

Государство Израиль

Министерство просвещения

Тип экзамена: на аттестат зрелости

Время проведения экзамена: лето 2018 года

Номер вопросника: 037382

Приложение: химические формулы и данные

Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018

מספר השאלון: 037382

נספח: נוסחאות ונתונים בכימיה

תרגום לרוסית (5)

Химия

כ י מ י ה

Указания экзаменуемым

הוראות לנבחן

א. Продолжительность экзамена: два часа.

א. משך הבחינה: שתיים.

б. Строение вопросника и ключ к оценке:

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

В этом вопроснике два раздела.

בשאלון זה שני פרקים.

Раздел первый: – (6 × 5) – 30 баллов

פרק ראשון – (5 × 6) – 30 נקודות

Раздел второй: – (2 × 35) – 70 баллов

פרק שני – (35 × 2) – 70 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 шесть **обязательных** вопросов.

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

В каждом из вопросов 1-6 приведены четыре варианта ответа, из которых нужно выбрать правильный ответ. Отметьте номера правильных ответов на листе ответов в конце экзаменационной тетради (стр. 19).

בכל אחת מן השאלות 1-6 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

(2) **Во втором разделе необходимо ответить на два вопроса из трех.**

(2) **בפרק השני יש לענות על שתיים מבין שלוש שאלות.**

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

רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ 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!

Желаем успеха!

בהצלחה!

Вопросы

В этом вопроснике два раздела. Ответьте на все обязательные вопросы из первого раздела и два вопроса из второго раздела.

Раздел первый (30 баллов)

Вопросы 1-6 – **обязательные**.

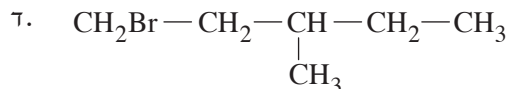
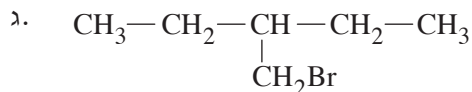
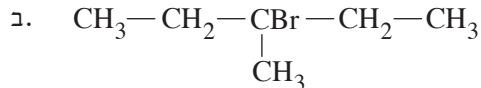
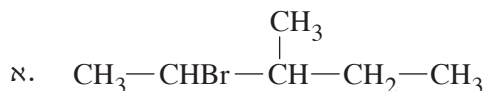
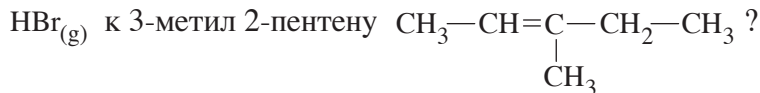
Ответьте на все вопросы 1-6 (за каждый вопрос – 5 баллов).

В каждом пункте приведены четыре варианта ответа (κ)-(τ).

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

- * Обозначьте выбранный вами ответ на листе ответов, находящемся на внутренней обложке в конце экзаменационной тетради (стр. 19).
- * В каждом вопросе обозначьте ручкой × в клетке под буквой (κ)-(τ), соответствующей выбранному вами ответу.
- * В каждом вопросе можно обозначить только один ×.
- * 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.

1. Каков главный продукт, образующийся в ходе реакции присоединения бромистого водорода



2. Даны три сосуда I-III, содержащие различные растворы:

Сосуд I содержит раствор $\text{KOH}_{(\text{aq})}$

Сосуд II содержит раствор $\text{KMnO}_{4(\text{aq})}$

Сосуд III содержит раствор $\text{HCl}_{(\text{aq})} / \text{ZnCl}_{2(\text{aq})}$

В каждый из сосудов добавили 2-пропанол, $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3_{(\text{l})}$.

В каком из трех данных сосудов прошла реакция с 2-пропанолом?

- א. Во всех сосудах – I, II и III
- ב. В сосуде I и в сосуде II
- ג. В сосуде I и в сосуде III
- ד. В сосуде II и в сосуде III

3. Иодид натрия, $\text{NaI}_{(\text{s})}$, растворяется в ацетоне, $\text{CH}_3\text{COCH}_3_{(\text{l})}$ и разлагается на ионы.

Алкилиодидами получают в ходе реакции, проходящей по механизму $\text{S}_{\text{N}}2$ между алкилбромидами и раствором иодида натрия в ацетоне.

Какое из следующих веществ быстрее всего прореагирует с нуклеофилом $\text{I}^-_{(\text{CH}_3\text{COCH}_3)}$?

א. CH_3Br

ב. $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2\text{Br}$

ג. $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

ד. $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{Br}-\text{CH}_3$

4. Третичная структура белка стабилизируется посредством взаимодействия между аминокислотными остатками, из которых состоит белок.

Какая из следующих аминокислот создает наиболее сильную связь с лизином, Lys, при $pH = 7$?

- א. Аргинин, Arg
- ב. Серин, Ser
- ג. Аланин, Ala
- ד. Аспартовая кислота, Asp

5. Одним из возможных нарушений DNA является разрезание одной из ее цепочек посредством расщепления части связей между нуклеотидами.

Какой тип связей расщепляется при разрезании одной из цепочек DNA?

- א. Водородная связь
- ב. N-гликозидная связь
- ג. Фосфоэфирная связь
- ד. Пептидная связь

6. При исследовании молекул DNA определенного вида бактерий было выявлено, что две цепочки DNA содержат общее количество 200 000 азотных оснований.

Общее количество азотных оснований типа цитозин (C) в обеих цепочках равно 70 000 .

Каково количество азотных оснований типа аденин (A) в обеих цепочках?

- א. 30 000
- ב. 60 000
- ג. 70 000
- ד. 200 000

Раздел второй (70 баллов)

Ответьте на два из вопросов 7-9 (за каждый вопрос – 35 баллов).

7. В прошлом диэтиловый эфир использовали в качестве анестетика при хирургических операциях. Первым его использовал для общей анестезии американский хирург Кроуфорд Уильямсон Лонг в 1842 году.

Можно получить диэтиловый эфир из соответствующему ему алкилгалогенида.

Дана сокращенная структурная формула диэтилового эфира: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3(\ell)$.

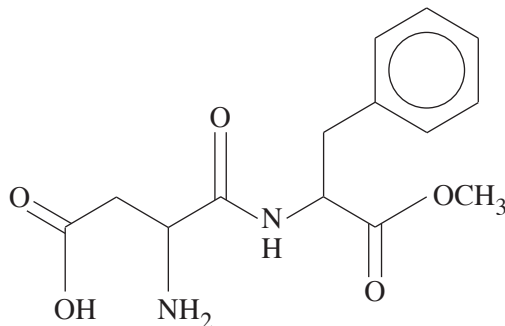
- (а) i Какой алкилгалогенид стоит выбрать для этой реакции: алкилхлорид, алкилбромид или алкилиодид? Обоснуйте свой ответ.
- ii Напишите сокращенную структурную формулу алкилгалогенида, выбранного вами при ответе на вопрос (а)-i.
- iii Напишите уравнение реакции, в ходе которой можно получить алкилгалогенид, выбранный вами при ответе на вопрос (а)-i.
- (б) Можно получить диэтиловый эфир в ходе реакции замещения алкилгалогенида, выбранного вами при ответе на вопрос (а)-i, с нуклеофилом $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})$.
- i Напишите уравнение механизма реакции, в ходе которой диэтиловый эфир получают подобным образом.
- ii Определите, по окончании реакции в сосуде будет получена гомогенная смесь (раствор) или гетерогенная смесь. Обоснуйте свой ответ. Предположите, что вещества реагируют полностью.
- (в) Ниже в таблице приведены данные неразветвленных изомеров диэтилового эфира:

Изомер	Температура кипения (°C)	Число продуктов, получаемых в реакции с $\text{H}_2\text{SO}_4(\ell)$
A	117.7	1
B	99	3
C	38.8	не реагирует

- i Напишите сокращенную структурную формулу каждого из неразветвленных изомеров A, B и C.
- ii Напишите полную структурную формулу каждого из трех продуктов, которые получаются в ходе реакции изомера B с $\text{H}_2\text{SO}_4(\ell)$.

8. Аспарагин, Asn, – это первая аминокислота, которая была открыта в 1806 году. Ее экстрагировали из растения спаржа, или аспарагус (отсюда происходит ее название). Она не является жизненно необходимой аминокислотой, и можно получить ее в реакции между другой аминокислотой и аммиаком, $\text{NH}_3(\text{g})$.
- (а) i Экстрагирование – это процесс выделения вещества из смеси посредством использования подходящего растворителя.
Какое вещество лучше экстрагирует (растворяет) аспарагин: вода, $\text{H}_2\text{O}(\ell)$, или гексан, $\text{C}_6\text{H}_{14}(\ell)$? Обоснуйте свой ответ.
- ii Определите, какая из аминокислот, тирозин, Туг, фенилаланин, Phe, или аспартовая кислота, Asp, является исходным веществом для получения аспарагина.
Обоснуйте свой ответ и напишите уравнение реакции получения аспарагина.
- (б) Можно получить аспартовую кислоту, Asp, в ходе реакции окисления соединения А.
- i Определите, соединение А является первичным, вторичным или третичным двухатомным спиртом (в дополнение к аминогруппе).
Напишите сокращенную структурную формулу соединения А и обоснуйте свой ответ.
- ii Какой реагент, помимо соединения А, требуется для данной реакции и какова его функция? Обоснуйте свой ответ.

- (ג) Ниже приведена сокращенная структурная формула аспартама, который используется в качестве искусственного заменителя сахара:

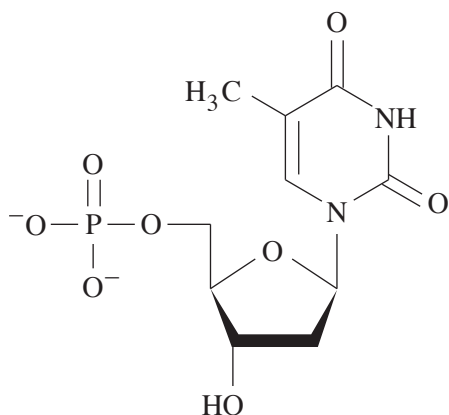


Ниже в таблице приведены значения pK_a кислотных групп четырех аминокислот:

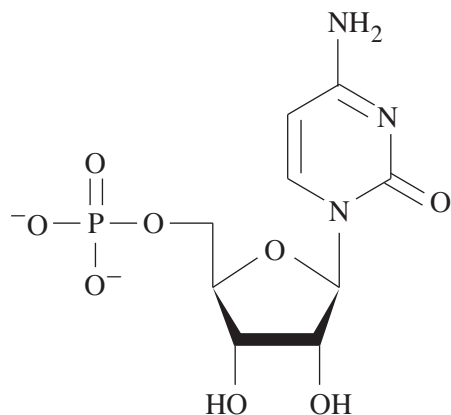
Обозначение аминокислоты	pK_{a1} (COOH)	pK_{a2} (NH_3^+)	pK_R
Asn	2.14	8.72	
Tyr	2.20	9.21	
Asp	1.99	9.90	3.90
Phe	2.20	9.31	

- i Укажите две аминокислоты, из которых получают аспартам.
- ii Значение pH желудочного сока находится в интервале 1.5-3.5. При этих условиях аспартам реагирует и разлагается в ходе полного гидролиза.
- Напишите сокращенную структурную формулу каждого из трех продуктов полного гидролиза при $pH = 1.5$.
- iii Определите суммарный электрический заряд каждого из продуктов, которые вы определили в подпункте (ג)-ii.
- (7) Генетическое заболевание фенилкетонурия (Phenylketonuria) (PKU) вызывается недостатком фермента фенилаланингидроксилазы, функция которого заключается в ускорении превращения фенилаланина в организме человека в аминокислоту тирозин, Тир. Недостаток данного фермента вызывает накопление фенилаланина в организме, главным образом в мозге, что может вызывать умственную отсталость в развитии. Объясните, почему больным PKU рекомендуют не употреблять в пищу напитки, подслащенные аспартамом.

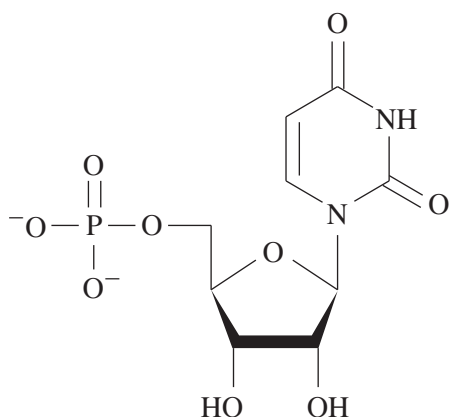
9. Ниже приведены структурные формулы четырех нуклеотидов, I-IV.



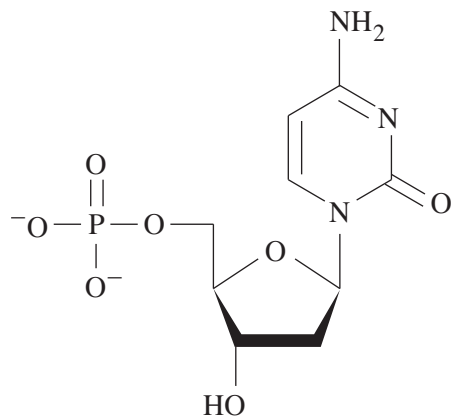
II



I



IV



III

- (8) i Определите для каждого из нуклеотидов I-IV, является он нуклеотидом DNA или нуклеотидом RNA. Объясните, на основании чего вы определили это.
- ii Перенесите формулу нуклеотида III в свою тетрадь. Обозначьте на формуле фосфоэфирную связь и N-гликозидную связь.

- (ב) Участок DNA бактерии *E. Coli* подвергся транскрипции [תלוק].

Ниже приведена последовательность нуклеотидов участка матричной mRNA, полученной посредством транскрипции:

5' CUA CCG UCC AAA GUG 3'

- i Напишите последовательность нуклеотидов участка DNA, подвергшегося транскрипции.
Укажите конец 3' и конец 5'.
- ii Напишите последовательность аминокислот участка белка, являющегося продуктом трансляции [תרגום] последовательности нуклеотидов данного участка mRNA.
- (ג) Одним из методов сравнения DNA из различных источников является наблюдение за процессом разделения взаимодействующих цепочек [גדילים משלימים].

При нагревании DNA водородные связи между цепочками расщепляются, и возникают одноцепочечные молекулы.

Дано: между взаимодействующими основаниями аденин (A) и тимин (T) две водородные связи, а между взаимодействующими основаниями цитозин (C) и гуанин (G) три водородные связи.

Даны два двуцепочечных участка DNA:

	Участок (1)	Участок (2)
Первая цепочка	3' TCA TGC 5'	3' CCA TGC 5'
Вторая цепочка	5' AGT ACG 3'	5' GGT ACG 3'

Нагрели оба данных участка в отдельности.

В одном из участков разделение между цепочками закончилось при 75°C, а в другом участке разделение между цепочками закончилось при 85°C.

Определите, в каком из участков, (1) или (2), разделение закончилось при 75°C.

Обоснуйте свой ответ.

- (ד) Ниже приведены три участка цепочки DNA: нормальный участок и два участка, которые подверглись точечной мутации.

Нормальный участок:

3' ATG GCC TGC AAA CGC TGG 5'

Участок, на котором был заменен один нуклеотид:

3' ATG GGC TGC AAA CGC TGG 5'

Участок, на котором был добавлен один нуклеотид:

3' ATG GCC C TGC AAA CGC TGG 5'

Каждый из данных участков кодирует белок.

- i Объясните, какие изменения могут быть в структуре белка, полученного из участка DNA, в котором был заменен один нуклеотид, по сравнению с белком, полученным из нормального участка DNA. В своем ответе рассмотрите первичную структуру и третичную структуру.
- ii В белке, полученном из участка, в котором был добавлен один нуклеотид, возможно изменение многих аминокислот. Объясните почему.

Желаем успеха!

בהצלחה!