

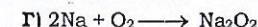
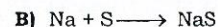


МОН, XLIX НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА
Национален кръг, 18 – 19 март 2017 г.
Учебно съдържание VII клас

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 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

- Количеството вещество водородни атоми в $3,01 \cdot 10^{23}$ молекули вода е:
А) 0,25 mol Б) 2 mol В) 1 mol Г) 0,5 mol
- Кои от твърденията са верни? В неутралните атоми на един и същи химичен елемент броят на:
1) протоните и електроните винаги е равен
2) протоните и неутроните винаги е равен
3) електроните и протоните може да бъде различен
4) електроните и неутроните може да бъде различен
А) 1 и 2 Б) 2 и 3 В) 3 и 4 Г) 1 и 4
- В кой ред частиците имат еднакъв брой протони?
А) Na, K и K^+ Б) K^+ и Cl^- В) Na и K Г) K и K^+
- Кое от съединенията НЕ е киселина?
А) H_2SO_4 Б) NaH В) $HClO_4$ Г) HBr
- При пропускане на смес от водни пари и хлор над нагreti въглища (приемете, че съдържат само въглерод) се получават хлороводород и въглероден диоксид. Коефициентите за водата, хлора, въглерода, хлороводорода и въглеродния диоксид в уравнението, изразяващо процеса са:
А) 2, 2, 1, 4, 1 Б) 2, 4, 1, 4, 1
В) 4, 1, 2, 2, 1 Г) 2, 4, 1, 4, 1
- В кой ред отляво надясно основните свойства на оксидите отслабват?
А) Na_2O , K_2O , Cs_2O Б) BaO, CaO, MgO
В) CaO, SrO, BaO Г) Cs_2O , Na_2O , K_2O
- Кое от химичните уравнения изразява реален процес и е записано вярно?
А) $Cl_2 + NaOH \longrightarrow NaCl + HClO$ Б) $2KCl + Br_2 \longrightarrow 2KBr + Cl_2$



8. Разтвори на калчев бромид и калчев дибромид могат да се различат:

А) с помощта на спиртна лампа

Б) с разтвор на сребърен нитрат

В) с фенолфталейн

Г) по цвета на разтворите

9. В лабораторни условия хлор може да се получи при взаимодействието между:

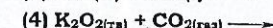
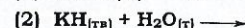
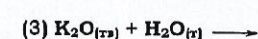
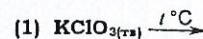
А) калий и солна киселина

Б) натриев хлорид и сярна киселина

В) хлороводород и йод

Г) манганов диоксид и солна киселина

10. При кой/кои от процесите (1, 2, 3, 4) може да се получи кислород?



А) 1 и 2

Б) 3 и 4

В) 2 и 3

Г) 1 и 4

11. Потъмнели сребърни предмети може да се почистят със сода за хляб. Формулата на содата за хляб е:

А) NaOH

Б) Na_2CO_3

В) $NaHCO_3$

Г) NaCl

12. Едновременно водород и кислород се получават чрез:

А) дестилация на течен въздух

Б) разлагане на вода с електричен ток

В) взаимодействие на метали с киселини

Г) взаимодействие при нагряване на въглерод с вода

13. Кое е вярното твърдение?

А) Озонът предизвиква киселинен дъжд.

Б) Халогените са причина за парниковия ефект.

В) Въглеродният диоксид е полезен за растенията.

Г) Фреоните са причина за образуването на озоновия слой.

14. В периодичната таблица, която имате, елементите са подредени:

А) в главни и вторични периоди и групи

Б) по засилване на свойствата им от метали към неметали

В) по броя на положителните заряди в ядрата на атомите им

Г) в групи, съставени от метали и групи, съставени от неметали

15. Натрий и хлор взаимодействат с:

А) флуороводородна киселина, калциев дифлуорид, водород

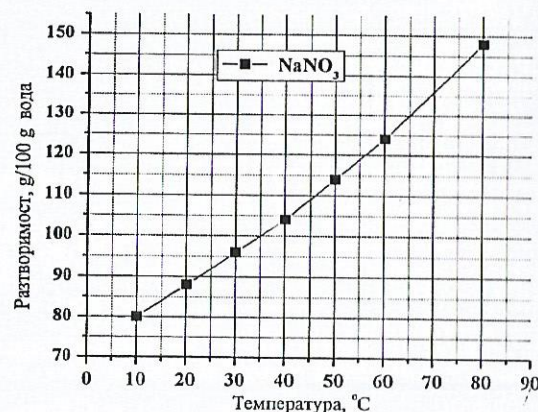
Б) водород, бромоводородна киселина, вода

В) кислород, водород, бариева основа

Г) водород, желязо, меден сулфат

16. От фигурата може да се прецени разтворимостта на NaNO_3 във вода при дадена температура: например при 10°C в 100 g вода могат да се разтворят най-много 80 g NaNO_3 .

Разтвор от 200 g вода и 208 g NaNO_3 се нагрява до 60°C . Колко грама NaNO_3 трябва да се прибавят към този разтвор, за да се достигне разтворимостта на NaNO_3 при тази температура?



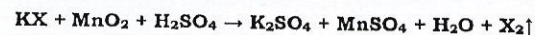
- А) 20 g Б) 40 g В) 124 g Г) 248 g
17. При разтваряне на натриеви съединения във вода рН на получения разтвор:
- А) винаги $e > 7$ Б) винаги $e < 7$
 В) $e > 7$ или $= 7$ Г) $e < 7$ или $= 7$
18. При разтваряне във вода на съединения, съдържащи хлор, рН на получения разтвор:
- А) винаги $e < 7$ Б) винаги $e = 7$
 В) винаги $e > 7$ Г) може да $e < 7$ или $= 7$
19. В кой ред всички вещества съдържат елемента водород?
- А) натриев хидрид, водороден пероксид, амоняк
 Б) натриев пероксид, сода за хляб, хлороводород
 В) готварска сол, сода каустик, солна киселина
 Г) калцинирана сода, готварска сол, вода
20. При смесване на разтвор на натриева основа и солна киселина е получен разтвор, в който лакмусът е виолетов. Това показва, че:
- А) е останала нереагирала основа
 Б) е останала нереагирала киселина
 В) основата и киселината са реагирали напълно
 Г) не е протекла реакция

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. Зловонният X_2

За първи път веществото X_2 е получено през 1826 г. от французина Антоан Балар. Наречено е зловонно заради неприятната му миризма.

В лабораторни условия то може да се получи при реакция, изразена с неизравненото уравнение:



А) Изравнете химичното уравнение.

На фиг. 1 е представена апаратура за получаване на X_2 . Пърите му се втечняват в суха епруветка, потопена в чаша със студена вода.

Таблица 1

Просто вещество	Флуор	Хлор	Бром	Йод	Водород	Кислород	Азот
Температура на кипене, $T_K(^{\circ}\text{C})$	-188,1	-34,6	58,8	184,0	-252,9	-183,0	-195,8
Температура на топене, $T_T(^{\circ}\text{C})$	-219,6	-101,0	-7,2	113,5	-219,1	-218,4	-209,9

Б) Като използвате данните от таблица 1 направете предположение кое е простото вещество X_2 . Запишете химичното му означение и обосновайте предположението си.

X_2 реагира с метали.

В) Колко е валентността на елемента X спрямо металите? Запишете формулата на химично съединение на елемента X с алуминий.

В три епруветки: (1), (2) и (3), има един и същ разтвор, съдържащ йони на елемента X и натриеви йони. В трите епруветки се внасят съответно:

в (1) – хлорна вода; в (2) – бромна вода и в (3) – разтвор на сребърен нитрат.

Г) В кои епруветки протичат химични реакции? Изразете ги с химични уравнения. По кои признаци съдите за протичането на химични реакции?



Фигура 1

Задача 2. Кои са продуктите?

В затворен съд са внесени 1 mol Na, 1 mol H_2 и 2 mol Cl_2 . Съдът се поставя на разсеяна слънчева светлина и се изчаква взаимодействието в него да завършат. (При тези условия взаимодействието между натрий и водород може да се пренебрегне.)

- А) Кои вещества и в какви количества се намират в съда след завършване на взаимодействията?
- Б) Запишете с химични уравнения протеклите химични процеси.

След завършване на взаимодействията в съда са добавят 10 mol H_2O .

- В) Запишете с химични уравнения протеклите химични процеси и процесите, при които се получават йони.
- Г) Какъв е характерът на средата и рН в разтвора, получен след прибавянето на вода?

Задача 3. Какво съдържат разтворите?

В химическа лаборатория има три съда с разтвори, за които е известно, че съдържат по едно вещество, в състава на което има хлоридни и/или натриеви йони. Освен тези йони, в разтворите се съдържат само водородни катиони и хидроксидни аниони. Разполагате с реактивни и прибори, които са ви необходими.

- А) Направете предположение за състава на разтворите.
- Б) Докажете всеки от присъстващите в разтвора йони, като посочите безелите, въз основа на които сте направили вашите изводи.
- В) Изразете с химични уравнения протичащите реакции.
- Г) Изразете с химични уравнения реакцията/реакциите, която/които ще протекат при смесване на трите разтвора.
- Д) Запишете присъстващите в трите разтвора йони с химичните им символи и до всеки от тях напишете броя на електроните, съдържащи се в даден йон.