

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

Областен кръг, 10 февруари 2019 г.
Учебно съдържание VIII клас

Уважаеми ученици, предстои Ви да решите тест от две части.
Първата част съдържа 20 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 се оценява с 2 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. 99% от калция в организма е основен градивен елемент на:

- А) кръвта
Б) урината
В) мускулите
Г) костната тъкан

2. Химичният елемент Mg е в състава:

- А) на хлорофила
Б) на хемоглобина
В) на хлорофила и хемоглобина
Г) нито на хлорофила, нито на хемоглобина

3. За основните оксиди е характерно, че:

- А) се разтварят във вода без да реагират химически с нея
Б) са изградени от полярни молекули
В) взаимодействат с основи
Г) взаимодействат с киселини

4. Броят на електроните в един атом Ar е равен на броя на електроните във всяка от следните две частици:

- А) K^+ и S^{2-} Б) K и Ca^{2+} В) Al^{3+} и Cl^- Г) Mg^{2+} и Fe^{3+}

5. Лекар препоръчва на възрастна пациентка всеки ден да приема по 600 mg калций под формата на калциев карбонат на прах. В аптеката обяснили на пациентката, че за да изпълни препоръката на лекаря, тя трябва да приема дневно половин чаена лъжичка калциев карбонат. Колко грама калциев карбонат се съдържат в половин чаена лъжичка?

($M_r(CaCO_3) = 100,1$)

- А) 0,6 g Б) 1,0 g В) 1,5 g Г) 15 g

6. Кое уравнение изразява промишлен метод за получаване на негасена вар и въглероден диоксид?

- А) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- Б) $\text{Ca} + \text{O}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaO} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

7. За физически експеримент е необходимо вещество, което провежда електрически ток в разтвор, но не и в твърдо състояние. Кое от изброените вещества ще препоръчате на колегата физик?

- А) алуминий
- Б) захар
- В) готварска сол
- Г) графит

8. Ученици са изразили взаимодействия на карбонати с въглероден диоксид във водна среда, но учителят по химия установява, че само някои от изразите са верни:

- (1) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- (2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{NaHCO}_3$
- (3) $\text{KCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}(\text{HCO}_3)_2$
- (4) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$ не взаимодейства

Кои са ГРЕШНИТЕ изрази?

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

9. При три от четирите представени взаимодействия се получават два продукта, които в свободно състояние са: вещество с йонен строеж и вещество с ковалентни полярни връзки. Продуктите на кое взаимодействие НЕ отговарят на това описание?

- А) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- Б) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- В) $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Г) $\text{CaCl}_2 + \text{k.H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

10. Изберете два предупредителни знака, които трябва задължително да се поставят върху опаковка, съдържаща калциев дихидроксид.



1

2

3

4

5

А) 1 и 2

Б) 2 и 4

В) 3 и 5

Г) 4 и 5

11. За кои халогени се отнасят описанията от 1 до 4?

1. жълто-зелен газ с остра, силно дразнеща миризма, който има избелващо действие;
2. светложълт газ с остра задушлива миризма, реагира с вода като се отделя кислород;
3. тъмновиолетови кристали, малко разтворими във вода и много разтворими в спирт;
4. червено-кафява течност, която образува червено-оранжев разтвор:

А) 1 – флуор, 2 – хлор, 3 – йод, 4 – бром

Б) 2 – флуор, 1 – хлор, 4 – йод, 3 – бром

В) 1 – флуор, 2 – хлор, 4 – йод, 3 – бром

Г) 2 – флуор, 1 – хлор, 3 – йод, 4 – бром

12. Кой от преходите НЕ е възможен?

А) $\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{BaCl}_2$

Б) $\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaCl}_2$

В) $\text{BaO} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3$

Г) $\text{BaO} \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$

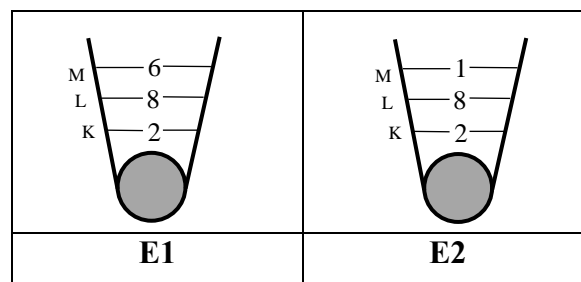
13. На фиг. 1 са представени схеми на атоми на елементите Е1 и Е2. Каква химична връзка могат да образуват Е1 и Е2 помежду си?

А) йонна

Б) метална

В) ковалентна полярна

Г) ковалентна неполярна



Фиг. 1

14. В две епруветки без надпис има разтвори на калциев дихлорид и калциев дибромид. По кои начини може да се докаже, че солите са калциеви и да се определи в коя епруветка кой разтвор се съдържа?
- (1) с йодна тинктура (3) с разтвор на AgNO_3
(2) по оцветяването на пламъка (4) с универсален индикатор
- А) 1 и 2 Б) 1 и 4 В) 2 и 3 Г) 3 и 4
15. Посочете реда, в който са записани химичните формули на калцинирана сода, гасена вар, гипс?
- А) Na_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaSO_4 Б) CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaSO_4
В) Na_2CO_3 , CaO , CaSO_4 Г) NaOH , CaO , CaCO_3
16. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и NaOH са основи, защото:
- А) във вода отделят метални йони Б) във вода отделят хидроксидни йони
В) оцветяват лакмуса в червено Г) оцветяват водата в синьо
17. Йоните X^{2+} и Z^{2-} имат по 18 електрона в електронните си обвивки. За елементите X и Z е вярно, че са в:
- А) различни периоди и различни групи
Б) един и същ период и една и съща група
В) един и същ период, но в различни групи
Г) различни периоди, но в една и съща група
18. Вещество с йонен строеж е означено с емпиричната формула X_3Z . За това вещество е вярно, че:
- А) броят на атомите в молекулата е 4
Б) се състои от три положителни и един отрицателен йон
В) отношението между броя на атомите X и Z в молекулата е 3:1
Г) отношението между броя на положителните и отрицателните йони е 3:1
19. Кои скали и минерали съдържат сол на елемента калций?
- А) варовик, мрамор и калцинирана сода
Б) каменна сол, поташ и варовик
В) каменна сол, креда и гипс
Г) гипс, креда и мрамор
20. Кое вещество се отлага като нежелан налеп по нагревателите на перални машини, ютии и др.?
- А) CaO Б) CaCO_3 В) Na_2CO_3 Г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. Химични връзки

Дадени са веществата: NaCl , HCl , H_2 , Ca , CaO , CO_2 , H_2O , N_2 , Na , O_2 , H_2S , SF_4 .

- А) Запишете формулите им в съответствие с вида на химичните връзки в тях в таблицата в листа за отговори.
- Б) Означете зарядите на йоните и частичните заряди на атомите, свързани с ковалентни връзки.
- В) Изразете с химично уравнение взаимодействие между едно вещество с йонна връзка и едно вещество със сложна полярна връзка. Определете вида на химичните връзки (йонна, ковалентна полярна, ковалентна неполярна) в получения продукт/получените продукти.

Задача 2. Разтворите на Мария и Митко

Учениците Мария и Митко имат за задача да приготвят водни разтвори и да изследват някои техни свойства.

Мария приготвя 800 g разтвор на NaCl във вода (разтвор Р1). Масовата част на солта в разтвора е 0,26.

- А) Колко грама NaCl са разтворени в разтвор Р1?

Мария претегля на везна 100 mL от разтвор Р1 с температура 20 °C и установява, че масата му е 120 g. Тя нагрива тези 100 mL до 60 °C.

- Б) Ако се добави още сол в нагретия разтвор, ще се разтвори ли част от солта? Ако се разтваря, колко грама сол най-много може да добави Мария, така че цялото количество сол да се разтвори (вж. **фиг. 2**)?

Митко добавя 100 mL вода към 100 mL от разтвор Р1. Получава се разтвор Р2.

- В) Колко е масовата част на солта в разтвор Р2? Представете резултата с точност до хилядни.

Мария и Митко прехвърлят част от разтвор Р1 в три чаши: в чаша 1 – 150 mL, в чаша 2 – 100 mL и в чаша 3 – 50 mL. Във всяка чаша поставят термометър, нагриват разтворите до кипене и отчитат температурата им на кипене T_k .

- Г) Сравнете температурите на кипене на разтвора в трите чаши:

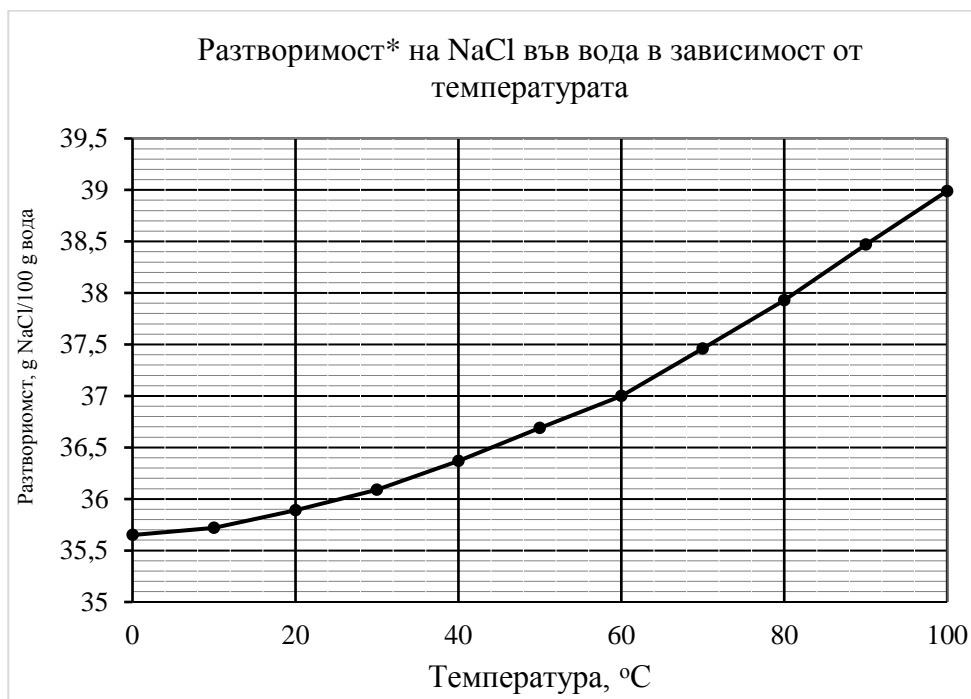
$$T_k(\text{чаша 1}), T_k(\text{чаша 2}), T_k(\text{чаша 3})$$

След охлаждане до стайна температура във всяка от трите чаши Мария и Митко добавят по 17 g сребърен нитрат, разтворен във вода.

- Д) Изразете с химично уравнение реакцията, протекла в трите чаши.

В какво отношение се намират масите на получените утайки в чашите? Обосновайте отговора си с пресмятания.

$$m(\text{утайка в чаша 1}) : m(\text{утайка в чаша 2}) : m(\text{утайка в чаша 3}) = ?$$



Фиг. 2

* **Заб.** Разтворимостта на веществата се изразява с грамове разтворено вещество в 100 g вода в наситен разтвор. Отчитането на разтворимостта се приема с точност $\pm 0,1$ g.

Задача 3. Непокорните атоми

В природата свободни атоми почти не се срещат. Обикновено те се свързват помежду си, като образуват прости вещества или химични съединения.

Дадени са елементи с поредни номера $Z = 1$ (H), $Z = 8$ (O), $Z = 11$ (Na) и $Z = 18$ (Ar).

- А) Представете с модели строежа на електронните обвивки на елементите.
- Б) Кои от елементите се намират в един период? Кой от елементите е химически неактивен? Обосновете се чрез строежа на атомите им.

Посочените химични елементи участват в образуването на прости вещества и на химични съединения (съставени от два елемента).

- В) Представете с Люисови символи и формули свързването на елементите чрез:
 - В1.** ковалентна неполярна връзка
 - В2.** ковалентна полярна връзка
- Г) Изразете с уравнения възможните процеси, при които се образува йонно съединение от прости вещества на дадените елементи.
- Д) Запишете формулата на съединение, съставено от някои от тези елементи, което в твърдо състояние образува молекулна кристална решетка.

Като използвате единствено формулите на веществата от задачата:

- Е) Запишете с химично уравнение по един пример, в който вещество с неполярна връзка е:
 - Е1.** реагиращо вещество
 - Е2.** продукт на реакцията



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

Областен кръг, 10 февруари 2019 г.
Учебно съдържание VIII клас

ЛИСТ ЗА ОТГОВОРИ НА ЗАДАЧИТЕ ВТОРА ЧАСТ

Задача 1.: Химични връзки

А)

ХИМИЧНА ВРЪЗКА							
	Йонна	Ковалентна неполярна	Ковалентна полярна	Проста	Двойна	Тройна	Метална
Вещества							

Задача 2. (20 точки): Разтворите на Мария и Митко

Задача 3 (20 точки): Непокорните атоми



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

*Областен кръг, 10 февруари 2019 г.
Учебно съдържание VIII 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
16.	A	Б	В	Г
17.	A	Б	В	Г
18.	A	Б	В	Г
19.	A	Б	В	Г
20.	A	Б	В	Г

Периодична таблица на химичните елементи

1																	18
IA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
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	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 ←	9 VIIIB	10 →	11 IB	12 IIB	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
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	103 Lr

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