

Упай
Баллы

Катышуучунун коду
Код участника

Химия боюнча республикалык олимпиаданы өткөрүү боюнча нускама

Теориялык этап:

Химия боюнча олимпиаданын теориялык этабы өзүнчө бир күнү жүргүзүлөт.

Теориялык этаптын узактыгы **4 саатты түзөт.**

Олимпиаданын теориялык этабынын маселелер блогу эки бөлүктөн турат:

I. Тесттик контроль: жалпы узактыгы – **1 саат 20 мүнөт.**

II. Теориялык проблемаларды чечүү, жалпы узактыгы – **2 саат 40 мүнөт.**

Олимпиаданын катышуучуларынын ар бирине жеке дептер берилет.

Бул дептер: 1) керектүү маалымдама материалы, 2) I бөлүм «Тесттик тапшырма» -- төрттөн жообу бар 30 суроо, анын бирөө гана туура; 3) II бөлүм «Теориялык проблемалар» – 3 блокко бөлүнгөн теориялык проблемалардан турат. Дептерде бардык тапшырмалар эки тилде берилген: кыргыз жана орус тилдеринде. Олимпиаданын катышуучулары маселенин чыгарылышын жана жоопторду аталган дептерге жазышат.

Олимпиаданын катышуучуларына программалык эмес калькуляторду колдонууга уруксат берилет.

I бөлүмдү баалоо туура жооптун санына негизделген. Жалпы суммалык баллы – **20.**

II бөлүмдү баалоо кодификатордо берилген. Жалпы суммалык баллы – **50.**

Инструкция по проведению республиканской олимпиады по химии

Теоретический этап:

Теоретический этап по химии проводится в отдельный день олимпиады.

Продолжительность теоретического этапа – **4 часа.**

Блок задач теоретического этапа олимпиады состоит из двух частей:

I. Тестовый контроль, общей продолжительностью **1 час 20 минут.**

II. Решение теоретических проблем, общей продолжительностью **2 часа 40 минут**

Участникам олимпиады выдаются индивидуальные экзаменационные тетради «Теоретический этап республиканской олимпиады по химии Кыргызской Республики, 2018». Экзаменационная тетрадь содержит: 1) необходимый справочный материал; 2) часть I «Тестовые задания» - 30 вопросов с 4 ответами, один из которых верен; 3) часть II «Теоретические проблемы» - 3 блока теоретических проблем с подразделами. Все задания в экзаменационной тетради представлены в двух языковых версиях: на кыргызском и русском. Участники олимпиады приводят решения и ответы непосредственно в экзаменационной тетради.

Участникам олимпиады разрешается использовать не программные калькуляторы.

Оценка части I основана на количестве правильных ответов. Общий суммарный балл – **20.**

Оценка части II основана на кодификаторе. Общий суммарный балл – **50.**

Нускама

Бул бөлүмдө Силер бир нече эсептерди чыгарышыңар жана суроолорго жооп беришиңер керек. Жооп үчүн керектүү маалыматтар графиктерде, сүрөттөрдө, схемаларда берилген.

Инструкция

В этом разделе Вам нужно ответить на вопросы и решить несколько задач. Графики, рисунки, схемы дают необходимую информацию для ответов.

1-3-суроолор X, Y, Z жана Q заттарынын касиеттерин аныктоо жыйынтыктары камтылган төмөндөгү таблицага таандык.

Зат	Ысытуу эффектиси	Муздак суу (10 ⁰ С) (каныккан эритменин концентрациясы, %)	Ысык суу (60 ⁰ С) (каныккан эритменин концентрациясы, %)
X	Жок	25,9	30,6
Y	Ажырайт	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$
Z	Ажырайт	42,5	55,5
Q	Кургак айдалат	$2,9 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$

1. Бул заттардын кайсынысы натрийдин нитраты?

- (A) X
- (Б) Y
- (B) Z
- (Г) Q

2. Бул заттардын кайсынысы нафталин?

- (A) Q
- (Б) Y
- (B) Z
- (Г) X

3. Бул заттардын кайсынысы барийдин сульфаты?

- (A) X
- (Б) Y
- (B) Z
- (Г) Q

Вопросы 1 - 3 относятся к следующей таблице с результатами определения свойств веществ: X, Y, Z и Q.

Вещество	Эффект нагревания	Холодная вода (10 ⁰ С) (концентрация насыщенного раствора, %)	Горячая вода (60 ⁰ С) (концентрация насыщенного раствора, %)
X	Нет	25,9	30,6
Y	Разлагается	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$
Z	Разлагается	42,5	55,5
Q	Возгоняется	$2,9 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$

1. Какое из этих веществ является нитратом натрия?

- (A) X
- (Б) Y
- (B) Z
- (Г) Q

2. Какое из этих веществ является нафталином?

- (A) Q
- (Б) Y
- (B) Z
- (Г) X

3. Какое из этих веществ является сульфатом бария?

- (A) X
- (Б) Y
- (B) Z
- (Г) Q

Металл эмес, атомунда 7 электрон кармап жүргөн, X элементинин атому менен бинардык бирикмени түзүп, анын 1 моль 16 электронду кармап жүргөт.

4. Төмөндөгүлөрдүн кайсынысы X элементи болуп саналат?

- (A) Be
- (Б) Li
- (B) F
- (Г) H

Газдын молекуласынын абсолюттук массасы $1,06 \cdot 10^{-25}$ кг-га барабар.

5. Массасы 12,76 грамм болгон бул газ нормалдуу шартта кандай көлөмдө болот?

- (A) 11,20 литр
- (Б) 6,72 литр
- (B) 4,48 литр
- (Г) 2,24 литр

Органикалык кислота	pK
X	4,8
Y	1,5
Z	2,9
Q	0,7

Жогоруда стандарттуу шартта 1,0 М суу эритмесиндеги төрт органикалык кислотанын X, Y, Z, Q диссоциациясынын константасынын көрсөткүчтөрү берилген.

6. Бул кислоталардын кайсынысынын эритмеси эң көп сандагы молекуланы кармап жүрөт?

- (A) X
- (Б) Y
- (B) Z
- (Г) Q

X массадагы литийдин гидритин ашыкча алынган Y грамм массадагы сууда эритишкен.

7. Пайда болгон эритменин массасы канчага барабар?

- (A) $\frac{7}{8} X + Y$
- (Б) $X + \frac{8}{9} Y$
- (B) $X + \frac{4}{3} Y$
- (Г) $\frac{3}{4} X + Y$

Неметалл, содержащий в атоме 7 электронов, образует с атомами элемента X бинарное соединение, 1 моль которого, содержит 16 электронов.

4. Элементом X является

- (A) Be
- (Б) Li
- (B) F
- (Г) H

Абсолютная масса молекулы газа равна $1,06 \cdot 10^{-25}$ кг.

5. Какой объем при нормальных условиях займет этот газ массой 12,76 граммов?

- (A) 11,20 литр
- (Б) 6,72 литр
- (B) 4,48 литр
- (Г) 2,24 литр

Органическая кислота	pK
X	4,8
Y	1,5
Z	2,9
Q	0,7

Выше дана таблица показателей констант диссоциации четырех органических кислот X, Y, Z, Q в 1,0 М водном растворе при стандартных условиях.

6. Раствор, какой из этих кислот содержит большее количество молекул?

- (A) X
- (Б) Y
- (B) Z
- (Г) Q

Гидрид лития массой X граммов растворили в избытке воды массой Y граммов.

7. Масса полученного раствора равна

- (A) $\frac{7}{8} X + Y$
- (Б) $X + \frac{8}{9} Y$
- (B) $X + \frac{4}{3} Y$
- (Г) $\frac{3}{4} X + Y$



Жогоруда реакциянын схемасы берилген.

8. Кайсы бөлүкчө бул реакциянын продуктусунда кармалып жүрбөйт?

- (A) Li^+
- (Б) Fe^{3+}
- (B) S^{-2}
- (Г) Fe^0

Хлорид $\text{W} + \text{Z} \rightarrow$ Хлорид $\text{Z} + \text{W}$
 Хлорид $\text{Z} + \text{X} \rightarrow$ Реакция жүрбөйт
 Хлорид $\text{Y} + \text{X} \rightarrow$ Хлорид $\text{X} + \text{Y}$
 Хлорид $\text{X} + \text{W} \rightarrow$ Хлорид $\text{W} + \text{X}$

Жогоруда төрт металлдын анын туздарынан калыбына келтирүү реакциясынын схемалары берилген.

9. Силер металлдардын стандарттуу электроддук потенциал катарын кандай иретте жайгаштырасыңар (чыңалуу катарында)?

- (A) Y-Z-X-W
- (Б) X-Y-W-Z
- (B) Z-W-X-Y
- (Г) W-X-Z-Y

$\text{C}_6\text{H}_6 (\text{ж}) + 7,5\text{O}_2 (\text{г}) = 6\text{CO}_2 (\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O} (\text{г})$
 Жогоруда бензолдун күйүү реакциясынын теңдемеси берилген.

10. Бул реакция үчүн ΔH жана ΔS функцияларынын өзгөрүшү кандай белгиде болот?

Жооп	ΔH	ΔS
(A)	-	+
(Б)	-	-
(B)	+	+
(Г)	+	-



Выше дана схема реакции.

8. Какая частица НЕ содержится в продуктах этой реакции?

- (A) Li^+
- (Б) Fe^{3+}
- (B) S^{-2}
- (Г) Fe^0

Хлорид $\text{W} + \text{Z} \rightarrow$ Хлорид $\text{Z} + \text{W}$
 Хлорид $\text{Z} + \text{X} \rightarrow$ Реакция не идет
 Хлорид $\text{Y} + \text{X} \rightarrow$ Хлорид $\text{X} + \text{Y}$
 Хлорид $\text{X} + \text{W} \rightarrow$ Хлорид $\text{W} + \text{X}$

Выше даны четыре схемы реакций восстановления металлов из их солей.


9. В какой последовательности Вы расположите эти металлы в ряду стандартных электродных потенциалов (ряду напряжений)

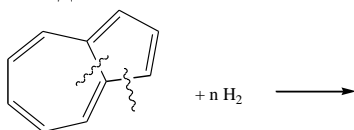
- (A) Y-Z-X-W
- (Б) X-Y-W-Z
- (B) Z-W-X-Y
- (Г) W-X-Z-Y

$\text{C}_6\text{H}_6 (\text{ж}) + 7,5\text{O}_2 (\text{г}) = 6\text{CO}_2 (\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O} (\text{г})$
 Выше дано уравнение реакции горения бензола.

10. Какой знак имеют изменения функций ΔH и ΔS для этой реакции?

Ответ	ΔH	ΔS
(A)	-	+
(Б)	-	-
(B)	+	+
(Г)	+	-

11 жана 12-суроолор  белгиси менен көрсөтүлгөн циклдик байланыштарынын үзүлүшү берилген циклдүү углеводороддун (көмүр суутек) циклдүү эмес продуктуга чейин калыбына келтирүү реакциясына таандык.



11. Реакцияга кирип жаткан циклдүү углеводород кайсы гомологиялык катарга тиешелүү?

- (A) C_nH_{2n-8}
- (Б) C_nH_{2n-10}
- (B) C_nH_{2n-12}
- (Г) C_nH_{2n-14}

12. Эгерде нормалдуу шартта өлчөнгөн 0,8 моль циклдүү бирикме 89,7 литр суутек менен реакцияга кирсе, бул реакциядагы циклдүү эмес продуктуда канча кош байланыш бар?

- (A) 1
- (Б) 2
- (B) 3
- (Г) 4

$$M(XCl_4) = 1,73 \cdot M(XO_2)$$

Жогоруда химиялык туюнтма берилген.


13. Кайсы X элементи бул туюнтмага дал келет?

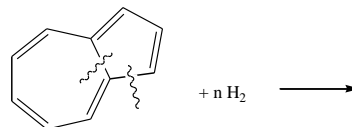
- (A) Si
- (Б) Pb
- (B) C
- (Г) Sn

Лабораторияда курамы XO болгон металлдын оксидин курамы X_3O_4 болгон анын оксидинен алган.

14. Эгерде реакцияга 4 моль электрон катышса, анда канча санда XO металл оксиди алынган?

- (A) 3 моль
- (Б) 6 моль
- (B) 11 моль
- (Г) 16 моль

Вопросы 11 и 12 относятся к следующей реакции восстановления циклического углеводорода до нециклического продукта, где знаком  показаны разрывы связей цикла.



11. К какому гомологическому ряду относится циклический углеводород, вступающий в реакцию?

- (A) C_nH_{2n-8}
- (Б) C_nH_{2n-10}
- (B) C_nH_{2n-12}
- (Г) C_nH_{2n-14}

12. Сколько двойных связей содержится в нециклическом продукте этой реакции, если в реакцию вступило 0,8 моль циклического соединения с 89,7 литрами водорода, измеренных при нормальных условиях?

- (A) 1
- (Б) 2
- (B) 3
- (Г) 4

$$M(XCl_4) = 1,73 \cdot M(XO_2)$$

Выше дано химическое выражение.

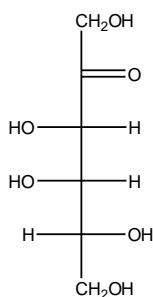
13. Какой элемент X соответствует этому выражению?

- (A) Si
- (Б) Pb
- (B) C
- (Г) Sn

В лаборатории получили оксид металла состава XO из его оксида состава X_3O_4

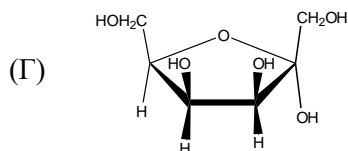
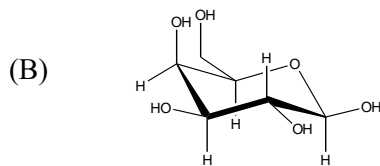
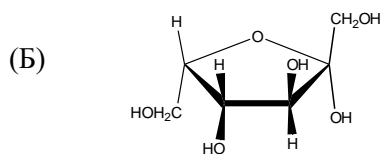
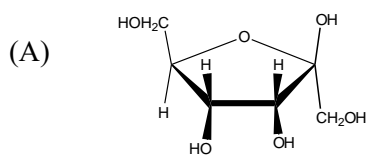
14. Если в реакции участвовало 4 моль электронов, то какое количество оксида металла XO получили?

- (A) 3 моль
- (Б) 6 моль
- (B) 11 моль
- (Г) 16 моль



Жогоруда D-тагалозанын структуралык формуласы берилген.

15. Төмөндө келтирилген структуралык формуланын кайсынысы β-D-тагалофуранозасы болуп саналат?

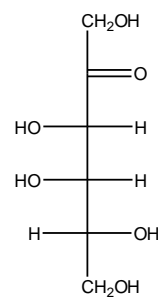


Турмерик (куркума) жаратылыш боёк-индикатор заты болуп саналат: кычкыл чөйрөдө – куркума сары түстө, нейтралдуу жана щелочтуу чөйрөдө – кызыл түстө. Куркуманы мүнөздүү сары түстү берүү үчүн горчицага кошушкан. Мындан тышкары, горчицанын курамына уксус кислотасы кирет.

Лабораторияда горчицанын сапатын аныктоо үчүн анын курамындагы уксус кислотасынын болушун аныкташты: 0,5 грамм горчицаны куркуманын кызыл түсү пайда болгонго чейин щелочтуу эритмеде титрлешти. Титрлөө үчүн 0,5 М 0,5 мл NaOH эритмеси кетти.

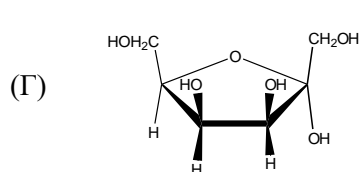
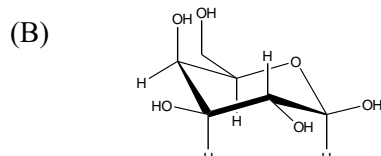
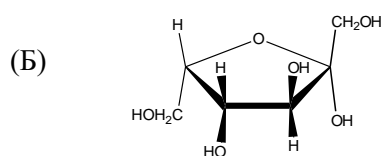
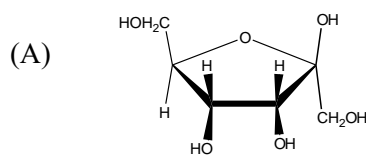
16. Бул горчицанын үлгүсүндө канча пайыз уксус кислотасы камтылган?

- (A) 1,0 %
- (Б) 2,0 %
- (B) 3,0 %
- (Г) 4,0 %



Выше дана структурная формула D-тагалозы.

15. Какая из приведенных ниже структурных формул является β-D-тагалофуранозой?



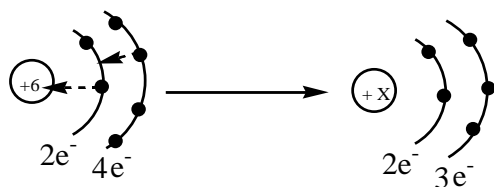
Турмерик (куркума) является природным красителем - индикатором: в кислой среде – окраска куркумы желтая, в нейтральной и щелочной – красная. Куркуму добавляют в горчицу для придания ей характерного желтого цвета. Кроме того, в состав горчицы входит уксусная кислота.

В лаборатории для определения качества горчицы определяли содержание в ней уксусной кислоты: 0,5 граммов горчицы титровали раствором щелочи до появления красной окраски куркумы. На титрование пошло 0,5 мл 0,5 М раствора NaOH.

16. Каково содержание уксусной кислоты в этом образце горчицы?

- (A) 1,0 %
- (Б) 2,0 %
- (B) 3,0 %
- (Г) 4,0 %

Төмөндөгү атомдордун ядросунун К-денгээлиндеги электрондордун басып алуу схемасы 17 жана 18 суроолорго тиешелүү.



Ar = 12

17. Ядролук электрондук басып алуунун натыйжасында пайда болгон атомдо канча сандагы протон кармалып жүрөт?

- (A) 4
- (Б) 5
- (B) 6
- (Г) 7

18. Бул алынган схема боюнча салыштырмалуу атомдук (Ar) массасы кандай?

- (A) 14
- (Б) 13
- (B) 12
- (Г) 11

ДНКнын кээ бир участогун изилдөөдөн гуанин кармап жүргөн нуклеотиддердин бөлүгү 32% ды түзгөнү аныкталган.

19. Тимин камтыган ДНКнын бул участогунда нуклеотиддердин үлүшү канча пайызды түзөт?

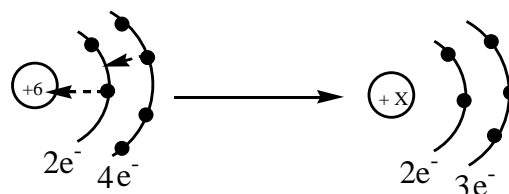
- (A) 8 %
- (Б) 18 %
- (B) 36 %
- (Г) 64 %

Алкенге CCl_4 чөйрөсүндө хлорду ашыкча таасир этүүдөн 4,06 грамм дихлорид пайда болгон. Ушундай эле өлчөмдөгү алкенге ашыкча алынган бром суусун таасир этүүдөн 5,84 грамм дибромид алынган.

20. Алкендин молекулярдык формуласы кандай?

- (A) C_9H_{18}
- (Б) C_8H_{16}
- (B) C_7H_{14}
- (Г) C_6H_{12}

Вопросы 17 и 18 относятся к приведенной ниже схеме захвата электрона К-уровня ядром атома



Ar = 12

17. Какое число протонов содержится в атоме, который образовался в результате ядерного электронного захвата?

- (A) 4
- (Б) 5
- (B) 6
- (Г) 7

18. Какова относительная атомная масса (Ar) полученного по этой схеме атома?

- (A) 14
- (Б) 13
- (B) 12
- (Г) 11

При исследовании некоторого участка ДНК обнаружено, что доля нуклеотидов, содержащих гуанин, составила 32 % .

19. Доля нуклеотидов, содержащих тимин, на этом участке ДНК составила

- (A) 8 %
- (Б) 18 %
- (B) 36 %
- (Г) 64 %

При действии на алкен избытка хлора в среде CCl_4 образовалось 4,06 граммов дихлорида. При действии на такое же количество алкена избытка бромной воды образовалось 5,84 грамма дибромид.

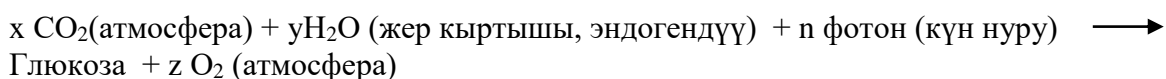
20. Какова молекулярная формула алкена?

- (A) C_9H_{18}
- (Б) C_8H_{16}
- (B) C_7H_{14}
- (Г) C_6H_{12}

Теориялык проблема № 1. Эки биологиялык процесстин термодинамикалык анализи

	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	Бардыгы
№1													25 балл

Фотосинтез – бул жогорку өсүмдүктөр менен айрым микроорганизмдердин күн нурунун энергиясынын эсебинен химиялык байланыштардын энергиясы органикалык молекулага айланган биотехнологиялык ыкма. Төмөндө берилген өсүмдүктөрдөгү глюкозанын синтезинин схемасы фотосинтезге мисал боло алат.



1-1. Электрондук баланс методу менен глюкозанын фотосинтезинин теңдемесинин коэффициентин койгула. Кычкылдануу жана калыбына келүү процессин көрсөткүлө.

1-2. Берилген шарттарда фотосинтез реакциясынын энтальпиясы (ΔH) күн нурунун радиациясынын сиңирилген энергиясына түз пропорционалдуу экендигин эске алуу менен 25°C ($298,15 \text{ K}$) температурада жана 1 атм. басымда D-глюкозанын бир молун синтездөө үчүн керектелген $E_{\text{күн нурунун радиациясы}}$, күн нурунун радиациясынын энергиясын эсептегиле. Өзүңөрдүн эсептөөлөрүңөрдө төмөндөгү биринчи таблицада берилген маалыматтарды колдонуп, ондуктарга чейинки эсептөөнү жүргүзгүлө.

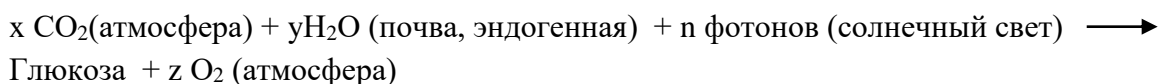
Таблица 1. Фотосинтезге катышкан заттын пайда болуу энтальпиясынын (ΔH^0) жана энтропиясынын (S^0) стандарттуу мааниси

Зат	ΔH^0 , кДж · моль ⁻¹	S^0 , Дж · моль ⁻¹
CO ₂ (г.)	-393, 5	213, 7
H ₂ O (ж.)	- 285,8	69,9
O ₂ (г.)	0	205,1
C ₆ H ₁₂ O ₆ (к.)	-1273,0	212,1

Теоретическая проблема № 1 Термодинамический анализ двух биологических процессов.

	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	Всего
№1													25 баллов

Фотосинтез – это биотехнологический способ преобразования солнечной энергии высшими растениями и некоторыми микроорганизмами в энергию химических связей органических молекул. Примером фотосинтеза является синтез глюкозы растениями, представленной следующей схемой:



1-1. Расставьте коэффициенты в уравнении фотосинтеза глюкозы методом электронного баланса. Укажите процесс окисления и восстановления.

1-2. Рассчитайте энергию солнечной радиации $E_{\text{солн.радиации}}$, необходимой для синтеза одного моль D-глюкозы при температуре 25⁰C (298,15 K) и давлении 1 атм., учитывая, что поглощенная энергия солнечной радиации прямо пропорциональна энтальпии (ΔH) реакции фотосинтеза в заданных условиях. В своих расчетах используйте данные приведенной ниже таблицы 1 и проведите расчет до десятых.

Таблица 1 – Стандартные значения энтальпии образования (ΔH^0) и энтропии (S^0) веществ, участвующих в фотосинтезе.

Вещество	ΔH^0 , кДж · моль ⁻¹	S^0 , Дж · моль ⁻¹
CO ₂ (г.)	-393, 5	213, 7
H ₂ O (ж.)	- 285,8	69,9
O ₂ (г.)	0	205,1
C ₆ H ₁₂ O ₆ (к.)	-1273,0	212,1

1-3. Стандарттык шарттарда реакциянын спонтанттык жүрүшүн өлчөө үчүн кандай термодинамикалык чоңдуктун эсебин колдонгонуңузду түшүндүрүп бериңиз.

1-4. 1-таблицадагы берилгендерди пайдалануу менен (абсолюттук температуранын мааниси 273,15 K), стандарттык шартта (басым – 1 атм., $t = 25^{\circ}\text{C}$) бул чоңдукту эсептегиле.

1-3. Поясните, расчет какой термодинамической величины Вы используете для оценки спонтанности протекания реакции фотосинтеза при стандартных условиях?

1-4. Рассчитайте эту величину при стандартных условиях (давление – 1 атм., $t = 25^{\circ}\text{C}$), используя данные таблицы 1 (значение абсолютной температуры: 273,15K).

1-5. 25°C жана 25°C жогорку температурада фотосинтездин өз алдынча жүрүү мүмкүнчүлүгүн баалагыла.

1-6. Хлорофил кармап жүргөн жогорку жашыл өсүмдүктөр фотосистеманын жардамы менен жарык энергиясынын эффективдүүрөөк сиңирилиши 680 нм жарык толкунунун узундугунда жүрөт. Төмөнкү формуланы пайдалануу менен, бул бөлүктөгү спектрдин бир фотонунун энергиясын эсептегиле:

$$E_{\text{фотон}} = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

h – Планк туруктуулугу $6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж

c – вакуумдагы жарыктын ылдамдыгы, $3,0 \cdot 10^8$ м · с⁻¹

λ – толкун узундугу, нм (10^{-9})

1-7. 680 нм жарык толкунунун узундугунда глюкозанын бир молекуласын синтездөө үчүн керектелүүчү фотондун минималдуу саны канча?

1-8. Бирок бир молекуланы синтездөө үчүн жарык энергиясынын чачыроо жана жутулуусун эске алуу менен, илимий изилдөөнүн маалыматы боюнча, 680 нм толкун узундугундагы **60 фотон керектелет**. Бул маалыматтарды эске алуу менен, 680 нм толкун узундугундагы фотосинтездин эффективдүүлүгүн η (ΔG° , λ) төмөндөгү формула менен эсептегиле, ΔG° 1-4 тапшырмада эсептелген.

$$\frac{\Delta G^{\circ}}{1 \text{ моль глюкозаны алуу үчүн зарыл болгон фотондордун энергиясы}} \times 100\%$$

1-5. Оцените возможность самопроизвольного протекания фотосинтеза при 25°C и температурах выше 25°C.

1-6. Наиболее эффективное усвоение солнечной энергии с помощью хлорофиллсодержащих фотосистем высших зеленых растений происходит при длине волны света 680 нм. Рассчитайте энергию одного фотона этой части спектра, используя следующую формулу:

$$E_{\text{фотона}} = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

где,

h – постоянная Планка $6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж

c – скорость света в вакууме, $3,0 \cdot 10^8$ м · с⁻¹

λ – длина волны, нм (10^{-9})

1-7. Какое минимальное количество фотонов потребуется для синтеза одной молекулы глюкозы при длине волны света 680 нм?

1-8. Но с учетом рассеяния и поглощения солнечной энергии для синтеза одной молекулы, по данным научных исследований, **требуется 60 фотонов** с длиной волны 680 нм. Учитывая эти данные, рассчитайте эффективность фотосинтеза η (ΔG^0 , λ) при длине волны света 680 нм по формуле; ΔG^0 рассчитанное в задании 1-4.

$$\frac{\Delta G^0}{\text{Энергия фотонов, необходимая для получения 1 моль глюкозы}} \times 100\%$$

1-9. Жердеги өсүмдүктөрдөгү фотосинтездин натыйжасында бир жылда $1,26 \cdot 10^{19}$ кДж күн энергиясы аккумуляцияланат. 1-4 тапшырмасындагы өзүңөр эсептеген Гиббстин энергиясынын маанисин (ΔG^0) пайдаланып биздин планетабыздагы өсүмдүктөрдө бир жылда синтезделген глюкозанын массасын (кг) эсептегиле.

1-10. Жердин жашыл биомассасы тарабынан жыл сайын тропосферадан көмүр кычкыл газынын жок кылынышын (ppm) бирдигинде эсептегиле: тропосферадагы абада $1 \text{ г CO}_2 / 10^3 \text{ кг}$. Бизди курчап турган Жердеги абанын массасы $5,0 \cdot 10^{15} \text{ кг}$ жана бул массанын 80% Жердин тропосферасынын массасы экени эсиңерде болсун.

1-9. В результате фотосинтеза на земле в растениях в год аккумулируется $1,26 \cdot 10^{19}$ кДж солнечной энергии. Рассчитайте массу (кг) глюкозы, которая синтезируется в год в растениях нашей планеты, используя рассчитанное Вами значение энергии Гиббса (ΔG^0) в задании 1-4.

1-10. Рассчитайте ежегодное удаление из тропосферы углекислого газа зеленой биомассой Земли, в единицах (ppt): $1 \text{ г CO}_2 / 10^3 \text{ кг воздуха}$ в тропосфере. Учтите, что масса воздуха, окружающего Землю равна $5,0 \cdot 10^{15} \text{ кг}$ и 80% этой массы приходится на тропосферу Земли.

Глюкозанын биологиялык кычкылданышы.

Органикалык молекула байланышындагы чогулуп калган химиялык энергия (запастагы энергия) фотосинтездин натыйжасында, алардын кычкылданышынын негизинде бошотулушу мүмкүн. Адамдын организмдеги (глюкозанын толук кычкылданышынан запастагы $(\Delta G^0)_1 = -2866$ кДж/моль) бөлүнүп чыккан запастагы энергиянын 60% жылуулук продукциясы үчүн колдонулат жана 40% АТФ нын $(\Delta G^0)_2$ синтезделишине төмөндөгү формула боюнча керектелет:



Мында, ΔG^0 - рН=7 болгондогу Гиббстин стандарттык энергиясынын өзгөрүшү.

1-11. Жогорудагы келтирилген Гиббстин маалыматтарын колдонуу менен 1,0 мкмоль клеткада глюкозанын толук кычкылданышынан канча молекула АТФ пайда болот.

1-12. Глюкозанын көмүр кычкыл газына жана сууга чейин электрохимиялык кычкылданышы гальваникалык элементте колдонулушу мүмкүн (күйүүчү май элементинде). Берилген күйүүчү май элементинде стандарттык шартта электро кыймылдаткыч күчүн эсептегиле, эсебиңерде Гиббстин эркин энергиясын, Фарадей туруктуулугунун маанисин $23 \text{ ккал} \cdot \text{вольт}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$ жана котормо шкаласын: $1 \text{ кДж} = 0,239 \text{ ккал}$ колдонула.

Биологическое окисление глюкозы

Накопленная химическая энергия (запасная энергия) в связях органических молекул в результате фотосинтеза может высвободиться в результате их окисления. 60% от выделившейся запасной энергии ($(\Delta G^0)_1 = -2886$ кДж/моль при полном окислении глюкозы) в организме человека, используется для теплопродукции и 40% расходуется на синтез АТФ ($(\Delta G^0)_2$) по приведенной ниже схеме:



где, ΔG^0 – изменение стандартной энергии Гиббса при рН = 7,0

1-11. *Используя приведенные выше значения изменений энергии Гиббса двух реакций: окисления глюкозы и фосфорилирования АДФ, рассчитайте, сколько молекул АТФ может образоваться при полном окислении 1,0 моль глюкозы в клетке?*

1-12. *Электрохимическое окисление глюкозы до углекислого газа и воды может быть использовано в гальваническом элементе (топливном элементе). Рассчитайте электродвижущую силу (э.д.с.) данного топливного элемента, при стандартных условиях используя в расчетах свободную энергию Гиббса, значение постоянной Фарадея: $23 \text{ ккал} \cdot \text{вольт}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$, и переводную шкалу: $1 \text{ кДж} = 0,239 \text{ ккал}$*

№2 теориялык проблема. Изомерия жана изомерлер

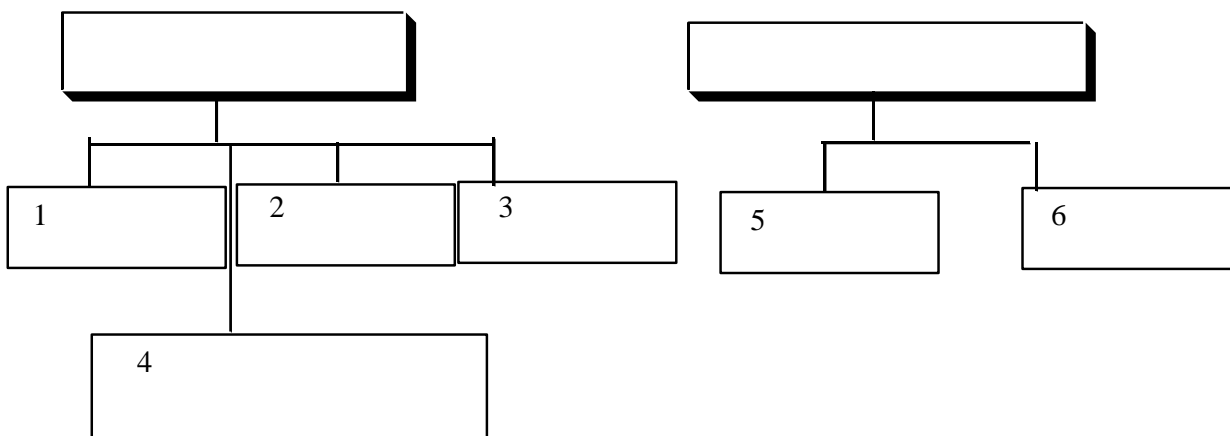
	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	Бардыгы
№ 2									25 балл

2-1. Изомерлерге жана изомерияга аныктама бергиле.

Изомерия – бул

Изомерлер – бул

2-2. Төмөндө келтирилген диаграмманын бош орундарына изомериянын типтерин жазгыла.



Түшүндүрүү: аныктама жана мүмкүн болгон мисалдар.

Теоретическая проблема № 2 Изомерия и изомеры.

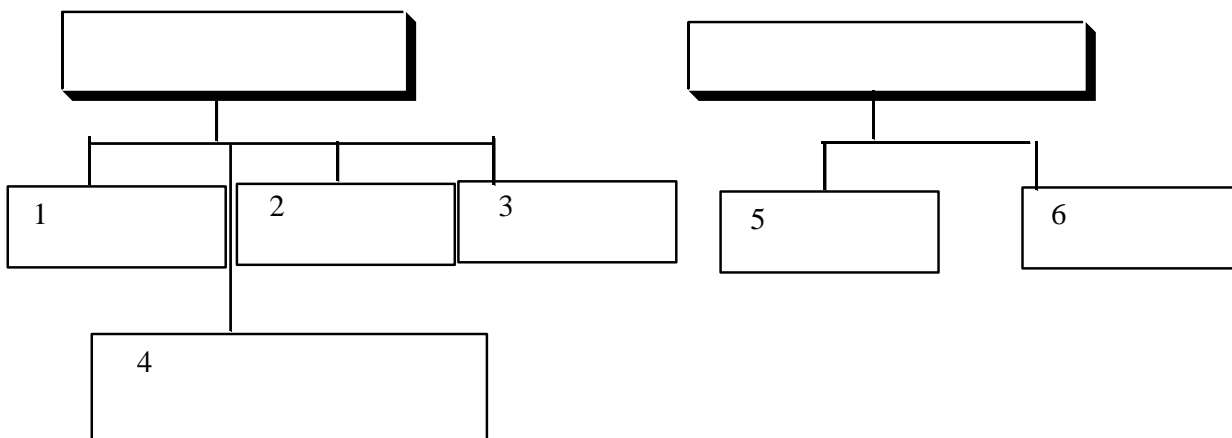
	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	Всего
№ 2									25

2-1. Дайте определение изомерии и изомерам.

Изомерия – это

Изомеры – это

2 – 2. Впишите в пустые места приведенной ниже диаграммы **типы изомерий**:



Пояснения: определения и возможные примеры.

2-3. Эмне үчүн көпчүлүк органикалык эмес заттарга изомерия мүнөздүү эмес?

Жооп:

2-4. Курамы C_4H_5Cl болгон углеводороддордун галогентуундуларынын 6 изомеринин структуралык формуласын гомологиялык катарына жараша аларды алдын-ала жупташтырып төмөндө келтирилген таблицкага жазгыла. Ар бир изомердин аталыштарын IUPAC номенклатурасы боюнча атагыла.

Жуптар	X изомери	Y изомери	Гомологиялык катардын кайсы хлор туундусу жана бул катардын жалпы формуласы кандай?
1			
2			
3			

2-3. Почему для большинства неорганических веществ изомерия не характерна?

Ответ:

2-4. Напишите структурные формулы 6 изомеров галогенпроизводного углеводорода состава C_4H_5Cl в приведенной ниже таблице, предварительно разбив их по парам, в зависимости от принадлежности к гомологическому ряду. Дайте название каждому изомеру по номенклатуре IUPAC

Пары	Изомер X	Изомер Y	Хлорпроизводные какого гомологического ряда и какова общая формула этого ряда?
1			
2			
3			

2-5. Изомердин түзүлүшү анын химиялык касиетине таасир этет. Бул ырастоону далилдөө үчүн курамы C_3H_8O болгон эки класстын ортосундагы изомердин иоддуу суутек кислотасы менен болгон реакциясынын теңдемесин жазгыла. Эки башка продуктунун пайда болуу реакциясынын механизмин түшүндүргүлө.

1-реакция:

Түшүндүрмө:

2-реакция:

Түшүндүрмө:

2-5. *Строение изомера влияет на его химические свойства.* Для доказательства этого утверждения приведите уравнения реакций двух межклассовых изомеров состава C_3H_8O с йодоводородной кислотой. Поясните механизм реакций, которые приводят к образованию разных продуктов.

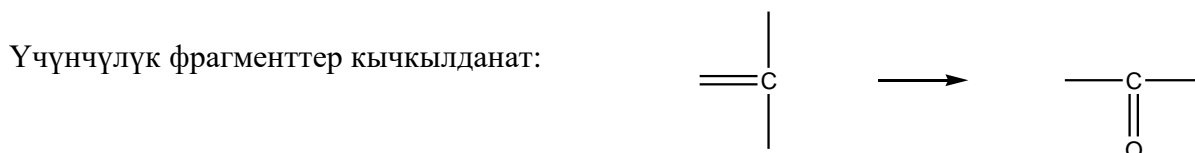
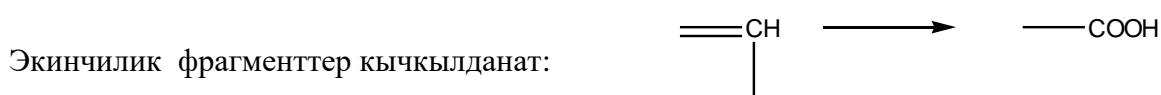
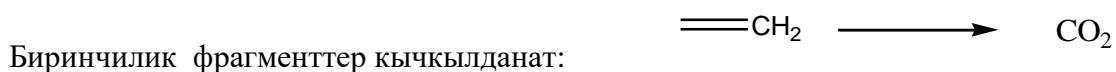
Реакция 1:

Пояснения:

Реакция 2:

Пояснения:

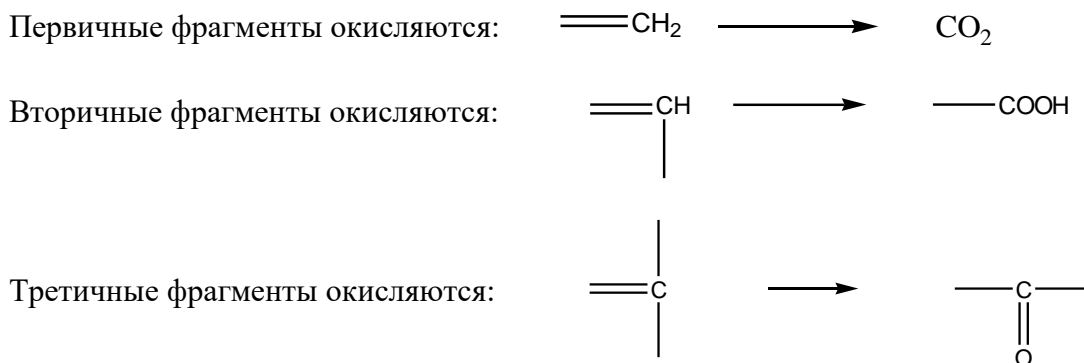
Вагнердин реакциясы алкенди же циклоалкенди калий перманганат эритмеси менен кычкылдандыруу болуп саналат. Жумшак шартта кычкылдандырууда перманганаттын суудагы эритмеси (70⁰С төмөн температурада ысытканда) алкендердеги π-байланыш гана үзүлөт жана алкилдиол-(1,2) пайда болот. Катаал шартта (кычкыл чөйрөдө, кайнап жаткан перманганат эритмесинде) π-байланышынын дагы, ошондой эле σ-байланышынын дагы толук үзүлүүсү жүрүп, кычкылдануунун ар түрдүү продуктуларын пайда кылат:



Вагнердин реакциясы продукты боюнча баштапкы заттын түзүлүшүн жазууга мүмкүндүк берет. Лабораторияда составы C₅H₈ органикалык бирикмесин изилдешти. Анализдин жыйынтыгында бул бирикме **циклдик** бирикме экени жана C₂H₅ радикалын кармап жүрбөгөнү аныкталган. 5 изомери бар.

2-6. Бош клеткаларга составы C₅H₈ болгон 5 изомердин структуралык формуласын жазгыла.

Реакция Вагнера заключается в окислении алкена или циклоалкена раствором перманганата калия. В мягких условиях окисления (нагревание ниже 70°C , водный раствор перманганата) разрывается только π -связь в алкенах и образуется алкилдиол-(1,2). В жестких условиях (кипящий раствор перманганата в кислой среде) происходит полный разрыв как π -, так и σ -связей с образованием различных продуктов окисления:



Реакция Вагнера позволяет по продуктам установить строение исходных веществ. В лаборатории исследовали органическое соединение состава C_5H_8 . Результаты анализа показали, что это соединение является **циклическим** и не содержит радикала $-\text{C}_2\text{H}_5$. Имеет 5 изомеров.

2-6. Напишите структурные формулы 5 изомеров состава C_5H_8 в пустые клеточки

2-7. Жогоруда көрсөтүлгөн бардык изомерлер үчүн $KMnO_4$ тү шарттуу түрдө $[O]$ деп, ошондой эле кошумча циклопентадиен-1,4 үчүн Вагнердин реакциясынын теңдемесин катаал шартта жазгыла (реакциялардын жана реагенттердин продуктуларын структуралык формулада көрсөткүлө).

2-7. Напишите уравнения реакций Вагнера в жестких условиях, условно обозначив KMnO_4 , как $[O]$ для всех представленных выше изомеров, а также дополнительно для циклопентадиена -1,4 (продукты реакции и реагенты представьте структурными формулами).

2-8. 2-6 жана 2-7 тапшырмасындагы изомерлердин продуктуларынын кычкылданган структуралык формуласын таблицкага ылайыктап дал келтирип жазгыла.

<i>Кычкылдануу продуктусу</i>	<i>2-6 тапшырмасындагы изомерлер (структуралык формуласы)</i>
<i>Оптикалык активдүү дикарбон кислотасы</i>	
<i>Дикетон</i>	
<i>Оптикалык активдүү кетокарбон кислотасы</i>	
<i>Оптикалык активдүү эмес эки дикарбон кислотасынын аралашмасы</i>	
<i>Оптикалык активдүү эмес кетокарбон кислотасы</i>	
<i>Оптикалык активдүү эмес дикарбон кислотасы</i>	

2-8. Приведите в соответствие и запишите в таблицу ниже структурные формулы изомеров из задачи 2-6 и 2-7 с продуктами их окисления.

<i>Продукт окисления</i>	<i>Изомер из задания 2-6 (структурная формула)</i>
<i>Оптически активная дикарбоновая кислота</i>	
<i>Дикетон</i>	
<i>Оптически активная кетокарбоновая кислота</i>	
<i>Смесь двух оптически неактивных дикарбоновых карбоновых кислот</i>	
<i>Оптически неактивная кетокарбоновая кислота</i>	
<i>Оптически неактивная дикарбоновая кислота</i>	

2-9 (а). Төмөндөгү келтирилген бирикмелердин Вагнердин катаал шарттагы реакциясынын молекулярдык теңдемесин жазгыла жана электрондук баланс методу менен коэффициенттерин койгула.

(А) бутен-1

Б) бутен-2

2-9 (б) Бутен-1 менен жумшак шарттагы Вагнердин реакциясынын молекулярдык теңдемесин жазгыла жана ион-электрон методу менен коэффициенттерин койгула.

2-9 (а) *Напишите молекулярные уравнения в жестких условиях реакции Вагнера с приведенными ниже соединениями и расставьте коэффициенты методом электронного баланса.*

(А) *бутена – 1*

(Б) *бутена – 2*

2-9 (б) *Напишите молекулярное уравнение в мягких условиях реакции Вагнера с бутеном-1 и расставьте коэффициенты ионно-электронным методом:*