

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

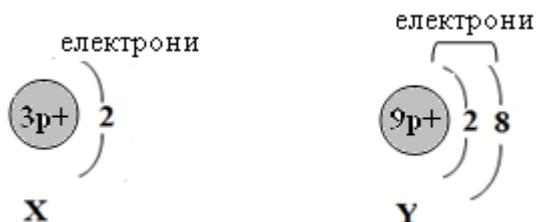
Областен кръг, 13 февруари 2016 г.
Учебно съдържание VII клас

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!

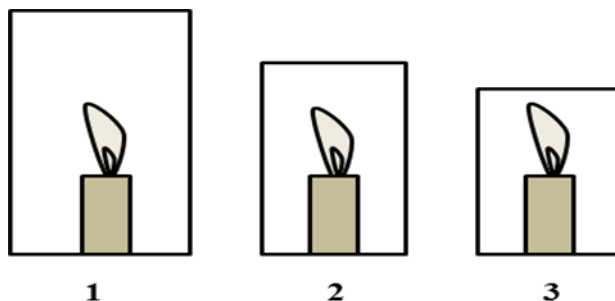
ПЪРВА ЧАСТ

- Майката на Владо го изпратила да купи сода каустик, но вместо това той купил сода за хляб. С други думи, вместо да купи:
А) калцинирана сода, Владо купил сода за хляб.
Б) натриева основа, Владо купил динариев карбонат.
В) натриева основа, Владо купил натриев хидрогенкарбонат.
Г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Владо купил NaHCO_3 .
- При смесване на разтвор, съдържащ Ag^+ йони, с разтвор, в който има S^{2-} йони, се получава черна утайка от съединение, изградено от двата вида йони. Формулата на съединението е:
А) Ag_2S Б) Ag_2S_2 В) AgS_2 Г) AgS
- Оксид на сярата има относителна молекулна маса 64. Колко кислородни атома има в една молекула от този оксид и колко е валентността на сярата?
($A_r(\text{S}) = 32$; $A_r(\text{O}) = 16$)
А) 2, първа Б) 3, втора В) 2, четвърта Г) 3, шеста
- Водородният пероксид е съединение на водород и кислород със структурна формула $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$. При определени условия водородният пероксид се разлага до вода и кислород. Коефициентите пред водородния пероксид, водата и кислорода в химичното уравнение, което изразява разлагането на водородния пероксид, са съответно:
А) 2, 2, 1 Б) 2, 1, 2 В) 1, 2, 2 Г) 1, 1, 2

5. Представени са модели на йони на елементите X и Y. Коя е химичната формула на съединението, образувано от тези йони?



- А) XY Б) X_2Y В) X_2Y_{10} Г) X_3Y_9
6. При коя химична реакция НЕ се получава вода?
- А) горене на водород
Б) взаимодействие на натрий и сярна киселина
В) взаимодействие на калиева основа и солна киселина
Г) взаимодействие на дилитиев оксид и солна киселина
7. Киселинността на мляко, вино и оцет може да се определи чрез неутрализация с разтвор на NaOH, съдържащ 2,3 mg NaOH в 1 mL разтвор на NaOH. Колко грама NaOH трябва да се разтворят, за да се приготви 1 L от този разтвор?
- А) 0,23 g Б) 2,3 g В) 23 g Г) 230 g
8. В n молекули вода има толкова водородни атома, колкото в:
- А) $0,5n$ молекули водород
Б) n молекули водород
В) $2n$ молекули водород
Г) $6,02 \cdot 10^{23}n$ молекули водород
9. В три съда (1, 2 и 3) с различни обеми (V) се поставят едновременно три еднакви горящи свещи и съдовете се затварят. Ако $V_1 > V_2 > V_3$, в кой съд свещта ще угасне най-бързо?



- А) в 1 Б) в 2 В) в 3
- Г) в трите съда свещите ще угаснат едновременно

10. Газ, който гори, се отделя при взаимодействие на литиев хидрид с:

- А) вода Б) водород
В) кислород Г) въглероден диоксид

11. При изгаряне на 1 g сяра се получават 2 g серен диоксид. Знае се, че 1 g кислород заема обем 700 mL. Ако в съд с обем 1400 mL, пълен с кислород, се сложи 1 g сяра, колко грама серен диоксид ще се получат?

- А) 2 g Б) 4 g
В) повече от 4 g Г) по-малко от 2 g

12. Кое от твърденията (1) и (2) е вярно?

- (1) При поставяне на твърдо вещество в еднородна смес винаги се получава нееднородна смес.
- (2) При смесване на две еднородни смеси А и Б винаги се получава еднородна смес от А и Б.

- А) само (1) Б) само (2)
В) и (1), и (2) са верни Г) и (1), и (2) са неверни

13. В определен обем вода са разтворени 1 mol калиев хлорид и 1 mol калциев дихлорид. Съотношението на броя на положителните и отрицателните йони в разтвора е следното:

- А) 1 : 2 Б) 1 : 1 В) 3 : 2 Г) 2 : 3

14. Кои от веществата: NaOH, N₂, H₂O, се състоят от молекули?

- А) NaOH и N₂ Б) N₂ и H₂O
В) NaOH и H₂O Г) и трите

15. Дадени са веществата: сода каустик, въглероден диоксид, калиев хлорид, готварска сол. Колко от тях реагират със солна киселина?

- А) всички Б) три В) две Г) едно

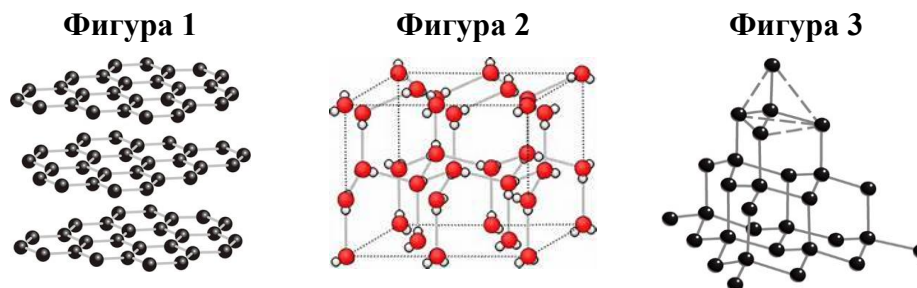
16. Едно от приложенията на метана е като гориво. Запалин на въздуха, метанът гори, като се образуват въглероден диоксид и вода. От този факт следва, че:

- А) при горенето на метан се поглъща топлина
Б) метанът се разтваря във вода
В) метанът е просто вещество
Г) метанът е химично съединение

17. Калиевият нитрат (KNO₃) се използва в селското стопанство като тор, под названието обикновена селитра. 2 mol от солта са разтворени в определен обем дестилирана вода. Колко химични елемента се съдържат в разтвора?

- А) три Б) четири В) пет Г) шест

18. На фигури 1, 2 и 3 са представени модели съответстващи на веществата графит (1), лед (2) и диамант (3).



Кое от твърденията за веществата е вярно?

- А) 2 и 3 са прости вещества, 1 е химично съединение.
 - Б) 1 и 3 са прости вещества, 2 е химично съединение.
 - В) 1 и 3 са смеси, 2 е химично съединение.
 - Г) 1 и 3 са химични съединения, 2 е смес.
19. Желязото образува с хлора съединението FeCl_3 . Коя е формулата на оксид на желязото, в който желязото е от същата валентност, както в съединението FeCl_3 ?
- А) FeO Б) Fe_3O_2 В) Fe_2O_3 Г) FeO_3
20. Калиевият атом (K) и калиевият йон (K^+) имат:
- А) различен брой протони
 - Б) еднакъв брой електрони
 - В) различен брой протони и електрони
 - Г) приблизително еднаква атомна маса A_r

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. (20 т.) Минерална вода и здраве

Минералните води съдържат разтворими соли и газове в различни количества в зависимост от местонахождението си. В България има над 225 минерални извори с общ дебит над 5000 L/s. Повечето от тях се намират в Южна България. Минералните води имат лечебно действие, но прекомерната им и честа употреба може да има отрицателно влияние върху човешкия организъм. Ето защо е необходимо да се знае химическият състав на водите, който се установява в специализирани аналитични лаборатории.

Всички български минерални води съдържат следните йони: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , F^- , Cl^- , S^{2-} .

А) Запишете химичните формули (емпирични или молекулни) и наименованията на всички възможни химични съединения между тези йони.

Ако съдържанието на флуорид е над 1,5 mg/L, водата не е подходяща за всекидневна употреба от деца под 7-годишна възраст и на етикета на бутилираните минерални, изворни и трапезни води, предназначени за питейни цели, трябва да пише следното:

„Съдържа флуорид над 1,5 mg/L. Не е подходяща за всекидневна употреба от деца под 7-годишна възраст.”

Надписът се поставя в непосредствена близост до търговското наименование (търговската марка) на продукта и трябва да е ясно различим.

На диаграмата на фиг. 1 е представено съдържанието на F^- в 19 български минерални води. (За да се избегне търговската реклама, вместо с имената си те са представени с номера от 1 до 19.)



Фиг. 1

- Б) Според диаграмата на етикета на кои минерални води трябва да се постави надписът „Съдържа флуорид над 1,5 mg/L. Не е подходяща за всекидневна употреба от деца под 7-годишна възраст.“? Запишете номерата на тези води.**

Съдържанието на натрий в организма е от съществена важност за процесите, които протичат в клетките. Всяка клетка на човешкото тяло ползва натриеви йони, за да осъществи пренос на вещества през мембраната си. Съдържанието на натриеви йони в организма е свързано пряко с регулацията на кръвното налягане и други физиологични процеси. На диаграмата на фиг. 2 е представено съдържанието на Na^+ в 19 български минерални води.

На хора с бъбречни и сърдечни увреждания, а също и на деца, се препоръчва да пият минерални води, съдържащи Na^+ не повече от 20 mg/L.

- В) 1. Според диаграмата на фиг. 2 кои минерални води отговарят на горното условие? Запишете номерата на тези води.**

През горещите летни дни лекарите препоръчват да се пият по 2-3 литра минерална вода на ден.

- В) 2. Колко милиграма Na^+ ще погълне човек, ако изпие през деня 3 L от минерална вода № 6?**



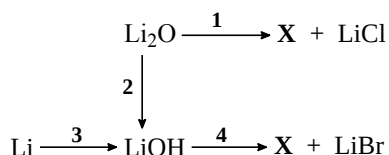
Фиг. 2

- Г) Ако се вземе предвид само съдържанието на Na^+ и F^- в 19-те минерални води, на бутилките на коя (кои) от тях може да се постави надпис „Подходяща за ежедневна употреба за деца и възрастни“?**

Задача 2. (20 т.) Съединенията на един малко разпространен елемент – литий

Химичният елемент литий е сред малко разпространените елементи в природата. Негови химични съединения се използват в различни области. Оксидът му е съставна част на специални стъкла и керамични материали. Литиевият хлорид и бромид, благодарение на хигроскопичните си свойства, се използват в промишлени сушилни и влагоуловители. Литиевият карбонат е съставна част на някои лекарства. Литиевите съединения могат да се превръщат едно в друго чрез прости химични реакции.

На схемата са представени превръщания (1–4) с участието на литий и литиеви съединения.



- А) Запишете химичната формула на веществото X.**
Б) Запишете с химични уравнения преходите 1, 2, 3 и 4.

Литият взаимодейства при нагряване с основните съставни части на въздуха – азот и кислород, но не взаимодейства с инертни газове като аргон например. Тези свойства на лития се използват за пречистване на инертни газове от съдържащите се в тях остатъчни количества въздух. Ако в тръба се пропусне въздух над нагрят литий, взаимодействието на лития с азота води до образуване на трилитиев нитрид, а с кислорода – до дилитиев оксид.

- В) 1. Запишете с химични уравнения двете реакции.**
В) 2. Ще остане ли въглероден диоксид в газовата смес, която излиза от тръбата? Обяснете отговора си.

Задача 3. (20 т.) Открийте веществата

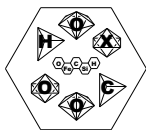
Калцинираната сода (Na_2CO_3) е съединение с широко приложение в неорганичния синтез. Използва се предимно в производството на стъкло, но също в хартиената, кожарската и металургичната промишленост.

Проба от калцинирана сода е залята със солна киселина. Продукти на реакцията са въглероден диоксид и съединенията X и Y. За X е известно, че оцветява пламъка в жълто.

- А) 1. Напишете и изравнете химичното уравнение на реакцията.**
А) 2. Запишете химичните формули на веществата X и Y.
Б) Дайте примери за две реакции, при всяка от които продуктите са X и Y. Означете ги с химични уравнения.

Чрез определен процес от X се получава простото вещество Z, което е сребристобяло на цвят.

- В) 1. Означете с химичен знак веществото Z.**
В) 2. Означете с химични уравнения процесите, които протичат при поставяне на Z във вода.
В) 3. Какъв характер има средата в получения разтвор? Как ще се оцвети в него фенолфталейнът? На кой процес се дължи характерът на разтвора?



**МОН, XLVIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

*Областен кръг, 13 февруари 2016 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