

МОН, XLVI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА
ОКОЛНАТА СРЕДА – 2014 година

Областен кръг, 4 февруари
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 таблицата 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

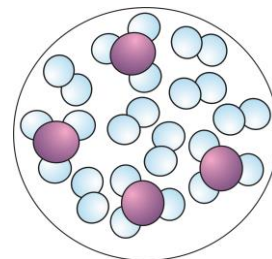
1. Елементите сяра, силиций, сребро и стронций, се означават с химичните знаци:
А) S, Si, Ag, Sr
Б) S, Sc, Sb, Sn
В) Se, Sl, Sr, Cr
Г) S, Sy, Ag, St
2. Открийте ГРЕШНОТО наименование:
А) N_2O – диазотен оксид
Б) NO_2 – азотен диоксид
В) PbS – оловен сулфид
Г) NH_3 – азотоводород
3. В кой ред в състава на всички вещества участва елементът натрий?
А) готварска сол, сода каустик, солна киселина
Б) сода за хляб, гасена вар, готварска сол
В) калцинирана сода, амоняк, солна киселина
Г) готварска сол, сода каустик, сода за хляб
4. В производството на сапун се използва едно от изброените съединения. Кое е то?
А) натриева основа
Б) динатриев оксид
В) солна киселина
Г) литиев хлорид

5. Валентността на сярата в съединенията H_2S , CaS , Al_2S_3 е съответно:

- А) (2), (2), (2)
- Б) (1), (2), (3)
- В) (1), (1), (3)
- Г) (2), (1), (3)

6. На фиг. 1 схематично е представена:

- А) еднородна смес от две прости вещества
- Б) нееднородна смес от две прости вещества
- В) еднородна смес от едно просто вещество и едно химично съединение
- Г) нееднородна смес от едно просто вещество и едно химично съединение



Фиг. 1

7. Посочете вярното твърдение:

- А) Въздухът е химично съединение.
- Б) Амонякът е нееднородна смес.
- В) Ледът е химично съединение.
- Г) Дестилираната вода е еднородна смес.

8. Захар може да се получи в чист вид от нейна смес с пясък чрез добавяне на вода до разтваряне на едно от веществата, последвано от:

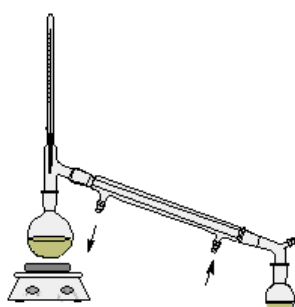
- А) филтруване
- Б) изпарение
- В) утаяване
- Г) филтруване и изпарение

9. Трябва да пречистите вода от разтворени в нея соли. Коя (кои) от опитните постановки (1), (2), (3) ще използвате?

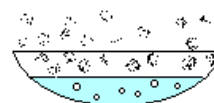
- А) само (1)
- Б) само (2)
- В) само (3)
- Г) (2) и (3)



(1)



(2)



(3)

Фиг. 2

10. Може да си пригответе лимонада от сока на лимон, в който да добавите захар и малко сода за хляб. Наблюдава се бурно отделяне на мехурчета газ. Физичен или химичен е процесът и как може да се докаже отделеният газ?
- А) физичен процес, чрез помътняване на бистра варна вода
 - Б) химичен процес, чрез помътняване на бистра варна вода
 - В) физичен процес, чрез разпалване на тлееща клечка
 - Г) химичен процес, чрез разпалване на тлееща клечка
11. Означението 2N_2 показва:
- А) 4 свободни атома азот
 - Б) 4 свързани атома азот
 - В) 2 mol молекули азот
 - Г) 2 mol атоми азот
12. Вещество с йонен строеж се означава с формулата A_2B_3 . Следователно:
- А) една молекула от веществото се състои от 5 атома
 - Б) веществото се състои от два положителни и три отрицателни йона
 - В) веществото се състои от положителни и отрицателни йони в отношение 2:3
 - Г) съотношението на атомите в молекулите на веществото е 2:3
13. При изгаряне на оксида X се получава друг оксид Y на същия елемент. Може да се предположи, че валентността на елемента в оксида X е:
- А) по-голяма от валентността на елемента в оксида Y
 - Б) по-малка от валентността на елемента в оксида Y
 - В) същата като валентността на елемента в оксида Y
 - Г) по-голяма или по-малка от валентността на елемента в оксида Y в зависимост от условията на горенето
14. Схемата: $2\text{LiOH} + \text{X}_1 \rightarrow \text{X}_2 + 2\text{X}_3$ изразява химичен процес и ще се превърне в химично уравнение, ако вместо X_1 , X_2 и X_3 се напише съответно:
- А) CO_2 , Li_2CO_3 , H_2O
 - Б) SO_2 , Li_2SO_4 , H_2
 - В) HCl , LiCl , H_2O
 - Г) H_2S , Li_2S , H_2O

15. С молекулната формула H_3PO_4 се означава фосфорна киселина. При взаимодействие на 3 mol натриева основа с 1 mol фосфорна киселина ще се получат:

- А) 3NaPO_4 и $3\text{H}_2\text{O}$
- Б) Na_3P , 2O_2 и $3\text{H}_2\text{O}$
- В) Na_3PO_4 и 3H_2
- Г) Na_3PO_4 и $3\text{H}_2\text{O}$

16. При кое (кои) от взаимодействията (1), (2), (3) се получава газ водород?

- (1) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ (2) $\text{K} + \text{H}_2\text{O}$ (3) $\text{NaN} + \text{H}_2\text{O}$

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

17. В кой от редовете алкалните метали са подредени по отслабване на активността им?

- А) Li, K, Rb, Cs
- Б) Cs, Rb, K, Li
- В) Cs, K, Li, Rb
- Г) Rb, Cs, Li, K

18. Относителната молекулна маса на съединението диазотен оксид е:

- А) 44,0 g/mol
- Б) 44,0 g
- В) 44,0
- Г) 46,0

19. В кой ред правилно са означени 2 mol водородни йони и 2 mol хлоридни йони?

- А) H^{2+} и Cl^{2-}
- Б) H_2^+ и 2Cl^-
- В) 2H^+ и 2Cl^-
- Г) H_2^+ и Cl_2^-

20. Колко мола кислородни атома се съдържат в 1 mol Na_2O_2 ?

- А) 1 mol
- Б) 2 mol
- В) $6,02 \cdot 10^{23}$ mol
- Г) $12,04 \cdot 10^{23}$ mol

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1

Кратък разказ за съединенията на алкалните метали

Прочетете текста:

От халогенидите на алкалните метали най-голямо значение и употреба има ... (1) Той се получава от ... (2) ... чрез изпарение до плътност $1,28 \text{ g/cm}^3$. При тези условия кристализира около 85% от съдържащия се в нея ... (1) Във водния разтвор над кристалите, наречен матерна луга, остават магнезиеви, калиеви и други соли, които се извличат допълнително. Така полученият ... (1) ... съдържа като примеси хлориди на калций, магнезий, калий и други ... (3) Половината от производството на ... (1) ... се използва за получаване на ... (4) ... основа. Друга част се използва за получаване на калцинирана ... (5) ... (динатриев карбонат), в ... (6) ... на сапун и в хранителната промишленост. ... (1) ... има голямо значение за човешкия организъм – съдържа се в кръвта, мускулите, сърцето и т.н. във вид на ... (7) Органът, който регулира концентрацията му в човешкото тяло, са ... (8) Прекомерната му употреба може да доведе до високо кръвно налягане, сърдечни и бъбречни заболявания и др.

А) Запишете липсващите думи и изрази от (1) до (8), като използвате някои от предложените:

производството, натриева, сода каустик, калиева, киселини, основи, соли, молекули, йони, сода, газирана вода, морска вода, речна вода, водна пара, кръвта, ръцете, краката, бъбреците, очите, ушите, калциева, натриев хлорид, калиев хлорид, варовита вода.

Б) Напишете химичните формули на 6 химични съединения, които се споменават в текста.

Задача 2

Химия в подводница

В подводници, подземни скривалища, мини, газови маски се използва твърдо, жълтеникаво съединение на натрий и кислород, наречено натриев пероксид. Химичната му формула е Na_2O_2 . Натриев пероксид може да се получи от натрий и кислород на два етапа: 1) нагряване до $150 - 200^\circ\text{C}$ – получава се динатриев оксид и 2) допълнително продухване със сух кислород – получава се Na_2O_2 .

При взаимодействие на Na_2O_2 с въглероден диоксид се получава динатриев карбонат и кислород.

- А) Натриевият пероксид е изграден от положителни натриеви йони и отрицателни пероксидни йони. От коя валентност е кислородът в пероксидния йон?
- Б) Запишете с химични уравнения двата етапа на получаването на натриев пероксид.
- В) Защо при втория етап кислородът трябва да е сух? Обосновете отговора си.
- Г) Изразете с химично уравнение взаимодействието на натриев пероксид с въглероден диоксид.
- Д) Защо натриев пероксид се използва в подводници, подземни скривалища, мини, газови маски?

Задача 3

Открийте веществата

Твърдото бяло вещество (А), съдържащо натрий, е хигроскопично и разяжда кожата. При взаимодействието на (А) с газообразния оксид (Б), който не поддържа горенето, може да се получи твърдото вещество (В) или твърдото вещество (Г) в зависимост от съотношението на изходните вещества.

- А) Определете изходните вещества.
- Б) Изразете с химични уравнения двата възможни процеса.
- В) Как се наричат в практиката веществата (А), (В) и (Г)?
- Г) Запишете с химично уравнение превръщането на веществото (В) в (Г).