. 2 , 8 , 2
 - ד. 2 , 8 , 4

2. Элемент обозначен произвольным символом А .

Массовое число одного из атомов элемента А равно 87 .

Число нейтронов в этом атоме равно 49 .

Какой ион соответствует атому элемента А?

- א. A^{2+}
- ב. A^{2-}
- ג. A^{+}
- ד. A^{3+}

3. В таблице дана информация о пространственной структуре четырех молекул.

Молекула	CF_4	CH_2Cl_2	C_2F_2	HCN
Пространственная структура молекулы	тетраэдр	тетраэдр	линейная	линейная

Ниже приведены четыре пары молекул. В какой из пар обе данные молекулы являются поляризованными?

- א. HCN и C_2F_2
- ב. HCN и CH_2Cl_2
- ג. CF_4 и C_2F_2
- ד. CF_4 и CH_2Cl_2

4. Буквы X и Y – это произвольные символы, представляющие два элемента, которые находятся во второй или третьей строке периодической таблицы.

Элемент X находится в колонке 1 периодической таблицы.

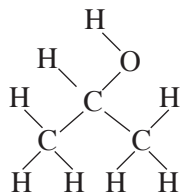
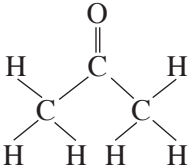
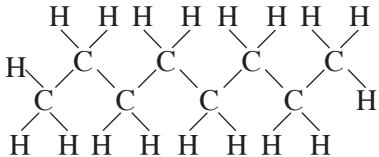
Элемент Y находится в колонке 6 периодической таблицы.

В ходе реакции между элементами X и Y было получено соединение, растворимое в воде.

Какое из высказываний а-д верно в отношении этого соединения?

- א. Агрегатное состояние этого соединения при комнатной температуре – газ.
- ב. Формула этого соединения: $\text{XY}_{2(s)}$.
- ג. Водный раствор этого соединения проводит электричество.
- ד. При комнатной температуре это соединение состоит из молекул, молекулярная формула которых X_2Y .

5. В таблице содержатся данные о трех веществах.

Название вещества	Агрегатное состояние при комнатной температуре	Полная структурная формула молекулы
2-пропанол	жидкость	
Ацетон	жидкость	
Октан	жидкость	

Ниже приведены четыре высказывания, I-IV , описывающие явления. Все высказывания верны.

- I. Температура кипения 2-пропанола выше, чем температура кипения ацетона.
- II. Температура кипения октана выше, чем температура кипения 2-пропанола.
- III. 2-пропанол растворяется в октане.
- IV. Ацетон растворяется в воде.

Какие из высказываний описывают явления, которые можно объяснить только интеракциями Ван-дер-Ваальса?

- а. Высказывания I и III
- б. Высказывания II и III
- в. Высказывания I и IV
- г. Высказывания II и IV

6. Высказывания 7-х описывают различные пробы веществ.

Какая из описанных проб содержит наибольшее суммарное число атомов?

- א. 2.56 грамма серы, $S_{8(s)}$.
- ב. 0.2 моля молекул диоксида углерода, $CO_{2(g)}$.
- ג. 1.6 грамма метана, $CH_{4(g)}$.
- ד. 0.1 моля молекул гексана, $C_6H_{14(l)}$.

7. В ходе четырех различных опытов добавляли раствор $NaOH_{(aq)}$ концентрацией 0.1 М в четыре раствора различных кислот.

К какому из растворов 7-х следует добавить наибольший объем раствора $NaOH_{(aq)}$, чтобы получить полную нейтрализацию раствора кислоты?

- א. 10 мл раствора $HCl_{(aq)}$ концентрацией 0.1М.
- ב. 10 мл раствора $HNO_{3(aq)}$ концентрацией 0.2М.
- ג. 10 мл раствора $H_2SO_{4(aq)}$ концентрацией 0.2М.
- ד. 10 мл раствора $HBr_{(aq)}$ концентрацией 0.3М.

8. Соединения 7-х содержат атомы хлора.

В каком из соединений атомы хлора могут подвергаться только процессу восстановления?

- א. $HCl_{(g)}$
- ב. $HClO_{(g)}$
- ג. $HClO_{4(g)}$
- ד. $ClF_{(g)}$

Анализ отрывка из научной статьи – обязательный вопрос

9. Прочтите приведенный ниже отрывок и ответьте на пункты (к)-(п) согласно указаниям (обязательный вопрос – 20 баллов).

Домашние чистящие средства: стоит делать уборку, нельзя смешивать!

Распространение коронавируса в мире привело к росту использования моющих и дезинфицирующих веществ, чтобы предотвратить выживание вируса на различных поверхностях.

На рынке есть несколько типов чистящих и дезинфицирующих веществ для бытового использования:

"**Экономика**" – коммерческое название водного раствора **гипохлорита натрия**, $\text{NaOCl}_{(\text{aq})}$. Этот раствор содержит также $\text{HOCl}_{(\text{aq})}$, который образуется во время растворения в воде твердого гипохлорита натрия.

Раствор аммиака, который образуется посредством растворения газа аммиак, $\text{NH}_3(\text{g})$, в воде. Этот раствор обычно используется для очистки стекла, фарфора и неросты и для устранения слоя жира на кухонных плитах.

Каустическая сода – коммерческое название твердого **гидроксида натрия**, $\text{NaOH}_{(\text{s})}$. Водный раствор гидроксида натрия используется, в частности, для устранения слоев жира на кухонных плитах.

Раствор соляной кислоты – образуется путем растворения газа **хлороводород**, $\text{HCl}_{(\text{g})}$, в воде. Этот раствор используется в спреях для очистки ванных комнат.

Растворы, содержащие спирт этанол, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{aq})}$, в различной концентрации используются для очистки поверхностей, главным образом стеклянных. После очистки поверхности спирт быстро и равномерно испаряется, не оставляя следов на поверхности.

Если использовать каждое из этих веществ по отдельности и согласно указаниям, они могут быть эффективными (хотя сами по себе они являются ядовитыми). Однако если смешать чистящие вещества друг с другом, не только образуется неэффективное вещество, но также смешивание может привести к выделению опасных ядов.

Например:

- Смешивание раствора "Экономики" со спреем для очистки ванных комнат приводит к образованию ядовитого газа хлор, $\text{Cl}_{2(\text{g})}$, по реакции (1):
$$(1) \text{HOCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{Cl}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
- Смешивание «Экономики» с раствором аммиака может привести к образованию хлорамина, $\text{NH}_2\text{Cl}_{(\text{g})}$, который вызывает поражение глаз и дыхательной системы.
- Смешивание «Экономики» с этанолом может вызывать образование ядовитого вещества хлороформ, $\text{CHCl}_{3(\text{l})}$.
- Смешивание спрея для очистки ванных комнат с каустической содой не приводит к образованию опасных веществ, однако в ходе реакции выделяется энергия. Если в смеси, в которой прошла данная реакция, присутствуют ядовитые вещества (вследствие смешивания других чистящих средств), то выделяющаяся энергия вызывает усиленное движение молекул этих ядовитых веществ и распространение их в виде газа в воздухе.

Что нужно сделать, если по ошибке чистящие вещества смешали друг с другом?

Следует немедленно разбавить смесь, добавив большое количество воды комнатной температуры, проветрить помещение и выйти из него.

Нельзя пытаться нейтрализовать эту смесь, добавляя в нее другие вещества.

Обработано по: Bradley, David, Why is mixing cleaning chemicals such a bad idea? [Chemistry World](#), 23 April 2020)

Ответьте на вопросы пунктов א, ב, ג, ד, ה, ו и одного из пунктов ז **или** ח.

- (א) В «Экономике» одного из израильских производителей содержится 30 граммов гипохлорита натрия, $\text{NaOCl}_{(s)}$, на 1 литр раствора.

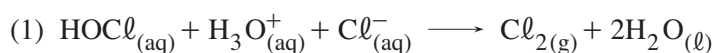
Какова молярная концентрация гипохлорита натрия в растворе «Экономики»? Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Все дезинфицирующие вещества, упомянутые в отрывке, растворяются в воде.

- (ב) Напишите уравнения процессов растворения в воде аммиака, $\text{NH}_{3(g)}$, гидроксида натрия, $\text{NaOH}_{(s)}$, и хлороводорода, $\text{HCl}_{(g)}$.

- (ג) Укажите, будет ли значение pH каждого из растворов, полученных в пункте (ב), меньше, больше или равно 7.

- (ד) Реакция, которая происходит между раствором «Экономики» и спреем для очистки ванных комнат, реакция (1) – это реакция окисления-восстановления.



Определите, что является окислителем, а что является восстановителем в реакции (1).

Пункт ז предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопросы пункта ח.

- (ה) i Температура кипения этанола, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$, равна 78°C , а температура кипения аммиака, $\text{NH}_{3(l)}$, равна -33°C .

Почему температура кипения этанола выше, чем температура кипения аммиака?

В своем ответе рассмотрите все виды сил, которые действуют между молекулами каждого из этих соединений.

- ii Хлороформ, $\text{CHCl}_{3(l)}$, хорошо растворяется в этаноле.

Напишите уравнение процесса растворения хлороформа в этаноле.

Пункт ח предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопросы пункта ז.

- (ו) Основываясь на тексте отрывка, ответьте на вопросы подпунктов i-ii.

- i Напишите уравнение нетто реакции, которая проходит при **смешивании** спрея для очистки ванных комнат с раствором каустической соды.

- ii Определите знак ΔH^0 реакции, уравнение которой вы написали при ответе на вопрос подпункта i. Обоснуйте свой ответ согласно тексту отрывка.

- (ז) Ниже приведена цитата из текста отрывка: «Растворы, содержащие спирт этанол, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(aq)}$, в различной концентрации используются для очистки поверхностей, главным образом стеклянных. После очистки поверхности спирт быстро и равномерно испаряется, не оставляя следов на поверхности».

Напишите уравнение процесса, описанного в цитате из отрывка.

- (ח) Объясните, почему после случайного смешивания чистящих веществ нужно разбавить раствор водой комнатной температуры, а не горячей водой.

Раздел второй (60 баллов)

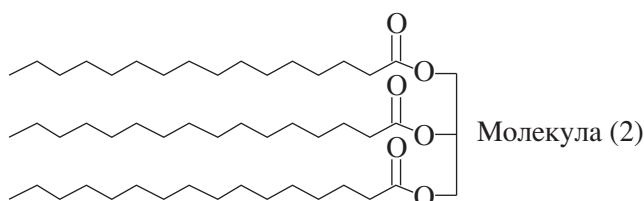
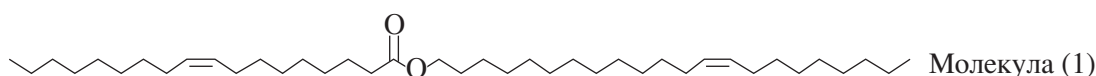
Ответьте на три из вопросов 10-14 согласно указаниям в каждом вопросе (за каждый вопрос – 20 баллов).

Пищевая химия

10. Ответьте на вопросы пунктов א, ב, ג, ד, ה, ו и одного из пунктов ז или ח.

Жожобовое масло получают из семян куста жожобы. Оно используется главным образом в производстве косметических товаров. Жожобовое масло не содержит триглицериды. Жирные кислоты в жожобовом масле имеют особое строение, как видно из сокращенной структурной формулы молекулы (1).

Ниже приведены сокращенные структурные формулы двух молекул, присутствующих в различных маслах:



(א) Запишите функциональные группы в каждой из молекул (1) и (2).

Состав масла в семенах жожобы зависит от региона ее выращивания. В приведенной ниже таблице представлены главные жирные кислоты, из которых состоит жожобовое масло, которое получают из семян жожобы в определенном регионе Мексики.

Жирная кислота	Краткая запись формулы жирной кислоты	Процент в общем составе жирных кислот
Пальмитиновая кислота	C16:0	8.1%
Олеиновая кислота	C18: 1ω9cis	19.7%
Гондоиновая кислота	C20: 1ω9cis	60.6%
Эруковая кислота	C22: 1ω9cis	10.1%
Другие жирные кислоты		1.5%

(ב) Напишите сокращенную структурную формулу молекулы гондоиновой кислоты и сокращенную структурную формулу молекулы пальмитиновой кислоты.

- (ג) Сколько молей гондоиновой кислоты, $C_{19}H_{37}COOH_{(l)}$, можно получить из 100 граммов жирных кислот, находящихся в жожобовом масле? Воспользуйтесь данными таблицы.

Жожобовое масло другого вида содержит элаидиновую кислоту. Элаидиновая кислота – это Омега-9-жирная кислота, которая является изомером олеиновой кислоты.

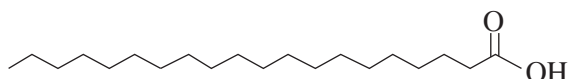
- (ד) Напишите сокращенную структурную формулу молекулы элаидиновой кислоты.

Пункт ה предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопросы пункта ה.

- (ה) Температура плавления элаидиновой кислоты выше, чем температура плавления олеиновой кислоты. Объясните почему.

Масло, которое получают из семян кустов жожобы, которые растут в Негеве, содержат более высокий процент насыщенных жирных кислот. Одной из них является арахидовая кислота.

Дана сокращенная структурная формула молекулы арахидовой кислоты:



- (ו) Напишите краткую запись формулы арахидовой кислоты.
- (ז) Можно получить арахидовую кислоту из одной из кислот, представленных в таблице, в процессе гидрогенизации.
- Определите, какая кислота подходит для получения арахидовой кислоты. Объясните свой ответ.

Пункт ח предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопросы пункта ח.

- (ח) Одним из способов получения жожобового масла является добавление гексана, $C_6H_{14(l)}$, к молотым семенам и их встряхивание.
- Жожобовое масло хорошо растворяется в гексане, $C_6H_{14(l)}$. Объясните почему.

Кислоты и основания, строение и химические связи

11. Ответьте на вопросы пунктов א, א, ה и одного из пунктов ז или ז.

Уксус – это распространенная в быту жидкость, которая есть на каждой кухне.

Эта жидкость с характерным запахом используется не только для приготовления соусов, но и как чистящее средство.

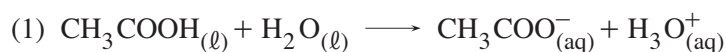
Уксус – это раствор уксусной кислоты, $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\ell)}$, в воде.

(א) На бутылке с домашним уксусом указано: "Уксус 5%", то есть 100 мл раствора содержат 5 граммов уксусной кислоты.

i Вычислите молярную концентрацию уксусной кислоты в бутылке с уксусом.

Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Уксусная кислота реагирует с водой по реакции (1):



ii Определите, каково значение pH раствора уксуса: меньше 7, больше 7 или равно 7 .

Обоснуйте свой ответ.



Пункт ז предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопросы пункта ז.

(ז) Для того чтобы использование домашнего уксуса как чистящего средства было безопасным, рекомендуется разбавить его водой: добавляют 400 мл воды (около двух стаканов) на 100 мл уксуса (полстакана).

i Вычислите молярную концентрацию **уксусной кислоты** в растворе уксуса, который был получен **после разбавления**. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

ii Определите, каково было значение pH раствора уксуса **после разбавления**: выше, ниже или равно значению pH раствора уксуса до разбавления. Обоснуйте свой ответ.

Когда агрегатным состоянием уксусной кислоты является газ, часть молекул уксусной кислоты создают димеры [דמדמ]. В каждом димере водородные связи соединяют между собой отдельные молекулы.

- (א) Определите, на каком из рисунков (1)-(3) водородные связи, образованные в димере между молекулами уксусной кислоты, изображены верно. Обоснуйте свой ответ.

Рисунок (1)

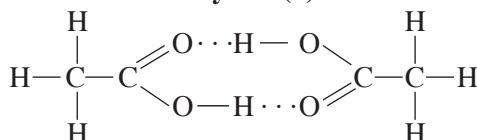


Рисунок (2)

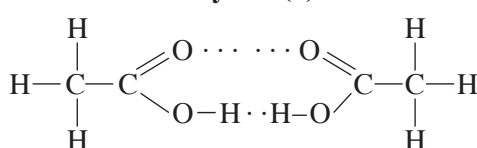
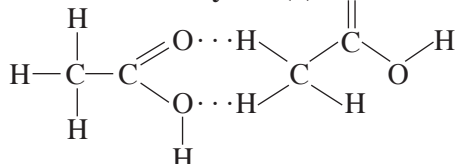


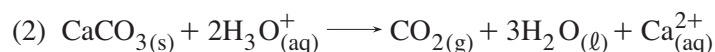
Рисунок (3)



Пункт 7 предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопросы пункта 2.

- (7) Домашний уксус используют для устранения накипи в чайнике.

Дана реакция (2), которая проходит между кислотой и карбонатом кальция, $\text{CaCO}_{3(s)}$, который является главным компонентом накипи:



Та же самая реакция проходит, когда капают раствор $\text{HCl}_{(aq)}$ на камни, содержащие породу известняк $\text{CaCO}_{3(aq)}$. Так выявляют присутствие известняка в камнях.

- i К раствору $\text{HCl}_{(aq)}$ объемом 10 мл и концентрацией 0.5 М добавили $\text{CaCO}_{3(s)}$. Все вещества прореагировали полностью по реакции (2).
Вычислите, какова масса карбоната кальция, прореагировавшего в ходе этой реакции.
Приведите подробные вычисления в своем ответе.
- ii Определите, уменьшилось ли, увеличилось ли или не изменилось значение pH раствора $\text{HCl}_{(aq)}$ в ходе реакции (2). Обоснуйте свой ответ.
- (ה) К раствору $\text{HCl}_{(aq)}$ объемом 12 мл и концентрацией 0.5 М добавили 0.25 граммов карбоната кальция, $\text{CaCO}_{3(s)}$, и он прореагировал полностью.
Было ли значение pH раствора по окончании реакции больше 7, меньше 7 или равно 7?
Приведите подробные вычисления или обоснуйте свой ответ словесно.

Окисление-восстановление, вычисления, энергия

12. Ответьте на вопросы пунктов א, ב, ג, ד, ה и одного из пунктов ו или ז.

В этом вопросе рассматривается ионное соединение нитрат аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$.

Твердый нитрат аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$, пропитанный жидкой смесью углеводородов – это взрывчатое вещество, которое используется для взрыва скал при прокладывании дорог в горных районах. Нитрат аммония разлагается при взрыве.

Дано уравнение реакции полного разложения нитрата аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$:



(א) Определите, является ли реакция (1) реакцией окисления-восстановления. Обоснуйте свое утверждение.

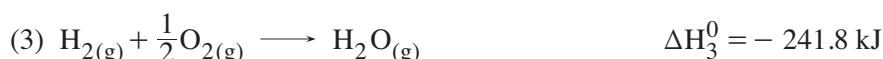
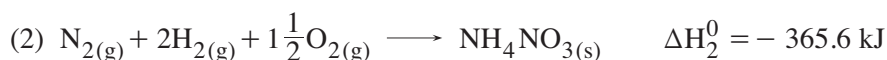
Приведённый ниже график описывает состав воздуха при температуре 25°C , при влажности 60% и при давлении в 1 атмосферу.



(ב) Продукты полного разложения нитрата аммония не вызывают загрязнение воздуха. Объясните этого факт.

Пункт ג предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопросы пункта ז.

(ג) Ниже приведены значения ΔH^0 реакций (2) и (3).



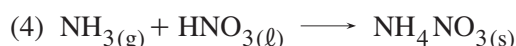
Вычислите ΔH_1^0 для реакции (1), реакции полного разложения нитрата аммония.

- (т) При частичном разложении нитрата аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, образуются различные соединения азота, такие как $\text{N}_2\text{O}_{(g)}$ и $\text{NO}_{2(g)}$.
Вычислите степени окисления атомов азота в каждом из видов ионов, которые составляют $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, и в двух данных соединениях азота.

Пункт **н** предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта **л**.

- (н) Соединение нитрат аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, используется главным образом в качестве удобрения для сельскохозяйственных культур.
Нитрат аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, образуется в ходе реакции азотной кислоты, $\text{HNO}_{3(l)}$, с газообразным аммиаком, $\text{NH}_{3(g)}$.

Уравнение этой реакции:



Вычислите массу аммиака, $\text{NH}_{3(g)}$, которая требуется для приготовления 1.0 кг нитрата аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, согласно уравнению реакции (4).

Дано: 1 кг = 1000 граммов.

Для использования в качестве удобрения летом нитрат аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, продают в водном растворе в концентрации 9.5 М.

- (и) Напишите уравнение реакции растворения нитрата аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, в воде.
(і) В качестве удобрения зимой его используют в водном растворе в другой концентрации – 7.9 М.

Какое из приведенных ниже действий а-с следует выполнить с раствором, который используют в качестве удобрения летом, для чтобы его можно было использовать в качестве удобрения зимой? Объясните свой выбор.

- а. Уменьшение объема раствора посредством испарения воды.
б. Увеличение объема раствора посредством добавления воды.
с. Добавление твердого нитрата аммония, $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, к раствору.

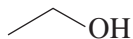
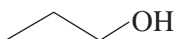
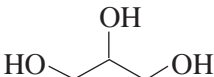
Строение и связи, энергия

13. Ответьте на вопросы пунктов א, ב, ג, ד и одного из пунктов ה или ו.

Алкоджель - это вещество, которое используется для дезинфекции и очищения рук при отсутствии воды и мыла.

Алкоджель – это жидкая смесь нескольких видов спирта, растворенных в воде.

Ниже приведена таблица с данными спиртов, которые можно обнаружить в алкоджеле.

	Название спирта	Температура кипения (°C)	Сокращенная структурная формула молекулы спирта
1	Этанол	78	
2	1-пропанол	97	
3	2-пропанол	82	
4	глицерин		

- (א) i Напишите электронную формулу каждой из молекул спирта, указанных в таблице.
ii Какие два спирта из указанных в таблице являются изомерами? Обоснуйте свой ответ.

(ב) Объясните, почему температура кипения 1-пропанола выше, чем температура кипения этанола.

(ג) Какое из высказываний (1)-(3) объясняет различие между температурой кипения 1-пропанола и температурой кипения 2-пропанола? Обоснуйте свой ответ.

- (1) Площадь поверхности молекулы 1-пропанола больше площади поверхности молекулы 2-пропанола.
(2) Молекула 1-пропанола является поляризованной, а молекула 2-пропанола не является поляризованной.
(3) Величина электронного облака молекулы 1-пропанола отличается от величины электронного облака молекулы 2-пропанола.

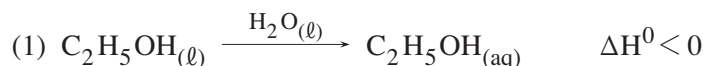
(ד) Определите: температура кипения глицерина выше, чем температура кипения 2-пропанола, или ниже ее. Обоснуйте свой ответ.

В своем ответе рассмотрите все типы сил, действующих между молекулами в каждом из двух данных соединений.

Пункт 7 предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта 1.

(7) Если смочить ладони рук водой и вылить на них алкоджель, содержащий 70% этанола, $C_2H_5OH_{(l)}$, а затем немного потереть их одну о другую, то можно почувствовать, что руки нагреваются.

- i Руки принимают тепло или отдают тепло в описанном процессе? Обоснуйте свой ответ.
- ii Определите, какая из реакций, (1) или (2), является реакцией, вызывающей ощущение нагревания рук. Обоснуйте свой ответ.



- iii Какое изменение происходит с этанолом в ходе реакции, которую вы выбрали при ответе на вопрос подпункта ii: испарение, растворение в воде, конденсация или разложение?

Пункт 1 предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопросы пункта 7.

(1) Не следует использовать алкоджель рядом с источником огня, поскольку это вещество является горючим и может вызвать пожар.

Даны четыре диаграммы изменения энтальпии.

Какая диаграмма правильно описывает изменение энтальпии в ходе реакции сжигания этанола? Обоснуйте свой выбор и объясните, почему вы отклонили другие диаграммы.

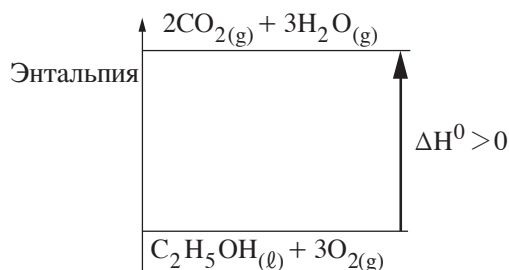


Диаграмма 2

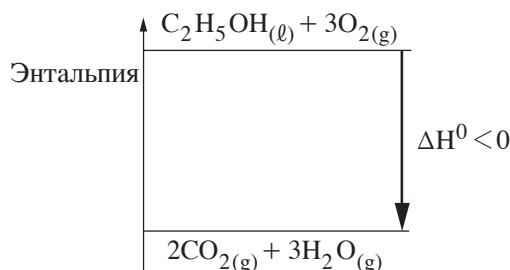


Диаграмма 1

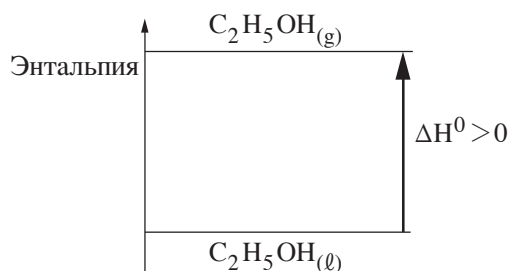


Диаграмма 4

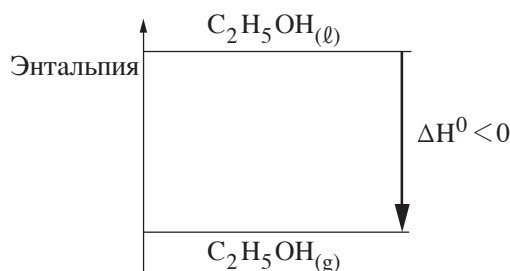


Диаграмма 3

Ионные вещества, вычисления

14. Ответьте на вопросы пунктов λ, τ, η, ι и одного из пунктов κ или з.

В этом вопросе рассматриваются ионные вещества и их свойства.

Пункт κ предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта з.

(κ) Все ионные вещества являются твердыми при комнатной температуре.

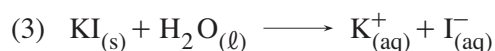
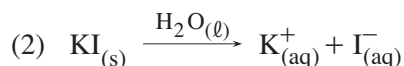
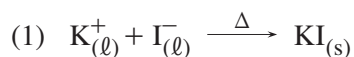
Объясните данное утверждение на микроскопическом уровне.

Пункт з предложен на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта κ.

(з) Ионное вещество не проводит электричество при комнатной температуре.

Объясните данное утверждение на микроскопическом уровне.

(ι) Ниже приведены четыре уравнения (1)-(4).



i Определите, какое из уравнений (1)-(4) представляет процесс плавления иодида калия, $\text{KI}_{(\text{s})}$.

ii Определите, какое из уравнений (1)-(4) представляет процесс растворения в воде иодида калия, $\text{KI}_{(\text{s})}$.

(τ) Растворили в воде 16.6 грамм $\text{KI}_{(\text{s})}$ и получили раствор объемом 1 литр.

Каково суммарное число ионов в растворе?

Приведите подробные вычисления в своем ответе.

- (ה) Сульфид алюминия является твердым веществом, которое используется в химической промышленности для производства сероводорода, $H_2S_{(g)}$.
- i Напишите эмпирическую формулу сульфида алюминия.
- ii Сульфид алюминия реагирует с водой с образованием гидроксида алюминия, $Al(OH)_{3(s)}$, и сероводорода, $H_2S_{(g)}$.
Напишите уравненное уравнение данной реакции.
- iii Какова масса гидроксида алюминия, $Al(OH)_{3(s)}$, образованная при реакции 30 кг сульфида алюминия с водой? Приведите подробные вычисление в своем ответе.
Дано: 1 кг = 1000 грамм.
- (ו) Сульфат магния, $MgSO_{4(s)}$, также именуемый «английской солью», используется, в частности, как успокаивающая соль для ванн.
Ванну наполнили водой и растворили в воде сульфат магния. Объем раствора в ванне составлял 220 литров, а концентрация ионов магния, $Mg_{(aq)}^{2+}$, в ванне равнялась 0.022 М.
Какова масса сульфата магния, $MgSO_{4(s)}$, которую растворили в воде? Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Желаем успеха!

Авторские права принадлежат Государству Израиль.
Копировать или публиковать можно только
с разрешения Министерства просвещения.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם
אלא ברשות משרד החינוך.