

**Государство Израиль
Министерство просвещения**

Тип экзамена: на аттестат зрелости

Время проведения экзамена: лето 2017 года

Номер вопросника: 37381

Приложения: (1) периодическая система 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"ז, 2017

מספר השאלון: 37381

נספחים: (1) הטבלה המחזורית

(2) טבלת אלקטרושליליות

(3) נוסחאות לחישובים

(4) קבוצות פונקציונליות

תרגום לרוסית (5)

Химия

**по программе реформы
"значимое обучение"**

כימיה

**על פי תכנית הרפורמה
ללמידה משמעותית**

Указания экзаменуемым

а. Продолжительность экзамена: три часа.

б. Строение вопросника и ключ к оценке:

В этом вопроснике два раздела.

Раздел первый, обязательный: – 40 баллов

Раздел второй: – 60 баллов

Всего – 100 баллов

в. Разрешенный вспомогательный материал:

1. Калькулятор (включая калькулятор
с графическим дисплеем).

2. Двухязычный словарь по выбору ученика.

г. Особые указания:

(1) **Обратите внимание**: в первом разделе содержится два **обязательных** вопроса. В вопросе 1 есть восемь пунктов, а-з. В каждом пункте приведены четыре варианта ответа, из которых нужно выбрать правильный ответ. Отметьте номера правильных ответов на листе ответов в конце экзаменационной тетради (стр. 19). В вопросе 2 необходимо ответить на все пункты вопроса.

(2) **Во втором разделе необходимо ответить на три вопроса из пяти.**

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמוחו למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

Все черновые записи (тезисы, вычисления и т.п.) необходимо выполнять только на выбранных вами для этого страницах экзаменационной тетради. Напишите слово "черновик" в начале каждой страницы, на которой вы выполняете черновые записи. Любая черновая запись на листах, не относящихся к экзаменационной тетради, может привести к тому, что экзамен будет аннулирован!

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון – חובה – 40 נקודות

פרק שני – 60 נקודות

סה"כ – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

1. מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

2. מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

ד. הוראות מיוחדות:

(1) **שים לב**: בפרק הראשון יש שתי

שאלות חובה.

בשאלה 1 יש שמונה סעיפים א-ח.

לכל סעיף מוצגות ארבע תשובות,

ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובות הנכונות עליך לסמן

בתשובון שבסוף מחברת הבחינה

(עמוד 19).

בשאלה 2 יש לענות על כל הסעיפים.

(2) **בפרק השני יש לענות על שלוש**

מבין חמש שאלות.

Желаем успеха!

בהצלחה!

Вопросы

Раздел первый (40 баллов)

Ответьте на два вопроса 1-2 (за каждый вопрос – 20 баллов).

1. Ответьте на все пункты вопроса n-н (за каждый пункт – 2.5 балла).

В каждом пункте приведены четыре варианта ответа 1-4.

Перед тем как ответить, прочтите все предлагаемые варианты ответов и выберите наиболее подходящий ответ.

* Обозначьте выбранный вами ответ на листе ответов, находящемся на внутренней обложке в конце экзаменационной тетради (стр. 19).

* В каждом пункте обозначьте ручкой $\times$ в клетке под цифрой (1-4), соответствующей выбранному вами ответу.

* В каждом пункте можно обозначить только один $\times$.

* Чтобы стереть обозначение, следует закрасить всю клетку так: ■

* **Не разрешается** стирать обозначение коррекционной жидкостью (типексом).

* **Обратите внимание:** следует по возможности воздерживаться от зачеркивания на листе ответов. Поэтому рекомендуется обозначить **правильный ответ сначала в самом вопроснике, и только после этого обозначить его на листе ответов.**

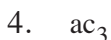
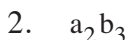
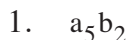
(н) Буквы a , b , c – это произвольные обозначения, соответствующие трем элементам периодической таблицы.

Ниже приведены электронные формулы атомов элементов a, b, c.



Между двумя из данных элементов может проходить реакция, в ходе которой образуется ионное соединение.

Какова верная эмпирическая формула данного соединения?



/продолжение на странице 3/

- (א) Недавно ученым удалось синтезировать четыре новых элемента, атомными числами которых являются 113, 115, 117 и 118. Элемент с атомным числом 118 находится в периодической таблице под элементом радон, ${}_{86}\text{Rn}$. Ниже приведены четыре высказывания, 1-4. Какое высказывание является неверным?
1. Все четыре новых элемента находятся в одном и том же столбце периодической таблицы.
 2. У атомов четырех новых элементов есть одинаковое число населенных энергетических уровней.
 3. У атома элемента, атомным числом которого является 118, есть 8 электронов на самом высоком энергетическом уровне.
 4. Четыре новых элемента находятся в одной и той же строке периодической таблицы.
- (ב) В таблице приведена информация об электрической проводимости четырех твердых веществ. Только часть этой информации верна.

Вещество	Электрическая проводимость в твердом состоянии	Электрическая проводимость в жидком состоянии
Рубидий, $\text{Rb}_{(s)}$	+	+
Бромид рубидия, $\text{RbBr}_{(s)}$	+	—
Графит, $\text{C}_{\text{графит}(s)}$	—	+
Диоксид кремния, $\text{SiO}_{2(s)}$	—	—

Для каких из веществ приведенная в таблице информация верна?

1. $\text{Rb}_{(s)}$ и $\text{RbBr}_{(s)}$
2. $\text{RbBr}_{(s)}$ и $\text{C}_{\text{графит}(s)}$
3. $\text{Rb}_{(s)}$ и $\text{C}_{\text{графит}(s)}$
4. $\text{Rb}_{(s)}$ и $\text{SiO}_{2(s)}$

- (7) Твердое вещество карбонат аммония, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{s})$, при нагревании разлагается по реакции:



Нагрели пробу $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{s})$.

Объемы образовавшихся газов были измерены при одинаковых условиях температуры и давления.

Каково верное утверждение в отношении продуктов данной реакции?

1. Число молекул $\text{NH}_3(\text{g})$ равно числу молекул $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
2. Объем $\text{NH}_3(\text{g})$ в 2 раза больше объема $\text{CO}_2(\text{g})$.
3. Объем $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ равен объему $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{s})$.
4. Масса $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ равна массе $\text{CO}_2(\text{g})$.

- (8) Смешали 400 мл раствора $\text{KCl}(\text{aq})$ 0.4M с 400 мл раствора $\text{MgCl}_2(\text{aq})$ 0.8M. Каково верное утверждение в отношении концентрации ионов $\text{Cl}^-(\text{aq})$ в полученном растворе?

1. 0.6 M, так как объем раствора увеличился в 2 раза, и поэтому концентрация ионов $\text{Cl}^-(\text{aq})$ уменьшилась в 2 раза.
2. 0.8 M, так как в полученном растворе содержится 0.8 моля ионов $\text{Cl}^-(\text{aq})$.
3. 1.0 M, так как в полученном растворе содержится 0.8 моля ионов $\text{Cl}^-(\text{aq})$.
4. 1.0 M, так как объем раствора увеличился в 2 раза и общее число молей ионов $\text{Cl}^-(\text{aq})$ равно 2 моля.

- (9) В сосуде, сделанном из металла серебро, $\text{Ag}(\text{s})$, смешали два раствора: раствор нитрата серебра, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, и раствор нитрата магния, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$.

Дано: ионы $\text{Ag}^+(\text{aq})$ – более сильный окислитель, чем ионы $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$.

Какое утверждение верно?

1. Ионы $\text{Ag}^+(\text{aq})$ окисляют ионы $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$.
2. Ионы $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ окисляют ионы $\text{Ag}^+(\text{aq})$.
3. Ионы $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ окисляют металл $\text{Ag}(\text{s})$.
4. Можно хранить два данных раствора в сосуде, сделанном из металла серебро, $\text{Ag}(\text{s})$.

/продолжение на странице 5/

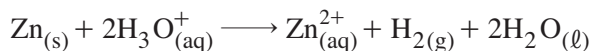
- (i) Приготовили 50 мл каждого из растворов: $\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$, $\text{HNO}_{3(aq)}$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$ и измерили их pH.

К каждому из растворов добавили 50 мл воды.

Какая из строк 1-4 в следующей таблице верно представляет изменение, произошедшее со значением pH каждого из данных растворов?

	$\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$	$\text{HNO}_{3(aq)}$	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$
1.	увеличилось	уменьшилось	не изменилось
2.	уменьшилось	увеличилось	не изменилось
3.	увеличилось	уменьшилось	уменьшилось
4.	уменьшилось	увеличилось	увеличилось

- (n) Металл цинк, $\text{Zn}_{(s)}$, реагирует с кислотным раствором по реакции:



В стеклянный сосуд, содержащий 50 мл раствора соляной кислоты, $\text{HCl}_{(aq)}$, концентрацией 1.0 М, поместили полоску цинка массой 3 грамма.

Вследствие этого прошла реакция, в ходе которой выделился газ, и масса полоски цинка уменьшилась.

Каков наиболее подходящий способ для увеличения скорости данной реакции?

1. Провести реакцию в сосуде большего объема.
2. Провести реакцию в закрытом сосуде, соединенном со шприцем.
3. Увеличить объем раствора $\text{HCl}_{(aq)}$ до 100 мл.
4. Поместить в сосуде 3 грамма порошка цинка вместо полоски цинка.

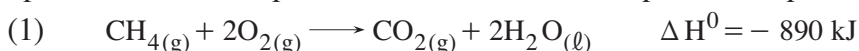
Анализ отрывка из научной статьи – обязательный вопрос

2. Прочтите данный отрывок и ответьте на все пункты вопроса (κ)-(η)
(обязательный вопрос – 20 баллов).

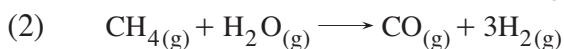
Обнаружение запасов природного газа – историческая возможность

В начале ХХI века в морской экономической зоне Израиля были обнаружены большие запасы природного газа. Обнаруженный газ содержит 99% метана, $\text{CH}_{4(g)}$.

Сегодня природный газ применяется в основном в качестве топлива для производства электричества на электростанциях, вместо угля, $\text{C}_{(s)}$, и горючих материалов, источником которых является нефть. Нефть – это смесь углеводородов (соединений углерода и водорода). При реакции горения углеводороды реагируют с кислородом, $\text{O}_{2(g)}$. Образуются углекислый газ, $\text{CO}_{2(g)}$, и вода, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, и выделяется энергия, которая используется для производства электричества. Реакция (1) – это реакция горения метана.



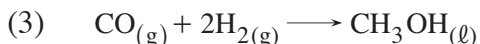
При выделении того же количества энергии в ходе горения различных углеводородов метан обладает преимуществом, так как объем $\text{CO}_{2(g)}$, образующегося при его горении, наименьший. $\text{CO}_{2(g)}$ – это газ, усиливающий "парниковый эффект", и поэтому переход на применение природного газа в качестве горючего материала уменьшает выброс $\text{CO}_{2(g)}$ в атмосферу. Метан, источником которого является природный газ, может применяться не только в качестве горючего материала, но также и как сырье в химической промышленности для производства водорода, $\text{H}_{2(g)}$, и метанола, $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$. Метан реагирует с водяным паром, $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, по реакции (2):



Смесь газов $\text{CO}_{(g)}$ и $\text{H}_{2(g)}$, которая образуется в ходе реакции (2), называется "синтез-газ" (syngas) и является источником водорода в химической промышленности.

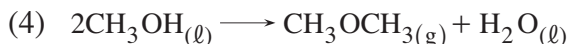
Водород используется, среди прочего, для производства аммиака, $\text{NH}_{3(g)}$, который является исходным веществом в производстве удобрений.

Из синтез-газа можно также получить метанол, $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$, по реакции (3):



Из метанола можно получить вещества, которые служат сырьем в производстве пластмасс, тканей, красителей и лекарств.

Из метанола можно получить диметилэфир, $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$, по реакции (4):



В будущем диметилэфир может использоваться в качестве альтернативного топлива для дизельных моторов тяжелых транспортных средств и в промышленности.

Обнаружение природного газа позволяет уменьшить зависимость Государства Израиль от импорта угля и нефти-сырца из других государств и создает возможность развития передового в научном и технологическом отношении общества.

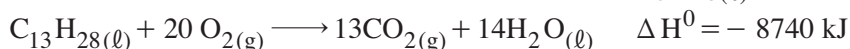
Источники:

<http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4386628,00.html>

А. Тишлер, Д. Херт (2012) Строительство завода по производству метанола из природного газа в Рамат-Ховаве, рабочее резюме.

- (א) Согласно данному отрывку, укажите три преимущества использования природного газа, обнаруженного в морской экономической зоне Израиля.
- (ב) На пике потребления электричества на электростанциях сжигают также горючие материалы, получаемые из нефти, такие как солярка и мазут. Одним из компонентов солярки является углеводород, формула которого $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$.

Ниже приведено уравнение реакции горения $\text{C}_{13}\text{H}_{28(\ell)}$:



- i Вычислите количество молей $\text{CO}_{2(\text{g})}$, которое образуется в ходе реакции горения $\text{C}_{13}\text{H}_{28(\ell)}$, в которой выделилось 890 kJ.

Приведите подробные вычисления в своем ответе.

- ii Каково количество молей $\text{CO}_{2(\text{g})}$, образовавшихся в ходе реакции сжигания $\text{CH}_4(\text{g})$, в которой выделилось 890 kJ?
- iii Определите, соответствовал ли ваш ответ на вопросы пунктов i и ii данным статьи относительно объема $\text{CO}_{2(\text{g})}$, образующегося в ходе реакции горения $\text{CH}_4(\text{g})$ по сравнению с горением других углеводородов. Обоснуйте свой ответ.

Обратите внимание: продолжение вопроса на следующей странице.

/продолжение на странице 8/

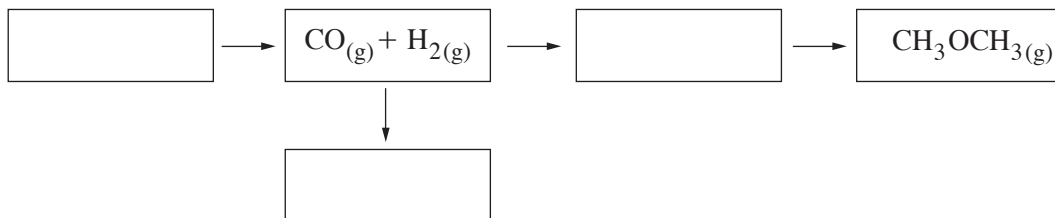
- (ג) Смесь 15% метанола и 85% бензина используется в качестве высококачественного топлива для автомашин, которое называется М15.

Бензин – это смесь углеводородов.

Объясните, почему метанол растворяется в бензине.

- (ד) Следующий чертеж схематически представляет часть упомянутых в отрывке процессов.

Перенесите этот чертеж в свою тетрадь и напишите в каждом прямоугольнике формулу соответствующего вещества.



- (ה) Некоторые специалисты полагают, что обнаруженный в Израиле природный газ должен использоваться только в качестве горючего материала для электростанций и в промышленности.
- Напишите один довод в пользу этого подхода или один довод против него. Обоснуйте свой ответ.

**Обратите внимание:
продолжение вопросов на странице 10**

Раздел второй (60 баллов)

Ответьте на три из вопросов 3-7 (за каждый вопрос – 20 баллов).

Строение атома и свойства веществ

3. В данном вопросе рассматривается элемент водород и некоторые виды его применения.

(а) У элемента водород есть три естественных изотопа, имеющих различные названия: водород, H, дейтерий, D, и тритий, T .

Символом атома водорода является ${}^1_1\text{H}$.

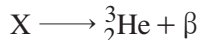
Атом D тяжелее атома H в 2 раза, а атом T тяжелее атома H в 3 раза.

i Напишите символ атома D и символ атома T.

ii Только один из трех данных изотопов H , D и T испускает радиоактивное излучение.

Обозначим данный изотоп буквой X.

Ниже приведено уравнение процесса, в котором изотоп X испускает радиоактивное излучение.



Определите, какой изотоп элемента водород обозначен буквой X.

Обоснуйте свой ответ.

(б) Температура кипения, T_b , жидкого водорода, $\text{H}_{2(l)}$, очень низка, $T_b = 20\text{K}$. Объясните почему.

(в) Газообразный водород, $\text{H}_{2(g)}$, применяют для предотвращения выброса в атмосферу ядовитых соединений серы при горении горючих материалов, полученных из нефти-сырца.

В этих горючих материалах содержатся соединения серы, такие как пентантиол, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{SH}_{(l)}$.

При соответствующих условиях водород реагирует с пентантиолом.

Продуктами реакции являются сероводород, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$,

и пентан, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3_{(l)}$.

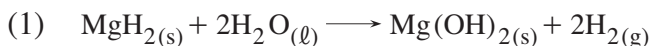
i Напишите и уравняйте уравнение реакции между $\text{H}_{2(g)}$ и $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{SH}_{(l)}$.

ii Определите, как реагирует $\text{H}_{2(g)}$ в данной реакции: как окислитель или как восстановитель. Обоснуйте свой ответ.

/продолжение на странице 11/

(7) Газообразный водород, $H_{2(g)}$, также может применяться в качестве топлива для автомашин.

Можно получить $H_{2(g)}$ в ходе реакции между гидридом магния, $MgH_{2(s)}$, и водой, $H_2O_{(l)}$, по реакции (1).



i Определите, происходит ли переход электронов в ходе реакции (1).
Обоснуйте свой ответ.

ii Ученые предлагают использовать $MgH_{2(s)}$ в качестве "вещества хранения" ["חומר אחסון"], из которого будет получен водород.

Вычислите массу $MgH_{2(s)}$, которая требуется для получения 10 000 литров $H_{2(g)}$.

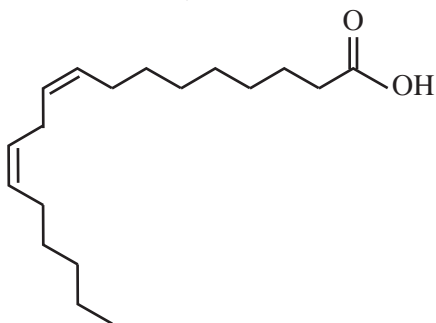
Приведите подробные вычисления в своем ответе.

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

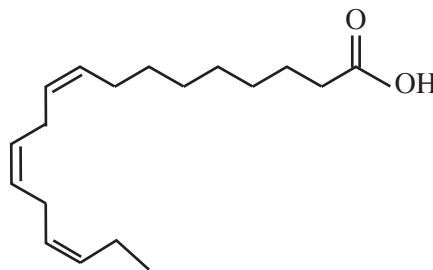
Пищевая химия

4. Специалисты в области питания рекомендуют ежедневно есть орехи, так как в них содержатся, среди прочего, полиненасыщенные жирные кислоты, способствующие профилактике заболеваний.

(א) Ниже приведены сокращенные структурные формулы двух жирных кислот, I и II.



II



I

- i Напишите краткую схематическую формулу [רישום מקוצר] каждой из жирных кислот, I и II.
 - ii Формулы I и II являются сокращенными структурными формулами [ייצוג מקוצר] двух жирных кислот, находящихся в орехах: линолевой [לינולאית] кислоты и альфа-линоленовой [אלפא-לינולאית] кислоты. Температура плавления альфа-линоленовой кислоты ниже, чем температура плавления линолевой кислоты. Определите, какая из формул I или II является сокращенной структурной формулой альфа-линоленовой кислоты. Обоснуйте свой ответ.
- (ב) Определите для каждого из следующих высказываний i и ii, верно оно или неверно. Обоснуйте каждый из своих выводов.
- i Альфа-линоленовая кислота является изомером линолевой кислоты.
 - ii Можно получить линолевою кислоту из альфа-линоленовой кислоты в ходе процесса контролируемой гидрогенизации (присоединения водорода).

/продолжение на странице 13/

- (ג) В следующей таблице представлены данные относительно массы жирных кислот, содержащихся в 100 граммах орехов трех видов: бразильских орехах, грецких орехах и земляных орехах (арахис).

Вид орехов	Масса жирных кислот (граммы)		
	альфа-линоленовая кислота	линолевая кислота	олеиновая кислота
Бразильский орех	0.04	20.5	24.2
Грецкий орех	9.1	38.1	8.8
Земляной орех (арахис)	0.003	15.7	24.0

Краткая схематическая формула олеиновой кислоты: $C_{18}:1\omega 9cis$

Какой из трех данных видов орехов содержит больше всего полиненасыщенных жирных кислот? Приведите подробные вычисления в своем ответе и обоснуйте его.

- (ד) Орехи также богаты антиоксидантами, такими как витамин Е. Укажите, какие из следующих высказываний (1)-(4) соответствуют описанию действия витамина Е как антиоксиданта.

Витамин Е:

- (1) Реагирует как окислитель в процессах окисления-восстановления.
- (2) Нейтрализует вредное действие свободных радикалов.
- (3) Подвергается окислению в ходе своего действия.
- (4) Предотвращает нежелательные процессы окисления в организме.

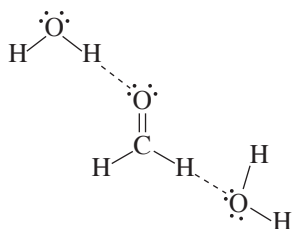
Строение вещества, химические связи и газообразное состояние

5. Газы этан, $C_2H_{6(g)}$, и метанал, $H_2CO_{(g)}$, используются в качестве исходных веществ при производстве пластмасс.

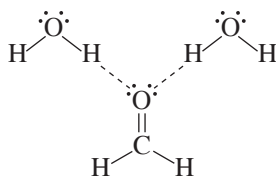
(а) Укажите две характеристики (на микроскопическом уровне) газа, находящегося в закрытом сосуде.

(б) Метанал, $H_2CO_{(g)}$, растворяется как в воде, $H_2O_{(l)}$, так и в бензине, $C_6H_{6(l)}$.

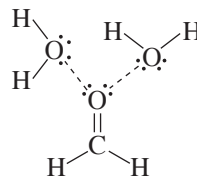
i Укажите, какой из рисунков I-III является верным схематическим изображением водородных связей, которые могут образовываться между молекулами метанала и молекулами воды. Объясните, почему вы отвергли два других рисунка.



III



II



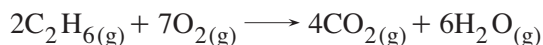
I

ii Напишите уравнение процесса растворения метанала в бензине.

(а) Постепенно охлаждают оба газа, $C_2H_{6(g)}$, и $H_2CO_{(g)}$, каждый газ в другом сосуде.

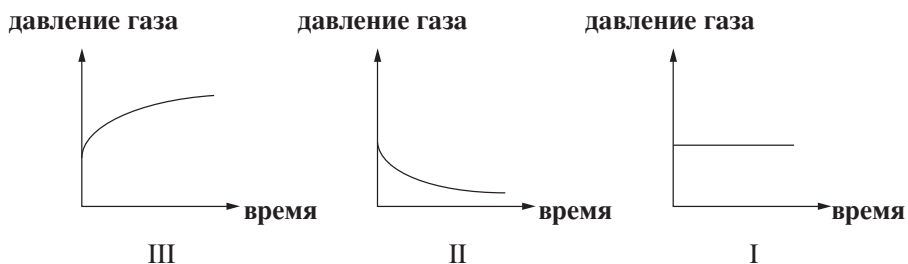
Первым конденсируется (превращается в жидкость) метанал, $H_2CO_{(g)}$. Объясните, почему газ $H_2CO_{(g)}$ конденсируется первым.

Этан, $C_2H_{6(g)}$, реагирует с кислородом, $O_{2(g)}$, по реакции:



Провели два опыта. В каждом из опытов в сосуд поместили пробу $C_2H_{6(g)}$ и соответствующее количество $O_{2(g)}$ и подожгли смесь газов.

- (7) В ходе первого опыта провели реакцию в закрытом сосуде, объем которого является постоянным. В ходе опыта сохраняли температуру постоянной и измеряли давление газа в сосуде. Определите, какой из графиков I-III верно описывает изменение давления газа в сосуде. Обоснуйте свой ответ.



- (7) В ходе второго опыта провели реакцию в закрытом сосуде, имеющем форму шприца.

В сосуд поместили 0.02 моля $C_2H_{6(g)}$ и соответствующее количество $O_{2(g)}$ и подожгли смесь газов. Газы прореагировали полностью.

В ходе опыта сохраняли давление и температуру постоянными.

По окончании реакции измерили объем сосуда.

В условиях опыта объем 1 моля газа составлял 30 литров.

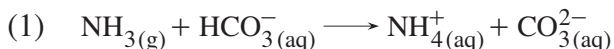
- Вычислите объем прореагировавшего кислорода. Приведите подробные вычисления в своем ответе.
- Каков был объем сосуда, измеренный по окончании опыта? Приведите подробные вычисления в своем ответе.

Окисление-восстановление, кислоты и основания и стехиометрия

6. В этом вопросе рассматриваются реакции двух веществ: аммиака, $\text{NH}_{3(g)}$, и азотной кислоты, $\text{HNO}_{3(l)}$.

Оба данных вещества применяются в химической промышленности, в частности в производстве удобрений.

- (а) При определенных условиях аммиак, $\text{NH}_{3(g)}$, реагирует с раствором, содержащим ионы гидрокарбоната, $\text{HCO}_3^-(aq)$, по реакции (1):



- i Реакция (1) – это реакция между кислотой и основанием.
Объясните почему.

- ii 750 мл $\text{NH}_{3(g)}$ прореагировали со 150 мл раствора гидрокарбоната натрия, $\text{NaHCO}_3(aq)$. Реагенты прореагировали полностью.

В условиях реакции объем 1 моля газа составляет 25 литров.

Вычислите молярную концентрацию ионов $\text{HCO}_3^-(aq)$ в растворе.

Приведите подробные вычисления в своем ответе.

- (б) Оба вещества, $\text{NH}_{3(g)}$, и $\text{HNO}_{3(l)}$, реагируют в реакциях окисления-восстановления.

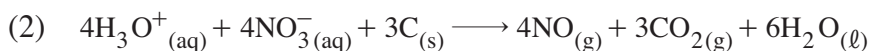
- i Рассмотрите атомы N и определите, какое из двух данных веществ может реагировать только как восстановитель.

Обоснуйте свой ответ.

- ii Аммиак, $\text{NH}_{3(g)}$, реагирует с раствором перекиси водорода, $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)}$.

Определите, какое вещество может быть одним из продуктов реакции: $\text{O}_{2(g)}$ или $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$. Обоснуйте свой ответ.

- iii Раствор $\text{HNO}_{3(aq)}$ реагирует с углеродом, $\text{C}_{(s)}$, по реакции (2):

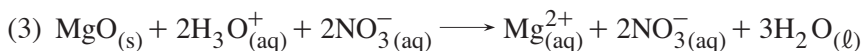


Определите, сколько молей электронов переходят в ходе

реакции, в которой прореагировало 0.15 моля $\text{C}_{(s)}$. Приведите

подробные вычисления в своем ответе.

(ג) Раствор $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ реагирует с оксидом магния, $\text{MgO}_{(\text{s})}$, по реакции (3).



В каждом из двух сосудов А и В содержится 200 мл раствора $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ в концентрации 0.5 М.

В сосуд А поместили 1.0 грамм $\text{MgO}_{(\text{s})}$.

В сосуд В поместили 1.5 грамма $\text{MgO}_{(\text{s})}$.

По окончании реакции рН раствора в каждом из сосудов А и В оставался кислотным.

Определите, в каком из двух сосудов, А или В, значение рН по окончании реакции было более низким. Обоснуйте свой ответ.

Строение, химические связи и энергия

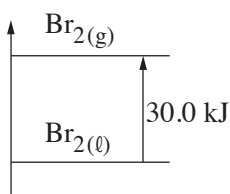
7. В вопросе рассматриваются энергетические аспекты, касающиеся элементов из семейства галогенов.

(א) Значение энтальпии испарения, ΔH_v^0 , брома, $\text{Br}_{2(\ell)}$, при температуре кипения $\Delta H_v^0 = 30.0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

Определите, какой из трех следующих графиков I-III верно представляет изменение энтальпии в процессе испарения $\text{Br}_{2(\ell)}$.

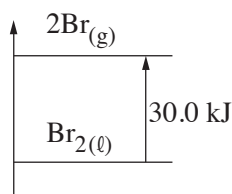
Обоснуйте свой ответ.

энтальпия



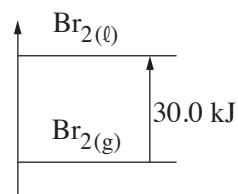
III

энтальпия



II

энтальпия



I

(ב) В следующей таблице приведены значения ΔH_v^0 для трех элементов из семейства галогенов.

Элемент	Энтальпия испарения, ΔH_v^0 ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)
$\text{Cl}_{2(\ell)}$	20.4
$\text{Br}_{2(\ell)}$	30.0
$\text{I}_{2(\ell)}$	41.8

Ниже приведены два значения энтальпии испарения, ΔH_v^0 :

$$6.6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \text{и} \quad 26.4 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}.$$

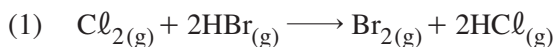
Определите, какое из двух данных значений соответствует значению

ΔH_v^0 фтора, $\text{F}_{2(\ell)}$. Обоснуйте свой ответ.

В следующей таблице приведены значения энтальпии связи.

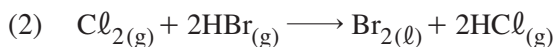
Связь	H – Cl	Br–Br	H–Br	Cl – Cl
Энтальпия связи ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	431	193	366	242

- (א) i Объясните, почему значение энтальпии связи Br–Br больше значения энтальпии испарения, ΔH_v^0 , брома, $\text{Br}_{2(l)}$.
- ii Укажите, причину того, что значение энтальпии связи Cl – Cl больше значения энтальпии связи Br–Br .
- (ב) i Хлор, $\text{Cl}_{2(g)}$, реагирует с бромоводородом, $\text{HBr}_{(g)}$, по реакции (1):



При помощи данных таблицы вычислите значение ΔH^0 реакции (1). Приведите подробные вычисления в своем ответе.

- ii Хлор, $\text{Cl}_{2(g)}$, реагирует с бромоводородом, $\text{HBr}_{(g)}$ также по реакции (2):



При помощи данных этого вопроса вычислите значение ΔH^0 реакции (2). 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.