

1																	18
¹ H 1.008	2											13	14	15	16	17	² He 4.003
³ Li 6.94	⁴ Be 9.01											⁵ B 10.81	⁶ C 12.01	⁷ N 14.01	⁸ O 16.00	⁹ F 19.00	¹⁰ Ne 20.18
¹¹ Na 22.99	¹² Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	¹³ Al 26.98	¹⁴ Si 28.09	¹⁵ P 30.97	¹⁶ S 32.06	¹⁷ Cl 35.45	¹⁸ Ar 39.95
¹⁹ K 39.10	²⁰ Ca 40.08	²¹ Sc 44.96	²² Ti 47.87	²³ V 50.94	²⁴ Cr 52.00	²⁵ Mn 54.94	²⁶ Fe 55.85	²⁷ Co 58.93	²⁸ Ni 58.69	²⁹ Cu 63.55	³⁰ Zn 65.38	³¹ Ga 69.72	³² Ge 72.63	³³ As 74.92	³⁴ Se 78.97	³⁵ Br 79.90	³⁶ Kr 83.80
³⁷ Rb 85.47	³⁸ Sr 87.62	³⁹ Y 88.91	⁴⁰ Zr 91.22	⁴¹ Nb 92.91	⁴² Mo 95.95	⁴³ Tc -	⁴⁴ Ru 101.1	⁴⁵ Rh 102.9	⁴⁶ Pd 106.4	⁴⁷ Ag 107.9	⁴⁸ Cd 112.4	⁴⁹ In 114.8	⁵⁰ Sn 118.7	⁵¹ Sb 121.8	⁵² Te 127.6	⁵³ I 126.9	⁵⁴ Xe 131.3
⁵⁵ Cs 132.9	⁵⁶ Ba 137.3	57- 71	⁷² Hf 178.5	⁷³ Ta 180.9	⁷⁴ W 183.8	⁷⁵ Re 186.2	⁷⁶ Os 190.2	⁷⁷ Ir 192.2	⁷⁸ Pt 195.1	⁷⁹ Au 197.0	⁸⁰ Hg 200.6	⁸¹ Tl 204.4	⁸² Pb 207.2	⁸³ Bi 209.0	⁸⁴ Po -	⁸⁵ At -	⁸⁶ Rn -
⁸⁷ Fr -	⁸⁸ Ra -	89- 103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -



Республикалық химия олимпиадасы

Аудандық кезең (2022-2023).

10-сыныпқа арналған ресми тапсырмалар жинағы.

Содержание

Олимпиада ережелері	3
№1 Есеп. Тағамдық қоспа (8%)	4
№2 Есеп. Ерігіштік (9%)	4
№3 Есеп. Белгісіз заттар (9%)	4
№4 Есеп. Ерітінді бойынша есептеулер (12%)	5
№5 Есеп. Қызықты биология (12%)	5

Олимпиада ережелері:

Сізге химия пәнінен 2022-2023 жылғы республикалық олимпиаданың аудандық кезеңі есептер жинағы берілді. Төмендегі нұсқаулар мен ережелердің барлығын **мұқият** оқып шығыңыз. Олимпиада тапсырмаларын орындау үшін сізде **3 астрономиялық сағат (180 минут)** беріледі. Сіздің жалпы нәтижеңіз - тапсырмалардың ұпай санын ескере отырып, әрбір тапсырма бойынша ұпайлар сомасы болып табылады.

Сіз шимайпарақта есептерді шеше аласыз, бірақ барлық шешімдерді жауап парақтарына көшіруді ұмытпаңыз. **Арнайы белгіленген жолақтардың ішіне жазған шешімдер ғана тексеріледі.** Шимайпарақтар тексерілмейді. Шешімдерді жауап парақтарына көшіру үшін сізге **қосымша уақыт берілмейтінін** ескеріңіз.

Сізге графикалық немесе инженерлік калькуляторды пайдалануға **рұқсат етіледі.**

Сізге кез келген анықтамалық материалдарды, оқулықтарды немесе жазбаларды пайдалануға **тыйым салынады.**

Сізге ішкі жадты немесе интернеттен жүктеп алынған мәтіндік, графикалық және аудио пішімінде ақпаратты сақтауға қабілетті кез келген байланыс құрылғыларын, смартфондарды, смарт сағаттарды немесе кез келген басқа гаджеттерді пайдалануға **тыйым салынады.**

Осы тапсырмалар жинағына кірмейтін кез келген материалдарды, соның ішінде периодтық кесте мен ерігіштік кестесін **пайдалануға рұқсат етілмейді.** **Мұқабә бетінде** периодтық жүйенің нұсқасы беріледі.

Кезең соңына дейін олимпиаданың басқа қатысушыларымен сөйлесуге **рұқсат етілмейді.** Ешбір материалдарды, соның ішінде кеңсе керек-жарақтарын өзара алмаспаңыз. Кез келген ақпаратты жеткізу үшін ымдау тілін қолданбаңыз.

Осы ережелердің кез келгенін бұзғаныңыз үшін сіздің жұмысыңыз **автоматты түрде 0 ұпаймен** бағаланады және бақылаушылар сізді аудиториядан шығаруға құқылы.

Жауап парақтарыңызға шешімдерді **анық** әрі **түсінікті** етіп жазыңыз. Қорытынды жауаптарды қарындашпен дөңгелектеу ұсынылады. **Өлшем бірліктерін көрсетуді ұмытпаңыз (өлшем бірліктері жазылмаған жауап есептелмейді).** Арифметикалық амалдарда сандық мәліметтерді қолдану ережелерін сақтаңыз. Басқаша айтқанда, маңызды сандар бар екені есіңізде болсын.

Сәйкес есептерді бермей шешімнің соңғы нәтижесін ғана көрсетсеңіз, онда жауап дұрыс болса да **0** ұпай аласыз.

Бұл олимпиаданың шешімдері www.qazcho.kz сайтында жарияланады.

Химия пәнінен олимпиадаға дайындық бойынша ұсыныстар www.qazolymp.kz сайтында берілген.

№1 Есеп. Тағамдық қоспа

1.1	1.2	Барлығы	Вес(%)
5	3	8	8

X тағамдық қоспасы антиоксидант, дәм мен түс тұрақтандырғыш, тұндырғыш және эмульгаторлық қасиеттеріне ие. Оның құрамына (%-бен) мына элементтер кіреді: калий (28.68), сутек (1.47), фосфор (22.79) және оттек (47.06).

1. **X** затының қарапайым формуласын анықтаңыз.
2. 63.00 мл 40%-дық **X** ерітіндісіне (тығыздығы 1.35 г мл^{-1}) 23.60 мл 20%-дық **KOH** ерітіндісін (тығыздығы 1.19 г мл^{-1}) қосты. Соңғы ерітіндінің құрамын (% , массамен) есептеңіз.

№2 Есеп. Ерігіштік

2.1	Барлығы	Вес(%)
9	9	9

Мыс оксидінің стехиометриялық мөлшері 200 мл ($\rho = 1.223 \text{ г см}^{-3}$, $\omega = 20.03\%$) күкірт қышқылының ерітіндісінде ерітілгенде мыс сульфатының ерітіндісі түзілді. Ерітінді кейін 20°C дейін салқындатылды, нәтижесінде мыс сульфаты түріндегі тұнба пайда болды. Мыс сульфатының 20°C -та ерігіштігі 100 мл суда 17.1 г болса, пайда болған тұнбаның массасын есептеңіз.

№3 Есеп. Белгісіз заттар

3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	Барлығы	Вес(%)
1.5	2	2	2	1.5	9	9

X — сары-жасыл газды күйдіргіш калийдің ыстық ерітіндісінен өткізгенде түзілген өнім. 27 г **X** затын катализатор қатысында 200°C -ге дейін қыздырды. Нәтижесінде зат ыдырап, **Y** газы бөлінді. **X** ыдырауынан қалған қатты қалдық ерітіліп, оған **Z** затының ерітіндісі қосылғанда, ақ ірімшік тәрізді **T** тұнбасы түзілді.

1. Жоғарыда аталған реакциялардың теңдеулерін жазыңыз.
2. **X**, **Y**, **Z** және **T** заттарын анықтап, атаңыз.
3. Бөлінген **Y** газы 11.16 г ақ фосформен әрекеттесе алады. Нәтижесінде түзілген заттардың құрамы мен массасын анықтаңыз.
4. Ыдырау процесінде түзілген қатты қалдықпен толық әрекеттесуі үшін 10%-дық **Z** затының ерітіндісінің қандай көлемін алу керек? **Z** ерітіндісінің тығыздығы 1.09 г см^{-3} .
5. **X**, **Z** және **T** қосылыстары қайда қолданылады?

№4 Есеп. Ерітінді бойынша есептеулер

4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	Барлығы	Вес(%)
1	4	2	1	1	3	12	12

Массасы бірдей екі ерітіндіге (олардың бірінде 10%-дық литий хлориді, ал екіншісінде 10%-дық магний хлориді бар) 20%-дық күміс нитраты ерітіндісінің бірдей көлемдері қосылды. Екі жағдайда да 18.06 г тұнба түзілді.

1. Есепте көрсетілген химиялық реакциялардың теңдеулерін жазыңыз.
2. Бастапқы ерітінділердің массалық мәндерінің болу аралықтарын анықтаңыз.
3. Литий хлориді жартылай әрекеттескені белгілі болса, бастапқы үш ерітіндінің массасын есептеңіз.
4. Қолданылған күміс нитраты ерітіндісінің массасын есептеңіз.
5. Соңғы үш ерітінділердің массасын есептеңіз.
6. Қалған екі ерітіндінің әрқайсысындағы заттардың массалық үлесін анықтаңыз.

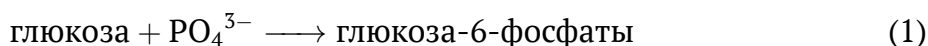
№5 Есеп. Қызықты биология

5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	Барлығы	Вес(%)
2	1.5	1.5	3	2	2	12	12

Біз жейтін тағамдар құрамында әртүрлі биомолекулалар (көмірсулар, ақуыздар және майлар) жинақталған. Бұл заттар денемізге пайда беруі үшін олар кейінірек арнайы процестерге, соның ішінде құрылыс блоктарының синтезіне қатысатын шағын компоненттерге ыдырауы керек. Дегенмен, үлкен молекулаларды «бөлшектеу» үшін көп мөлшерде энергия қажет.

Глюкоза-6-фосфаты жасушалық тыныс алумен байланысты реакциялар тізбегіндегі алғашқы метаболиттердің (зат алмасуға қатысушылардың) бірі болып табылады. Бұл зат глюкозаның бос фосфатпен әрекеттесуі кезінде түзіледі.

Химиялық реакциялар кезіндегі энергия өзгерісінің өлшемі Гиббстің бос энергиясы деп аталатын ΔG өзгерісі болып табылады. Егер бұл параметрдің мәні нөлден үлкен болса, онда ол реакция кезінде жұмсалған бос энергияның мөлшерін көрсетеді. Егер мән теріс болса, онда бұл реакция кезінде босатылған бос энергияның мөлшерін көрсетеді. Реакция өздігінен жүруі үшін ΔG мәні теріс болуы тиіс.



Бұл реакция үшін $\Delta G = 13.8 \text{ кДж моль}^{-1}$.

1. 2.00 г глюкозаның глюкоза-6-фосфатқа айналуы кезінде қанша бос энергия бөлінетінін/жұтылатынын есептеңіз. Бұл реакция өздігінен жүре ме? Глюкоза формуласы – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

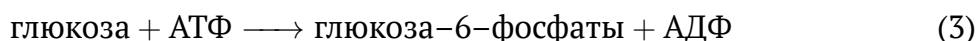
АТФ молекуласы өз кезегінде ағзадағы көптеген метаболикалық процестерді энергиямен қамтамасыз етеді. Оның мұны қалай жасайтынын түсіну үшін АТФ ыдырауының АДР және бос фосфатқа ыдырау реакциясын қарастырайық:



Бұл реакция үшін $\Delta G = -30.5$ кДж моль⁻¹.

2. $3.50 \cdot 10^{-3}$ моль АДФ түзілу кезіндегі бос энергияның өзгерісін есептеңдер. Бұл реакция өздігінен жүре ме?

(1) мен (2) реакцияларын біріктіруге болады:



3. Гесс заңын қолданып, осы реакция кезінде глюкозаның бір мольіндегі бос энергияның өзгерісін есептеңіз. Бұл процесс өздігінен жүре ме?

Гиббс бос энергиясының өзгеру мәні реакцияның тепе-теңдік константасымен байланысты: $\Delta G = -RT \ln K$

4. Шартта берілген немесе алдыңғы пункте алынған ΔG (мольмен) мәндерін пайдаланып (1), (2) және (3) реакциялары үшін тепе-теңдік константасының мәнін есептеңіз.
5. Бір жасушада белгілі бір уақытта АТФ, АДФ және фосфат-иондарының концентрациясы сәйкесінше 5 мМ, 0.5 мМ және 5 мМ болсын. Алдыңғы пункттегі (2) реакция үшін тепе-теңдік константасының мәнін пайдаланып, берілген жүйенің тепе-теңдікте болу мүмкіндігін анықтаңыз. Егер тепе-теңдікте болмаса, онда тепе-теңдік қай бағытқа (АТФ түзілуіне немесе АДФ түзілуіне қарай) ығысатынын анықтаңыз.

Қандай да бір биохимиялық процесс $\Delta G = 1.234 \times 10^{-19}$ Дж бос энергияның өзгеруімен сипатталады деп есептейік.

6. Бұл процестің 1 субстрат молекуласында өздігінен жүруі үшін АТФ молекулаларының саны кем дегенде қанша болуы керек? Жауапты бүтін сан түрінде жазыңыз.

1																	18
¹ H 1.008	2											13	14	15	16	17	² He 4.003
³ Li 6.94	⁴ Be 9.01											⁵ B 10.81	⁶ C 12.01	⁷ N 14.01	⁸ O 16.00	⁹ F 19.00	¹⁰ Ne 20.18
¹¹ Na 22.99	¹² Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	¹³ Al 26.98	¹⁴ Si 28.09	¹⁵ P 30.97	¹⁶ S 32.06	¹⁷ Cl 35.45	¹⁸ Ar 39.95
¹⁹ K 39.10	²⁰ Ca 40.08	²¹ Sc 44.96	²² Ti 47.87	²³ V 50.94	²⁴ Cr 52.00	²⁵ Mn 54.94	²⁶ Fe 55.85	²⁷ Co 58.93	²⁸ Ni 58.69	²⁹ Cu 63.55	³⁰ Zn 65.38	³¹ Ga 69.72	³² Ge 72.63	³³ As 74.92	³⁴ Se 78.97	³⁵ Br 79.90	³⁶ Kr 83.80
³⁷ Rb 85.47	³⁸ Sr 87.62	³⁹ Y 88.91	⁴⁰ Zr 91.22	⁴¹ Nb 92.91	⁴² Mo 95.95	⁴³ Tc -	⁴⁴ Ru 101.1	⁴⁵ Rh 102.9	⁴⁶ Pd 106.4	⁴⁷ Ag 107.9	⁴⁸ Cd 112.4	⁴⁹ In 114.8	⁵⁰ Sn 118.7	⁵¹ Sb 121.8	⁵² Te 127.6	⁵³ I 126.9	⁵⁴ Xe 131.3
⁵⁵ Cs 132.9	⁵⁶ Ba 137.3	57- 71	⁷² Hf 178.5	⁷³ Ta 180.9	⁷⁴ W 183.8	⁷⁵ Re 186.2	⁷⁶ Os 190.2	⁷⁷ Ir 192.2	⁷⁸ Pt 195.1	⁷⁹ Au 197.0	⁸⁰ Hg 200.6	⁸¹ Tl 204.4	⁸² Pb 207.2	⁸³ Bi 209.0	⁸⁴ Po -	⁸⁵ At -	⁸⁶ Rn -
⁸⁷ Fr -	⁸⁸ Ra -	89- 103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -



Республиканская олимпиада по химии

Районный этап (2022-2023).

Официальный комплект заданий 10-класса.

Содержание

Регламент олимпиады	3
Задача №1. Пищевая добавка (8%)	4
Задача №2. Растворимость (9%)	4
Задача №3. Неизвестное вещество (9%)	4
Задача №4. Расчёты с растворами (12%)	5
Задача №5. Поговорим о биологии (12%)	5

Регламент олимпиады:

Перед вами находится комплект задач районного этапа республиканской олимпиады 2022-2023 года по химии. **Внимательно** ознакомьтесь со всеми нижеперечисленными инструкциями и правилами. У вас есть **3 астрономических часа (180 минут)** на выполнение заданий олимпиады. Ваш результат – сумма баллов за каждую задачу, с учетом весов каждой из задач.

Вы можете решать задачи в черновике, однако, не забудьте перенести все решения на листы ответов. Проверяться будет **только то, что вы напишете внутри специально обозначенных квадратиков**. Черновики проверяться **не будут**. Учтите, что вам **не будет выделено** дополнительное время на перенос решений на бланки ответов.

Вам **разрешается** использовать графический или инженерный калькулятор.

Вам **запрещается** пользоваться любыми справочными материалами, учебниками или конспектами.

Вам **запрещается** пользоваться любыми устройствами связи, смартфонами, смарт-часами или любыми другими гаджетами, способными предоставлять информацию в текстовом, графическом и/или аудио формате, из внутренней памяти или загруженную с интернета.

Вам **запрещается** пользоваться любыми материалами, не входящими в данный комплект задач, в том числе периодической таблицей и таблицей растворимости. На **титальной странице** предоставляем единую версию периодической таблицы.

Вам **запрещается** общаться с другими участниками олимпиады до конца тура. Не передавайте никакие материалы, в том числе канцелярские товары. Не используйте язык жестов для передачи какой-либо информации.

За нарушение любого из данных правил ваша работа будет **автоматически** оценена в **0 баллов**, а прокторы получат право вывести вас из аудитории.

На листах ответов пишите **четко и разборчиво**. Рекомендуется обвести финальные ответы карандашом. **Не забудьте указать единицы измерения (ответ без единиц измерения не будет засчитан)**. Соблюдайте правила использования числовых данных в арифметических операциях. Иными словами, помните про существование значащих цифр.

Если вы укажете только конечный результат решения без приведения соответствующих вычислений, то Вы получите **0 баллов**, даже если ответ правильный.

Решения этой олимпиады будут опубликованы на сайте www.qazcho.kz.

Рекомендации по подготовке к олимпиадам по химии есть на сайте www.qazolymp.kz.

Задача №1. Пищевая добавка

1.1	1.2	Всего	Вес(%)
5	3	8	8

Пищевая добавка **X** обладает свойствами антиоксиданта, стабилизатора вкуса и цвета, осветлителя и эмульгатора. В ее состав входят (в %): калий (28.68), водород (1.47), фосфор (22.79) и кислород (47.06).

1. Определите простейшую формулу вещества **X**.
2. К 63.00 мл 40% раствора **X** (плотность 1.35 г мл⁻¹) добавили 23.60 мл 20% раствор КОН (плотность 1.19 г мл⁻¹). Рассчитайте состав (% , масс) конечного раствора.

Задача №2. Растворимость

2.1	Всего	Вес(%)
9	9	9

При растворении стехиометрического количества оксида меди в 200 мл ($\rho = 1.223 \text{ г см}^{-3}$, $\omega = 20.03\%$) раствора серной кислоты образовался раствор сульфата меди, который затем охладили до 20°C, в результате чего выпал осадок в виде медного купороса. Рассчитайте массу выпавшего осадка если растворимость сульфата меди при 20°C равна 17.1 г на 100 мл воды.

Задача №3. Неизвестное вещество

3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	Всего	Вес(%)
1.5	2	2	2	1.5	9	9

X — продукт пропускания желто-зеленого газа через горячий раствор калиевой щелочи. 27 г **X** нагрели до 200°C в присутствии катализаторов, в результате чего это вещество разложилось с выделением газа **Y**. Твердый остаток от разложения **X** растворили и прилили к нему раствор вещества **Z**, при этом выпал белый творожистый осадок **T**.

1. Определите и назовите вещества **X**, **Y**, **Z**, **T**.
2. Напишите уравнения всех вышеупомянутых реакций.
3. Выделившийся газ **Y** способен прореагировать с 11.16 г белого фосфора. Определите состав и массы образовавшихся веществ.
4. Какой объем 10% раствора **Z** необходимо взять, для того чтобы он полностью прореагировал с образовавшимся в процессе разложения твердым остатком? Плотность раствора **Z** равна 1.09 г см⁻³.
5. Где применяются **X**, **Z** и **T**?

Задача №4. Расчёты с растворами

4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	Всего	Вес(%)
1	4	2	1	1	3	12	12

К двум растворам равной массы, один из которых содержал 10% по массе хлорида лития, а другой 10% хлорида магния, добавили по одинаковому объему раствора нитрата серебра с массовой долей соли 20%. При этом в обоих случаях выпало по 18.06 г осадка.

1. Запишите уравнения упомянутых в задаче химических реакций.
2. Определите промежуток значений массы исходных растворов.
3. Рассчитайте массу исходных трёх растворов, если известно, что хлорид лития прореагировал наполовину.
4. Рассчитайте массу использованного раствора нитрата серебра.
5. Рассчитайте массы конечных трёх растворов.
6. Определите массовые доли веществ в каждом из двух оставшихся растворов.

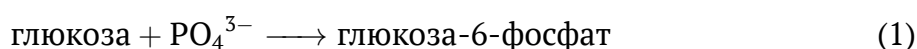
Задача №5. Поговорим о биологии

5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	Всего	Вес(%)
2	1.5	1.5	3	2	2	12	12

Еда, которую мы потребляем в пищу представляет собой большое скопление различных биомолекул – углеводов, белков и жиров. Для того, чтобы эти вещества пошли на пользу нашему организму, они должны быть разложены на маленькие составляющие, которые позже могут участвовать в специальных процессах, в том числе синтезе строительных блоков. Однако для того, чтобы «разобрать» большие молекулы требуется большое количество энергии.

Глюкоза-6-фосфат является одним из первых метаболитов (участников метаболизма) в цепочке реакций, связанных с клеточным дыханием. Она образуется в ходе реакции глюкозы со свободным фосфатом.

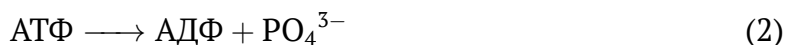
Мерой изменения энергии в ходе химических реакций является изменение так называемой свободной энергии Гиббса, ΔG . Если значение этого параметра больше нуля, то оно показывает количество свободной энергии, потребляемой в ходе реакции. Если же значение отрицательно, то это обозначает количество свободной энергии, выделяемой в ходе реакции. Для того, чтобы реакции протекала самопроизвольно (сама по себе), значение ΔG должно быть отрицательным.



Для данной реакции $\Delta G = 13.8 \text{ кДж моль}^{-1}$.

1. Рассчитайте какое количество свободной энергии выделится/поглотится в ходе превращения 2.00 г глюкозы в глюкозу-6-фосфат. Будет ли эта реакция протекать самопроизвольно? Формула глюкозы – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

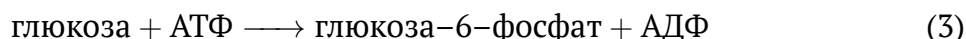
Молекула АТФ, в свою очередь, является веществом, предоставляющим энергию для многих метаболических процессов в организме. Для того, чтобы понять, как она это делает, давайте рассмотрим реакцию разложения АТФ на АДФ и свободный фосфат:



Для данной реакции $\Delta G = -30.5 \text{ кДж моль}^{-1}$.

2. Рассчитайте изменение свободной энергии в ходе образования $3.50 \cdot 10^{-3}$ моль АДФ. Будет ли эта реакция протекать самопроизвольно?

Мы можем связать две реакции (1) и (2) в:



3. Используя закон Гесса, рассчитайте изменение свободной энергии на один моль глюкозы в ходе этой реакции. Является ли этот процесс самопроизвольным?

Значение изменения свободной энергии Гиббса связано с константой равновесия реакции: $\Delta G = -RT \ln K$

4. Рассчитайте значение константы равновесия для реакций (1), (2) и (3), используя значения ΔG (на моль), данные в условии или полученные в предыдущем пункте.
5. В некоторой клетке в некоторый момент времени концентрации АТФ, АДФ и фосфат-ионов составляют 5 мМ, 0.5 мМ и 5 мМ, соответственно. Используя значение константы равновесия для реакции (2) из предыдущего пункта, установите является ли данная система в равновесии. Если нет, то определите в какое направление смещено равновесие – в сторону образования АТФ или образования АДФ.

Предположим, что некоторый биохимический процесс (в расчете на одну молекулу субстрата) описывается изменением свободной энергии в $\Delta G = 1.234 \times 10^{-19} \text{ Дж}$.

6. Какое минимальное количество молекул АТФ потребуется для того, чтобы этот процесс стал самопроизвольным в расчете на одну молекулу субстрата? Ответ должен быть представлен в виде целого числа.