

Республикалық жасөспірімдер олимпиадасы-2021.

Қорытынды кезең

7 сынып

Ережелер:

- Орындалу уақыты: 180 минут
- Калькулятор қолдануға рұқсат етіледі.
- Кез-келген анықтамалық материалдарды, оның ішінде кез-келген кестені және төменде келтірілген ерігіштік кестесінен басқа кестелерді пайдалануға **тыйым салынады.**
- Жұмыс үшін жалпы балл – 40 балл.

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 -

Металдардың электрохимиялық кернеу қатары

Li	Rb	K	Ba	Sr	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H	Sb	Bi	Cu	Hg	Ag	Pd	Pt	Au
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----

РАСТВОРИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ (при t=25°C) И ИХ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ИЛИ ФОРМУЛЬНЫЕ МАССЫ

АНИОНЫ \ КАТИОНЫ	H ⁺	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Rb ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Sr ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Be ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cr ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Cd ²⁺	Co ²⁺	Co ³⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺
OH ⁻ ГИДРОКСИД-	18	35	24	102	56	171	122	74	40	58	43	78	89	99	86	103	90	107	146	93	110	93	153	241	98	125	235
F ⁻ ФТОРИД-	20	37	26	104	58	175	126	78	42	62	47	84	93	103	90	109	94	113	150	97	116	97	157	245	102	127	238
Cl ⁻ ХЛОРИД-	36,5	53,5	42,5	121	74,5	208	159	111	58,5	95	80	133	126	136	123	158	127	162	183	130	165	130	190	278	134	143	272
Br ⁻ БРОМИД-	81	98	87	165	119	297	247	200	103	184	169	267	215	225	212	292	216	296	272	219	299	219	279	367	223	188	360
I ⁻ ИОДИД-	128	145	134	212	166	391	341	294	150	278	263	408	309	319	306	433	310	?	366	313	440	313	373	461	317	235	454
S ²⁻ СУЛЬФИД-	34	68	46	203	110	169	120	72	78	56	41	150	87	97	84	200	88	208	144	91	214	91	151	239	96	248	233
SO ₄ ²⁻ СУЛЬФАТ-	98	132	110	267	174	233	184	136	142	120	105	342	151	161	148	392	152	400	208	155	406	155	215	303	160	312	297
HSO ₄ ⁻ ГИДРОСУЛЬФАТ-	98	115	104	182	136	?	282	?	120	?	?	?	249	259	?	?	?	?	?	?	?	?	?	401	?	205	?
SO ₃ ²⁻ СУЛЬФИТ-	82	116	94	251	158	217	168	120	126	104	89	294	135	145	?	344	136	?	192	139	?	139	199	287	144	296	281
ClO ₄ ⁻ ПЕРХЛОРАТ-	100	117	106	185	138	336	287	239	122	223	208	325	254	264	251	350	255	354	311	258	357	258	?	406	262	207	400
ClO ₃ ⁻ ХЛОРАТ-	84	101	90	169	122	304	255	207	106	191	176	277	222	232	?	302	?	?	279	226	?	226	?	374	230	191	368
NO ₃ ⁻ НИТРАТ-	63	80	69	147	101	261	212	164	85	148	133	213	179	189	?	238	180	242	236	183	245	183	243	331	188	170	325
NO ₂ ⁻ НИТРИТ-	47	64	53	131	85	229	180	132	69	116	101	?	147	157	?	?	?	?	?	151	?	151	?	299	156	154	293
PO ₄ ³⁻ (ОРТО)ФОСФАТ-	98	149	116	351	212	602	453	310	164	263	217	122	355	386	346	147	357	151	527	367	?	366	546	812	381	419	792
HPO ₄ ²⁻ ГИДРОФОСФАТ-	98	132	?	267	174	233	184	136	142	120	105	342	151	161	?	392	152	?	?	155	?	?	215	303	160	312	297
H ₂ PO ₄ ⁻ ДИГИДРОФОСФАТ-	98	115	104	182	136	331	282	234	120	218	203	318	249	259	?	?	250	?	306	?	?	?	313	401	?	205	395
CH ₃ COO ⁻ АЦЕТАТ-	60	77	66	144	98	255	206	158	82	142	127	204	173	183	170	229	174	233	230	177	236	177	237	325	182	167	319
Cr ₂ O ₇ ²⁻ ДИХРОМАТ-	218	252	230	387	294	353	304	256	262	240	225	?	?	335	?	?	272	760	?	?	?	?	335	423	280	432	417
CrO ₄ ²⁻ ХРОМАТ-	118	152	130	287	194	253	204	156	162	140	125	?	171	181	?	?	?	460	228	175	?	175	235	323	180	332	317
MnO ₄ ⁻ ПЕРМАНГАНАТ-	120	137	126	204	158	375	326	278	142	262	247	384	?	303	?	?	?	?	350	?	?	297	?	?	?	227	?
CO ₃ ²⁻ КАРБОНАТ-	62	96	74	231	138	197	148	100	106	84	69	?	115	125	112	284	116	292	172	119	298	119	179	267	124	276	261
HCO ₃ ⁻ ГИДРОКАРБОНАТ-	62	79	68	146	100	259	210	162	84	146	?	?	?	187	174	235	178	?	234	?	?	181	?	329	?	169	?
SiO ₃ ²⁻ (МЕТА)СИЛИКАТ-	78	?	90	247	154	213	164	116	122	100	85	282	131	141	?	332	132	340	189	?	?	?	195	283	140	292	277

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАССЫ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ										РАСТВОРЯЕТСЯ (>1 г на 100 г воды)		НЕ РАСТВОРЯЕТСЯ (<0,1 г на 100 г воды)		249		НЕТ ДАННЫХ О РАСТВОРИМОСТИ		
РАДИКАЛЫ	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ									МАЛО РАСТВОРЯЕТСЯ (от 0,1 г до 1 г на 100 г воды)		РАЗЛАГАЕТСЯ В ВОДЕ		?		НЕТ ДАННЫХ О СУЩЕСТВОВАНИИ ВЕЩЕСТВА		
	-H	-Cl	-Br	-OH	-NO ₂	-NH ₂	-CHO	-COOH	-C ₆ H ₅									
CH ₃ -	16	50	95	32	61	31	44	60	92									
C ₂ H ₅ -	30	65	109	46	75	45	58	74	106									
C ₃ H ₇ -	44	79	123	60	89	59	72	88	120									
C ₄ H ₉ -	58	93	137	74	103	73	86	102	134									
CH ₂ =CH-	28	63	107	-	73	43	56	72	104									
C ₆ H ₅ -	78	113	157	94	123	93	106	122	154									
CH ₃ CO-	44	78	123	60	89	59	72	88	120									

РЯД ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ																																	
эл.-ты	Cs	K	Ba	Sr	Na	Ca	Li	Mg	Cd	Ag	Zn	Cu	Be	Hg	Al	Pb	Sn	Au	Si	B	As	P	H	Cr	S	Mn	C	I	Br	N	Cl	O	F
χ	0,63	0,69	0,72	0,80	0,82	0,86	0,86	1,08	1,22	1,28	1,29	1,29	1,31	1,35	1,43	1,57	1,63	1,66	1,82	1,86	1,92	1,98	2,07	2,27	2,41	2,45	2,50	2,58	2,60	2,82	2,86	3,14	2,9
Е _с	46	48	0	0	53	0	60	0	0	126	0	119	0	0	43	35	107	223	134	27	78	72	73	64	200	0	122	295	325	0	349	141	328

χ – относительные величины электроотрицательности по А.С.Поваренных (для углерода χ=2,5)
 Е_с – сродство к электрону, в кДж/моль

Составитель – Г.Л. Лалаев;
 © Осталение, дизайн – Г.Л. Лалаев, 1997
 Компьютерный набор – Р.Р. Файзулин

129041, Москва, Проспект мира, д.68
 ООО "Каллиграф", 2002
 Подл. в печать 02.09.2002. Печать офс. Зак. 542
 Тип. "Р-Мастер". Изд. 2", испр. и доп.

ТЕСТ (7 балл)

1. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ның молекулалық массасын есептеңіз.

- A) 160 Б) 250 В) 90 Г) 193

2. Сілтілік металға жатпайды:

- A) К Б) Na В) Mg Г) Cs

3. Төмендегілердің қайсысы қышқыл болып табылады?

- A) H_2O Б) NaOH В) HNO_3 Г) K_2SO_4

4. Қ.ж. 11.2 л O_2 -тің массасы:

- A) 8 Б) 16 В) 32 Г) 48

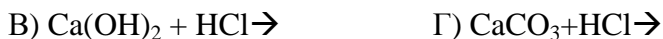
5. Молекуласында ковалентті полюсті байланыс бар зат:

- A) NaCl Б) Cl_2 В) CaCl_2 Г) NH_3

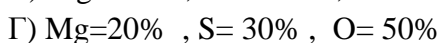
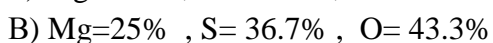
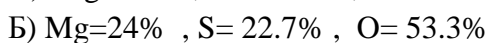
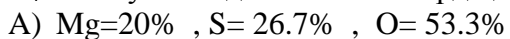
6. Массасы 51 г аммиак 20°C -та және 250 кПа қысымда қандай көлем алады?

- A) 23,6 л Б) 29,2 В) 17,3 л Г) 37,1 л

7. Қай химиялық реакциядан газ бөлінеді?



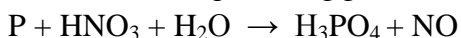
8. MgSO_4 молекуласындағы элементтердің массалық үлестері:



9. Хлордың сутегімен салыстырмалы тығыздығы қандай?

- A) 35,5 Б) 2 В) 71 Г) 17,75

10. Реакцияны теңестіріп, коэффициенттер қосындысын табыңыз:



- A) 12 Б) 14 В) 18 Г) 20

Есеп 1. Әуе шары (6 балл)

Шарльёр - бұл сутегі, гелий немесе басқа газдармен толтырылған шар. Оның атауы француз ғалымы, өнертапқышы Жак Александр Сезар Шарльдің есімімен аталған. Көлемі 25000 литрлік шарды (қ.ж.) алғашқы 1783 ж 27 тамызда Париждегі Марс алаңында 300 мың көрермен қатысында ұшырды. Француз физигі, профессор Жак Шарль түтінді ауаны дұрыс емес шешім деп есептеді, өйткені ыстық ауа салқындап өзінің көтеру қабілетін жоғалтады; бұл жерде сутегі туралы айту мүмкін емес.

1. Профессор Шарльдің не үшін сутекті қолданғанын түсіндіріңіз. (2 балл)
2. Сутекті металдан және электролиз арқылы алудың екі әдісін ұсыныңыз. (2 балл)
3. Металдық әдісте мырышты қолдана отырып, қ.ж.-да 25000 л шарды толтыру үшін қанша мырыш қажет екенін есептеңіз. (2 балл)

Есеп 2. Ерігіштік (7 балл)

Калий сульфатының 100°C-та суда ерігіштігі 24 грамм (100 грамм суда), ал 25°C температурада 12 граммға тең (100 грамм суда). 400 г қаныққан ерітіндіні 100°C-тан 25°C-ке дейін салқындаған кезде кристаллогидрат ($K_2SO_4 \cdot 6H_2O$) тұнбаға түскен.

1. Кристаллогидраттағы сусыз тұздың массалық үлесін есептеңіз. (1 балл)
2. Тұнба массасын табыңыз (3 балл)
3. Егер алынған ерітіндінің тығыздығы 1,13г/мл-ге тең болса, еріген заттың молярлық концентрациясын табыңыз. (3 балл)

Есеп 3. Изотоптардың таңғажайып әлемі (9 балл)

1. «Изотоптар» деген не? (1 балл)
2. Хлордың жалпы 25 изотопы бар екені белгілі. Олардың тек екеуі ғана тұрақты: хлор-35 және хлор-37. Егер хлор-35-тің салыстырмалы үлесі 75.76%, ал хлор-37-де 24.24% болса, хлордың салыстырмалы атомдық массасы неге тең? Жауапта үтірден кейін екі таңба келтіріңіз (есептеулер келтіріңіз) (1 балл)
3. Бір қарағанда жоқ секілді элементтердің изотоптары да бар. Мысалы, табиғатта сутектің 3 изотопы бар: протий (1_1H), дейтерий (2_1H) және тритий (3_1H). Егер сутектің салыстырмалы атомдық массасы 1.0078-ге тең болса, протий мен дейтерийдің пайыздық үлестері қанша (тритийді ескермеңіз, себебі бұл изотоп - радиоактивті)? (2 балл)

4. Белгісіз А элементінің 2 изотопы бар: nA және ${}^{n+2}A$, олардың салыстырмалы үлестері 51.84% және 48.16%. Сәйкесінше В элементінің тұрақты 2 изотопы бар: mB және ${}^{m+2}B$, оларыдың салыстырмалы үлестері 50.69% және 49.31%. АВ қосылысының молекулалық массасы 187,95-ке тең. Ал С элементінің де 2 изотопы бар: pC және ${}^{p+2}C$, олардың салыстырмалы үлестері 57.21% және 42.79%. CB_3 қосылысының молекулалық массасы 361,83-ке, $[CB_6]^{3-}$ анионының молекулалық массасы 601,8-ке тең. А, В, С элементтерін анықтаңыз (5 балл).

Есеп 4. Белгісіз заттар (11 балл)

Х элементі көптеген оттекті қышқылдар мен олардың тұздарының құрамына кіреді. Х элементін кальциймен қыздырғанда А заты түзіледі (*реакция 1*), А заты сумен әрекеттескенде, В газының түзіледі (*реакция 2*). С газының (гелиймен салыстырмалы тығыздығы 16,5) сандық құрамы В газының сандық құрамымен ұқсас, бірақ сандық құрамымен ерекшеленеді. Ауада С газының өздігінен тұтануы нәтижесінде қышқылдар қоспасы (соның ішінде D қышқылы бар) түзіледі (*реакция 3*). 240 мл 5%-дық барий хлориді ерітіндісімен (тығыздығы=1,04 г/мл) D қышқылы реакцияласқанда (*реакция 4*) 13,44 г Е барий тұзы тұнбаға түседі ($\omega(O) = 25\%$). Е тұзын алуды басқа жолы – F қосылысын қыздыру (*реакция 5*). F қосылысы – құрамында Х кездесетін G барийдің қышқыл тұзы. 0,5 моль F тұзы құрамында $3.13 \cdot 10^{25}$ электрон бар.

Х элементін анықтап, А-G заттарын табыңыз. Жүрген реакцияларды (*реакциялар 1-5*) жазыңыз.