

Государство Израиль
Министерство просвещения
Тип экзамена: на аттестат зрелости
Время проведения экзамена: лето 2024 года
Номер вопросника: 037381

Приложения: (1) периодическая таблица элементов
(2) таблица электроотрицательности
(3) формулы для вычислений
(4) функциональные группы

Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024

מספר השאלון: 037381

נספחים: (1) הטבלה המחזורית
(2) טבלת אלקטרושליליות
(3) נוסחאות לחישובים
(4) קבוצות פונקציונליות

תרגום לרוסית (5)

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

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

Химия

כימיה

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: три с половиной часа.

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

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

ג. 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.

ד. 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 יש לבחור בתשובה הנכונה.

Отметьте номера правильных ответов в листе ответов в конце экзаменационной тетради (страница 23).

את התשובות הנכונות יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).

В 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. יש לענות על

Вам следует ответить на три из них.

שלוש מהן.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "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 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 (20 баллов).

Если вы ответите правильно по меньшей мере на шесть вопросов, вы получите все 20 баллов.

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 в конце экзаменационной тетради (страница 23).
- * В каждом вопросе отметьте ручкой × в клетке под буквой (א–ט), соответствующей выбранному вами ответу.
- * В каждом вопросе следует отметить × только один раз.
- * 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 правильные ответы сначала в самом вопроснике и только после этого отметить их на листе ответов.

1. В пунктах א–ד таблицы представлены данные четырех различных атомов.

В каком из пунктов представленные данные полностью соответствуют друг другу?

	Местоположение атома элемента в периодической таблице		Электронная конфигурация	Электронная формула
	Колонка	Строка		
א.	7	2	2,7	$\cdot\ddot{\times}\cdot$
ב.	2	3	2,2,2	$\ddot{\times}\cdot$
ג.	3	2	2,8,3	$\ddot{\times}\cdot$
ד.	4	2	2,4	$\cdot\ddot{\times}\cdot$

2. Даны молекулярные формулы четырех молекул: CO_2 , C_2Cl_2 , C_2H_2 , CS_2 .

Каждая из этих молекул имеет линейное строение.

Какое из высказываний верно?

- א. В каждой из данных молекул есть одинарная ковалентная связь.
- ב. Только в двух из данных молекул есть двойные ковалентные связи.
- ג. Связь между атомом углерода и атомом серы в молекуле CS_2 является более полярной, чем связь между атомом углерода и атомом кислорода в молекуле CO_2 .
- ד. Связи между атомами углерода в молекуле C_2H_2 – это неполярные ковалентные [קוולנטיים טהורים] связи, однако молекула является полярной.

3. Которая из молекул א–ד может образовывать **водородные связи** как с молекулами воды, H_2O , так и с молекулами ацетона, CH_3COCH_3 ?

- א. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- ב. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ג. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHFCH}_2\text{CH}_3$
- ד. $(\text{CH}_3)_2\text{CHF}$

4. Температура кипения воды, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, выше, чем температура кипения сероводорода, $\text{H}_2\text{S}_{(l)}$. Какова **главная** причина этого?

- א. Электронное облако молекулы сероводорода больше, чем электронное облако молекулы воды.
- ב. Ван-дер-ваальсовы взаимодействия между молекулами сероводорода в жидком состоянии слабее, чем ван-дер-ваальсовы взаимодействия между молекулами воды в жидком состоянии.
- ג. Между молекулами сероводорода в жидком состоянии существуют главным образом ван-дер-ваальсовы взаимодействия, а между молекулами воды в жидком состоянии существуют главным образом водородные связи.
- ד. Водородные связи между молекулами сероводорода в жидком состоянии слабее, чем водородные связи между молекулами воды в жидком состоянии.

5. В стакан с дистиллированной водой поместили определенное вещество, и был получен раствор. Добавление этого вещества в воду не вызвало изменения pH. Какое вещество добавили в воду?

- א. $C_2H_5OH_{(l)}$
- ב. $CH_3COOH_{(l)}$
- ג. $HBr_{(g)}$
- ד. $KOH_{(s)}$

6. Провели четыре опыта, как показано в таблице ниже.

В каждом опыте взяли 100 мл первоначального раствора и измерили значение pH в нем.

В первоначальный раствор добавили 100 мл другого раствора (смотрите рисунок), перемешали и измерили значение pH полученного раствора.

Концентрация каждого из растворов до перемешивания составляла 1М.

Опыт	Первоначальный раствор	Раствор, который добавили
1	$HCl_{(aq)}$	$H_2SO_{4(aq)}$
2	$NaOH_{(aq)}$	$HCl_{(aq)}$
3	$Ba(OH)_{2(aq)}$	$NaOH_{(aq)}$
4	$H_2SO_{4(aq)}$	$Ba(OH)_{2(aq)}$



Выяснилось, что значение pH полученного раствора отличалось от значения pH первоначального раствора.

Которое из четырех высказываний א–ד верно?

- א. В опыте 1 значение pH полученного раствора было **выше**, чем значение pH первоначального раствора.
- ב. В опыте 2 значение pH полученного раствора было **выше**, чем значение pH первоначального раствора.
- ג. В опыте 3 значение pH полученного раствора было **ниже**, чем значение pH первоначального раствора.
- ד. В опыте 4 значение pH полученного раствора было **ниже**, чем значение pH первоначального раствора.

7. Даны молекулярные формулы нескольких молекул, содержащих атом азота (N):

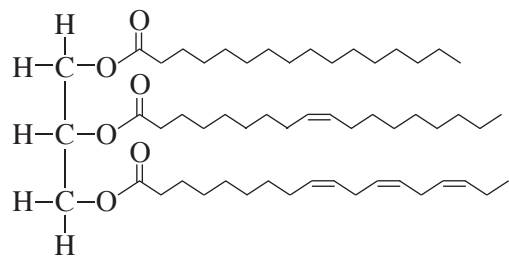
HNO_3 , N_2O , N_2O_5 , NO_2 , N_2O_4 , NO

Какое высказывание верно?

- א. В молекулах N_2O и NO атомы азота могут проходить только процесс окисления.
- ב. В молекулах HNO_3 и N_2O_5 атомы азота могут проходить только процесс восстановления.
- ג. При образовании молекул N_2O_4 из молекул NO_2 атомы азота проходят процесс восстановления.
- ד. При образовании молекул NO_2 из молекул NO атомы азота проходят процесс восстановления.

/продолжение на странице 5/

8. Дана краткая структурная формула молекулы триглицерида:



Из каких жирных кислот состоит данный триглицерид?

א.	C18: 3ω3cis, cis, cis	C18: 1ω9cis	C16:0
ב.	C17: 3ω3cis, cis, cis	C17: 1ω9cis	C15:0
ג.	C17: 3ω3trans, trans, trans	C17: 1ω9trans	C15:0
ד.	C18: 3ω3trans, trans, trans	C18: 1ω9trans	C16:0

Анализ отрывка из научной статьи – обязательный вопрос

9. Прочтите приведенный ниже текст и ответьте на вопросы следующих за ним пунктов согласно указаниям (обязательный вопрос – 20 баллов).

Свежи ли продукты питания? Проверяйте упаковку!

В мире ведется активная разработка "умных" пищевых упаковок. Умные пищевые упаковки предназначены главным образом для того, чтобы предоставлять клиентам при покупке информацию относительно свежести продуктов питания и таким образом гарантировать потребление качественной пищи. На умных упаковках информация о продуктах питания передается при помощи различных маркеров. Маркеры – это индикаторы или сенсоры, которые находятся в пищевых упаковках. Индикаторы изменяют свой цвет при выявлении ими продуктов нежелательных химических реакций, проходивших в продуктах питания после того, как они были упакованы. Таким образом можно предотвратить употребление испортившихся продуктов.

Ниже приведено несколько примеров:

- Сероводород, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ – это газ, который выделяют испорченные мясные продукты. В последнее время была разработана этикетка, в которой, в частности, содержатся крупинцы серебра, $\text{Ag}_{(s)}$. Эту этикетку помещают внутри упаковки мяса. Когда мясо портится, выделяется газообразный сероводород, который реагирует с крупинцами серебра. Вследствие этого происходит постепенное изменение цвета этикетки, от желтого до коричневого. Проходит реакция: $2\text{Ag}_{(s)} + \text{H}_2\text{S}_{(g)} \longrightarrow \text{Ag}_2\text{S}_{(s)} + \text{H}_{2(g)}$
- Когда портится рыба, могут образовываться различные соединения азота. В таблице представлены данные подобных соединений:

Название соединения азота	Температура кипения ($^{\circ}\text{C}$)	Молекулярная формула
Аммиак	-33	NH_3
TMA	3	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$
DMA	7	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

Данные соединения реагируют с водой с образованием щелочных растворов, и поэтому их можно выявить по изменению значений pH в жидкостях, находящихся в пищевых упаковках. Индикатор для выявления этих соединений находится на этикетке внутри упаковки, и его цвет изменяется при значительном изменении pH жидкости в упаковке. Индикатор содержит вещества, чувствительные к изменениям кислотности, например, антоцианины, которые присутствуют также в фиолетовой капусте. Благодаря им цвет индикатора изменяется, когда продукты питания портятся.

- При созревании различных фруктов выделяется газ этилен, $\text{C}_2\text{H}_{4(g)}$. Газ этилен способствует ускорению созревания фруктов, и таким образом период времени, в течение которого фрукты свежи и пригодны в пищу, сокращается. Концентрация этилена – показатель степени зрелости фрукта. Одним из веществ, с помощью которых можно выявить степень зрелости фруктов, является перманганат калия, $\text{KMnO}_{4(s)}$, имеющий фиолетовый цвет. Вещество $\text{KMnO}_{4(s)}$ реагирует с этиленом, и среди других продуктов данной реакции образуется также твердый диоксид магния, $\text{MnO}_{2(s)}$, имеющий коричневый цвет. $\text{KMnO}_{4(s)}$ используют в качестве компонента индикатора в упаковках фруктов: при повышении концентрации этилена в упаковке изменяется цвет индикатора. Исследователи, занимающиеся разработкой умных упаковок, продолжают искать эффективные, точные и дешевые методы обеспечения качества нашей пищи.

Ответьте на вопросы пунктов א, ט, ה, ו, ז и одного из пунктов ח или ט.

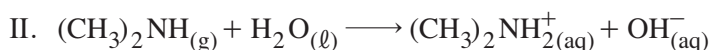
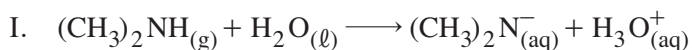
- א. В упаковке мяса выявлено в общей сложности 6.02×10^{17} молекул сероводорода, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$.
Какая масса серебра, $\text{Ag}_{(s)}$, потребуется для реакции со всем сероводородом в этой упаковке мяса? Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Пункт ח предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта א.

- ב. Объясните, почему температура кипения ТМА выше, чем температура кипения аммиака.

Пункт ט предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта ב.

- א. Объясните, почему температура кипения DMA близка к температуре кипения ТМА.
- ב. Ниже приведены два уравнения реакции. На основании информации в отрывке определите, какое уравнение соответствует реакции, в ходе которой соединение DMA реагирует с водой.
Обоснуйте свой ответ.



- ג. При кипячении листьев фиолетовой капусты образуется синий раствор, содержащий антоцианины.

Дано:

- Когда к синему раствору, отвару капусты, добавляют раствор уксусной кислоты, $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$, цвет раствора изменяется на красный.
- Когда к синему раствору, отвару капусты, добавляют раствор гидроксида натрия, $\text{NaOH}_{(aq)}$, цвет раствора изменяется на зеленый.
- Индикатор синего цвета, в основе которого находятся антоцианины (подобные тем, которые есть в растворе, отваре фиолетовой капусты), находится в упаковке рыбы.

На основании информации в отрывке и приведённых данных определите, каким будет цвет индикатора в упаковке после того, как находящаяся в ней рыба испортится.

Обоснуйте свой ответ.

- ד. В упаковке с фруктами было обнаружено, что цвет индикатора, содержащего перманганат калия, $\text{KMnO}_{4(s)}$, изменился с фиолетового на коричневый. На основании информации в отрывке определите, окислителем или восстановителем было вещество $\text{KMnO}_{4(s)}$ в прошедшей реакции. Обоснуйте свой ответ.
- ה. Фрукты содержат много воды. Газ этилен, $\text{C}_2\text{H}_{4(g)}$, который выделяется при созревании фруктов, не растворяется в воде и поэтому накапливается в упаковках фруктов. Объясните, почему этилен не растворяется в воде.

/продолжение на странице 8/

Раздел второй (60 баллов)

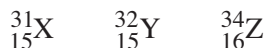
Ответьте на три из вопросов 10–14 (за каждый вопрос – 20 баллов).

Строение атома, строение и связи

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

В этом вопросе рассматривается элемент сера.

א. i. Три различные частицы были обозначены произвольным образом буквами X, Y, Z.

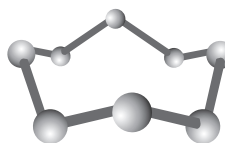
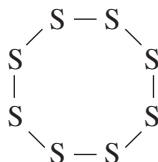


Определите, какая из этих частиц является изотопом атома серы, ${}^{32}_{16}\text{S}$. Обоснуйте свой ответ.

ii. Напишите электронную конфигурацию атома серы, ${}^{32}_{16}\text{S}$.

ב. В молекуле серы, S_8 , есть 8 атомов, и ее структура кольцевая.

На схематических рисунках ниже показана молекула серы.



- i. Являются ли связи между атомами серы в молекуле S_8 неполярными ковалентными [קוולנטיים טהורים] связями или полярными ковалентными связями? Обоснуйте свой ответ.
- ii. Объясните, почему у каждого атома серы в молекуле S_8 есть две одинарные ковалентные связи.

Пункт ז предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта ז.

ג. При комнатной температуре вещества сера, $\text{S}_{8(s)}$, и белый фосфор, $\text{P}_{4(s)}$, являются твердыми веществами. Объясните, почему температура плавления серы выше, чем температура плавления белого фосфора.

Пункт ז предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта ז.

- ד. Объясните, почему сера, $\text{S}_{8(s)}$, обладает высокой растворимостью в гексане, $\text{C}_6\text{H}_{14(l)}$.
- ה. В ходе реакции между серой, $\text{S}_{8(s)}$, и натрием, $\text{Na}_{(s)}$, образуется единственный продукт реакции: твердое вещество сульфид натрия.
- i. Напишите эмпирическую формулу сульфида натрия.
- ii. Напишите электронную формулу частиц, из которых состоит соединение сульфид натрия.
- iii. Напишите уравнение реакции серы с натрием, в ходе которой образуется сульфид натрия.
- ו. Одним из продуктов сжигания топлива с высоким содержанием серы является газ диоксид серы, $\text{SO}_{2(g)}$, который вызывает загрязнение воздуха.
- Напишите уравнение реакции горения серы, $\text{S}_{8(s)}$, в ходе которой образуется газ диоксид серы.

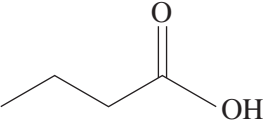
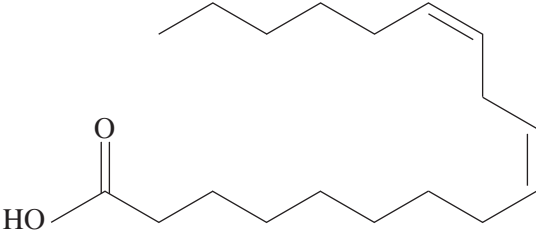
/продолжение на странице 9/

Жирные кислоты

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

Миристиновая кислота – это **насыщенная жирная кислота**, в каждой молекуле которой есть 14 атомов углерода.

Эта кислота впервые была получена из мускатного ореха (*Myristica fragrans*), от которого она и получила свое название. В таблице, приведенной ниже, содержится частичная информация о нескольких жирных кислотах. Отсутствующие данные обозначены цифрами 1–5.

Название жирной кислоты	Сокращенная структурная формула молекулы	Краткая запись жирной кислоты
Миристиновая кислота	1	2
Бутановая кислота		3
Олеиновая кислота	4	C18:1ω9 cis
Линолевая кислота		5

א. Напишите в своей тетради данные 1, 2, 3, 4, 5, отсутствующие в таблице.

ב. Какая из приведенных в таблице жирных кислот является **мононенасыщенной**?

Пункт **ה** предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта **ז**.

ה. Определите, у какой из кислот – олеиновой или линолевой – температура плавления выше. Укажите фактор, который влияет на это.

Пункт **ז** предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта **ה**.

ז. Определите, у какой из кислот – миристиновой или бутановой – температура плавления выше. Укажите фактор, который влияет на это.

ח. Только одна из четырех указанных в таблице жирных кислот растворяется в воде. Определите, какая кислота растворяется в воде.

ט. Приготовили смесь всех четырех жирных кислот, указанных в таблице.

Смесь содержит **1 моль** каждой из кислот.

В смесь подали водород, $H_{2(g)}$, в большом количестве и при условиях, которые подходят для реакции гидрогенизации. По окончании реакции была получена смесь только насыщенных жирных кислот.

i. Какие из приведенных в таблице жирных кислот вступили в реакцию гидрогенизации с $H_{2(g)}$? Обоснуйте свой ответ.

ii. Напишите краткую запись жирных кислот, которые присутствовали в смеси по окончании реакции гидрогенизации.

iii. Сколько молей $H_{2(g)}$ прореагировали в ходе полной реакции со смесью кислот? Обоснуйте свой ответ.

/продолжение на странице 10/

Кислоты и основания, вычисления

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

Многие из бытовых моющих веществ содержат кислоты или основания.

Для приготовления определенной жидкости для мытья унитазов смешивают воду и хлороводород, $\text{HCl}_{(g)}$.

- א. Напишите уравнение реакции $\text{HCl}_{(g)}$ с водой.

Пункт ח предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта ט.

- ב. Концентрация $\text{HCl}_{(aq)}$ в определенной жидкости для мытья унитазов равна 2.5M .
Вычислите, какова масса хлороводорода, $\text{HCl}_{(g)}$, в 100 мл этой жидкости. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Определенный жирудалитель является водным раствором, содержащим гидроксид натрия.

- ג. Напишите уравнение реакции растворения гидроксида натрия, $\text{NaOH}_{(s)}$, в воде.

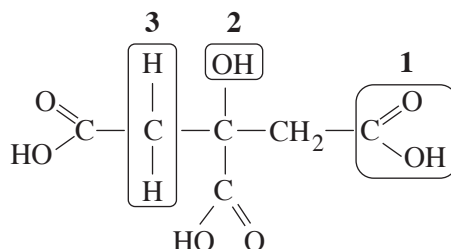
Для определения концентрации $\text{NaOH}_{(aq)}$ в растворе данного жирудалителя в него добавили серную кислоту, $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$.

- ד. Напишите уравнение нетто прошедшей реакции.

Пункт ט предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта ב.

- ה. Для полной реакции с 20 мл раствора жирудалителя потребовалось 12.5 мл раствора $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ в концентрации 1M.
Вычислите молярную концентрацию $\text{NaOH}_{(aq)}$ в растворе жирудалителя. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Ниже приведена полная структурная формула молекулы лимонной кислоты, в которой обозначены три группы атомов 1–3.



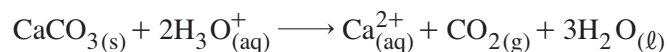
- ו. Определите, которая из трех групп атомов 1, 2, 3 в данной молекуле позволяет лимонной кислоте реагировать в качестве кислоты.

Лимонная кислота может использоваться для удаления накипи, образующейся в различных бытовых приборах.

Главным компонентом накипи является карбонат кальция, $\text{CaCO}_{3(s)}$.

Лимонную кислоту растворили в воде и получили раствор. Этот раствор вылили в чайник, в котором образовалась накипь.

Дано уравнение нетто прошедшей реакции:



- ז. Определите, будет ли значение pH раствора, полученного по окончании реакции, которая прошла в чайнике, выше значения pH приготовленного раствора лимонной кислоты, ниже его или равна ему. Обоснуйте свой ответ.

Окисление-восстановление, строение и связи

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

Провели опыты с металлами и ионными растворами.

Металлы:

медь, $\text{Cu}_{(s)}$, серебро, $\text{Ag}_{(s)}$, железо, $\text{Fe}_{(s)}$, магний, $\text{Mg}_{(s)}$.

Положительные ионы в растворах:

ионы меди, $\text{Cu}_{(aq)}^{2+}$, ионы серебра, $\text{Ag}_{(aq)}^{+}$, ионы железа, $\text{Fe}_{(aq)}^{3+}$, ионы магния, $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$,
ионы гидрония, $\text{H}_3\text{O}_{(aq)}^{+}$.

Даны:

- Водный раствор нитрата серебра, $\text{AgNO}_{3(aq)}$, бесцветный.
- Медная катушка, $\text{Cu}_{(s)}$, коричнево-оранжевого цвета.
- א. При проверке электрической проводимости выяснилось, что как медная катушка, так и раствор проводят электричество.
 - (i) Объясните, почему медная катушка проводит электричество.
 - (ii) Объясните, почему раствор нитрата серебра проводит электричество.

Опыт 1

Медную катушку погрузили в водный раствор нитрата серебра, $\text{AgNO}_{3(aq)}$. Спустя некоторое время обнаружили, что на поверхности катушки блестит серебряное покрытие, а цвет раствора стал голубым. Реакция прошла полностью.

ב. Напишите уравнение нетто реакции, которая прошла в ходе опыта 1.

Опыт 2

Медную катушку с покрытием извлекли из раствора, который был получен в ходе опыта 1, и отфильтровали его для извлечения твердых веществ. Был получен прозрачный раствор голубого цвета.

В раствор голубого цвета погрузили стальную губку, содержащую главным образом железо, $\text{Fe}_{(s)}$. Спустя некоторое время на стальной губке увидели коричнево-оранжевое покрытие и заметили изменение цвета раствора.

ג. Напишите уравнение нетто реакции, которая прошла в ходе опыта 2.

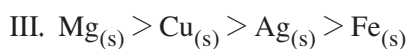
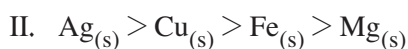
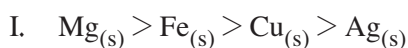
Дано:

- Вода из Мертвого моря богата ионами магния, $\text{Mg}_{(\text{aq})}^{2+}$.
- Невозможно получить металлический магний, $\text{Mg}_{(\text{s})}$, из воды Мёртвого моря с помощью металлов: железа, $\text{Fe}_{(\text{s})}$, серебра, $\text{Ag}_{(\text{s})}$, или меди, $\text{Cu}_{(\text{s})}$.

7. Ниже приведены три последовательности расположения металлов, I–III, по их восстановительной способности.

На основании данных всего этого вопроса определите, какая из последовательностей верна.

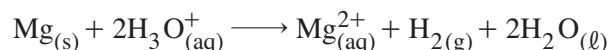
Обоснуйте свой ответ.



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

7. Металлический магний, $\text{Mg}_{(\text{s})}$, прореагировал с водным раствором соляной кислоты, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$.

Дано уравнение нетто прошедшей реакции:



На основании этой информации определите для каждого из следующих высказываний, верно оно или неверно.

Обоснуйте свой ответ.

- Газ водород, $\text{H}_{2(\text{g})}$, который образуется в ходе данной реакции, является продуктом процесса восстановления.
- Атомы кислорода в ионах гидрония, $\text{H}_3\text{O}_{(\text{aq})}^+$, являются окислителями.

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

1. Металлический магний, $\text{Mg}_{(\text{s})}$, прореагировал с водным раствором соляной кислоты, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$.

Дано уравнение нетто прошедшей реакции:



На основании этой информации определите для каждого из следующих высказываний, верно оно или неверно.

Обоснуйте свой ответ.

- Молекулы воды, $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$, являются продуктом процесса восстановления.
- Ионы магния, $\text{Mg}_{(\text{aq})}^{2+}$, являются продуктом процесса окисления.

Вычисления

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

Дана смесь двух твердых веществ, растворимых в воде: хлорида натрия, $\text{NaCl}_{(s)}$, и сульфата натрия, $\text{Na}_2\text{SO}_{4(s)}$.

Провели опыт для определения состава данной смеси.

Растворили в воде 2.59 грамма данной смеси твердых веществ для получения 200 мл раствора А.

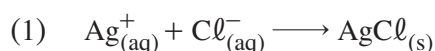
א. Напишите уравнение реакции растворения $\text{NaCl}_{(s)}$ в воде.

ב. Напишите уравнение реакции растворения $\text{Na}_2\text{SO}_{4(s)}$ в воде.

40 мл раствора А прореагировали с раствором нитрата серебра, $\text{AgNO}_{3(aq)}$. Все ионы хлорида, $\text{Cl}_{(aq)}^-$, находящиеся в растворе, прореагировали.

Образовалось 0.574 грамма хлорида серебра, $\text{AgCl}_{(s)}$.

Ниже приведено уравнение нетто прошедшей реакции (реакция 1):



ג. Вычислите число молей $\text{AgCl}_{(s)}$, которые образовались в ходе реакции. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

ד. Вычислите, каково было число молей ионов $\text{Cl}_{(aq)}^-$ в 200 мл раствора А. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

ה. Вычислите, какова была масса $\text{NaCl}_{(s)}$ в смеси твердых веществ, которую растворили в воде для получения 200 мл раствора А. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

- ו. i. Вычислите, какова была масса $\text{Na}_2\text{SO}_{4(s)}$ в смеси, которую растворили в воде для получения 200 мл раствора А. Приведите подробные вычисления в своем ответе.
ii. Вычислите, каково было число молей $\text{Na}_2\text{SO}_{4(s)}$ в смеси, которую растворили в воде для получения 200 мл раствора А. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Пункт ז предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта ח.

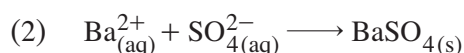
ז. Вычислите концентрацию ионов натрия в 200 мл раствора А. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Пункт ח предлагается на выбор. Если вы выбрали его, не отвечайте на вопрос пункта ז.

ח. 40 мл раствора А прореагировали с раствором нитрата бария, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$. Образовался сульфат бария, $\text{BaSO}_{4(s)}$.

Дано, что все ионы сульфата, $\text{SO}_{4(aq)}^{2-}$, которые были в 40 мл раствора А, прореагировали.

Ниже приведено уравнение нетто прошедшей реакции (реакция 2):



Какова масса $\text{BaSO}_{4(s)}$, образовавшегося в ходе опыта? Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Желаем успеха!

בהצלחה!