



МОН, 50 НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Областен кръг, 11 февруари 2018 г.

I СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

(ученици, които през настоящата учебна година изучават учебно съдържание за 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

1. Частици на елементите сяра, аргон и калций имат съответно 16, 18 и 20 протона в ядрата си и по 18 електрона в електронните си обвивки. Кой/кои от описаните частици са йони?

- А) на аргона
Б) на калция и сярата
В) и на трите елемента
Г) частиците не са йони

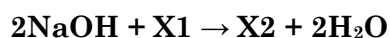
2. Водород се отделя при взаимодействие на вода с:

- А) NaH
Б) Li₂O
В) KOH
Г) Na₂O₂

3. Сода каустик може да се използва за:

- А) газирание на напитки
Б) почистване на канали
В) набухвател в сладкарството
Г) доставяне на кислород в затворени помещения

4. Схемата:

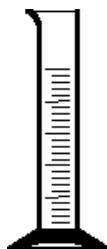


изразява химичен процес и ще се превърне в химично уравнение, ако вместо X1 и X2 се напише съответно:

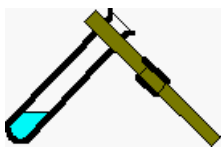
- А) X1 = HCl и X2 = NaCl
Б) X1 = SO₂ и X2 = Na₂SO₄
В) X1 = CO₂ и X2 = Na₂CO₃
Г) X1 = H₂SO₄ и X2 = Na₂SO₄

5. При запалване на прахообразна смес от алуминий и 192 g сяра протича химичен процес, при който реагиращите вещества се изразходват напълно. Получава се съединение, в което алуминият е от трета, а сярата – от втора валентност. Как се нарича полученият продукт и колко грама е масата му? ($A_r(\text{S}) = 32$; $A_r(\text{Al}) = 27$)
- А) диалуминиев трисулфид, 576 g
Б) триалуминиев дисулфит, 284 g
В) диалуминиев трисулфид, 300 g
Г) диалуминиев трисулфат, 300 g
6. Въглеродът съставлява 80% от масата на негово съединение с друг елемент. Кое е това съединение? ($A_r(\text{C}) = 12$; $A_r(\text{S}) = 32$; $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{O}) = 16$)
- А) CO Б) CO₂ В) CS₂ Г) C₂H₆
7. При взаимодействие на фосфор (P) с кислород може да се образуват два оксида. В единия от тях фосфорът е тривалентен, а в другия – петвалентен. Кои са емпиричните формули на двата оксида на фосфора?
- А) PO₃ и PO₅ Б) P₃O и P₅O
В) P₃O₂ и P₅O₃ Г) P₂O₃ и P₂O₅
8. Сапун може да се получи при взаимодействие на мазнини с:
- А) водород Б) кислород
В) натриева основа Г) натриев хлорид
9. Натриева основа НЕ се получава при взаимодействие на вода с:
- А) натрий Б) натриев йодид
В) натриев хидрид Г) динатриев оксид
10. В какви единици се измерва относителната молекулна маса (M_r) ?
- А) g Б) mol В) g/mol Г) M_r е безразмерна величина
11. Виолетовият лакмус НЯМА да промени цвета си в:
- А) солна киселина
Б) прясно дестилирана вода
В) разтвор на натриева основа
Г) разтвор на въглероден диоксид
12. В коя двойка единият от процесите НЕ се използва като метод за разделяне на смеси?
- А) утаяване, пресяване Б) филтруване, утаяване
В) дестилация, изпаряване Г) разтваряне, хлориране

13. Кой/кои от следните лабораторни съдове НЕ БИВА да се нагрява(т) със спиртна лампа?



1



2



3



4

- А) само 1 Б) 2 и 3 В) 1 и 4 Г) 1, 3 и 4

14. При стапяне на кубче от лед обемът на течната вода:

- А) е равен на обема на леда Б) е по-голям от обема на леда
В) е по-малък от обема на леда Г) зависи от чистотата на водата

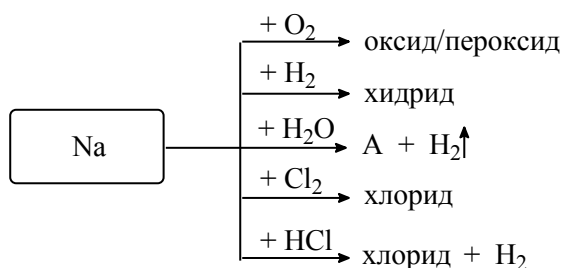
15. Литият (Li) е алкален метал и реагира с неметали, например с N_2 . В образуваното съединение литият е от първа, а азотът от трета валентност. Ако уравнението се запише в последователността: метал + неметал $\rightarrow$ сол, отношението между коефициентите е:

- А) 3 : 1 : 1 Б) 6 : 1 : 1 В) 6 : 1 : 2 Г) 2 : 3 : 2

16. Серният триоксид (SO_3) е вещество, изградено от молекули. Каква е относителната му молекулна маса в 2 mol от оксида?

- А) същата, каквато е в 1 mol Б) два пъти по-малка
В) два пъти по-голяма Г) зависи от състоянието на оксида

17. Едни от най-характерните реакции, в които участва натрият, са представени на схемата. Продуктът А в нея е:



- А) NaCl Б) NaOH В) Na_2O Г) Na_2O_2

18. Майката на Петьо приготвяла содена питка. Като набухвател към тестото тя добавила:

А) сода бикарбонат

Б) калцинирана сода

В) готварска сол

Г) морска сол

19. В среда от влажен въздух голяма част от железните и стоманените конструкции се разрушават. Как се нарича този процес на разрушаване?

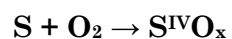
А) разлагане

Б) разтваряне

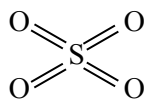
В) разреждане

Г) ръждясване

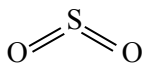
20. Дадено е непълното химично уравнение на реакцията:



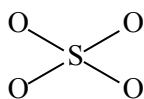
Структурната формула на получения оксид е:



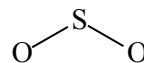
А)



Б)



В)



Г)

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. Ученици-изследователи

Седмокласници имат за задача да изследват свойствата на четири безцветни водни разтвори: **А**, **Б**, **В**, **Г** и да открият кои са разтворените вещества в тях. Във всяка чаша е разтворено само едно вещество. Учениците разполагат с разтвори на метилоранж и фенолфталеин, с таблица с цвета на индикаторите (Табл. 1) и със следната информация: в състава на разтворите влизат елементите натрий, хлор, бром, водород и кислород; три от разтворите съдържат натриеви йони, в два от разтворите има хлоридни йони, а в един – бромидни йони; разтвор **В** е съставен от вещества, които се получават при смесване на разтворите **А** и **Б**.

Таблица 1. Цвят на индикаторите в различна среда.

Индикатор	Кисела среда	Неутрална среда	Основна среда
Метилоранж	розов	оранжев	оранжев
Фенолфталеин	безцветен	безцветен	малиновочервен

Изследване и резултати. Към проби от разтворите **А**, **Б**, **В** и **Г**, намиращи се в 8 епруветки (по 2 епруветки за всеки разтвор), младите изследователи добавят по няколко капки от двата индикатора – във всяка епруветка по един индикатор. Наблюденията си записват в таблица 2.

Таблица 2. Цвят на разтворите след прибавяне на индикатор

Индикатор	Цвят на разтвора след прибавяне на индикатора			
	А	Б	В	Г
Метилоранж	оранжев	розов	оранжев	оранжев
Фенолфталеин	малиновочервен	безцветен	безцветен	безцветен

Към разтвор **А**, в който има фенолфталеин, учениците добавят на капки от разтвор **Б** докато полученият разтвор се обезцвети. При добавяне на разтвор **Б** към разтвори **В** и **Г**, съдържащи метилоранж, получените разтвори стават розови.

- (1) Кои са разтворените вещества в разтвори **А**, **Б**, **В** и **Г**? Напишете емпиричните им формули и наименованията им.
- (2) Изразете с химично уравнение процеса, който протича при смесване на два от разтворите **А**, **Б**, **В** и **Г**.
- (3) Предложете начин за отделяне на разтвореното вещество от разтвор **В**.
- (4) Изразете с уравнение химично взаимодействие между две прости вещества, при което се получава веществото, разтворено в разтвор **Г**.

Задача 2. Металите образуват сплави

Сплавите са смеси от два или повече метали или метал и неметал. В практиката металите се използват главно под формата на сплави. Свойствата на сплавите се различават значително от свойствата на чистите метали. В таблицата са представени температурите на топене на натрий, калий и на тяхна сплав.

	Натрий	Калий	Сплав
Температура на топене	97,8 °C	63,6 °C	– 11,4 °C

Тази сплав с определен процентен състав на двата метала намира приложение като охлаждащ агент в ядрените реактори.

Приготвена е сплав от натрий и калий с маса 200 g. В нея масата на калия е със 112 g повече от тази на натрия.

(1) Изчислете процентното съдържание на всеки от двата метала в тази сплав.

(2) В какво състояние (*твърдо/течно*) ще бъде сплавта при стайна температура?

От сплавта са взети две проби. Към едната е добавена вода, а към другата проба – солна киселина.

(3) Запишете с химични уравнения реакциите, които протичат между всяка от пробите с водата и с киселината.

(4) Запишете с химични уравнения реакциите, чрез които химичните съединения, получени при взаимодействието на сплавта с водата, могат да се превърнат в химичните съединения, получени при реакцията на сплавта с киселината.

Задача 3. Работа в химичната лаборатория

Предстои Ви работа в химична лаборатория. Необходимо е да познавате правилата за безопасна работа. За допускане до работа в лабораторията ще трябва да отговорите вярно на няколко въпроса.

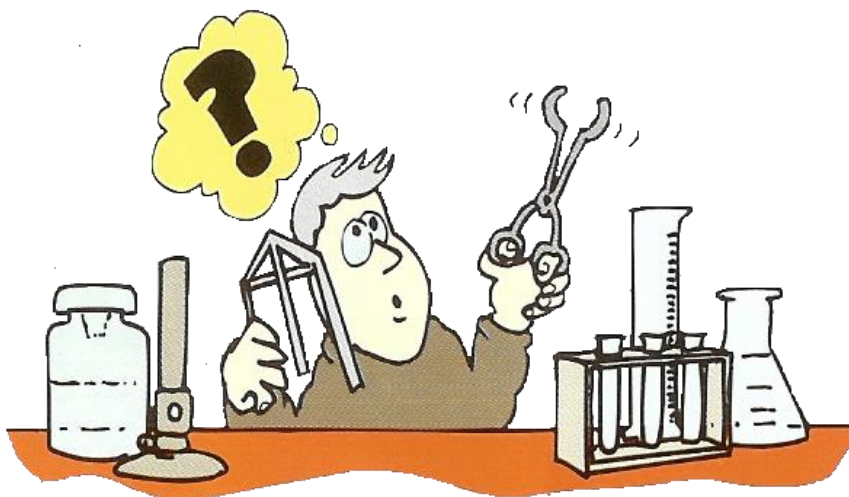
Химикалите, с които ще работите, се отбелязват с предупредителни знаци. Предупредителни знаци се поставят и върху опаковките на опасни препарати, използвани в домакинството.

(1) За всеки от петте знака посочете за какви вредни свойства на веществата предупреждава той, като изберете от: **а)** вещество с измивно действие; **б)** вещество опасно за околната среда; **в)** вещество опасно за здравето; **г)** газ под налягане; **д)** лесно запалимо вещество, **е)** силно токсично (отровно) вещество; **ж)** вещество, което експлодира лесно; **з)** разяждащо вещество; **и)** повишено внимание за неопитния химик.

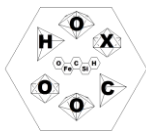
В листа за отговори напишете номера на предупредителния знак и срещу него запишете буквата, която съответства на избрания отговор.

 1	 2	 3
 4	 5	

- (2) Избройте три съда, които се използват за измерване на определен обем от течност?
- (3) Кое/и предпазни средства НЕ ИЗПОЛЗВА експериментаторът, показан на картинката?



- (4) Какви мерки трябва да се предприемат при попадане на основа върху кожата?
- (5) Ученик запалва с кибрит спиртна лампа и я отнася на другия край на лабораторната маса, където провежда експеримент. След края на експеримента той загася пламъка чрез духване и си измива ръцете. Запишете две погрешни действия, извършени от ученика.



**МОН, 50 НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

Областен кръг, 11 февруари 2018 г.

I СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

(ученици, които през настоящата учебна година изучават учебно съдържание за VII клас)

БЛАНКА ЗА ОТГОВОРИ НА ЗАДАЧИТЕ

ПЪРВА ЧАСТ

Задача №	ОТГОВОРИ			
1.	A	Б	В	Г
2.	A	Б	В	Г
3.	A	Б	В	Г
4.	A	Б	В	Г
5.	A	Б	В	Г
6.	A	Б	В	Г
7.	A	Б	В	Г
8.	A	Б	В	Г
9.	A	Б	В	Г
10.	A	Б	В	Г
11.	A	Б	В	Г
12.	A	Б	В	Г
13.	A	Б	В	Г
14.	A	Б	В	Г
15.	A	Б	В	Г
16.	A	Б	В	Г
17.	A	Б	В	Г
18.	A	Б	В	Г
19.	A	Б	В	Г
20.	A	Б	В	Г