

Республикалық жасөспірімдер олимпиадасы-2021.

Қорытынды кезең

8 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 – 45 балл.

1 H 1.008	2												13 B 10.81	14 C 12.01	15 N 14.01	16 O 16.00	17 F 19.00	18 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⁺	
ОН ⁻	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

РАДИКАЛЫ	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ								
	-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

РАСТВОРЯЕТСЯ (>1 г на 100 г воды)	НЕ РАСТВОРЯЕТСЯ (< 0,1 г на 100 г воды)
МАЛО РАСТВОРЯЕТСЯ (от 0,1 г до 1 г на 100 г воды)	РАЗЛАГАЕТСЯ В ВОДЕ

249 НЕТ ДАННЫХ О РАСТВОРИМОСТИ
? НЕТ ДАННЫХ О СУЩЕСТВОВАНИИ ВЕЩЕСТВА

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	3,91	4,29
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.П. Лалаев;
© Осталение, дизайн – Г.П. Лалаев, 1997
Компьютерный набор – Р.Р. Фахруллин
129041, Москва, Проспект мира, д.68
ООО "Каллиграф", 2002
Подл. в печать 02.09.2002. Печать офс. Зак. 542
Тип. "Р-Мастер". Изд. 2^е, испр. и доп.

ТЕСТ (7 балл)

1. 115 натрийдің зат мөлшерін (мольмен) табыңыз.

- A) 0,5 Б) 2,5 В) 5 Г) 11,5

2. Төмендегі металдардың қайсы сілтілік-жер металл емес?

- A) Ba Б) Mg В) Sr Г) Re

3. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ қосылысындағы оттектің массалық үлесі қанша?

- A) 47,8% Б) 57,6% В) 64,2% Г) 55,3%

4. Қай қосылыс негіз болып табылады?

- A) H_2O Б) KOH В) HNO_3 Г) Na_2SO_4

5. 1,12 л (қ.ж.) ацетилен (C_2H_2) алу үшін жұмсалатын кальций карбидінің (CaC_2) массасы қандай?

- A) 3,2 г Б) 6,4 г В) 9,6 г Г) 1,6 г

6. Газдың сутекпен салыстырғанда тығыздығы 14-ке тең. Осы газдың ауамен салыстырғанда тығыздығын табыңыз.

- A) 0,966 Б) 0,29 В) 28 Г) 29

7. Қай молекулада ковалентті полюсті байланыс бар?

- A) NaCl Б) Cl_2 В) NH_3 Г) MgBr_2

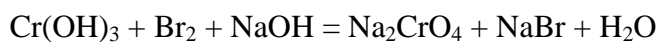
8. Қай реакция нәтижесінде газ бөлінеді?



9. Құрамында 13,9% Ca, 63,9% W және 22,2% O кездесетін шеелит минералының формуласын анықтаңыз.

- A) CaWO_3 Б) CaWO_4 В) $\text{Ca}(\text{WO}_2)_3$ Г) CaWO_5

10. Реакцияны теңестіріп, коэффициенттер қосындысын табыңыз:



- A) 30 Б) 31 В) 32 Г) 33

Есеп 1. Пластикалық металл (6 балл)

Мыс – алтын-қызғылт түсті, пластикалық, ауыспалы металл. Массасы 38,4 г мыс артық мөлшердегі концентрлі азот қышқылымен әрекеттесті. Реакция кезінде газ күйінде бинарлы қосылыс түзілді. Газды артық мөлшердегі оттегі қатысында суда ерітіп, көлемі 500 мл күшті қышқылы ерітіндісін алды.

1. Жүрген барлық реакция теңдеулерін жазыңыз (2,5 балл)
2. Металмен қышқыл реакцияласқанда бөлінген газдың көлемін (қ.ж.) анықтаңыз. (2 балл)
3. Алынған ерітіндідегі қышқылдың молярлық концентрациясын табыңыз. (1.5 балл)

Есеп 2. «Сиқырлы қышқыл» (8 балл)

Мектепте бізге тұз қышқылы, фторсутек қышқылы секілді күшті қышқылдардың өзі алтын, платина секілді асыл металдарды еріте алмайды деп үйретеді. Бірақ біздің зертханада «сиқырлы қышқыл» бар және оны «Патша шарабы» деп атайды. «Патша шарабы» - бұл концентрлі азот HNO_3 және тұз қышқылының HCl 1:3 қатынасындағы қоспасы. Бұл атау спирттік ішімдік атауына байланысты емес, қоспаның алтын секілді асыл металдарды еріте алу қабілетіне негізделіп қойылған.

Бір аңызда австриялық химиядан Нобель иегер ғалымы оны тұтқынға алғанда өзінің алтын Нобель медалінен айрылып қалмау мақсатында ежелгі алхимиялық алтынды еріту әдісін қолданған деседі. Ол үшін ғалым концентрлі азот және тұз қышқылдарын араластырып, пайда болған қоспаға өзінің алтын медалін салып қояды. Реакция нәтижесінде азот монооксиді және алтынның комплекс ерітіндісі (құрамында 58% алтын, 41,7% хлор бар) пайда болған. Ғалым осы ерітіндіні ыдысқа құйып, сақтап қояды. Тұтқыннан босағаннан соң ерітіндіден алтынды қайта бөліп алған дейді.

1. Алтыны комплексінің химиялық формуласын анықтап, комплекстегі алтынның зарядын табыңыз. (3 балл)
2. Алтынды еріту реакциясын жазып, оны жартылай реакция әдісімен теңестіріңіз. (2 балл)
3. Пайда болған комплекстен алтынды бөліп алу әдісін жазыңыз (3 балл)

Есеп 3. Периодтық заң (11 балл)

1. Көміртек атомының толық электрондық конфигурациясын жазыңыз (1 балл)
2. Кремний атомының толық электрондық конфигурациясын жазыңыз (1 балл)
3. Көміртегі мен кремнийдің электрондық конфигурацияларындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды анықтаңыз. Себебі неде? (2 балл)

Айталық, бізге параллель бір әлемде (бұдан әрі біз оны Лапута деп атайық) p орбитальда 6 емес, тек 4 электрон сыя алады. Электрондық деңгейлерді толтырудың барлық басқа ережелері біздің ғаламдағы ережелермен сәйкес келеді.

4. Лапутаның әлемінің периодтық жүйесінің алғашқы үш периодын салыңыз. Элементтік таңбалар ретінде ядро зарядтарын (3 балл) қолданыңыз. (Кестеде элементтің таңбасын көрсетіп, қандай элементтер s -топқа, ал қайсысы p -топқа жататынын көрсету жеткілікті)
5. Лапутадағы қай элемент біздің әлемдегі көміртегі элементіне ұқсас? (1 балл)
6. Лапута әлеміндегі қандай ереже «октет» ережесіне ұқсас болады? (1 балл)
7. Лапутада металдық қасиет көрсететін бір элементті (кез келген) жазыңыз. (1 балл)
8. Лапутада бейметалдық қасиет көрсететін бір элементті (кез келген) жазыңыз. (1 балл)

Есеп 3. Белгісіз құйма (13 балл)

Массасы 10 г марганецтен және басқа екі элементтен тұратын құйманың (құрамында қосындылар жоқ) үлгісі артық мөлшердегі концентрлі азот қышқылынан қыздыру арқылы әрекеттесті (*1-3 реакциялар*). Реакциядан кейін алынған газдар артық мөлшердегі кальций гидроксиді ерітіндісі арқылы өткізілді (*4-5 реакциялар*), нәтижесінде 5 г ақ тұнба пайда болды.

Газдарды бөліп алғаннан кейін қалған ерітіндіні азот қышқылы толық буланғанға дейін мұқият қыздырды. Кейін қалған ерітіндіні көлемдік колбаға құйып, дистилденген сумен 150,0 мл көлеміне дейін сұйылтты. Алынған ерітіндінің 30,0 мл-і металдар ерітіндіден толық бөлінгенше электролизге ұшырады (*6-7 реакциялар*). Электролиздің соңында анодта 0,426 л (қ.ж.) оттегі бөлінді.

Осы ерітіндінің тағы 30 мл үлгісіне артық мөлшерде натрий гидроксиді ерітіндісі қосылды (*8-9 реакциялар*). Пайда болған тұнба қоңырайғаннан кейін (*10 реакция*) m г тұрақты массаға дейін ауада күйдірілді (*11-12 реакциялар*).

1. Азот қышқылында ерітілгеннен кейін алынған ерітінді аммиак тиоцианатымен қан-қызыл түс беретіндігін ескере отырып, қорытпаның сапалық және сандық құрамын (барлық компоненттердің массалық үлестері) анықтаңыз. (5 балл)
2. Барлық жүрген реакциялардың теңдеулерін жазыңыз. (6 балл)
3. m мәнін анықтаңыз (2 балл)