

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

Областен кръг, 12 февруари 2017 г.

Учебно съдържание VII 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.

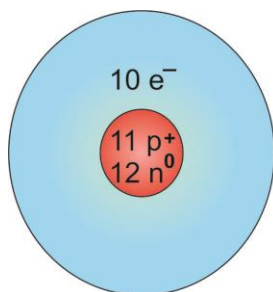
Общият максимален брой точки за всички задачи е 100.

Времето за работа е 4 астрономически часа.

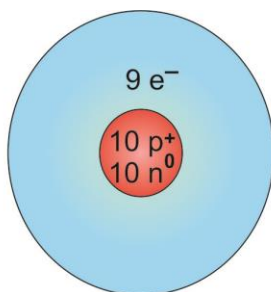
Успешна работа!

ПЪРВА ЧАСТ

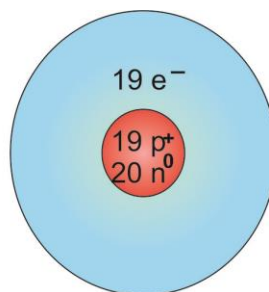
1. На коя от фигурите е показан модел на йон, който участва в изграждане на известно в практиката вещество?



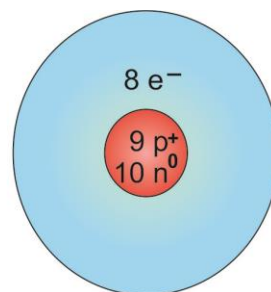
A)



Б)



В)



Г)

2. Кое от следните твърдения е ГРЕШНО? Елементите от халогенната група проявяват:

- A) сходни химични свойства
- Б) постоянна валентност по отношение на водорода
- В) постоянна валентност по отношение на кислорода
- Г) различна химическа активност

3. Червеният лакмус **НЯМА** да промени цвета си:

- A) в разтвор на натриева основа
- Б) при взаимодействие на натрий с вода
- В) в разтвор на солна киселина
- Г) при взаимодействие на натриев пероксид с вода

4. При взаимодействие на водород и азот се получава амоняк (NH_3). В уравнението, изразяващо процеса, коефициентите за водорода, азота и амоняка са съответно:
- А) 1, 2, 3 Б) 3, 2, 1 В) 2, 3, 2 Г) 3, 1, 2
5. След взаимодействие на натрий със солна киселина разтворът е изпарен до сухо. Кои вещества е възможно да се открият в твърдия остатък?
- А) само натриев хлорид
Б) натриев хлорид и натриева основа
В) натриев хлорид, натриева основа и натрий
Г) натриев хлорид, натриева основа и солна киселина
6. В кой ред са посочени само вещества, които се получават при взаимодействие на алкални метали с други вещества?
- А) киселини, основи, соли
Б) кислород, соли, хидриди
В) основи, основни оксиди, вода
Г) хидриди, соли, основни оксиди
7. Натриевата основа може да взаимодейства с:
- А) H_2 Б) O_2 В) CO_2 Г) Li_2O
8. С колко хидроксилни групи е свързан алуминиевият атом в хидроксид на алуминия с относителна молекулна маса $M_r = 78$? (Относителните атомни маси са: $A_r(\text{Al}) = 27$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{H}) = 1$).
- А) четири Б) три В) две Г) една
9. Иван трябва да получи натриева основа. Чрез кой от предложените методи той **НЯМА** да може да я получи?
- А) взаимодействие на натрий и вода
Б) взаимодействие на натриев хидрид и вода
В) взаимодействие на динатриев оксид и водород
Г) пропускане на електричен ток през разтвор на готварска сол
10. Дикалиевият оксид е основен оксид, защото:
- А) се получава от основи
Б) взаимодейства с основи
В) при разлагането му се получава основа
Г) при разтварянето му във вода се получава основа

11. При кои от следните взаимодействия се отделя водород?



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

12. При разтваряне на натриева основа във вода:

- А) винаги се отделя топлина
Б) винаги се поглъща топлина
В) нито се отделя, нито се поглъща топлина
Г) отделя се или поглъща топлина в зависимост от температурата на околната среда

13. Натриевите йони се откриват с:

- А) варна вода Б) разтвор на бариев динитрат
В) разтвор на фенолфталейн Г) нито едно от изброените

14. В химичните лаборатории учениците задължително трябва да работят с:

- А) работни престилки и предпазни шапки
Б) термоустойчиви ръкавици и работни престилки
В) работни престилки, предпазни очила и ръкавици
Г) работни престилки и предпазни шапки, очила и ръкавици

15. Кой е ГРЕШНИЯТ отговор? Хората опазват околната среда, като:

- А) пестят енергията Б) изгарят отпадъците
В) използват слънчевата енергия Г) използват безотпадни технологии

16. В 100 g вода при 20 °C могат да се разтворят най-много 37,2 g от солта амониев хлорид (NH_4Cl). В четири чаши се наливат по 200 g H_2O и се добавя NH_4Cl , както следва: в чаша № 1 – 50,2 g, в чаша № 2 – 60,5 g, в чаша № 3 – 72,2 g в чаша № 4 – 84,4 g. Съдържанието на чашите се разбърква до максимално разтваряне на солта. В коя(кои) от чашите се е получила нееднородна смес?

- А) само в чаша № 1 Б) само в чаша № 4
В) в чаши № 3 и 4 Г) в нито една чаша

17. Киселините се разпадат на йони при:

- А) разтваряне във вода Б) охлаждане
В) взаимодействие с основи Г) взаимодействие с други киселини

18. Динатриевият карбонат в практиката се нарича:

- А) поташ
- Б) сода каустик
- В) калцинирана сода
- Г) сода бикарбонат

19. В определен обем вода са разтворени 1 mol хлороводород и 1 mol калциев дихлорид. Съотношението на броя на водородните и броя на отрицателните йони в разтвора е следното:

- А) 1 : 2 Б) 1 : 3 В) 1 : 4 Г) 2 : 3

20. За химичен експеримент е необходим разтвор на динатриев карбонат, в който съдържанието на натриеви йони да бъде по-малко от $4,6 \text{ mg Na}^+$ в 1 mL разтвор. В лабораторията има два разтвора на динатриев карбонат. Разтворът Х съдържа 5,3 g динатриев карбонат в 1 L разтвор, а разтворът У съдържа 8,5 g динатриев карбонат в 1 L разтвор. Определете дали разтворите са подходящи за провеждане на експеримента.

$$(A_r(\text{Na}) = 23; A_r(\text{O}) = 16; A_r(\text{C}) = 14).$$

- А) само Х е подходящ
- Б) само У е подходящ
- В) и двата разтвора не са подходящи
- Г) и двата разтвора са подходящи

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. Колко замърсяват околната среда при дишането си българите?

Колкото и да е странно, хората също замърсяват при дишането си атмосферата с въглероден диоксид. За 1 min в спокойно състояние човек издишва 6 L въздух. Средно 4,5 % от този обем въздух е въглероден диоксид. Известно е също така, че при изгарянето на 1 kg въглища се получават около 1800 L въглероден диоксид.

1. Изчислете колко литра въглероден диоксид издишва един човек за едно денонощие.
2. Изчислете колко литра въглероден диоксид издишват всички българи през месец януари, ако приемем, че населението на България е 7,2 милиона.
3. Изчислете колко тона въглища трябва да се изгорят, за да се получи толкова въглероден диоксид, колкото българите издишват през месец януари.
4. Защо в издишвания от хората въздух се съдържа повече въглероден диоксид, отколкото във вдишвания въздух?
5. Запишете с три изречения какво е въздействието и значението на въглеродния диоксид във въздуха за живота на Земята.

Задача 2. Кои са веществата?

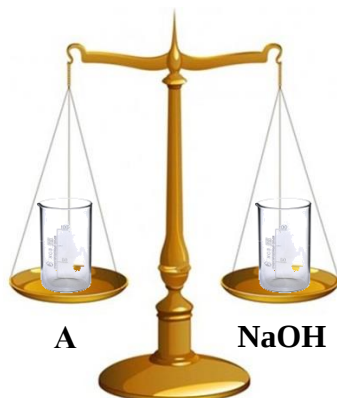
Съединението X има относителна молекулна маса 78 и е изградено от елементите натрий и кислород. Отношението между броя на частиците в съединението е 1:1. $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{O}) = 16$.

1. Определете състава на веществото X чрез изчисления. Запишете неговата химична формула.

При взаимодействие на X с въглероден диоксид се получават съединението A и простото вещество B.

2. Изразете и изравнете химичното уравнение на взаимодействието. Запишете формулите на A и B.
3. Запишете отношението между общия брой кислородни атоми в реагиращите вещества и общия брой кислородни атоми в получените вещества.
4. Под какво название се използва веществото A в практиката?
5. Напишете уравненията на други две реакции, чрез които може да се получи A.
6. Какво е практическото приложение на взаимодействието на X с въглероден диоксид?

На везна са урівновесени разтвори на NaOH и веществото А.



7. Ще се промени ли състоянието на везната след известно време (ако отговорът е да, посочете посоката)? Подкрепете отговора си с разсъждения.

Задача 3. Искрата на живота – калият

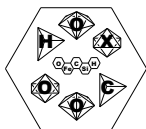
Калият е жизнено необходим за организмите елемент. Той се използва от почти всяка клетка, тъкан и орган в тялото ни. Особено важен е за здравето на сърдечния мускул. Основният източник на калий са плодовете и зеленчуците.

Химичните свойства на калия са подобни на тези на натрия. По-долу са дадени схематично химични реакции, в които участва калият (А).

1. $A + D_2 \rightarrow AD$
2. $AD + D_2X \rightarrow AXD + D_2$
3. $A_2X + D_2X \rightarrow AXD$
4. $AXD + DY \rightarrow AY + D_2X$
5. $D_2X \xrightarrow{\text{ел.ток}} D_2 + X_2$

Известно е, че веществото X_2 поддържа горенето, Y_2 е жълтозелен газ, а D_2 представлява интерес като гориво.

- 1) Кои са веществата, зашифровани с букви? Запишете и изравнете уравненията, като замените буквените означения с химични формули (знаци).
- 2) Какъв е цветът на фенолфталеина в разтвора на веществото AXD?
- 3) Посочете две предимства и два недостатъка при употребата на D_2 като гориво.



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

Областен кръг, 12 февруари 2017 г.
Учебно съдържание VII клас

БЛАНКА ЗА ОТГОВОРИ НА ЗАДАЧИТЕ

ПЪРВА ЧАСТ

Задача №	ОТГОВОРИ			
1.	А	Б	В	Г
2.	А	Б	В	Г
3.	А	Б	В	Г
4.	А	Б	В	Г
5.	А	Б	В	Г
6.	А	Б	В	Г
7.	А	Б	В	Г
8.	А	Б	В	Г
9.	А	Б	В	Г
10.	А	Б	В	Г
11.	А	Б	В	Г
12.	А	Б	В	Г
13.	А	Б	В	Г
14.	А	Б	В	Г
15.	А	Б	В	Г
16.	А	Б	В	Г
17.	А	Б	В	Г
18.	А	Б	В	Г
19.	А	Б	В	Г
20.	А	Б	В	Г

ПЕРИОДИЧНА ТАБЛИЦА НА ХИМИЧНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

1 IA																		18 VIIIA	
1 H 1,0	2 IIA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	2 He 4,0		
3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2		
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	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