

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

Областен кръг, 12 февруари 2022 г.
Учебно съдържание VIII 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

1. Ако на всяка буква от българската азбука съответства химичен елемент, като поредният номер на буквата съответства на броя на протоните в ядрата на атомите, то на кой ред е изписана думата „УСПЕХ“?

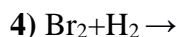
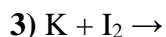
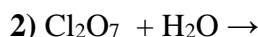
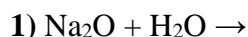
А) Ca, C, P, N, Xe

Б) U, S, P, He, H

В) Sc, Cl, S, C, Co

Г) Ca, Ar, S, C, Ti

2. При кои от взаимодействията всички химични връзки в продукта са ковалентни?



А) 1 и 3

Б) 2 и 4

В) 3 и 4

Г) 2, 3 и 4

3. В коя комбинация частиците нямат еднакъв брой електрони?

А) HI , Cs^+ , Ba^{2+}

Б) H_2O , Mg^{2+} , F^-

В) PH_3 , S , Cl^-

Г) H_2Se , Kr , Rb^+

4. В коя комбинация всички вещества могат да взаимодействат помежду си?

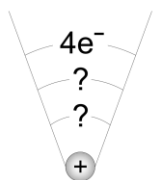
А) Ba , Cl_2 , H_2O

Б) Ca , Cl_2 , O_2

В) Mg , MgO , $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Г) Na , Ca , I_2

5. Представена е схема на електронната обвивка на атом на елемента X, но част от електроните са скрити. Кой е елементът X?



А) Be

Б) C

В) Si

Г) Ga

6. Каква е масовата част на витамин D в лекарствен препарат, ако на листовката пише:

Съдържание на шишенцето:	11,4 ml (360 капки)
Всяка капка съдържа:	10 μg (0,010 mg) Vitamin D
Плътност на разтвора:	$\rho = 0,95 \text{ g/cm}^3$

- А) 30% Б) 33% В) 0,030% Г) 0,033%
7. Металът (А) реагира с газа (Б). Получава се веществото (В), което оцветява пламъка във виолетов цвят. При взаимодействие на веществото (В) с воден разтвор на сребърен нитрат, се получава бяла утайка от веществото (Г), която на светло бързо потъмнява. Веществата (А), (Б), (В), (Г) са:
- А) Na, Cl₂, NaCl, AgCl Б) Na, O₂, Na₂O, Ag₂O
В) K, Cl₂, KCl, AgCl Г) K, O₂, K₂O₂, Ag₂O
8. Кое от следните вещества е сол?
- А) гасена вар Б) сода каустик
В) негасена вар Г) гипс
9. Кое от свойствата НЕ е общо за Na, K, Mg и Ca?
- А) сребристобял цвят Б) оставен на въздуха лесно потъмнява
В) метален блясък Г) по-плътен от водата
10. Сравнени помежду си атомите ${}^{40}_{18}\text{X}$, ${}^{40}_{19}\text{Y}$, ${}^{40}_{20}\text{Z}$ имат:
- А) различен брой протони, но еднакъв брой неутрони
Б) еднакъв брой протони, но различен брой неутрони
В) един и същ атомен (пореден) номер
Г) различен брой протони и различен брой неутрони
11. Кристалната решетка на твърдо вещество, което е трошливо, не провежда електричен ток и има ниска температура на топене, е:
- А) молекулна Б) метална В) атомна Г) йонна

12. Самуил доказвал опитно пред съучениците си свойството на основите да реагират с въглероден диоксид. Чрез коя/кои от реакциите (1, 2, 3, 4) той е успял да ги убеди в това свойство на основите, без да използва допълнителни реактиви?





- (1) сода каустик(разтвор) + CO₂ →
 (2) бистра варна вода + CO₂ →
 (3) калиева основа(разтвор) + CO₂ →
 (4) варно мляко + CO₂ →

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

13. Разрушаването на мраморните паметници на културата, изложени на атмосферно влияние, се дължи на:

- А) киселинните дъждове
 Б) парниковия ефект
 В) озоновата „дупка“
 Г) обезлесяването

14. Според посочения състав на препарат, използван в бита, той съдържа натриев хидроксид. Кой от международните предупредителни знаци трябва да се постави върху опаковката на препарата?

			
А)	Б)	В)	Г)

15. В коя комбинация всички вещества могат да реагират с бром?

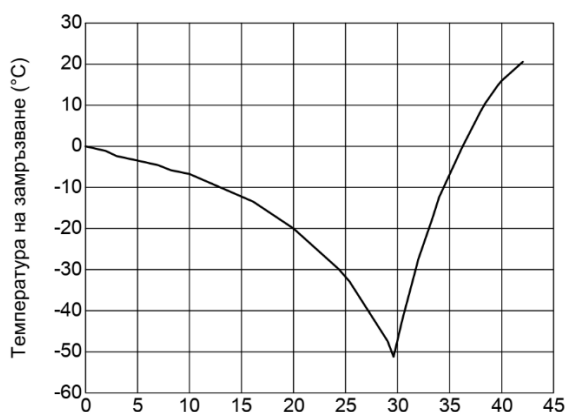
- А) H₂, KI, NaOH, H₂O Б) H₂, O₂, NaOH, H₂O
 В) KCl, O₂, KF, KOH Г) KCl, KI, KF, KOH

ВТОРА ЧАСТ

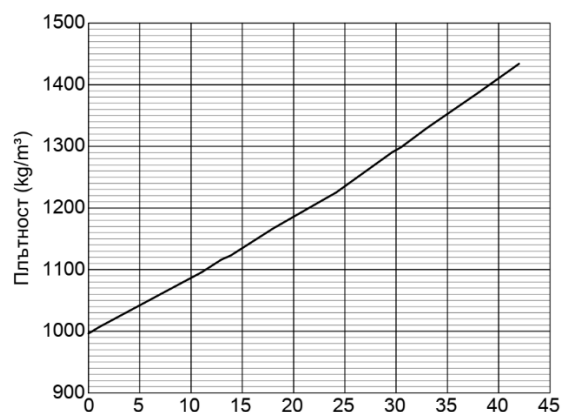
Задача 1. ЗИМНИ НЕВОЛИ

Калциевият дихлорид намира широко приложение през зимата за размразяване и предотвратяване на образуването на лед. Разтворът на калциев дихлорид се използва и за запълване на гумите на селскостопанска техника. Земеделецът Иван прочел в земеделски сайт, че е необходимо да приготви разтвор на калциев дихлорид с масова част 20 % и с него да запълни до $\frac{3}{4}$ от обема на гумите на трактора си. От електронен магазин закупил опаковка от 5 kg продукт за размразяване, в който съдържанието на калциев дихлорид е 78,6%.

- А) В колко килограма вода трябва да разтвори съдържанието на закупената опаковка, за да се получи необходимият разтвор?
- Б) Над каква стойност на температурата полученият разтвор няма да замръзне? Използвайте Графика 1а.
- В) Като използвате Графика 1б, преценете ще успее ли Иван да приготви разтвора в туба с обем 20 L? Подкрепете отговора си със съответните изчисления.
- Г) Приятел на Иван – Снежан, разполага със следните строителни материали:
- ✓ Варовик, гасена вар и негасена вар.
 - ✓ Запишете с химични формули материалите.
 - ✓ При взаимодействието на кой/кои от тях със солна киселина е възможно получаването на воден разтвор на калциев дихлорид? Запишете с химични уравнения възможните реакции.
 - ✓ За пълното взаимодействие на 1 kg от кой от материалите ще се изразходва най-малко от използвания разтвор на солна киселина? Обосновете отговора си.



Масова част на калциев дихлорид в разтвора (%)
(а)

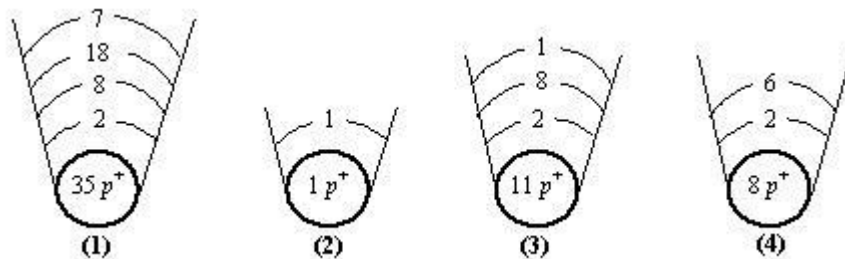


Масова част на калциев дихлорид в разтвора (%)
(б)

- Графика 1 а) Зависимост на температурата на замръзване на разтвора от масовата част на калциевия дихлорид
- б) Зависимост на плътността на разтвора от масовата част на калциевия дихлорид

Задача 2. КОМБИНИРАЙ УМНО И РАЗУМНО

Дадени са модели на атоми на химични елементи.



- А) Означете с химични знаци и наименувайте елементите (1), (2), (3), (4).
 Б) Запишете химичните формули на бинарните съединения, които е възможно да се образуват при прякото взаимодействие между простите вещества на тези елементи.

Съединенията в т. Б се намират при температура: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- В) Кое от съединенията при посочената температура НЕ образува кристална решетка? Запишете наименованието му.
 Г) Какъв е видът на химичната връзка и на решетката при всяко от кристалните вещества? За веществото/ата с ковалентна връзка определете полярността и кратността ѝ.

Отговора си представете в таблица, като използвате следния модел:

Химична формула на веществото	Вид на:	
	химичната връзка	кристалната решетка

При обикновени (стайни) условия, контактът между някои от съединенията в т. Б води до протичането на химични процеси.

- Д) Изразете с химични уравнения възможните процеси, протичащи във водна среда при посочените условия. За веществото, което не образува кристална решетка запишете поне три уравнения.

Задача 3. БЕЛИНА

Хлоралкална електролиза е процес, при който през воден разтвор на готварска сол се пропуска електричен ток. При това на единия електрод се получава водород, на другия – хлор, а в разтвора - натриева основа. Ако хлорът и основата бъдат оставени да взаимодействат помежду си, се получава белина. Това е промишленият метод за получаването на този широко използван продукт.

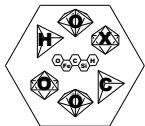
- А) Запишете с химично уравнение взаимодействието на натриева основа и хлор. Запишете химичните наименования на продуктите.
- Б) На какво се дължат избелващото и дезинфекциращото действие на белината?

При висока температура на разтвора (над 40-50 °С) белината се разлага с образуване на готварска сол и натриев хлорат. Натриевият хлорат е сол на хлорната киселина (M_r (хлорна киселина) = 106,5).

- В) Запишете процеса на термично разлагане с химично уравнение.

Натриевият хлорат има свойства близки до тези на белината - използва се за дезинфекция и промишлено избелване на хартия. Също както белината, той трябва да се пази от малки деца, защото при поглъщане би взаимодействал екзотермично със солната киселина в стомаха до получаване на хлорен диоксид, хлор, вода и готварска сол.

- Г) Запишете процеса на взаимодействие на натриевия хлорат със солна киселина с химично уравнение и определете валентността на хлора във всички съединения. Коефициентите пред хлората и киселината в уравнението са в отношение 1:2.
- Д) Колко милиграма общо от отровните газове хлор и хлорен диоксид ще се образуват в организма при поглъщане на 5 g 28% разтвор на натриев хлорат?



**МОН, LIV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

*Областен кръг, 12 февруари 2022 г.
Учебно съдържание VIII клас*

БЛАНКА ЗА ОТГОВОРИ НА ЗАДАЧИТЕ

ПЪРВА ЧАСТ

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

Периодична таблица на химичните елементи

											18 VIIIА						
1 IA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	2 He 4,0	
1 H 1,0	2 IIA											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3 Li 6,9	4 Be 9,0											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 ←	9 VIIIB	10 →	11 IB	12 IIB						
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (97)	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 117,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 182,9	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 Ac	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

лантаноиди	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 173,1	71 Lu 175,0
	актиноиди	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

РАЗТВОРИМОСТ ВЪВ ВОДА НА СОЛИ, ХИДРОКСИДИ И КИСЕЛИНИ

катиони аниони	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
OH ⁻	X	Г			MP		CP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP
Cl ⁻					MP						MP			
Br ⁻					MP						MP			
I ⁻					MP					MP	MP			
S ²⁻	Г				MP				MP	MP	MP	MP	MP	BB
SO ₃ ²⁻	Г				CP	CP	CP	CP	CP		MP	CP		
SO ₄ ²⁻					CP	MP	CP				MP			
NO ₃ ⁻														
PO ₄ ³⁻					MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP
CO ₃ ²⁻	Г				MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	BB	
CrO ₄ ²⁻					MP	MP			MP	MP	MP	MP		

MP – Малко разтворимо вещество

CP – Средно разтворимо вещество

Г – Газ

BB – Взаимодействия с вода