

МОН, ЛП НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Областен кръг, 16 февруари 2020 г.
Учебно съдържание VII клас

Уважаеми ученици, предстои Ви да решите тест от две части.
Първата част съдържа 15 задачи с по 4 отговора, само един от които е верен. Отбележете буквите на верните отговори в бланката за отговори на Първа част. **Всеки верен отговор на задачи от 1 до 5 се оценява с 2 точки, а всеки верен отговор на задачи от 6 до 15 се оценява с 3 точки. Задача без отговор, с повече от един отговор или с поправен отговор се оценява с 0 точки!**
Втората част се състои от три задачи със свободен отговор, които трябва да разработите на отделни листове. Всеки елемент от задачите се оценява с определен брой точки. Максималният брой точки за втората част е 60.
Общият максимален брой точки за всички задачи е 100.
Времето за работа е 4 астрономически часа.
Успешна работа!

ПЪРВА ЧАСТ

- В кой ред са записани частиците, които отговарят на положителен йон?**
А) 16 протона, 16 електрона
Б) 30 протона, 30 електрона
В) 13 протона, 10 електрона
Г) 8 протона, 10 електрона
- Химичните формули на динатриевия оксид, натриевия хидроксид и натриевия хидрид са съответно:**
А) Na_2O_2 , NaH и NaOH
Б) Na_2O , NaH и NaOH
В) Na_2O_2 , NaOH и NaH
Г) Na_2O , NaOH и NaH
- Едно от условията за протичане на химична реакция е:**
А) образуване и/или разтваряне на утайка
Б) отделяне на газ и/или характерна миризма
В) отделяне на топлина и светлина
Г) контакт между изходните вещества
- Колко грама литий реагират с 20,1 грама кислород, ако при това се получават 37,5 грама дилитиев оксид?**
А) 10,05 g Б) 17,4 g В) 40,2 g Г) 57,6 g

5. С намаляване на относителната атомна маса на елементите в алкалната група металните свойства на елементите:

- А) се засилват
- Б) отслабват
- В) не се променят
- Г) се засилват до калий, а след това отслабват

6. При кои от следните химични реакции НЕ се получава вода?

- I. Горене на литий
- II. Горене на водород
- III. Взаимодействие на натрий и сярна киселина
- IV. Взаимодействие на калиева основа и солна киселина
- V. Взаимодействие на динатриев оксид и сярна киселина

- А) I, III Б) II, IV В) III, IV, V Г) I, III, V

7. Литият НЕ взаимодейства с:

- А) азот Б) кислород В) солна киселина Г) динатриев оксид

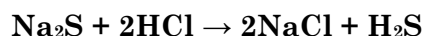
8. Калиевият нитрат (KNO_3) се използва в селското стопанство като тор под названието обикновена селитра. В инструкцията за употребата му е записано, че на 1 декар трябва да се използват толкова грама от солта, колкото е относителната ѝ молекулна маса. Колко грама трябва да претегли Иван за трите си декара, засети с домати „биволско сърце“?

- А) 101,1 g Б) 140,1 g В) 303,3 g Г) 420,3 g

9. Какъв е общият брой водородни атоми в две молекули H_2SO_4 , една молекула H_3PO_4 и две молекули CH_3COOH ?

- А) 9 Б) 13 В) 15 Г) 18

10. Кои са правилните наименования на изходните вещества в следното уравнение:



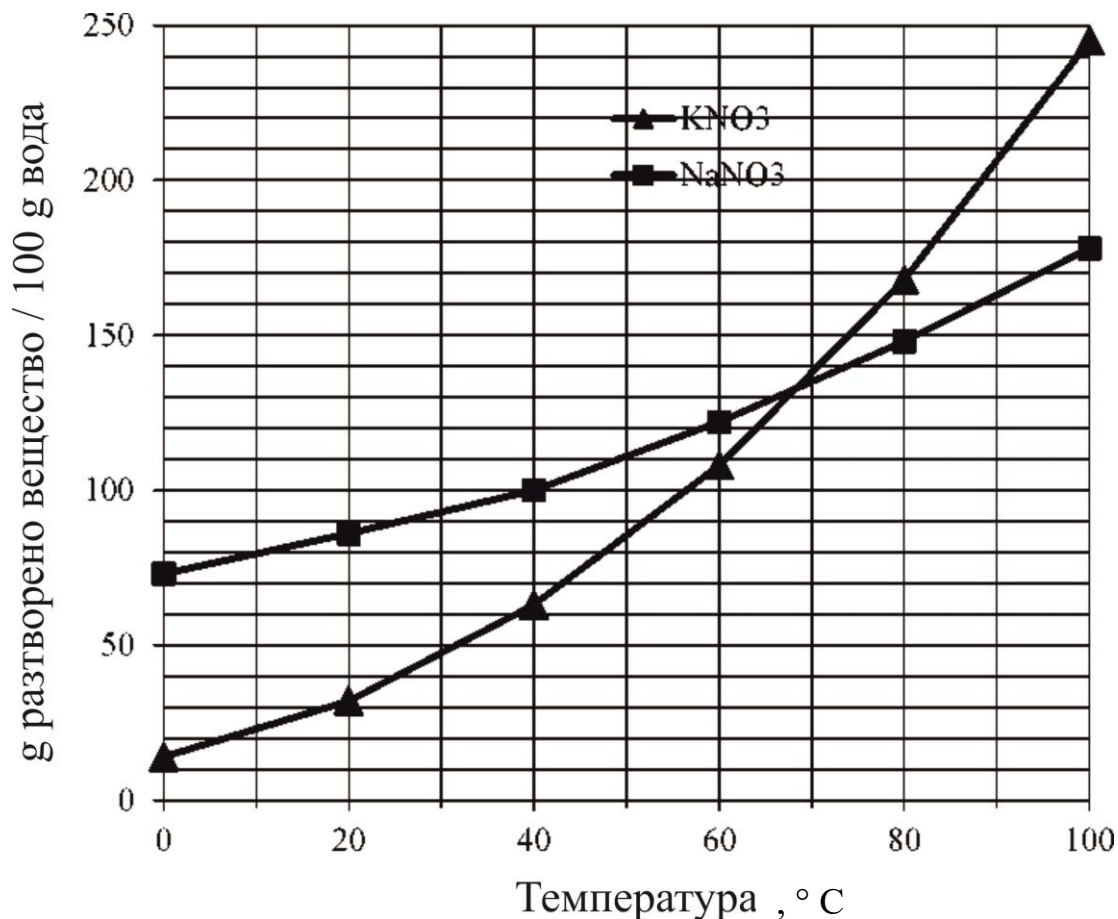
- А) динатриев сулфат и водороден хлорид
- Б) динатриев сулфид и солна киселина
- В) натриев хлорид и сероводород
- Г) натриев хлорид и диводороден сулфид

11. Каква е мерната единица за величината относителна молекулна маса?

- А) грам, g Б) килограм, kg
В) килограм за m^3 , kg/m^3 Г) няма мерна единица

12. Боряна провежда експерименти с разтвори. Разтваря 100 g KNO_3 в 200 g H_2O при температура 40 °C (P1) и 150 g NaNO_3 в 100 g H_2O при 60 °C (P2). Като използвате графиката, определете какви разтвори е получила Боряна от двете соли.

Зависимост на разтворимостта* на KNO_3 и NaNO_3 от температурата.



* Разтворимостта на веществата се изразява с грамове разтворено вещество в 100 g вода в наситен разтвор

- А) P1 - ненаситен, P2 - наситен без неразтворен остатък
 Б) P1 - наситен без неразтворен остатък, P2 - ненаситен
 В) P1 - ненаситен, P2 - наситен с неразтворен остатък
 Г) P1 - ненаситен, P2 - ненаситен
13. В кои от съединенията (1, 2, 3, 4) валентността на единия от елементите е втора?

(1) H_2O_2 (2) H_2O (3) CH_4 (4) CO_2

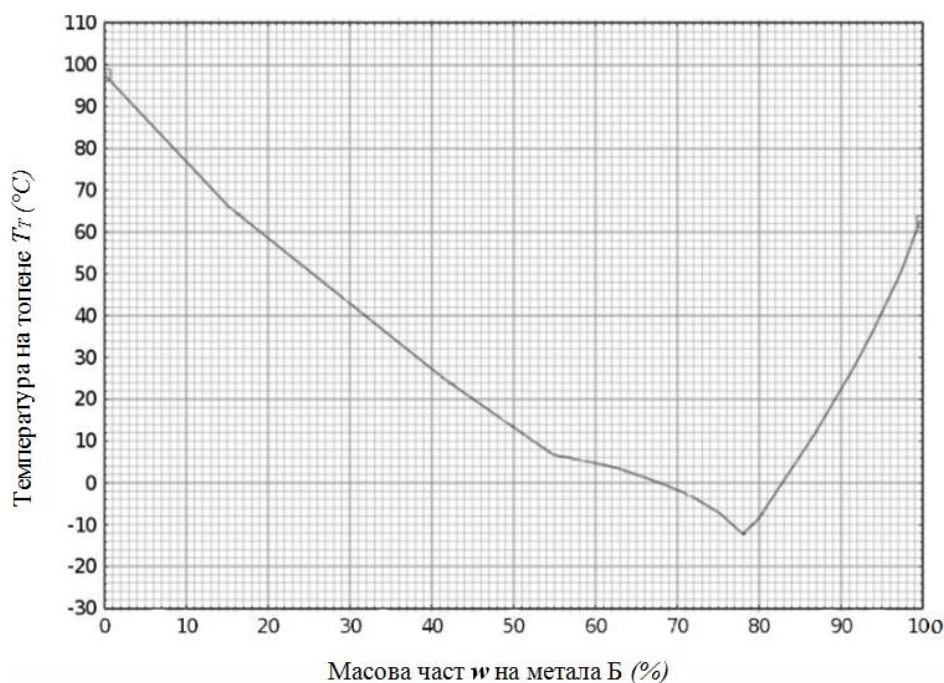
- А) 1, 2, 3 Б) 1, 2, 4 В) само 1 и 2 Г) само 2 и 4

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. СПЛАВИ НА АКТИВНИТЕ МЕТАЛИ

Проба от метала А е разрязана на две равни части и едната половина взаимодейства напълно с чист хлор. При взаимодействието се получават 5,1 g бяло кристално вещество В, за което са изразходени 3,1 g хлор. От другата част от метала А и проба от метала Б е получена сплав с маса 5 g.

На графиката е показана зависимостта на температурата на топене на тази сплав от процентното съдържание на метала Б.



- А) Колко грама е масата на началната проба от метал А?
Б) В какво състояние е получената сплав при стайна температура (25°C)? Обосновете се.
В) Каква допълнителна маса (g) от метала Б трябва да се включи в състава на тази сплав, за да има тя възможно най-ниска температура на топене?

Сплавта от металите А и Б взаимодейства много бурно с вода, при което се получава газ Е, който веднага се запалва. При горенето в пламъка се увеличат йони на А и Б, които го оцветяват в жълто и виолетово, съответно. В разтвора остава смес от веществата Г и Д, които взаимодействат със солна киселина (при това от Г се получава В).

- Г) Запишете формулите и наименованията на веществата А, Б, В, Г, Д и Е. Означете с изравнени химични уравнения всички описани взаимодействия.
Д) Как се нарича реакцията на взаимодействие на Г и солна киселина? С кое наименование е известно веществото Г в практиката? Запишете една област на приложението му.

Задача 2. НАТРИЙ И СЪЕДИНЕНИЯТА МУ

Съединението Na_2XY_z (X и Y са неизвестни елементи) в практиката се използва при производството на перилни препарати, стъкло и други. Относителната му молекулна маса е 106.

- А) Кои са елементите X и Y? Изчислете относителната им атомна маса, като имате предвид дадената информация.

$$z = \text{брой атоми (X)} + 2$$

$$\frac{A_r(X)}{A_r(Y)} = 0,75$$

- Б) Запишете химичната формула на съединението, като замените буквите X и Y със знаците на съответните елементи, влизащи в състава му.
- В) Напишете определенията за относителна атомна маса и относителна молекулна маса.
- Г) Запишете химичното наименование на съединението Na_2XY_z и това, под което е известно в практиката.
- Д) Дадено е означението $5\text{Na}_2\text{XY}_z$. Колко е стойността на относителната молекулна маса на Na_2XY_z ?

Характерна реакция за откриване на Na_2XY_z е взаимодействието му с киселина.

- Е) Изразете с химично уравнение реакцията между Na_2XY_z и солна киселина. При процеса се получават: веществото А (в домакинството се използва като подправка), оксид, в който X е от четвърта валентност, и вода. Изравнете уравнението.
- Ж) Запишете и изравнете уравнението на една реакция (освен посочената), при която се получава веществото А.

Задача 3. РАЗТВОРИМОСТ НА СОЛИТЕ

Смес от 180 g NH_4Cl , 150 g KCl и 120 g NaCl са поставени в съд, съдържащ 250 g H_2O . Сместа е нагрята до 70 °C, при което част от солите се разтваря, а част остава неразтворена.

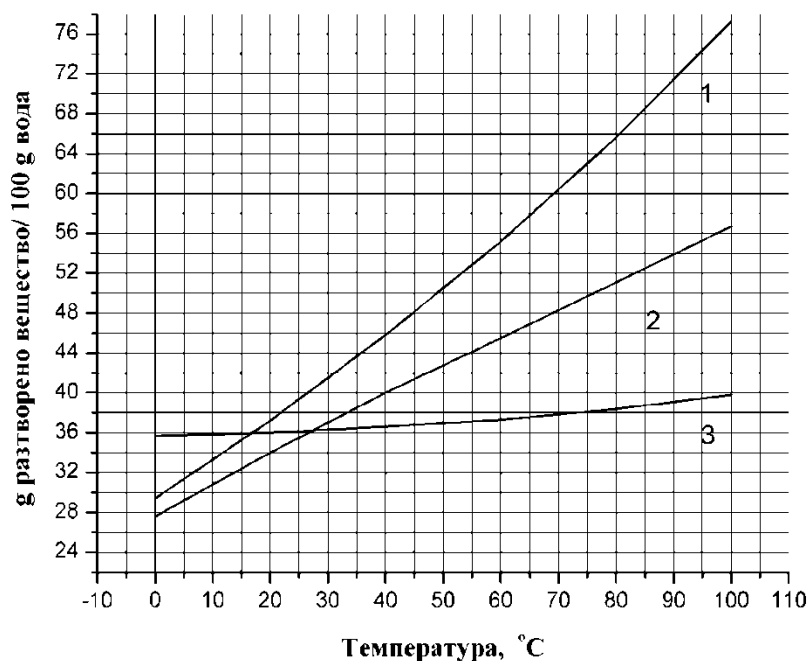
Сместа е филтрувана при 70 °C. Бистрият разтвор е охладен до 40 °C, при което част от солите се отделят от разтвора като кристали. Сместа отново е филтрувана при 40 °C.

Изчислете*:

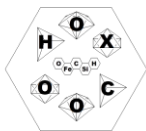
- А) Масата на неразтворените при 70 °C соли.
- Б) Общата масова част на разтворените соли спрямо разтвора при 70 °C.
- В) Масата на неразтворените при 40 °C соли.
- Г) Масовата част на всяка от разтворените соли спрямо разтвора при 40 °C.
- Д) Посочете температурния интервал, при който разтворимостта на NH_4Cl е по-висока от тази на другите две соли.
- Е) Посочете температурния интервал, при който разтворимостта на NaCl е по-висока от тази на другите две соли.

Забележка: Приемете, че: (1) трите вида соли не си влияят една на друга при разтваряне и отделяне от разтвора като кристали; (2) водата не се изпарява и не се губи при филтруването.

Зависимост на разтворимостта** на: 1. NH_4Cl , 2. KCl , 3. NaCl от температурата



- * При отчитане от графиката приемете най-близката целочислена стойност
- ** Разтворимостта на веществата се изразява с грамове разтворено вещество в 100 g вода в наситен разтвор



МОН, LI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Областен кръг, 16 февруари 2020 г.
Учебно съдържание VII клас

БЛАНКА ЗА ОТГОВОРИ НА ЗАДАЧИТЕ

ПЪРВА ЧАСТ

Задача №	ОТГОВОРИ			
1.	A	Б	В	Г
2.	A	Б	В	Г
3.	A	Б	В	Г
4.	A	Б	В	Г
5.	A	Б	В	Г
6.	A	Б	В	Г
7.	A	Б	В	Г
8.	A	Б	В	Г
9.	A	Б	В	Г
10.	A	Б	В	Г
11.	A	Б	В	Г
12.	A	Б	В	Г
13.	A	Б	В	Г
14.	A	Б	В	Г
15.	A	Б	В	Г

Периодична таблица на химичните елементи

1																	18
IA												13	14	15	16	17	VIIIA
1	2											13	14	15	16	17	2
H	He											III A	IV A	V A	VI A	VII A	He
1,0	4,0											10,8	12,0	14,0	16,0	19,0	20,2
3	4											5	6	7	8	9	10
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
6,9	9,0											10,8	12,0	14,0	16,0	19,0	20,2
11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	←	VIIIB	→	IB	II B	Al	Si	P	S	Cl	Ar
23,0	24,3											27,0	28,1	31,0	32,1	35,5	40,0
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
39,1	40,1	45,0	47,9	50,9	52,0	54,9	55,8	58,9	58,7	63,5	65,4	69,7	72,6	74,9	79,0	79,9	83,8
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
85,5	87,6	88,9	91,2	92,9	95,9	(97)	101,1	102,9	106,4	107,9	112,4	114,8	117,7	121,8	127,6	126,9	131,3
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
132,9	137	138,9	178,5	182,9	183,8	186,2	190,2	192,2	195,1	197,0	200,6	204,4	207,2	209,0			
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
лантаноиди	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	140,1	140,9	144,2		150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,1	175,0
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
актиноиди	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
	232,0	231,0	238,0											