

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

Национален кръг 24 – 25 март

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.

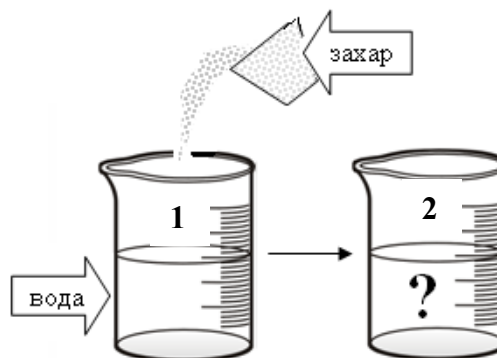
Химичните уравнения трябва да бъдат изравнени.

Успешна работа!

ПЪРВА ЧАСТ

1. Изберете най-подходящата дума или израз за съдържанието на чаша 2:

- А) разтвор
- Б) сложно вещество
- В) нееднородна смес
- Г) смес от две прости вещества



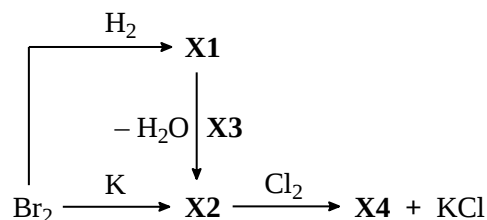
2. Кои от изброените газове са съответно 78%, 21% и 0,99% от обема на земната атмосфера?
- А) азот, кислород, аргон
 - Б) азот, кислород, водород
 - В) кислород, азот, въглероден диоксид
 - Г) азот, кислород, въглероден диоксид
3. Кои от следните химични знаци: Ag, Au, Al означават елемент(и), чието българско наименование започва с буквата А:
- А) само Ag
 - Б) само Ag и Au
 - В) само Ag и Al
 - Г) всички

4. Броят на електроните в един атом Ag е равен на броя на електроните в една от следните частици:
- А) K^+
 - Б) K
 - В) Na
 - Г) Br^-
5. Кои лабораторни процеси наподобяват най-много кръговрата на водата в природата?
- А) кипене и дестилация
 - Б) филтруване и изпарение
 - В) изпарение и кондензация
 - Г) утаяване и филтруване
6. За отстраняването на въглероден диоксид и влага от затворени помещения може да се използва:
- А) NaCl (разтвор)
 - Б) NaCl (твърд)
 - В) NaOH (твърда)
 - Г) Na_2CO_3 (твърд)
7. Кое от изброените по-долу НЕ се отнася за NaOH:
- А) нарича се сода каустик
 - Б) използва се в производството на сапуни
 - В) използва се като набухвател в сладкарството
 - Г) във воден разтвор съществува във вид на йони
8. С кое от словосъчетанията по-долу можете да замените подчертаните думи в изречението: Водород може да се получи от вода чрез химична реакция.
- А) химичен процес
 - Б) химичен обмен
 - В) химично свойство
 - Г) химично съединяване
9. Водород се отделя при взаимодействие на вода с:
- А) NaH
 - Б) Li_2O
 - В) HClO
 - Г) Cl_2
10. Трета валентност спрямо водорода проявяват елементите от
- А) VA и VIA групи
 - Б) IIА и VIA групи
 - В) IIIА и VIA групи
 - Г) IIIА и VA групи

11. Двужарядните йони X^{2+} и Z^{2-} имат по 18 електрона. Елементите X и Z се намират в:

- А) една група и един период
- Б) различни групи и един период
- В) една група и различни периоди
- Г) различни групи и различни периоди

12. Кои са веществата $X1$, $X2$, $X3$ и $X4$ в схемата:



- А) $X1 = HBr$ $X2 = KBr$ $X3 = KOH$ $X4 = K$
- Б) $X1 = HBr$ $X2 = KBr$ $X3 = KOH$ $X4 = Br_2$
- В) $X1 = HBrO$ $X2 = KBr$ $X3 = K$ $X4 = Br_2$
- Г) $X1 = HBrO$ $X2 = KBrO$ $X3 = KOH$ $X4 = KBr$

13. Едно химично съединение се състои от два елемента. Единият от тези елементи е от втори период и проявява трета валентност в това съединение. Може да се предположи, че съединението е:

- А) Fe_2O_3
- Б) $AlCl_3$
- В) N_2O_3
- Г) PH_3

14. В две ненадписани епруветки има разтвори на калиев хлорид и калиев бромид. Вие можете да ги различите чрез:

- А) лакмусова хартия
- Б) сребърен нитрат
- В) йодна тинктура
- Г) бромна вода

15. Кое от уравненията по-долу изразява химична реакция, която в действителност НЕ протича?

- А) $F_2 + H_2 \rightarrow 2 HF$
- Б) $2 Cl_2 + O_2 \rightarrow 2 Cl_2O$
- В) $F_2 + 2 HCl \rightarrow Cl_2 + 2 HF$
- Г) $3 Cl_2 + 2 P \rightarrow 2 PCl_3$

16. Елементите **X**, **Y** и **Z** се намират в трети период на периодичната таблица. От трите елемента **X** има най-малък пореден номер. **X** и **Z** проявяват втора валентност спрямо водорода. Елементът **Y** образува оксид YO_2 . Кои са елементите **X**, **Y** и **Z**?
- А) **X** = O, **Y** = C, **Z** = S
 - Б) **X** = O, **Y** = C, **Z** = Ca
 - В) **X** = Mg, **Y** = Si, **Z** = P
 - Г) **X** = Mg, **Y** = Si, **Z** = S
17. Ученик е потопил виолетова лакмусова хартия в хлорна вода. Какво наблюдава той и какъв е изводът от наблюдението? Лакмусовата хартия:
- А) се обезцветява, следователно в хлорната вода има атомен кислород
 - Б) остава виолетова, следователно средата е неутрална
 - В) почервява, следователно средата е киселинна
 - Г) посинява, следователно средата е основна
18. Учител по химия извършва следния опит: в чаша с вода, прибавя няколко капки разтвор на фенолфталеин и едно от изброените по-долу вещества. Течността в чашата се обагрят в червено. Кое вещество е прибавил учителят?
- А) SO_2
 - Б) Br_2
 - В) $HClO$
 - Г) LiH
19. Лили решила да провери рН на някои продукти в кухнята. С универсален индикатор тя установила, че само един от изследваните четири продукта има $pH > 7$. Кой е този продукт?
- А) доматиен сок
 - Б) прах за пране
 - В) кисело мляко
 - Г) портокалов сок
20. Водата в плувните басейни и водата за пиене се хлорират за дезинфекция. На какво се дължи дезинфекционното действие на хлорната вода ?
- А) на отделения атомен хлор
 - Б) на отделения атомен кислород
 - В) на киселинното действие на HCl
 - Г) на получените хлоридни йони

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. Открий веществата!

В три епруветки има три безцветни водни разтвора: **X1**, **X2** и **X3**. Знаете, че това са разтвори на натриева основа, динатриев карбонат и солна киселина, но не знаете кой разтвор къде се намира. Известно е обаче, че при смесване на разтворите **X1** и **X2** се отделя газ.

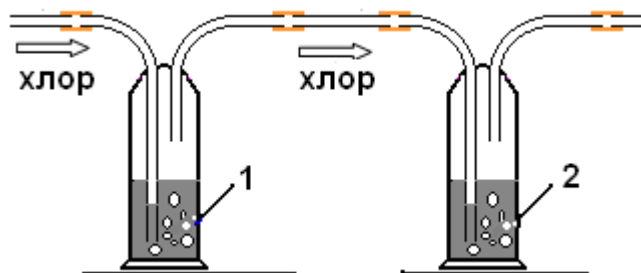
Разполагате с още една, празна епруветка и термометър.

А) Обяснете как ще разпознаете в коя епруветка кой разтвор се намира, като опишете последователно всички действия, които трябва да извършите (*използвайте условните буквени означения **X1**, **X2** и **X3***).

Б) Изразете с химични уравнения протеклите взаимодействия между трите разтвора.

Задача 2. Получи хлор и изследвай свойствата му (лабораторен опит).

В химическа лаборатория се получава хлор от MnO_2 и концентрирана солна киселина. Освен хлор, се получават манганов дихлорид и вода. Полученият хлор се отвежда в съд **1**, в който има безцветна течност. Хлорът, който влиза в съд **1**, съдържа примеси от хлороводород.



А) Изразете с химично уравнение получаването на хлор, описано по-горе.

Б) Ако течността в съд **1** е вода, изразете с химични уравнения процесите, които протичат при разтварянето на (**а**) хлора във водата и (**б**) хлороводорода във водата.

В) Ако течността в съд **1** е воден разтвор на натриева основа, изразете с химични уравнения процесите, които протичат при пропускането на (**а**) хлора през разтвора и (**б**) хлороводорода през разтвора.

След насищане на течността в съд **1** с хлор, излишъкът от хлор се отвежда в съд **2**.

Г) Изразете с химични уравнения процесите, които протичат, ако течността в съд **2** е воден разтвор на: (**а**) калиев бромид; (**б**) калиев йодид.

Д) Кое (кои) от получените съединения при опити **А**), **Б**), **В**) и **Г**) се използва(т) за наторяване?

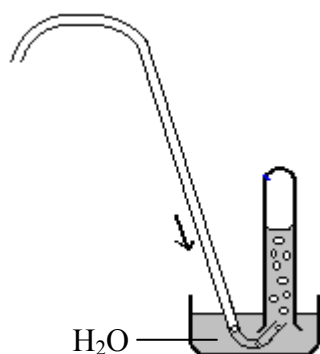
Задача 3. Опити с газове.

- А) На фиг. 1 и 2 са показани части от две апаратури за събиране на газове. В Табл. 1 са представени данни за плътността и разтворимостта във вода на някои газове. Кои от дадените в Табл. 1 газове могат да се събират в апаратурата, показана на Фиг. 1 и кои – в тази на Фиг. 2? Има ли газове, за които и двете апаратури не са подходящи? Обяснете отговорите си, като използвате данните от Табл. 1 и данните за плътността на въздуха.

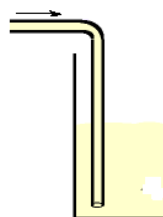
Таблица 1. Плътност и разтворимост във вода на някои газове при 20°C и 101,325 kPa

Газ	Плътност, kg/m ³	Разтворимост във вода
1. Хлороводород	1,528	много разтворим
2. Амоняк	0,717	много разтворим
3. Хлор	2,994	средно разтворим
4. Сероводород	1,434	средно разтворим
5. Кислород	1,331	малко разтворим
6. Азот	1,165	малко разтворим
7. Водород	0,079	малко разтворим

Плътността на въздуха в приземния слой при 20°C и 101,325 kPa е 1,205 kg/m³.



Фиг. 1



Фиг. 2

- Б) Кои от дадените в таблицата газове взаимодействат с водород?

Изразете възможните взаимодействия с химични уравнения.

Кое от получените водородни съединения има най-малка молекулна маса?

- В) Какъв е характерът (киселинен, основен или неутрален) на водните разтвори на:

(а) хлора; (б) хлороводорода?

Ако двата разтвора се намират в прозрачни реактивни стъкла, как ще ги различите?