



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ



MÜTDA
MƏKTƏBQƏDƏR VƏ ÜMUMİ TƏHSİL
ÜZRƏ DÖVLƏT AGENTLİYİ



RESPUBLİKA FƏNN
OLİMPİADALARI
YARIMFİNAL MƏRHƏLƏSİ

Ad _____ Soyad _____

Yuxarı yaş qrupu
10 və 11-ci sinif
KİMYA
Rus bölməsi

- İmtahan müddəti — **120 dəqiqədir**.
- Hər səhv cavab öz dəyərinin **1/4-ni aparır**.
- 1-7-ci suallar **4**, 8-13-cü suallar **5**, 14-20-ci suallar **6** balla qiymətləndirilir.
- Kitabçada **20 sual** mövcuddur.
- Nəzarətçilərə cavab kağızları təqdim olunur.
- Yarımfinal mərhələsinin nəticələrini **11.03.2026**-cı il tarixindən etibarən **portal.edu.az** platformasında (QR kodu skan edərək) şəxsi kabinetinizdən və təhsil aldığınız ümumtəhsil müəssisəsindən öyrəne bilərsiniz.

Kitabçamda texniki qüsurlar (çap olunmamış, aydın olmayan səhifə, natamam suallar) olmadığını və məlumatların (sinif, fənn, bölmə) mənim məlumatlarıma uyğunluq təşkil etdiyini təsdiq edirəm.

İmza: _____

Физические константы и уравнения

Число Авогадро:	$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Универсальная газовая постоянная:	$R = 8.314 \text{ Дж} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$
Скорость света:	$c = 2.998 \times 10^8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$
Постоянная Планка:	$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Кл} \cdot \text{с}$
Постоянная Фарадея:	$F = 9.6485 \times 10^4 \text{ Кл} \cdot \text{моль}^{-1}$
Стандартное давление:	$p = 1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па}$
Нормальное атмосферное давление:	$p_{\text{атм}} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Па}$
Ноль Цельсия:	273.15 К
Масса электрона:	$m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ кг}$
Единица атомной массы:	$u = 1.6605 \times 10^{-27} \text{ кг}$
Ангстрем:	$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м}$
Электронвольт:	$1 \text{ эВ} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ Кл}$
Ватт:	$1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж} \cdot \text{с}^{-1}$
деци (д)	10^{-1}
м (милли)	10^{-3}
μ (микро)	10^{-6}
н (нано)	10^{-9}
Уравнение идеального газа:	$pV = nRT$
Первый закон термодинамики:	$\Delta U = q + W$
Мощность электроустановки:	$P = UI$ где U напряжение и I ток
Энтальпия:	$\Delta H = nC_p \Delta T$
Температурная зависимость изменения энтальпии реакции	$\Delta H_{T_2} = \Delta H_{T_1} + \Delta_r C_p \Delta T$
Свободная энергия Гиббса:	$G = H - TS$
	$\Delta G^\circ = -RT \ln K = -zFE_{\text{cell}}^\circ$
	$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$
Выражение Клаузиуса-Клапейрона:	$\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

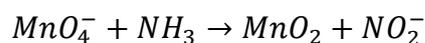
$a A + b B \rightleftharpoons c C + d D$ для реакции D:	$Q = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$
Изменение энтропии:	$\Delta S = \frac{q_{\text{обр}}}{T}$ $q_{\text{обр}}$ тепло обратимого процесса
Изменение тепла независимо от температуры c_m :	$\Delta q = n c_m \Delta T$ c_m это молярная теплоемкость
Уравнение Ван Гоффа:	$\frac{d \ln K}{dT} = \frac{\Delta_r H_m}{RT^2} \Rightarrow \ln\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = -\frac{\Delta_r H_m}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$
Уравнение Хендерсона-Хассельбаха:	$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$
Уравнение Нернста-Петерсона:	$E = E^\circ - \frac{RT}{zF} \ln Q$
Фотоэнергетика:	$E = \frac{hc}{\lambda}$
Закон Ламберта-Бера:	$A = \log \frac{I_0}{I} = \epsilon l c$
Уравнение Аррениуса:	$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$
Закон скорости в интегральной форме:	
Нулевой порядок:	$[A] = [A]_0 - kt$
Первый порядок (радиоактивный распад):	$\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$
Второй порядок:	$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$
Энтропия	
... При постоянном давлении	$\Delta S = n C_p \ln(T_2/T_1)$
... При постоянном объеме	$\Delta S = n C_v \ln(T_2/T_1)$
... При фазовых переходах	$\Delta S = n \Delta H/T$
Температурная зависимость изменения энтропии реакции (постоянное давление)	$\Delta S_{T_2} = \Delta S_{T_1} + \Delta_r C_p \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$
Температурная зависимость изменения энтропии реакции (постоянный объем)	$\Delta S_{T_2} = \Delta S_{T_1} + \Delta_r C_v \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

18 VIII 8A																																																																																																																		
1 IA 11A	2 IIA 2A												17 VIIA 7A	18																																																																																																				
1 H 1.008	3 Li 6.941																		9 F 18.998	10 Ne 20.180																																																																																														
11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																																																																																								
3 Na 22.990	4 Mg 24.305		5 Al 26.982	6 Si 28.086	7 P 30.974	8 S 32.066	9 Cl 35.453	10 Ar 39.948	11 K 39.098	12 Ca 40.078	13 Sc 44.956	14 Ti 47.88	15 V 50.942	16 Cr 51.996	17 Mn 54.938	18 Fe 55.833	19 Co 58.933	20 Ni 58.693	21 Cu 63.546	22 Zn 65.39	23 Ga 69.732	24 Ge 72.61	25 As 74.922	26 Se 78.09	27 Br 79.904	28 Kr 84.80	29 Rb 84.468	30 Sr 87.62	31 Y 88.906	32 Zr 91.224	33 Nb 92.906	34 Mo 95.94	35 Tc 98.907	36 Ru 101.07	37 Rh 102.906	38 Pd 106.42	39 Ag 107.868	40 Cd 112.411	41 In 114.818	42 Sn 118.71	43 Sb 121.760	44 Te 127.6	45 I 126.904	46 Xe 131.29																																																																						
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118																																																													
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po [208.982]	85 At 209.987	86 Rn 222.018	87 Fr 223.020	88 Ra 226.025	89-103	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [269]	109 Mt [268]	110 Ds [269]	111 Rg [272]	112 Cn [277]	113 Uut [288]	114 Fl [288]	115 Uup [288]	116 Lv [288]	117 Uus [288]	118 Uuo [288]	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171																										
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171
57 La 138.906	58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm 144.913	62 Sm 150.36	63 Eu 151.966	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89 Ac 227.028	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu 244.064	95 Am 243.061	96 Cm 247.070	97 Bk 247.070	98 Cf 251.080	99 Es [254]	100 Fm 257.095	101 Md 258.1	102 No 259.101	103 Lr [262]	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	9																																																																																	

1. При уравнивании данного уравнения в основной среде наименьшими целыми числами определите коэффициент перед водой.

Примечание: Частицы H_2O и OH^- необходимо добавить вам.



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

2. Выберите функциональную группу, присутствующую во всех спиртах.

- A) Карбонильная группа
- B) Карбоксильная группа
- C) Гидроксильная группа
- D) Аминогруппа
- E) Эфирная группа

3. Выберите частицу с наименьшим валентным углом.

- A) ClO_2^-
- B) SO_2
- C) O_3
- D) I_3^-
- E) NO_2^-

4. 1.5 грамма $NaCl$ растворяют в 100 граммах воды при нормальном атмосферном давлении. Рассчитайте температуру замерзания полученного раствора. Криоскопическая постоянная для воды: $K = 1.86 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{кг/моль}$. $\Delta T = -K \cdot i \cdot m$

- A) $+ 0.95 \text{ } ^\circ\text{C}$
- B) $- 0.95 \text{ } ^\circ\text{C}$
- C) $+ 0.47 \text{ } ^\circ\text{C}$
- D) $- 0.47 \text{ } ^\circ\text{C}$
- E) 0

5. Образец массой 0.9 г, содержащий металлический $Mg_{(ТВ)}$, растворили в 50 мл 1.0 М раствора HCl . После полного растворения Mg оставшуюся в растворе избыточную HCl оттитровали обратно 0.5 М $NaOH$. На полную нейтрализацию израсходовано 20 мл раствора $NaOH$. Рассчитайте массовую долю (%) металлического Mg в образце.

Примечание: Учитывайте, что HCl взаимодействует только с Mg в образце.

- A) 22 %
- B) 39 %
- C) 54 %
- D) 72 %
- E) 90 %

6. Какое(ие) из следующих утверждений обязательно верно(ы) для некой хиральной молекулы?

- I. Хорошо растворяется в воде.
- II. Имеет плоскость симметрии.
- III. Не совмещается со своим зеркальным отражением.

- A) Только II
- B) Только III
- C) I и II
- D) I и III
- E) II и III

7. Какой газ при температуре 900 °C и давлении 2 атм имеет плотность 0.826 г/дм³?

- A) He
- B) Ne
- C) Ar
- D) Kr
- E) Xe

8. При титровании слабой одноосновной кислоты сильным основанием значение рН в точке полуэквивалентности составило 4.74. Чему равна константа диссоциации (K_a) этой кислоты?

- A) 4.74×10^{-4}
- B) 1.8×10^{-5}
- C) 5.6×10^{-10}
- D) 4.74
- E) 1.0×10^{-7}

9. Безводная белая соль Z при нагревании в течение 30 минут полностью разлагается, выделяются различные газы, и в пробирке остается некоторое количество твердого остатка. Этот остаток растворяют в небольшом количестве разбавленной соляной кислоты. При добавлении нескольких капель разбавленной серной кислоты к полученному в пробирке раствору выпадает белый осадок. Каким веществом может быть Z?

- А) Карбонат бария
- В) Нитрат бария
- С) Карбонат магния
- Д) Нитрат магния
- Е) Нитрат натрия

10. Образец раствора, содержащий вещества X и Y, анализируют на спектрофотометре при двух разных длинах волн (450 нм и 650 нм). Полученные в эксперименте значения поглощения таковы: $A_{450} = 0.800$, $A_{650} = 0.500$. Рассчитайте молярную концентрацию вещества Y в образце.

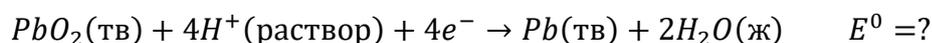
Молярные коэффициенты поглощения:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{450}(X) &= 1500 \text{ М}^{-1}\text{см}^{-1} & \varepsilon_{650}(X) &= 100 \text{ М}^{-1}\text{см}^{-1} \\ \varepsilon_{450}(Y) &= 200 \text{ М}^{-1}\text{см}^{-1} & \varepsilon_{650}(Y) &= 1800 \text{ М}^{-1}\text{см}^{-1} \end{aligned}$$

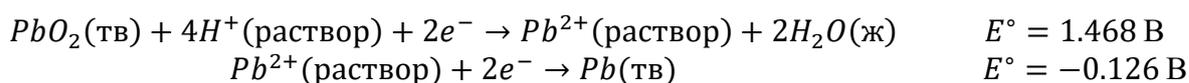
Примечание: Анализ проводился в кювете с длиной 1 см.

- А) 1.5×10^{-4} М
- В) 2.5×10^{-4} М
- С) 3.5×10^{-4} М
- Д) 4.5×10^{-4} М
- Е) 5.5×10^{-4} М

11. Чему равен стандартный электродный потенциал E° для следующей полуреакции?



Дано:



- А) 0.671 В
- В) 0.797 В
- С) 0.996 В
- Д) 1.342 В
- Е) 1.594 В

12. Для некоторой реакции измерили константу равновесия (K_p) при 310 К. При повышении температуры на 20 К значение константы равновесия увеличилось в 4 раза. Рассчитайте стандартное изменение энтальпии реакции, ΔH^0 , в кДж/моль.

- A) 48.62 кДж/моль
- B) 52.15 кДж/моль
- C) 58.94 кДж/моль
- D) 71.93 кДж/моль
- E) 85.10 кДж/моль

13. Золото (Au) кристаллизуется в виде гранцентрированной кубической ячейки. Известно, что плотность золота $\rho = 19.3 \text{ г/см}^3$. Рассчитайте радиус атома золота (в пм). $1 \text{ пм} = 10^{-12} \text{ м}$.

- A) 128 пм
- B) 144 пм
- C) 176 пм
- D) 204 пм
- E) 288 пм

14. В каком варианте правильно приведено значение энергии стабилизации кристаллическим полем (CFSE) для высокоспинового d^7 октаэдрического комплекса? Δ_o — энергия расщепления кристаллическим полем, P — энергия спаривания электронов.

- A) $-1.8\Delta_o + P$
- B) $-1.2\Delta_o + 3P$
- C) $-0.8\Delta_o + 2P$
- D) $-0.4\Delta_o + 2P$
- E) $2P$

15. 15 г чистого льда нагревают от -15°C до 120°C при постоянном нормальном атмосферном давлении. Рассчитайте изменение энтропии системы в ходе процесса. Известно, что

$$\Delta H_{\text{испарения}}(H_2O) = 40.67 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}, \Delta H_{\text{плавления}}(H_2O) = 6.01 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$C_p(H_2O_{\text{(газ)}}) = 2.01 \frac{\text{Дж}}{\text{г} \cdot \text{К}}, C_p(H_2O_{\text{(жидкий)}}) = 4.18 \frac{\text{Дж}}{\text{г} \cdot \text{К}}, C_p(H_2O_{\text{(твердый)}}) = 2.09 \frac{\text{Дж}}{\text{г} \cdot \text{К}}$$

- A) 95 Дж/К
- B) 114 Дж/К
- C) 132 Дж/К
- D) 146 Дж/К
- E) 167 Дж/К

16. Для некоторой реакции ($A \rightarrow P$) константы скорости следующие:

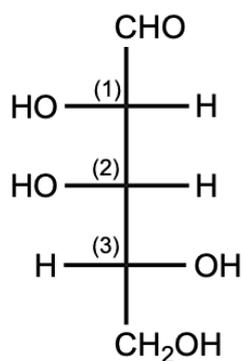
$$k_{55^\circ\text{C}} = 1.0 \times 10^{-2} \text{ мин}^{-1}, k_{100^\circ\text{C}} = 0.5 \text{ мин}^{-1}$$

Реакция принята как реакция первого порядка: $r = k[A]$

Начальная концентрация $C_0(A) = 0.10 \text{ M}$, температура 150°C . Найдите концентрацию вещества A через 1.2 секунды после начала реакции.

- A) $2.6 \times 10^{-9} \text{ M}$
- B) $2.5 \times 10^{-3} \text{ M}$
- C) $7.5 \times 10^{-3} \text{ M}$
- D) $1.0 \times 10^{-2} \text{ M}$
- E) $7.5 \times 10^{-2} \text{ M}$

17. Определите стереодескрипторы по R/S номенклатуре для атомов углерода под номерами 1, 2 и 3 в структуре следующего моносахарида.



- A) (1) – R, (2) – R, (3) – S
- B) (1) – S, (2) – S, (3) – R
- C) (1) – R, (2) – S, (3) – R
- D) (1) – S, (2) – R, (3) – S
- E) (1) – S, (2) – S, (3) – S

18. Согласно закону Рауля, в идеальном растворе давление пара каждого компонента равно произведению его мольной доли в жидкой фазе на давление пара чистого компонента при данной температуре:

$$P_i = P_i^* \cdot x_i$$

Ученик, желающий изучить закон Рауля, проводит следующий эксперимент: смешивает бензол и толуол и ждет, пока в закрытом сосуде установится равновесие жидкость-пар. Известно, что в равновесии число молекул бензола и толуола в газовой фазе одинаково. Зная, что отношение давлений пара чистых бензола и толуола равно 3.3, рассчитайте мольную долю бензола в жидкой фазе.

- A) 0.12 B) 0.23
- C) 0.39 D) 0.57
- E) 0.82

19. В системе одновременно существуют три равновесия:



Начальные концентрации веществ следующие:

- $[A]_0 = 0.6 \text{ M}$
- $[B]_0 = 0.2 \text{ M}$
- $[C]_0 = 0.1 \text{ M}$
- $[D]_0 = 0 \text{ M}$

Ожидается, что система достигнет равновесного состояния.

Выберите верное утверждение для равновесного состояния:

- A) Вещество C полностью израсходуется или его концентрация приблизится к нулю.
- B) Сравнение концентраций для A, B и C имеет вид $c_A < c_B < c_C$.
- C) Концентрация вещества D больше, чем концентрации как A, так и C.
- D) Концентрация вещества A будет самой высокой.
- E) Ни одно утверждение не верно.

20. Смешивают 1 моль оксида X_2O_3 и 1 моль оксида YO. Известно, что 24% массы смеси составляют атомы кислорода. Рассчитайте число протонов в смеси.

- A) $92 N_A$
- B) $93 N_A$
- C) $94 N_A$
- D) $122 N_A$
- E) $152 N_A$

