

МОМН, 44^{-та} НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛ-
НАТА СРЕДА – 2012 година

Областен кръг, 23^{-ти} февруари
VII^{-ми} 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 два отговора 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. C, Cu, Cr, Cl са химичните знаци на елементите:

- А) водород, мед, хлор, хром
- Б) въглерод, мед, хром, хлор
- В) калций, калай, хром, хлор
- Г) въглерод, живак, хлор, калций

2. В съединение с химична формула A_2B_3 елементите А и Б може да са:

- А) $A = S, B = O$
- Б) $A = Al, B = O$
- В) $A = P, B = Cl$
- Г) $A = Ca, B = Cl$

3. Коя формула НЕ съответства на наименованието?

- А) калциев оксид – CaO
- Б) калиев хидрид – KH
- В) силициев диоксид – SiO_2
- Г) манганов диоксид – MgO_2

4. При взаимодействие на калий с вода се отделя газ, който се самозапалва. Кой е този газ и какъв е цветът на пламъка?

- А) водород, жълт пламък
- Б) водород, виолетов пламък
- В) кислород, зелен пламък
- Г) кислород, безцветен пламък

5. Водород се отделя, ако взаимодействат:

- А) Li и H_2O
- Б) $LiOH$ и H_2O
- В) $NaCl$ и HCl
- Г) $NaOH$ и HCl

6. Основа е всяко вещество, което:

- А) оцветява водата в синьо
- Б) оцветява водата в червено
- В) отделя метални йони във вода
- Г) отделя хидроксидни йони във вода

7. Топлоелектрическа централа, която работи с лигнитни въглища без пречиствателни съоръжения, е причина за явление, което пряко вреди на растенията и уврежда мраморните статуи и железните конструкции, намиращи се в околността на централата.



Кое е това явление?

- А) изтъняване на озоновия слой
- Б) понижаване на температурата
- В) падане на киселинни дъждове
- Г) засилване на парниковия ефект

8. „Озоновата дупка” увеличава риска от:

- А) птичи грип
- Б) рак на кожата
- В) дихателни заболявания
- Г) намаляване на кислорода

9. Всеки атом има еднакъв брой:

- А) протони и неутрони
- Б) протони и електрони
- В) неутрони и електрони
- Г) протони, неутрони и електрони

10. Чугунът е сплав от желязо и въглерод, която се добива в специални пещи. Един от процесите, протичащи в тези пещи, е взаимодействие между дижелезен триоксид и въглероден оксид, при което се получават желязо и въглероден диоксид. Кое уравнение изразява този процес?

- А) $3 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{CO} \rightarrow 6 \text{Fe} + 2 \text{CO}_2$
- Б) $\text{Fe}_3\text{O}_2 + 2 \text{CO} \rightarrow 3 \text{Fe} + \text{C}_2\text{O}$
- В) $\text{Fe}_3\text{O}_2 + 2 \text{CO} \rightarrow 3 \text{Fe} + 2 \text{CO}_2$
- Г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$

11. Кои от твърденията (1), (2), (3) са верни?

- (1) Почвата е химично съединение.
(2) Ледът е химично съединение.
(3) Газираната вода в чаша е нееднородна смес.

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

12. При съединяване на газообразен азот с водород се образува амоняк (NH_3). Кое е вярното химично уравнение, изразяващо този процес?

- А) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
Б) $\text{N} + 3\text{H} \rightarrow \text{NH}_3$
В) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
Г) $\text{N}_2 + 6\text{H} \rightarrow 2\text{NH}_3$

13. Кои са веществата X и Y в химичното уравнение: $2\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$?

- А) $\text{X} = \text{NaH}$, $\text{Y} = \text{CO}_2$
Б) $\text{X} = \text{NaOH}$, $\text{Y} = \text{CO}$
В) $\text{X} = \text{CO}_2$, $\text{Y} = \text{NaOH}$
Г) $\text{X} = \text{NaOH}$, $\text{Y} = \text{CO}_2$

14. P_2O_5 , Na_3P , P_2O_3 , PI_3 са химични съединения на елемента фосфор. От коя валентност е фосфорът в тези съединения?

- А) 5, 3, 3, 3
Б) 5, 1, 3, 1
В) 2, 1, 2, 1
Г) 5, 3, 3, 5

15. В кой от следните редове частиците *хлорен атом*, *хлориден йон*, *хидроксиден йон*, *азотна молекула*, *сребърен йон*, *молекула хлороводород* са правилно подредени според заряда им?

Отговор	Положителен заряд	Отрицателен заряд	Без заряд
А)	азотна молекула, молекула хлороводород	сребърен йон, хлориден йон, хидроксиден йон,	хлорен атом
Б)	хлорен атом	сребърен йон, хлориден йон, хидроксиден йон	азотна молекула, молекула хлороводород
В)	сребърен йон	азотна молекула, молекула хлороводород	хлорен атом, хлориден йон, хидроксиден йон,
Г)	сребърен йон	хлориден йон, хидроксиден йон,	хлорен атом, азотна молекула, молекула хлороводород

16. На въздуха, освен с кислорода, литият се свързва и с азота, като образува съединение, в което азотът е от трета валентност. Коя е химичната формула на това съединение и как се нарича то?

- А) Li_3N – трилитиев нитрид
- Б) LiN_3 – литиев тринитрид
- В) Li_2N_3 – дилитиев тринитрид
- Г) Li_3N_2 – трилитиев динитрид

17. В определен обем вода се разтварят равни количества натриева основа и калиева основа. Броят на кои йони е най-голям в разтвора?

- А) Na^+
- Б) K^+
- В) OH^-
- Г) H^+

18. В един атом сяра има 16 протона. Колко електрона има в един сулфиден йон S^{2-} ?

- А) 2
- Б) 14
- В) 16
- Г) 18

19. Кой процес **НЕ** е съпроводен с химична промяна:

- А) дишане на животните
- Б) работа на двигател на кола
- В) изстрелване на фойерверки
- Г) получаване на азот от въздуха

20. Кой от изброените метали реагира най-бурно с вода?

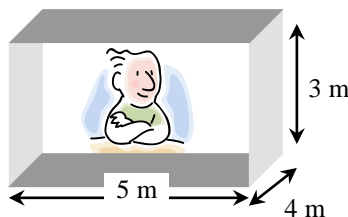
- А) Li
- Б) Fe
- В) Na
- Г) K

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. Въздух

Около 78% от обема на въздуха е азот, 21% - кислород, 0,93% - аргон, 0,07% са други газове.

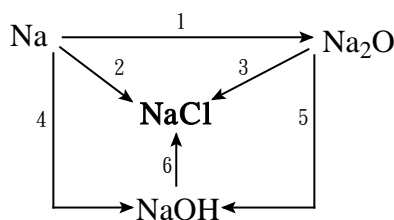
- А) Означете с химични символи простите вещества азот и кислород.
- Б) Относителната атомна маса на азота е 14, а на кислорода – 16. Колко са относителните молекулни маси на газовете азот и кислород?
- В) Колко литра (dm^3) кислород има в стая с размери $4\text{ m} \times 5\text{ m} \times 3\text{ m}$ при 20°C ?



- Г) За едно денонощие човек има нужда средно от 360 dm^3 кислород. Колко денонощия може да издържи сам човек в затворена стая с горните размери, без да я проветрява, ако в нея няма други живи същества?
- Д) Чист кислород или обогатен с кислород въздух се използва за получаване на различни вещества и за по-пълно и по-бързо протичане на някои химикотехнологични процеси. Важно е приложението му и в медицината. Ето защо съществуват различни методи за получаване на кислород.
- Д1) Посочете три метода за получаване на кислород в промишлени или лабораторни условия.
- Д2) Оценете при кои от тях суровините са най-евтини, като обясните отговора си.
- Е) При кой (кои) от процесите: изпарение, горене на водород, образуване на ръжда, се консумира кислород от въздуха?

Задача 2. Получи готварска сол

Разгледайте схемата от превръщания:



- А) Кои са реагиращите вещества при всяко от взаимодействията 1, 2, 3, 4, 5 и 6?
- Б) Изразете с химични уравнения взаимодействията 1, 2, 3, 4, 5 и 6.
- В) Определете вида на реакции 1 и 2.
- Г) Как се нарича в практиката продуктът на реакция 5?
- Д) Готварската сол се получава по тези начини само лабораторно. За промишленото ѝ получаване има много по-евтин метод. Как се добива готварска сол в България? Кои процеси са в основата на промишленото получаване на готварска сол?

Задача 3. Получи калиев хлорид

На хора с високо кръвно налягане и болни от сърце се препоръчва да заменят готварската сол с KCl или смес от $NaCl$ и KCl .



Вие можете да получите твърд KCl в кабинета по химия.

Разполагате с 2 огнеупорни чаши, котлон, капкомер (пипета), стъклена пръчка, универсален индикатор (лакмусова хартия), фуния, филтърна хартия, разтвори на калиева основа и солна киселина.



- А) Опишете етапите и действията, които трябва да извършите, за да получите твърд KCl .
- Б) Назовете химичния процес, който протича за получаването на KCl и изразете процеса с химично уравнение.
- В) Кой процес трябва да проведете, за да отделите получения твърд KCl от течността в чашата?
- Г) Какви предпазни мерки трябва да вземете по време на работа?