

Государство Израиль

Министерство просвещения

Тип экзамена: на аттестат зрелости

Время проведения экзамена: лето 2020 года

Номер вопросника: 37381

Приложения: (1) периодическая таблица элементов

(2) таблица электроотрицательности

(3) листы с формулами для вычислений

(4) функциональные группы

Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020

מספר השאלון: 37381

נספחים: (1) הטבלה המחזורית

(2) טבלת אלקטרושליליות

(3) דפי נוסחאות לחישובים

(4) קבוצות פונקציונליות

תרגום לרוסית (5)

Химия

כימיה

Указания экзаменуемым

הוראות לנבחן

а. Продолжительность экзамена: три часа.

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

б. Строение вопросника и ключ к оценке:

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

В этом вопроснике два раздела.

בשאלון זה שני פרקים.

Раздел первый, обязательный: – 40 баллов

פרק ראשון – חובה – 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

(1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

с графическим дисплеем).

(2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

(2) Листы с формулами и данными (прилагаются)

(3) מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

(3) Двухязычный словарь.

г. Особые указания:

ד. הוראות מיוחדות:

(1) **Обратите внимание**: в первом разделе

(1) **שים לב**: בפרק הראשון יש תשע שאלות **חובה**.

содержится девять **обязательных** вопросов.

בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע

В каждом из вопросов 1-8 приведены четыре

תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה.

варианта ответа, из которых нужно выбрать

את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון

правильный ответ.

שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

Отметьте номера правильных ответов на листе

ответов в конце экзаменационной тетради

(страница 19). В вопросе 9 нужно ответить на все

בשאלה 9 יש לענות על כל הסעיפים.

пункты вопроса.

(2) בפרק השני יש חמש שאלות.

(2) Во втором разделе есть пять вопросов.

עליך לענות על שלוש מהן.

Нужно ответить на три из них.

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

כתיבת טיטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Пишите только в экзаменационной тетради. Напишите слово «טיטה» 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 восемь вопросов 1-8 (за каждый вопрос – 2.5 балла).

Перед тем как ответить, прочтите все предлагаемые варианты ответов.

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

- * Отметьте выбранный вами ответ на листе ответов, находящемся на внутренней обложке в конце экзаменационной тетради (стр. 19).
- * В каждом вопросе поставьте ручкой $\times$ в клетке под буквой (א-ד), 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. Какая электронная формула [נוסחת חגוג אלקטרונית] верно представляет частицы соединения $\text{CaCl}_{2(s)}$?
 - א. $[\text{Ca}]^{2+}$ и также $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^{-}$
 - ב. $[\text{Ca}]^{2+}$ и также $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\cdot]$
 - ג. Ca: и также $\text{:}\ddot{\text{Cl}}\cdot$
 - ד. $\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}$ Ca $\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}$
2. Первая энергия ионизации атома кислорода, O , выше первой энергии ионизации атома серы, S .

Что является причиной этого?

 - א. В атоме кислорода есть меньше населенных электронами энергетических уровней, чем в атоме серы.
 - ב. Электроотрицательность атома кислорода выше, чем электроотрицательность атома серы.
 - ג. Число протонов в атоме кислорода меньше, чем число протонов в атоме серы.
 - ד. В периодической системе кислород расположен над серой.

/продолжение на странице 3/

3. Даны молекулярные формулы четырех молекул: CH_4 , CCl_4 , CH_2FCl , CF_4 .

Все данные молекулы имеют пространственное строение тетраэдра.

Ниже приведены четыре высказывания, α - γ , касающиеся ковалентных связей в молекуле и полярности молекулы.

Какое высказывание верно?

- α . В молекуле CF_4 все ковалентные связи являются неполярными, и молекула является неполярной.
- β . В молекуле CH_4 все ковалентные связи являются неполярными, а молекула является полярной.
- λ . В молекуле CCl_4 все ковалентные связи являются полярными, а молекула является неполярной.
- γ . В молекуле CH_2FCl все ковалентные связи являются полярными, а молекула является неполярной.

4. В сосуде А содержится 22 грамма газа диоксид углерода $\text{CO}_{2(g)}$.

В сосуде В содержится 22 грамма газа пропан $\text{C}_3\text{H}_{8(g)}$.

Температура в обоих сосудах одинаковая, но давление в сосуде А меньше, чем давление в сосуде В.

Какое утверждение верно?

- α . Число молей газа в сосуде А больше, чем число молей газа в сосуде В.
- β . Число молей газа в сосуде А меньше, чем число молей газа в сосуде В.
- λ . Объем сосуда А меньше объема сосуда В.
- γ . Объем сосуда А больше объема сосуда В.

5. В химический стакан, содержащий 400 мл раствора бромида калия, $\text{KBr}_{(\text{aq})}$, концентрацией 0.2M, добавили 400 мл раствора бромида магния, $\text{MgBr}_{2(\text{aq})}$, концентрацией 0.1M, и смешали оба раствора.

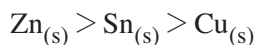
Ниже приведены четыре высказывания, I-IV, относительно содержимого стакана после смешивания.

- I. Число молей ионов бромида, $\text{Br}_{(\text{aq})}^-$, в стакане равно 0.12 моля.
II. Число молей ионов бромида, $\text{Br}_{(\text{aq})}^-$, в стакане равно 0.16 моля.
III. Концентрация ионов бромида, $\text{Br}_{(\text{aq})}^-$, в стакане равна 0.3M.
IV. Концентрация ионов бромида, $\text{Br}_{(\text{aq})}^-$, в стакане равна 0.2M.

Какие два высказывания верны?

- א. Высказывания I и III
ב. Высказывания I и IV
ג. Высказывания II и IV
ד. Высказывания II и III

6. Даны три металла: цинк, $\text{Zn}_{(\text{s})}$, олово, $\text{Sn}_{(\text{s})}$, медь, $\text{Cu}_{(\text{s})}$, расположенных согласно степени их относительной восстановительной способности:



В трех отдельных сосудах, А, В, С, даны три раствора, содержащие среди прочего ионы этих металлов.

В каждом из сосудов содержится другой раствор, как показано в таблице:

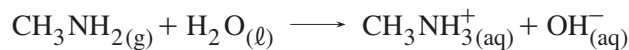
	Сосуд А	Сосуд В	Сосуд С
Положительные ионы в растворе	ионы цинка $\text{Zn}_{(\text{aq})}^{2+}$	ионы олова $\text{Sn}_{(\text{aq})}^{2+}$	ионы меди $\text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+}$

Один из металлов, цинк, $\text{Zn}_{(\text{s})}$, олово, $\text{Sn}_{(\text{s})}$ или медь, $\text{Cu}_{(\text{s})}$, поместили в один из сосудов А, В или С. Прошла реакция, в ходе которой был в частности получен металл олово, $\text{Sn}_{(\text{s})}$.

Какой металл и какой раствор прореагировали?

- א. Металл медь, $\text{Cu}_{(\text{s})}$, прореагировал с раствором в сосуде В.
ב. Металл цинк, $\text{Zn}_{(\text{s})}$, прореагировал с раствором в сосуде С.
ג. Металл медь, $\text{Cu}_{(\text{s})}$, прореагировал с раствором в сосуде А.
ד. Металл цинк, $\text{Zn}_{(\text{s})}$, прореагировал с раствором в сосуде В.

7. Ниже приведено уравнение реакции метиламина, $\text{CH}_3\text{NH}_{2(g)}$, с водой.



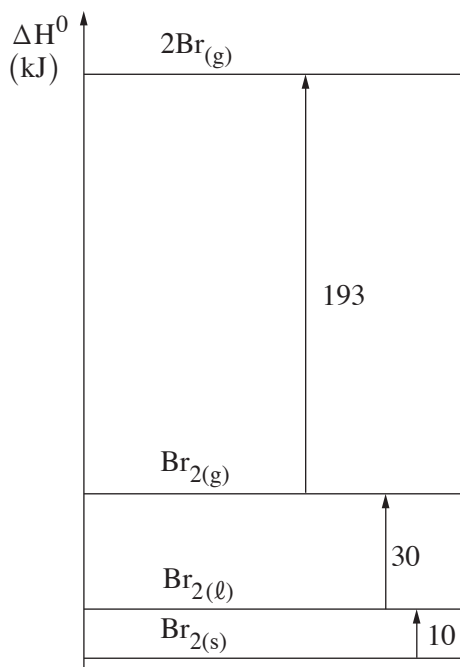
Какое утверждение верно?

- א. В ходе этой реакции вода, $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$, реагирует как основание.
- ב. В ходе этой реакции метиламин, $\text{CH}_3\text{NH}_{2(g)}$, реагирует как основание.
- ג. По окончании реакции был получен кислотный раствор ($\text{pH} < 7$).
- ד. В ходе реакции произошел переход электронов от молекул метиламина, $\text{CH}_3\text{NH}_{2(g)}$, к молекулам воды.

8. Перед вами диаграмма изменения энтальпии.

Каково значение энтальпии испарения брома?

- א. $10 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- ב. $30 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- ג. $40 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- ד. $223 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$



Анализ отрывка из научной статьи – обязательный вопрос

9. Прочтите приведенный ниже отрывок и ответьте на все пункты вопроса (א)-(ה) (обязательный вопрос – 20 баллов).

Маленький шаг на Луне, большой шаг для химии

Астронавты впервые высадились на Луне и благополучно вернулись на Землю 20 июля 1969 года в рамках программы "Аполлон-11". С тех пор люди еще пять раз высаживались на Луне в рамках программы "Аполлон". Американское агентство по исследованию космоса НАСА (NASA) объявило о намерении вновь отправить астронавтов на Луну в 2024 году. Для того чтобы взлететь с поверхности Луны для возвращения на Землю, необходимо преодолеть силу притяжения Луны. В двигателе космического корабля используются гиперголические виды топлива. Гиперголические виды топлива – это жидкие виды топлива, которые реагируют между собой при комнатной температуре при контакте без потребности в нагревании или создании искры для начала реакции.

В программе "Аполлон" в качестве гиперголического топлива использовалась жидкая смесь гидразина, $N_2H_{4(l)}$, и метилгидразина, $NH(CH_3)NH_{2(l)}$, которая находилась в одном баке, и $N_2O_{4(l)}$, которое хранилось под высоким давлением в другом баке. При контакте этих видов топлива друг с другом мгновенно проходила реакция, в которой образовывалась струя раскаленного газа под высоким давлением. Эта струя приводила к взлету космического корабля с поверхности Луны. При взлете корабля вылетали искры, и возникало пламя на пусковой установке, которая оставалась на поверхности Луны.



Источник: <https://www.youtube.com/watch?v=sj6a0Wrrh1g>

Во время пребывания на Луне астронавты брали пробы почвы, которые использовались и используются до сих пор для изучения состава, возраста и характера возникновения Луны. Вещества, из которых состоит почва Луны, отличаются от веществ, распространённых на Земле. Например, на поверхности Земли ионы Fe^{2+} подвергаются окислению кислородом воздуха и превращаются в ионы Fe^{3+} . Этот процесс не происходит на Луне, и поэтому в лунной почве нет соединений, содержащих ионы Fe^{3+} . Там находятся только соединения, содержащие ионы Fe^{2+} .

В пробах почвы, которые астронавты взяли на Луне, были также обнаружены соединения, содержащие редкий изотоп $^{182}_{74}W$. Изотоп $^{182}_{74}W$ образовался на Луне в ходе процессов радиоактивного распада изотопа $^{182}_{72}Hf$. Из информации, которой ученые располагали об изотопе $^{182}_{74}W$, они сделали вывод о том, что Луна образовалась примерно через 60 миллионов лет после возникновения Солнечной системы. Многие страны мира разрабатывают программы по изучению Луны. Хотя сегодня уже накоплена значительная информация относительно химии Луны, новые открытия еще ожидаются в этой области в будущем.

Источник: <https://www.chemistryworld.com/2128.tag>.

- (א) Одним из компонентов гиперголического топлива является жидкая смесь гидразина и метилгидразина.

Напишите полную структурную формулу молекулы гидразина, N_2H_4 , и полную структурную формулу молекулы метилгидразина, $NH(CH_3)NH_2$.

- (ב) Согласно данному отрывку, когда жидкости $N_2H_{4(l)}$, $NH(CH_3)NH_{2(l)}$ и $N_2O_{4(l)}$ контактируют друг с другом, происходит немедленная реакция.

Ниже приведены два высказывания i и ii, касающиеся прошедшей реакции. Для каждого из них определите, верно оно или неверно. Обоснуйте каждое из своих утверждений согласно тексту отрывка.

- i Для прошедшей реакции $\Delta H^0 < 0$.
ii Энергия активации прошедшей реакции является высокой.

- (ג) При реакции $N_2O_{4(l)}$ с $N_2H_{4(l)}$ образуются $H_2O_{(g)}$ и $N_{2(g)}$.

- i Напишите уравненное уравнение этой реакции.
ii В ходе этой реакции полностью реагируют 10 кг $N_2H_{4(l)}$. Каково общее число молей газов, которые испускаются в ходе этой реакции? Приведите подробные вычисления в своем ответе.

- (ד) Какое из соединений железа может присутствовать на Луне: $FeS_{(s)}$ или $Fe_2S_{3(s)}$? Обоснуйте свой ответ, опираясь на текст отрывка.

- (ה) Изотоп $^{182}_{74}W$ образуется из изотопа $^{182}_{72}Hf$ в ходе двух последовательных этапов радиоактивного распада: этапа 1 и этапа 2.

Изотоп А является продуктом реакции на этапе 1 и реагентом на этапе 2.



- i Каково атомное число изотопа А?
ii Каково массовое число изотопа А?
iii Каков символ элемента А?
iv Какой тип радиоактивного излучения испускается на этапе 2?

Раздел второй (60 баллов)

Ответьте на три из вопросов 10-14 (за каждый вопрос – 20 баллов).

Основные понятия и строение и химические связи

10. Этот вопрос касается строения и свойств двух молекулярных веществ А и В, которые находятся в двух отдельных сосудах.

Ниже приведена таблица с данными двух веществ:

Вещество	Температура плавления (°C)	Температура кипения (°C)
А	– 45	157
В	– 114	78

- (а) Каково агрегатное состояние каждого из веществ А и В при комнатной температуре (25°C)? Обоснуйте свой ответ.
- (б) Ниже приведено два рисунка, частично описывающие микроскопическое строение обоих веществ А и В при комнатной температуре.

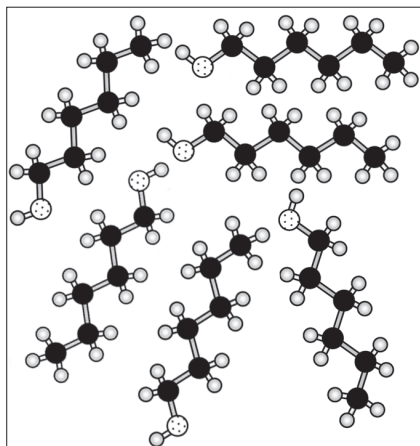


Рисунок 2

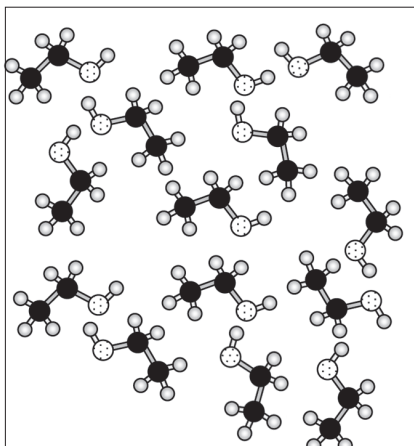


Рисунок 1

Обозначения:

С – атом углерода ●

О – атом кислорода ⊙

Н – атом водорода ○

- i. Ниже приведены четыре высказывания a-d. Относительно каждого из них укажите, верно оно или неверно.
- a. Молекулы обоих веществ состоят из одних и тех же типов атомов.
 - b. Функциональная группа молекул вещества А отличается от функциональной группы молекул вещества В.
 - c. Число атомов углерода в молекулах вещества А отличается от числа атомов углерода в молекулах вещества В.
 - d. В обоих веществах А и В виды движения молекул относятся только к колебательному типу движения (вибрации).
- ii. На основании взаимодействий между молекулами определите, какой из рисунков, рисунок 1 или рисунок 2, описывает микроскопическое строение вещества А. Обоснуйте свой ответ.

/продолжение на странице 9/

- (ג) В каждый из сосудов, в которых находятся вещества А и В, добавили одинаковый объем воды и перемешали. На рисунках 3 и 4 изображено микроскопическое строение **смесей** каждого из веществ с водой после смешивания.

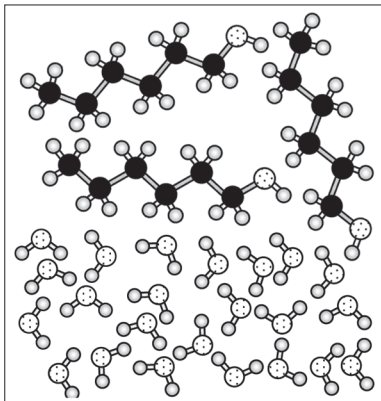


Рисунок 4

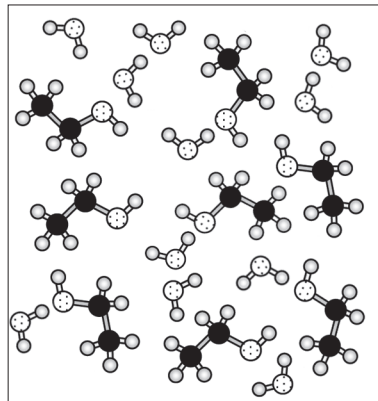


Рисунок 3

- i Определите, на каком рисунке, рисунке 3 или рисунке 4, приведено микроскопическое описание раствора. Обоснуйте свой ответ.
- ii Напишите уравнение реакции растворения в воде вещества согласно рисунку, который вы выбрали при ответе на вопрос подпункта (ג)-i.
- iii Объясните, почему другое вещество не растворилось в воде. В своем ответе основывайтесь на взаимодействии между частицами.
- iv Каково макроскопическое различие между двумя смесями, изображенными на рисунках 3 и 4?

Окисление-восстановление и стехиометрия

11. Израиль является одним из крупнейших мировых производителей элемента бром, $\text{Br}_{2(\ell)}$, и его соединений.

Ниже приведена реакция (1), в ходе которой бром реагирует с водой с образованием раствора $\text{HBrO}_{(\text{aq})}$, который может использоваться для дезинфекции и отбеливания.

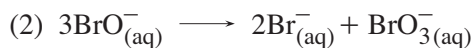


(а) i Определите, как $\text{Br}_{2(\ell)}$ реагирует в ходе реакции (1): только как окислитель, только как восстановитель или как окислитель и восстановитель. Обоснуйте свое утверждение.

В раствор $\text{HBrO}_{(\text{aq})}$ поместили вещество восстановитель. Прошла реакция.

ii Определите, какие ионы будут присутствовать в растворе по окончании реакции: ионы $\text{Br}_{(\text{aq})}^-$ или ионы $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$? Обоснуйте свое утверждение.

Ниже приведена реакция (2), в ходе которой образуются ионы $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$.



(а) i Сколько молей электронов перешло в ходе реакции, в которой образовался 1 моль ионов $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$? Обоснуйте свой ответ.

Ионы $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$ токсичны. Максимальная разрешенная концентрация $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$ в воде составляет 0.01 микрограмма на литр.

Дано: 1 микрограмм = 1×10^{-6} грамма

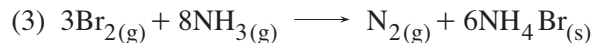
ii Каково максимальное разрешенное число ионов $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$ в 1 литре воды?

Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Дано: в одном моле частиц содержится 6.02×10^{23} частиц.

Элемент бром токсичен и опасен, поэтому его хранят в закрытых емкостях. В случае утечки проводят реакцию паров брома с аммиаком, $\text{NH}_{3(g)}$.

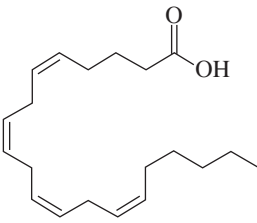
Проходит реакция (3).



- (א) i Определите, как $\text{NH}_{3(g)}$ реагирует в ходе реакции (3): только как окислитель, только как восстановитель или как окислитель и восстановитель.
- ii Сколько килограммов $\text{NH}_4\text{Br}_{(s)}$ образуется при реакции 8.0 килограммов паров брома с аммиаком? Приведите подробные вычисления.
- iii Каков объем газа азот, $\text{N}_{2(g)}$, при условиях STP, который образуется при реакции 8.0 килограммов паров брома с аммиаком? Приведите подробные вычисления.
- Дано: молярный объем газа при условиях STP равен 22.4 литра.

Пищевая химия

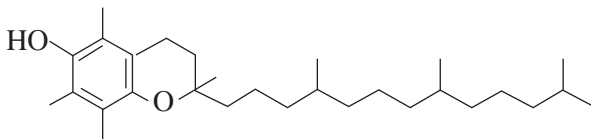
12. Водоросли содержат большое количество питательных веществ. Они содержат все основные питательные элементы, многочисленные витамины и минералы. В приведенной таблице указаны данные двух незаменимых жирных кислот, которые содержатся в водорослях:

Название жирной кислоты	Арахидоновая кислота (ARA)	Эйкозапентаеновая кислота (EPA)
Температура плавления (°C)	– 49	– 54
Сокращенная структурная формула молекулы		-----
Краткая запись формулы жирной кислоты	-----	C20: 5ω3 cis cis cis cis cis

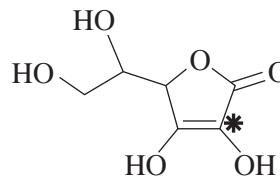
- (א) i Что представляют собой незаменимые жирные кислоты?
- ii Напишите краткую запись формулы молекулы жирной кислоты ARA .
- iii Напишите сокращенную структурную формулу молекулы жирной кислоты EPA .
- (ב) Температура плавления стеариновой кислоты (St) , C18:0 , составляет 69.6°C .
Температура плавления стеариновой кислоты значительно выше, чем температура плавления данных жирных кислот, ARA и EPA .
Объясните данное утверждение. В своем ответе основывайтесь на взаимодействиях между молекулами.

При производстве пищевой добавки из водорослей желательно добавить антиоксиданты, чтобы предотвратить окисление незаменимых жирных кислот, которые содержатся в водорослях, и сохранить их на протяжении времени.

Даны сокращенные структурные формулы витаминов С и Е, которые действуют в качестве антиоксидантов:



витамин Е



витамин С

- (א) Атом углерода, обозначенный как * в сокращенной структурной формуле витамина С, участвует в процессе, в котором этот витамин действует в качестве антиоксиданта.
- i Какова степень окисления атома углерода, обозначенного * в сокращенной структурной формуле витамина С?
- ii Из приведенных ниже высказываний а-с, укажите, какие высказывания соответствуют описанию действия витамина С в качестве антиоксиданта.
- a. Степень окисления атома углерода, обозначенного *, увеличивается.
- b. Витамин С реагирует как окислитель в процессах окисления-восстановления.
- c. Витамин С предотвращает нежелательные процессы окисления веществ.
- iii Определите, какой витамин, С или Е, в меньшей степени подходит для использования в качестве антиоксиданта, растворяющегося в смеси данных жирных кислот, и объясните почему.
- (7) Одним из важных минералов, содержащихся в водорослях, является соединение KI. Это соединение является источником ионов иодида, I⁻.
- Согласно указаниям Министерства здравоохранения, рекомендуемое ежедневное потребление йода составляет 150 микрограммов ионов иодида.
- Листы водорослей "нори" используются для приготовления суши и других блюд. В листе водорослей "нори", масса которого составляет 2.5 грамма, содержится 45 микрограммов ионов иодида.
- Определите, порция супа, приготовленная из 10 граммов листов водорослей "нори", содержит точное рекомендованное ежедневное количество ионов иодида, больше рекомендованного или меньше рекомендованного. Приведите подробные вычисления и объясните свой ответ.

/продолжение на странице 14/

Кислоты и основания

13. В ходе опыта, который провели ученики в лаборатории, они обозначили стакан буквой А и растворили в нем 3.6 грамма твердого гидроксида натрия, $\text{NaOH}_{(s)}$ в воде.

В стакане А был получен раствор объемом 600 мл.

(а) i Напишите уравнение процесса растворения, прошедшего во время приготовления раствора в стакане А.

ii pH раствора в стакане А меньше 7, равен 7 или больше 7? Обоснуйте свой ответ.

Ученики разделили раствор из стакана А поровну на три химических стакана I, II, III.

В каждом стакане 200 мл раствора, как показано на рисунке 1.

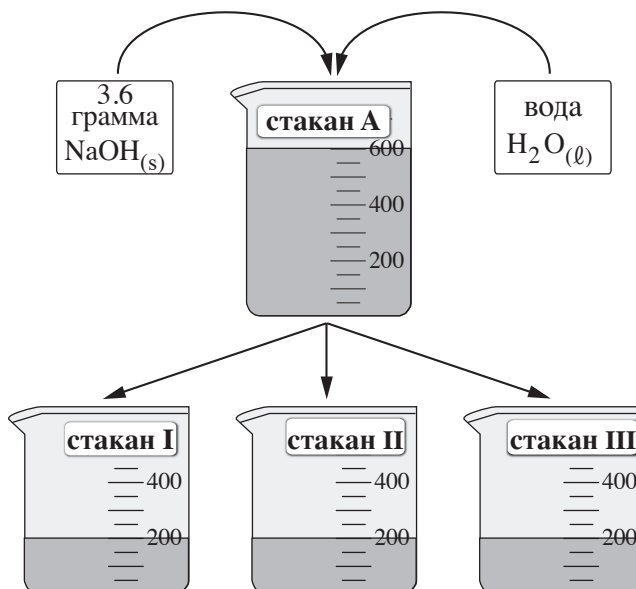


Рисунок I

(б) i Ниже приведены четыре высказывания, а-d, касающиеся растворов в стаканах I, II, III, как показано на рисунке 1.

Укажите, какие из высказываний а-d являются верными.

- а. Число молей растворенного вещества в каждом из стаканов меньше, чем число молей растворенного вещества в растворе, который был в стакане А.
- б. Число молей растворенного вещества в каждом из стаканов равно числу молей растворенного вещества в растворе, который был в стакане А.
- с. Концентрация раствора в каждом из стаканов меньше концентрации раствора, который был в стакане А.
- д. Концентрация раствора в каждом из стаканов равна концентрации раствора, который был в стакане А.

ii Вычислите число молей растворенного вещества в каждом из стаканов I, II, III.

Приведите подробные вычисления.

/продолжение на странице 15/

- (ג) Ученики добавили в стаканы I, II, III разные растворы.

В стакан I ученики добавили определенный объем раствора соляной кислоты, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, концентрацией 0.2М и хорошо перемешали. Прошла реакция.

По окончании реакции значение рН равнялось 7.

- i Напишите уравнение нетто прошедшей реакции.
ii Каков объем раствора $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, который добавили в стакан I ? Приведите подробные вычисления.

В стакан II ученики добавили 150 мл раствора серной кислоты, $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$, концентрацией 0.2М и хорошо перемешали его.

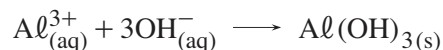
Прошла реакция.

- iii Определите, каким будет значение рН в стакане II по окончании реакции: кислотным, щелочным или нейтральным. Приведите подробные вычисления или обоснуйте свой ответ словами.

- (ד) В стакан III ученики добавили 80 мл раствора хлорида алюминия, $\text{AlCl}_{3(\text{aq})}$.

Цвет раствора стал белым и мутным.

Ниже приведено уравнение нетто прошедшей реакции.



Все реагенты прореагировали полностью.

Вычислите концентрацию раствора $\text{AlCl}_{3(\text{aq})}$, который добавили в стакан III.

Строение и связи, энергия

14. В этом вопросе рассматриваются вещества диоксид углерода, $\text{CO}_{2(g)}$, и дисульфид углерода, $\text{CS}_{2(l)}$.

- (а) i Объясните, почему при комнатной температуре дисульфид углерода является жидкостью, а диоксид углерода является газом.

При соответствующих условиях диоксид углерода растворяется в дисульфиде углерода.

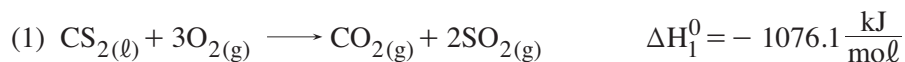
- ii Объясните, почему диоксид углерода, $\text{CO}_{2(g)}$, растворяется в дисульфиде углерода, $\text{CS}_{2(l)}$.
- iii Напишите уравнение процесса растворения диоксида углерода в дисульфиде углерода.
- (б) i Начертите электронную формулу молекулы CO_2 и электронную формулу молекулы CS_2 .
- ii В таблице приведены значения энтальпии связи двух типов связей, которые присутствуют в молекулах CO_2 и CS_2 .

Для каждого значения укажите соответствующий ему тип связи. Укажите два фактора, способствующих различию в значениях энтальпии связи.

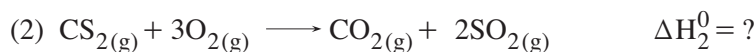
Энтальпия связи $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ (килоджоуль на моль)	Связь
803	
573	

- (в) Энтальпия испарения дисульфида углерода равна $27.6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.
- i Напишите уравнение реакции испарения дисульфида углерода и напишите значение и знак ΔH^0 реакции.

Дано уравнение реакции сжигания жидкого дисульфида углерода (1), а также значение изменения энтальпии, которое сопровождает этот процесс.



Дано уравнение реакции сжигания газообразного дисульфида углерода (2).



- ii Вычислите значение ΔH_2^0 . Приведите подробные вычисления.

/продолжение на странице 17/

(7) В каждой молекуле диоксида серы, SO_2 , атом серы связан с двумя атомами кислорода.

Обозначим каждую из этих связей $\text{S}-\text{O}$.

Дано: энтальпия связи $\text{O}=\text{O}$ равна $497 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

Вычислите значение энтальпии связи $\text{S}-\text{O}$ в молекуле SO_2 .

Воспользуйтесь данными вопроса и вашими ответами на вопросы предыдущих пунктов. Приведите подробные вычисления.

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.