

МОН, XLVI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И
ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА – 2014 година

Национален кръг, 21 – 23 март
Учебно съдържание VIII 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.

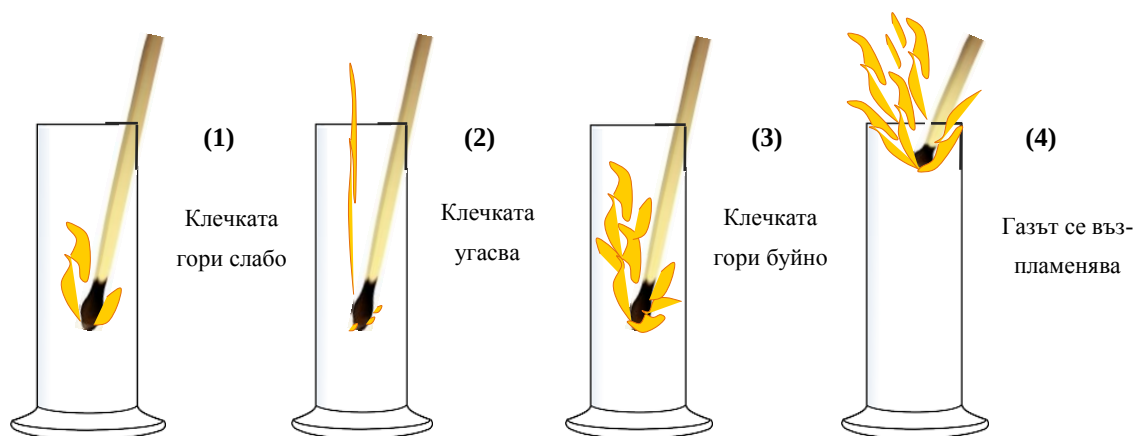
Времето за работа е 4 астрономически часа.

Успешна работа!

ПЪРВА ЧАСТ

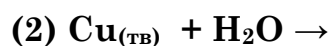
- Един от методите за очистване на отпадните газове от серен диоксид е взаимодействието му с негасена вар. Кое е уравнението на този процес?
 - $\text{CaCO}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{CO}_2$
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{CaO} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$
 - $\text{MgO} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{MgSO}_3$
- Кой от процесите НЕ е окислително-редукционен?
 - $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$
 - $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
 - $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
 - $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- В какъв съд може да се съхранява концентрирана сярна киселина?
 - меден
 - железен
 - сребърен
 - цинков
- Като използвате реда на относителната активност на металите (РОАМ), посочете кой метал реагира с $\text{HCl}_{(\text{p-p})}$, но НЕ реагира с разтвор на ZnCl_2 .
 - желязо
 - мед
 - алуминий
 - сребро

5. На фигурата са показани четири цилиндъра (1), (2), (3), (4). Всеки от тях съдържа един от следните газове: кислород, водород, серен диоксид, въздух.



Редът, в който правилно е посочено съдържанието на цилиндрите, е:

- А) (1) – кислород, (2) – водород, (3) – серен диоксид, (4) – въздух
Б) (1) – водород, (2) – въздух, (3) – серен диоксид, (4) – кислород
В) (1) – въздух, (2) – серен диоксид, (3) – кислород, (4) – водород
Г) (1) – въздух, (2) – серен диоксид, (3) – водород, (4) – кислород
6. Калций НЕ взаимодейства с:
- А) кислород
Б) алкален хидроксид
В) водород
Г) киселина
7. При кои процеси НЕ се отделя водород?



- А) (2) и (4)
Б) (1) и (3)
В) (1) и (4)
Г) (2) и (3)

8. Солта А оцветява пламъка във виолетово, а солта Б – в жълто. Разтворите на двете соли образуват бяла утайка с разтвор на бариев дихлорид. Формулите на А и Б са съответно:

- А) K_2S и Na_2S
- Б) Na_2SO_4 и K_2SO_4
- В) KCl и $NaCl$
- Г) K_2SO_4 и Na_2SO_4

9. Най-сладък е разтвор на захар приготвен от:

- А) 7 g захар и 13 g вода
- Б) 10 g захар и 40 g вода
- В) 8 g захар и 24 g вода
- Г) 6 g захар и 14 g вода

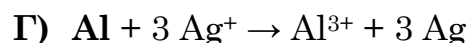
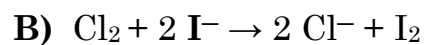
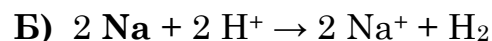
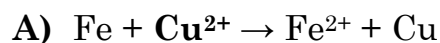
10. Във всяка от трите епруветки (1), (2), (3) се съдържа един от разтворите на HCl , Na_2SO_4 и H_2SO_4 . Петьо извършил експеримент за установяване на съдържанието им. Получените резултати означил в таблицата, след което записал изводите си.

Отнасяне спрямо:	Наблюдавани промени		
	Епруветка (1)	Епруветка (2)	Епруветка (3)
виолетов лакмус	без промяна	червен цвят	червен цвят
разтвор на $Ba(OH)_2$	бяла утайка	бяла утайка	безцветен разтвор

Учителката му потвърдилар че съдържанието на епруветките е определено правилно. Кой ред от предложените е записал Петьо?

- А) (1) Na_2SO_4 , (2) HCl , (3) H_2SO_4
- Б) (1) Na_2SO_4 , (2) H_2SO_4 , (3) HCl
- В) (1) H_2SO_4 , (2) HCl , (3) Na_2SO_4
- Г) (1) HCl , (2) Na_2SO_4 , (3) H_2SO_4

11. Посочете уравнението, в което подчертаната (**bold**) частица се редуцира?



12. В коя комбинация всички процеси са окислително-редукционни?

А) корозия, електролиза, фотосинтеза

Б) дишане, електролиза, дисоциация до йони

В) горене, неутрализация, фотосинтеза

Г) неутрализация, дисоциация до йони, дишане

13. Кое от твърденията е ГРЕШНО?

А) Солна киселина се съдържа в стомашния сок.

Б) Диалуминиевият трисулфат се използва за пречистване на води.

В) Серният диоксид се използва за дезинфекция в пивоварната промишленост.

Г) Препоръчително е храната да се съхранява в алуминиеви съдове.

14. В три епруветки, съдържащи разтвори на HCl , ZnCl_2 и AgNO_3 , са потопени медни пластинки. В кой (кои) от разтворите след известно време ще се наблюдава синьо оцветяне на разтвора?

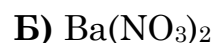
А) в разтворите на ZnCl_2 и AgNO_3

Б) в разтвора на AgNO_3

В) в разтворите на HCl и ZnCl_2

Г) в разтвора на HCl

15. Разтвор на солна киселина е замърсен със сярна киселина. Най-чиста солна киселина ще се получи, ако разтворът се обработи с:



16. Кое от веществата се съдържа в състава на лекарствени препарати, използвани за намаляване на киселинността на стомашния сок?

- А) HCl
- Б) NaOH
- В) ЛИМОНОВ СОК
- Г) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

17. Кой от процесите НЕ е възможен?

- А) $\text{NaOH} \xrightarrow{t^0}$
- Б) $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^0}$
- В) конц. $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0}$
- Г) $\text{MgCO}_3 \xrightarrow{t^0}$

18. Колко грама дестилирана вода са необходими за приготвяне на 100 g физиологичен разтвор с $w(\text{NaCl}) = 0,9 \%$?

- А) 0,9 g
- Б) 0,009 g
- В) 90 g
- Г) 99,1 g

19. При коя от реакциите НЯМА да се получи хидроксид?

- А) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Б) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- В) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Г) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

20. Кое от уравненията НЕ изразява общо свойство за основите?

- А) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- Б) $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- В) $2 \text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$

ВТОРА ЧАСТ

ЗАДАЧА 1. Кръговрат на сярата в природата.

При определени условия в природата веществата, които сярата образува, могат да се превръщат едни в други. Тези превръщания са в основата на нейния кръговрат.

В земната кора сярата се съдържа основно под формата на сулфиди. Под действието на разтворения във водата въглероден диоксид например калциевият сулфид постепенно се превръща в карбонат и газа (А).

- 1) Изразете с химично уравнение процеса. Наименувайте газа (А).

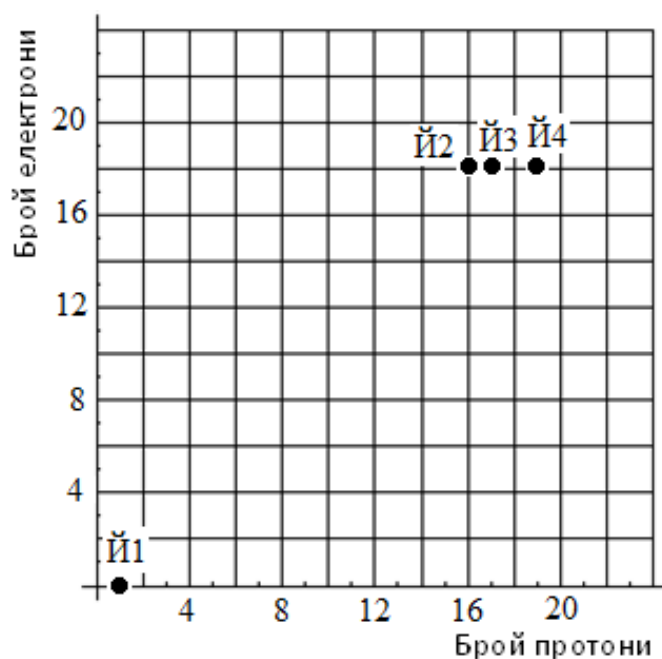
Газът (А) излиза директно на земната повърхност и под действие на кислорода в атмосферата той се окислява до свободна сяра. Същият процес се извършва и в серобактериите. В излишък на кислород, наличие на влага и при сравнително висока температура свободната сяра се окислява до единствен продукт (В), разтворът на който има $\text{pH} < 7$.

- 2) Изразете с химично уравнение процеса, при който свободната сяра се превръща във веществото (В).
- 3) Изразете с уравнение дисоциацията на (В) във воден разтвор. Кой йони определят характера на средата?

Газът (Б) се съдържа във вулканичните газове. Той се отделя в атмосферата и при изгаряне на природни горива – преди всичко на въглища, а също и при преработката на сулфидни руди. В присъствие на влага (Б) се окислява до (В). Веществото (В) встъпва в химични реакции с варовикови скали, при което се образува твърдото вещество (Г).

- 4) Запишете формулата и наименованието на газа (Б).
- 5) Изразете с химични уравнения превръщането на (Б) във (В) и на (В) в (Г).
- 6) Под какво название е известно веществото (Г) в практиката?

ЗАДАЧА 2. Кои са веществата?



На фигурата са означени йони на химични елементи **Й1**, **Й2**, **Й3** и **Й4**.

Три разтвора **P1**, **P2** и **P3** съдържат по два вида от йоните.

- Ако към всеки от разтворите **P1** и **P3** се прибави разтвор на сребърен нитрат, пада бяла утайка от веществото (**A**).
- Сребърен нитрат образува с разтвор **P2** черна утайка (**B**).
 - При смесване на разтворите **P1** и **P2** се отделя газ (**B**).

1) Означете с химични символи йоните **Й1**, **Й2**, **Й3** и **Й4**.

2) Означете с химични формули веществата, съдържащи се в разтворите

P1, **P2** и **P3**.

3) Изразете с уравнения реакциите, при които се получават утайките (**A**), (**B**) и газът (**B**).

ЗАДАЧА 3. Проблем в завода за дограма.

За изработка на различни детайли в завод за алуминиева дограма пристигнали три пратки: чист алуминий и две алуминиеви сплави. Едната алуминиева сплав съдържа основно алуминий и магнезий, а другата алуминий, мед и магнезий. Поръчките са срочни, но, за съжаление, документацията е загубена и не е ясно коя пратка какво съдържа.

- 1) Предложете експеримент за разпознаване и доказване на състава на трите пратки.

При взаимодействието на алуминий и неговите сплави с определени вещества се отделя водород. От службата за пожарна безопасност искат данни за количеството на водорода, който би се отделил, при взаимодействия на алуминий с киселини или основи в аварийни ситуации.

- 2) Изчислете обема на водорода измерен при н.у., който се отделя при взаимодействието на 100 g алуминий с киселини и основи.
- 3) Има ли значение реактивът, с който взаимодейства алуминият. Обосновете отговора си за количеството на отделения водород.