

Государство Израиль

Министерство просвещения

Тип экзамена: на аттестат зрелости

Время проведения экзамена: лето 2019 года

Номер вопросника: 37381

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 תשע"ט, 2019

מספר השאלון: 37381

נספחים: (1) הטבלה המחזורית

(2) טבלת אלקטרושליליות

(3) נוסחאות לחישובים

(4) קבוצות פונקציונליות

תרגום לרוסית (5)

Химия

כ י מ י ה

Указания экзаменующимся

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

סה"כ — 100 נקודות

в. Разрешенный вспомогательный материал:

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

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

(1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

(2) Двухязычный словарь по выбору ученика.

(2) מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

г. Особые указания:

ד. הוראות מיוחדות:

(1) **Обратите внимание**: в первом разделе содержится девять **обязательных** вопросов.

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

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.

את התשובות שבחרת עליך לסמן בתשובון

שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

Отметьте номера выбранных ответов на листе ответов в конце экзаменационной тетради

בשאלה 9 יש לענות על כל הסעיפים.

(страница 19). В вопросе 9 необходимо ответить на все пункты вопроса.

(2) Во втором разделе есть пять вопросов.

(2) בפרק השני יש חמש שאלות.

Необходимо ответить на три из них.

עליך לענות על שלוש מהן.

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

כתובת 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 **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 (т-н), соответствующей выбранному вами ответу.
- * В каждом вопросе только один ответ может быть отмечен $\times$.
- * Чтобы стереть обозначение, следует закрасить всю клетку так: ■
- * **Не разрешается** обозначение 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. В таблице ниже представлены данные о составе трех частиц, произвольно обозначенных буквами X, Y и Z.

Частица	Число протонов	Число нейтронов	Электронная валентность
X	8	10	2, 8
Y	9	10	2, 8
Z	8	8	2, 6

Какое высказывание верно?

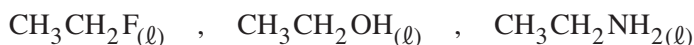
- а. Частицы X и Y – изотопы одного и того же элемента.
- б. У частиц X и Z одинаковый заряд ядра.
- в. Три частицы X, Y и Z – это отрицательные ионы.
- г. Частица Y представляет атом неона, Ne.

2. Натрий, $\text{Na}_{(s)}$, реагирует с фосфором, $\text{P}_{4(s)}$.

Какова эмпирическая формула соединения, образовавшегося в ходе этой реакции?

- א. NaP_4
- ב. NaP_3
- ג. Na_3P
- ד. Na_4P

3. Даны три вещества в жидком состоянии.



Ниже приведены четыре высказывания א-ד, касающиеся сил, которые действуют между молекулами данных веществ.

Какое высказывание верно?

- א. В каждом из трех данных веществ между молекулами есть водородные связи.
- ב. Водородные связи между молекулами $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_{2(\ell)}$ сильнее, чем водородные связи между молекулами $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(\ell)}$.
- ג. Связи между молекулами $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}_{(\ell)}$ сильнее, чем связи между молекулами $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(\ell)}$.
- ד. Между молекулами $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}_{(\ell)}$ есть только интеракции Ван-дер-Ваальса.

4. Даны два сосуда, А и В, объем каждого из них 1 литр.

Сосуд А наполнен газом метан, $\text{CH}_{4(g)}$.

Сосуд В наполнен газом кислород, $\text{O}_{2(g)}$.

Температура и давление в обоих сосудах равны.

Какое высказывание верно?

- א. Число молей газа в сосуде А равно числу молей газа в сосуде В.
- ב. Число молекул газа в сосуде В в два раза больше числа молекул газа в сосуде А.
- ג. Масса газа в сосуде А равна массе газа в сосуде В.
- ד. Масса газа в сосуде А в два раза больше массы газа в сосуде В.

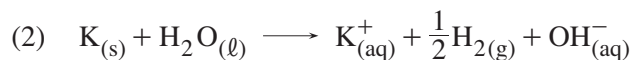
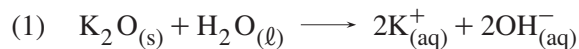
5. Ниже приведена реакция окисления-восстановления.



Какое высказывание верно?

- א. Газ $\text{NO}_{(g)}$ является восстановителем.
- ב. Электроны переходят из атомов N в молекулах NO к атомам N в молекуле NH_3 .
- ג. При реакции 1 моля $\text{NH}_{3(g)}$ переходят 3 моля электронов.
- ד. $\text{N}_{2(g)}$ – продукт восстановления $\text{NH}_{3(g)}$.

6. Ниже приведены три реакции (1)-(3).



В какой реакции/каких реакциях вода, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, реагирует как основание?

- א. Только в реакции (1).
- ב. Только в реакции (2).
- ג. В реакции (1) и в реакции (2).
- ד. Только в реакции (3).

7. Ниже приведена диаграмма изменения энтальпии.

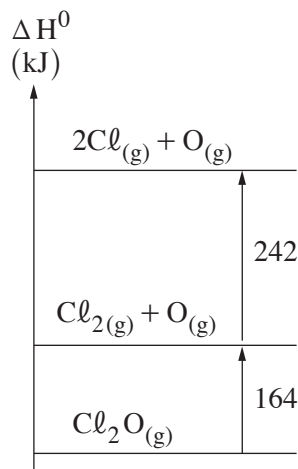
Каково значение энтальпии связи O–Cl
в соединении $\text{Cl}_2\text{O}_{(\text{g})}$?

א. $406 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ב. $203 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

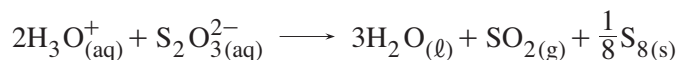
ג. $164 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ד. $82 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$



8. При смешивании раствора соляной кислоты, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, и раствора тиосульфата натрия, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_{3(\text{aq})}$, проходит реакция.

Ниже приведена реакция нетто:



Ученики изучили данную реакцию и предложили различные способы измерения скорости этой реакции.

Ниже приведены четыре возможности I-IV получения информации о скорости реакции, которые предложили ученики.

- I. Измерить электрическую проводимость раствора по окончании реакции
- II. Измерить pH раствора по окончании реакции
- III. Измерять электрическую проводимость раствора через равные промежутки времени
- IV. Измерять pH раствора через равные промежутки времени

Каковы две наиболее подходящие возможности?

א. I и II

ב. I и IV

ג. II и III

ד. III и IV

/продолжение на странице 6/

Анализ отрывка из научной статьи – обязательный вопрос

9. Прочтите данный отрывок и ответьте на все пункты вопроса (х)-(т)
(обязательный вопрос – 20 баллов).

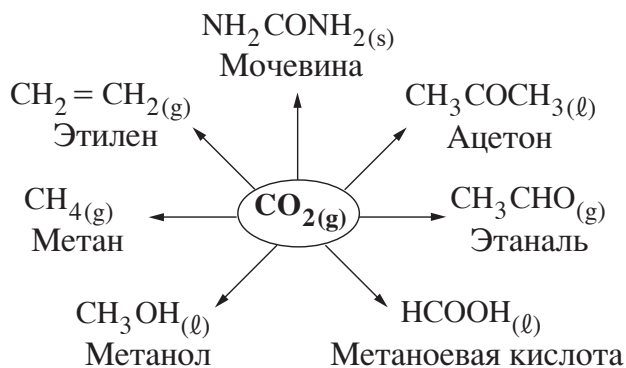
Диоксид углерода – от нежелательного продукта к будущему сырью

Глобальное потепление вызывает изменения климата, и это одна из проблем, с которыми сталкивается человечество в нашем столетии.

Одна из причин глобального потепления – повышение концентрации газа диоксид углерода, $\text{CO}_{2(g)}$, в атмосфере, что способствует повышению средней температуры на поверхности Земли. Повышение концентрации $\text{CO}_{2(g)}$ в атмосфере – это, среди прочего, следствие роста использования сжигания угля, $\text{C}_{(s)}$, и углеводородного топлива для выработки энергии. Ученые, представители промышленности и правительства пытаются найти решение, как сократить количество $\text{CO}_{2(g)}$, выбрасываемое в атмосферу.

Одно из решений, реализуемое сегодня, – использование возобновляемых источников энергии (например, энергии солнца и ветра) вместо использования угля и углеводородного топлива.

В последние годы изучают революционный и инновационный подход в этой области, который рассматривает $\text{CO}_{2(g)}$ не в качестве нежелательного продукта, а в качестве сырья и источника атомов углерода в химической промышленности. Цель заключается в том, чтобы уловить $\text{CO}_{2(g)}$, который выбрасывается в процессах сжигания, главным образом в электростанциях, и использовать его для получения различных соединений углерода, которые сегодня получают из компонентов нефти-сырца, которой становится все меньше. На чертеже 1 представлена часть соединений углерода, которые можно произвести из $\text{CO}_{2(g)}$:



Чертеж 1

Из этих соединений можно получить большое количество веществ, которые используются в качестве топлива или сырья в химической промышленности.

Использование $\text{CO}_{2(g)}$ в качестве сырья требует преодоления двух основных трудностей:

- Отделение $\text{CO}_{2(g)}$ от других газов, которые выбрасывают трубы электростанций
- Большие энергетические затраты в процессе производства этих соединений.

Поиск решений двух данных проблем является трудной задачей, над которой работают химики и другие ученые.

Источник: Clarke J. (2017), "Carbon dioxide can be a versatile chemical feedstock for a variety of industries", Chemistry World.

(א) Мазут – это углеводородное топливо, которое используют на электростанциях.

Углеводород $C_{12}H_{26(l)}$ – это один из компонентов мазута.

- i Согласно приведенному отрывку, определите, является реакция получения $CO_{2(g)}$ из углеводородного топлива экзотермической или эндотермической. Обоснуйте свой ответ.
- ii Напишите уравненное уравнение реакции, в ходе которой $CO_{2(g)}$ получают из углеводорода, $C_{12}H_{26(l)}$.

(ב) i Выберите четыре из соединений, которые можно получить из $CO_{2(g)}$ и которые изображены на чертеже 1.

Перенесите следующую таблицу в экзаменационную тетрадь и заполните ее.

	Название соединения	Формула функциональной группы	Название функциональной группы
1			
2			
3			
4			

- ii На чертеже 1 изображены три соединения, которые при комнатной температуре находятся в жидком состоянии.

Одно из трех этих соединений – метановая кислота.

Температура кипения метановой кислоты выше, чем температура кипения двух других соединений.

Объясните этот факт. В своем ответе примите во внимание силы, действующие между молекулами в каждом из трех этих соединений.

(א) i Для получения метанола, $CH_3OH_{(l)}$, из $CO_{2(g)}$ требуется дополнительное вещество. Определите, как реагирует дополнительное вещество в данной реакции: как окислитель или как восстановитель. Обоснуйте свой ответ.

- ii Данная реакция осуществляется на поверхности особого катализатора, состоящего из металлов палладия, $Pd_{(s)}$, и меди, $Cu_{(s)}$, при температуре между $180^{\circ}C$ и $250^{\circ}C$.

Реакция проходит быстрее в присутствии катализатора. Объясните этот факт с помощью теории столкновений.

(7) Согласно отрывку, укажите два преимущества использования $CO_{2(g)}$, выбрасываемого в атмосферу, для производства различных соединений углерода.

Раздел второй (60 баллов)

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

Строение атома, периодичность, строение и химические связи

10. Смартфон содержит вещества, в которых присутствует более 70 химических элементов: металлы и неметаллические элементы, распространенные и редкие элементы.

(**א**) Главными компонентами стекла дисплея смартфона являются диоксид кремния, $\text{SiO}_{2(s)}$, оксид натрия, $\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$, и оксид алюминия, $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$.

i Перенесите данную таблицу в свою экзаменационную тетрадь и заполните ее.

	$\text{SiO}_{2(s)}$	$\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$
Тип частиц в веществе		
Тип связи между частицами		

ii Напишите схематические электронные формулы [תצוגה אלקטרונית] частиц, из которых состоит соединение $\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$.

iii Для укрепления стекла дисплея часть ионов натрия заменяют на ионы большего размера.

С этой целью погружают стекло дисплея в подходящее расплавленное ионное соединение.

Определите, какое соединение подходит для данного процесса:

нитрат лития, $\text{LiNO}_{3(l)}$, или нитрат калия, $\text{KNO}_{3(l)}$. Обоснуйте свой ответ.

(**ב**) Контактный дисплей, который находится под стеклом, построен из прозрачного слоя оксида индия, $\text{In}_2\text{O}_{3(s)}$, и других веществ.

Наиболее распространенным изотопом индия является $^{115}_{49}\text{In}$.

Каково число протонов, число нейтронов и число электронов в частицах индия в соединении $^{115}\text{In}_2\text{O}_{3(s)}$?

- (ג) Электронный микропроцессор состоит из кремния, $\text{Si}_{(s)}$, с добавкой атомов следующих элементов: фосфора, ${}_{15}\text{P}$, галлия, ${}_{31}\text{Ga}$, или мышьяка, ${}_{33}\text{As}$.

i Первая энергия ионизации кремния, Si , равна $789 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

Первая энергия ионизации фосфора, P , равна $1012 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

Объясните, почему первая энергия ионизации фосфора, P , выше, чем первая энергия ионизации кремния, Si .

ii Ниже приведены два значения энергии ионизации: $947 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ и $1251 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

Какое из них соответствует значению первой энергии ионизации мышьяка, As ?

Обоснуйте свой ответ.

- (ד) Батарейка в смартфонах содержит, среди прочего, графит, $\text{C}_{(s)}$.

i Напишите три характеристики микроскопического строения графита.

ii Графит проводит электрический ток. Объясните почему.

Пищевая химия и энергия

11. Сливочное масло – это продукт с высоким содержанием жира, который получают из молока или сливок в ходе процесса, который называют сбиванием [צבילת].

(א) Жир отвечает за 99.4% калорийности масла.

Калорийность 100 граммов масла составляет 733 килокалории.

Дано: калорийность 1 грамма жира составляет 9 килокалорий.

Вычислите, сколько граммов жира содержится в 100 граммах масла. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Ученые выяснили, что в масле содержится более 200 видов триглицеридов.

Ниже приведена таблица основных жирных кислот, из которых состоят триглицериды в масле.

Жирная кислота	Символ	Сокращенная запись формулы жирной кислоты	Процент
Миристиновая кислота	M	C14:0	12%
Пальмитиновая кислота	P	C16:0	26%
Стеариновая кислота	S	C18:0	11%
Олеиновая кислота	O	C18:1 ω9 , cis	28%

(ב) Когда масло достают из холодильника, оно размягчается при комнатной температуре и можно легко намазать его. Ниже приведен перечень триглицеридов, которые содержатся в масле:

MOO , SPS , SPM , MPO , SPP , POO

Три из триглицеридов в данном перечне отвечают за то, что масло размягчается при комнатной температуре.

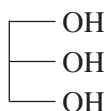
Определите, каковы эти три триглицерида. Объясните, почему они приводят к размягчению масла.

(ג) Масляная кислота, C4:0 , является компонентом небольшого числа триглицеридов масла. Когда масло портится вследствие гидролиза этих триглицеридов, образуется масляная кислота, издающая неприятный запах.

i Триглицерид SPB – это один из триглицеридов, который состоит в числе прочего и из масляной кислоты. Буква В – является символом масляной кислоты.

Напишите сокращённую формулу структуры триглицерида SPB .

Дана сокращенная структурная формула молекулы глицерина:



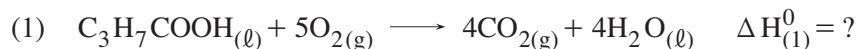
ii Интеракции между молекулами триглицерида SPB слабее, чем интеракции между молекулами триглицерида SPP . Укажите причину этого.

/продолжение на странице 11/

- (7) Жирные кислоты в виде триглицеридов накапливаются в организме в жировых клетках и служат, в частности, источником энергии.

Жирные кислоты в клетках проходят цепь процессов, в ходе которых выделяются диоксид углерода, $\text{CO}_{2(g)}$, и вода, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, подобно тому, что происходит в ходе реакции полного сжигания соединений углерода.

Приведенное ниже уравнение (1) – это уравнение реакции полного сжигания масляной кислоты.



Даны уравнения трех реакций, I-III :



С помощью этих данных вычислите значение $\Delta H_{(1)}^0$.

Приведите подробные вычисления в своем ответе.

- (8) В лаборатории провели реакцию (2):



В таблице ниже приведены значения энтальпии связи.

Связь	О–Н (в молекулах H_2O)	С=О (в молекулах CO_2)
Энтальпия связи ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	463	803

Вычислите количество энергии, которое следует затратить на разрыв всех ковалентных связей в реагентах в реакции 1 моля $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}_{(g)}$. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Стехиометрия

12. Металл магний, $\text{Mg}_{(s)}$, главным образом используются в автомобильной и авиационной промышленности. Обычно используют сплав $\text{Mg}_{(s)}$ с алюминием $\text{Al}_{(s)}$, но иногда к этому сплаву добавляют микроскопические количества других металлов, например титана, $\text{Ti}_{(s)}$ (атомное число титана 22).

(а) В 1 кг одного из сплавов магния содержится 0.1 граммов $\text{Ti}_{(s)}$.

Вычислите, сколько атомов Ti содержится в 1 кг данного сплава. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Дано: в одном моле частиц содержится $6.02 \cdot 10^{23}$ частиц.

В конце 20-го века в Сдоме было открыто предприятие по выпуску металла $\text{Mg}_{(s)}$, чтобы использовать высокую концентрацию ионов магния, $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$, в водах Мертвого моря.

(а) Концентрация $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$ в водах Мертвого моря составляет 39.2 грамма на литр.

Вычислите молярную концентрацию ионов $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$ в водах Мертвого моря. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

(а) Из вод Мертвого моря получают смесь под названием карнелит, одним из компонентов которой является хлорид магния, $\text{MgCl}_{2(s)}$.

На одном из этапов производства $\text{Mg}_{(s)}$ расплавляют карнелит при температуре 700°C и пропускают через него электрический ток.

В данных условиях происходит реакция (1):



i Объясните, почему нужно расплавить карнелит, прежде чем пропустить через него электрический ток.

ii Вычислите объем газа $\text{Cl}_{2(g)}$, который образуется при производстве 1 тонны $\text{Mg}_{(s)}$. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

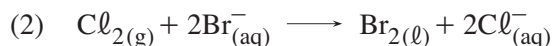
Дано: в 1 тонне содержится 1 000 000 граммов (1×10^6 граммов).

При условиях данной реакции объем 1 моля газа составляет 80 литров.

- (7) Часть $\text{Cl}_{2(g)}$, который производят на предприятии по производству магния, используется для получения брома, $\text{Br}_{2(l)}$.

Газ $\text{Cl}_{2(g)}$ подают в раствор, содержащий ионы брома, $\text{Br}_{(aq)}^-$.

Проходит реакция (2).



Концентрация ионов $\text{Br}_{(aq)}^-$ в растворе, который используется для получения $\text{Br}_{2(l)}$, составляет 0.125M.

Вычислите объем раствора, который требуется для получения 1 000 молей $\text{Br}_{2(l)}$.

Приведите подробные вычисления в своем ответе.

- (7) В лаборатории провели опыт по получению брома по реакции (2).

Газ $\text{Cl}_{2(g)}$ подали в 100 мл раствора, содержащего ионы $\text{Br}_{(aq)}^-$ в концентрации 0.5M.

Вещества прореагировали полностью.

i Вычислите массу полученного $\text{Br}_{2(l)}$. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

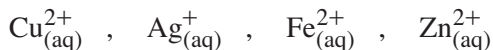
ii Вычислите объем газа $\text{Cl}_{2(g)}$, который прореагировал. Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Дано: при условиях данной реакции объем 1 моля газа составляет 25 литров.

Окисление – восстановление

13. В этом вопросе рассматривается относительная восстановительная способность металлов и относительная окислительная способность гидратированных ионов металлов.

Ниже приведен перечень гидратированных ионов металлов:



(⌘) В лаборатории провели двухэтапный опыт.

На первом этапе полосу меди, $\text{Cu}_{(\text{s})}$, погрузили в стакан, содержащий бесцветный раствор нитрата серебра, $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$.

В ходе прошедшей реакции прореагировали все ионы $\text{Ag}_{(\text{aq})}^{+}$.

Раствор приобрел синий цвет, и на дне стакана появился серый осадок.

i Напишите уравненное уравнение реакции нетто, которая прошла на первом этапе опыта.

На втором этапе, по окончании реакции, прошедшей на первом этапе, отделили серый осадок от раствора. Затем погрузили полоску цинка, $\text{Zn}_{(\text{s})}$, в раствор. Прошла реакция. Был получен бесцветный раствор и осадок красно-коричневого цвета.

ii Напишите уравненное уравнение реакции нетто, которая прошла на втором этапе опыта.

iii Расположите металлы медь, $\text{Cu}_{(\text{s})}$, серебро, $\text{Ag}_{(\text{s})}$, и цинк, $\text{Zn}_{(\text{s})}$ согласно их относительной восстановительной способности: от высокой к низкой. Обоснуйте свой ответ согласно результатам обоих этапов опыта.

(⌘) Металлы, контактирующие с окружающей средой, иногда подвергаются коррозии. Для ее предотвращения принимают различные защитные меры.

i Чтобы предотвратить коррозию, железные трубы, $\text{Fe}_{(\text{s})}$, находящиеся в земле, покрывают цинком, $\text{Zn}_{(\text{s})}$.

Покрытие железных труб медью, $\text{Cu}_{(\text{s})}$, не предотвращает коррозию железа.

Определите, какой металл, $\text{Cu}_{(\text{s})}$ или $\text{Zn}_{(\text{s})}$, обладает более высокой восстановительной способностью, чем $\text{Fe}_{(\text{s})}$. Обоснуйте свое утверждение.

ii Статуя Свободы в Нью-Йорке построена из железных балок, к которым присоединены медные пластины.

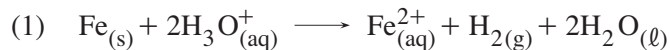
В точках контакта между железными балками и медными пластинами возникает коррозия.

Объясните, почему возникла коррозия в этих точках контакта.

(ג) Расположите ионы $\text{Zn}_{(\text{aq})}^{2+}$, $\text{Ag}_{(\text{aq})}^{+}$, $\text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+}$ и $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{2+}$ в порядке их относительной окислительной способности: от высокой к низкой. Основывайтесь на информации, приведенной в пунктах (א) и (ב).

(ד) Ионы гидрония, $\text{H}_3\text{O}_{(\text{aq})}^{+}$, могут реагировать в качестве окислителя.

При погружении полоски $\text{Fe}_{(\text{s})}$ в раствор соляной кислоты, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, происходит реакция (1):



Объясните, какой из ионов, $\text{H}_3\text{O}_{(\text{aq})}^{+}$, или $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{2+}$, обладает более высокой окислительной способностью. Обоснуйте свой ответ.

Кислоты, основания и стехиометрия

14. В каждом из сосудов А и В содержится 500 мл воды, $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$.

В сосуд А подали 100 мл газа бромид водорода, $\text{HBr}_{(\text{g})}$.

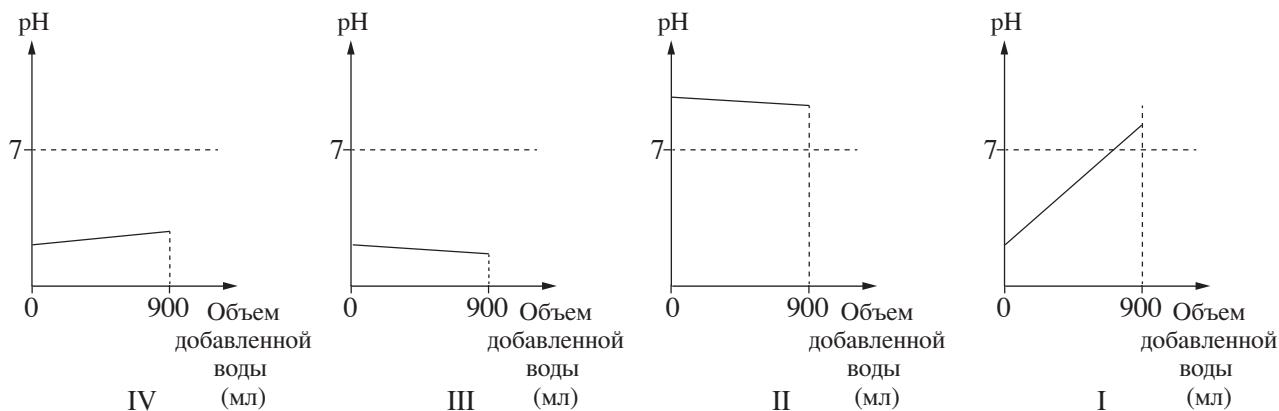
В сосуд В подали 100 мл газа аммиак, $\text{NH}_{3(\text{g})}$.

- (а) i Напишите уравнение реакции, которая прошла в сосуде А , и уравнение реакции, которая прошла в сосуде В .
- ii Определите, значение рН раствора в каждом из сосудов А и В по окончании реакции будет выше 7, ниже 7 или равно 7. Обоснуйте свой ответ.
- iii Вычислите молярную концентрацию раствора, полученного в сосуде А .
Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Дано: при данных условиях реакции объем 1 моля газа составляет 25 литров.

- (б) К 100 мл раствора в сосуде А постепенно добавили 900 мл воды и измерили рН раствора.

Укажите, какой из графиков I-IV правильно описывает изменение рН раствора в ходе добавления воды. Обоснуйте свой ответ.



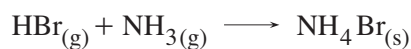
- (ג) 100 מל רַסְטוֹר א מִסוּדָא א מִשְׁמָלִי ס 20 מל רַסְטוֹר גִּידְרוֹקְסִידָא קַלִּיָּא, $\text{KOH}_{(\text{aq})}$.

פֿרִישְׁלָא רֵאקְצִיָּא. זַנְתוּמִי פֿרִיִּי רַסְטוֹר פֿוֹ אִינְדִּיִּיִּי רֵאקְצִיָּא סוֹמִשְׁטֵל 7.

i נָפִישְׁטֵי אַרְוִינְגִּיטֵי נֵטְטוֹ פֿרִישְׁדֵּשְׁתִּי רֵאקְצִיָּא.

ii בֵּיחִשְׁלִיטֵי מוֹלָרְנִי קוֹנְצֵנְטְרַצִּיָּא רַסְטוֹר $\text{KOH}_{(\text{aq})}$. פֿרִיבִּיִּדֵיטֵי פֿרִיבִּיבְּרִיִּי
בֵּיחִשְׁלִיטֵי א אִיבִּזְשׁוּיטֵי סוֹי אָנְוֵיט.

- (ד) כּוּגְדָא גַּז $\text{HBr}_{(\text{g})}$ קוֹנְטַקְטִירֵט ס גַּז $\text{NH}_3_{(\text{g})}$, פֿרִיגִידִיט רֵאקְצִיָּא:



טוֹרִדִּי בְּרוֹמִיד אַמֹּנִיָּא, $\text{NH}_4\text{Br}_{(\text{s})}$, וְכּוֹרִי אָבִירִזְוַלְט ס חוּדֵי דַּנִּיִּי רֵאקְצִיָּא,
חֹרֶשׁוֹ רַסְטוֹרְיֵט ס וּדֵי.

דִּלִּי כַּדְּכּוֹדִי אִיז בִּישְׁכַּזְבִּינְיִי i-ii אָפֿרֵדֵלִיטֵי, וֵרֵנוֹ אִיז נֵבֵרֵנוֹ . אִיבִּזְשׁוּיטֵי
כַּדְּכּוֹדִי סוֹי אָטוּרְבִּיטֵי.

i רֵאקְצִיָּא מִיבִּינְדּוּ $\text{HBr}_{(\text{g})}$ א $\text{NH}_3_{(\text{g})}$ אַרְוִינְגִּיטֵי רֵאקְצִיָּא קִיסְלוֹת ס אִיבִּזְשׁוּיטֵי.

ii וּדִינִי רַסְטוֹר $\text{NH}_4\text{Br}_{(\text{s})}$ פֿרִיבִּיִּדֵיט אִיִּלֵּקְטְרִישְׁכִּי טוֹק.

Желаем успеха!

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

בהצלחה!

זכוֹת הַיּוֹצְרִים שְׂמוּרָה לַמְדִּינַת יִשְׂרָאֵל.
אִין לִהְיוֹתִיק אִו לַפְּרִסָּם
אַלֵּא בְּרִשׁוֹת מִשְׁרַד הַחִינוּךְ.