

**МОМН, XLV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА
ОКОЛНАТА СРЕДА – 2013 година**

Национален кръг, 29 – 30 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 се оценява с 0 точки.

*Втората част се състои от три задачи със свободен отговор, които трябва да разработите на приложения **лист за отговори**. 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. **Атом E1 има 36 протона в ядрото си. Йон E2 има 35 протона в ядрото си и 36 електрона в електронната си обвивка. Следователно E1 и E2 са атом и йон на елементи от:**
 - А) А и Б групи
 - Б) една и съща група
 - В) един и същи период
 - Г) два съседни периода
2. **Окислително-редукционен е процесът:**
 - А) разтваряне на серен диоксид във вода
 - Б) термично разлагане на варовик
 - В) ръждясване на желязо
 - Г) гасене на вар
3. **Лозари разтворили син камък във вода и го оставили в железен варел. След време изпразнили варела и се оказало, че вътрешната повърхност на варела е:**
 - А) побеляла
 - Б) посиняла
 - В) почерняла
 - Г) почервенияла
4. **Кое от изброените вещества НЕ може да се окисли?**
 - А) сяра
 - Б) калций
 - В) SO₂
 - Г) CO₂

5. Ако поставите парченца цинк в разтвор на солна киселина, се отделя водород, защото:
- А) цинкът е по-силен редутор от водорода
 - Б) цинкът е по-силен редутор от водородните йони
 - В) водородните йони са по-слаб окислител от цинковите
 - Г) водородните йони са по-слаб окислител от хлоридните
6. Колко мола КОН са необходими за пълната неутрализация на 2 мола H_2SO_4 ?
- А) 0,5
 - Б) 1
 - В) 2
 - Г) 4
7. Към разтвор, в който са разтворени 20 g NaOH се прибавя равен обем разтвор, съдържащ 1 mol HCl. Какъв е характерът на получения след смесването разтвор и колко мола йони Na^+ и Cl^- се съдържат в него?
- А) основен; 1 mol Na^+ и 0,5 mol Cl^-
 - Б) киселинен; 0,5 mol Na^+ и 1mol Cl^-
 - В) киселинен; 0 mol Na^+ и 0,5 mol Cl^-
 - Г) неутрален; 0,5 mol Na^+ и 1mol Cl^-
8. Много музикални инструменти са изработени от месинг – сплав с главни съставни части мед и цинк. За подобряване на акустичните качества на месинга, той може да съдържа до 0,005 масови части олово. Колко kg олово най-много могат да се използват за получаване на 200 kg месинг, без да се превишава нормата?
- А) 0,2
 - Б) 0,5
 - В) 1
 - Г) 2
9. Кой оксид може да се прояви и като окислител, и като редутор?
- А) SO_2
 - Б) SO_3
 - В) CaO
 - Г) Al_2O_3
10. Окислително-редукционен процес НЕ протича при:
- А) запалване на магнезиева лента във въздуха
 - Б) потапяне на железен пирон в разтвор на оловен динитрат
 - В) пропускане на сероводород през разтвор на натриева основа
 - Г) пропускане на хлор през разтвор на натриева основа

11. В „цветната” металургия като страничен продукт се получава газ SO_2 . Отделянето му в атмосферата може да се предотврати, ако се пропусне през:
- А) негасена вар
 - Б) готварска сол
 - В) син камък
 - Г) пясък
12. Ако медна пластинка се потопи в разтвор на сребърен нитрат, какво ще се наблюдава след известно време?
- А) медната пластинка ще се посребри
 - Б) медната пластинка ще се разтвори
 - В) ще се получи утайка
 - Г) ще се отдели газ
13. Стоманена бутилка с обем 20 L е пълна с газообразен кислород. В колко литра газообразен въглероден диоксид се съдържа същият брой молекули, колкото е в бутилката с кислород, при същата температура и налягане?
- А) 5
 - Б) 10
 - В) 15
 - Г) 20
14. Кое от уравненията изразява процес, който води до разрушаване на мраморни предмети:
- А) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
 - Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - В) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
 - Г) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
15. При кои от процесите (1), (2), (3), (4) се отделя водород?
- (1) $\text{Ca}_{(\text{тв})} + \text{HCl}_{(\text{р-р})} \rightarrow$
 - (2) $\text{F}_{2(\text{г})} + \text{HCl}_{(\text{р-р})} \rightarrow$
 - (3) $\text{Al}_{(\text{тв})} + \text{конц. NaOH}_{(\text{р-р})} \rightarrow$
 - (4) $\text{Cu}_{(\text{тв})} + \text{конц. H}_2\text{SO}_{4(\text{р-р})} \rightarrow$
- А) (1) и (2)
 - Б) (1) и (3)
 - В) (1) и (4)
 - Г) само (1)
16. При разреждане на оцет с вода, рН на разтвора:
- А) нараства, като се приближава към 14
 - Б) нараства, като се приближава към 7
 - В) намалява, като се приближава към 7
 - Г) намалява, като се приближава към 0

17. Веществото X съдържа Mg. При термично разлагане на X се получават два оксида – основен и киселинен. Единият от тези оксиди се използва в производството на газирани напитки. Следователно X може да бъде:
- А) MgSO_4
 - Б) MgCO_3
 - В) Mg(OH)_2
 - Г) $\text{Mg(NO}_3)_2$
18. Кои от получените йони при дисоциацията на NaHCO_3 са в най-голямо количество във воден разтвор?
- А) Na^+
 - Б) H^+
 - В) HCO_3^-
 - Г) CO_3^{2-}
19. При електролитната дисоциация на 0,5 mol $\text{Ba(NO}_3)_2$ се получават:
- А) 0,5 mol Ba^{2+} и 0,5 mol NO_3^-
 - Б) 0,5 mol Ba^{2+} и 1 mol NO_3^-
 - В) 0,5 mol Ba^{2+} и 1,5 mol NO_3^-
 - Г) 1 mol Ba^{2+} и 2 mol NO_3^-
20. При стайна температура сярата реагира с:
- А) кислород
 - Б) водород
 - В) желязо
 - Г) живак

ВТОРА ЧАСТ

ЗАДАЧА 1. (20 т.) В топлоелектрическата централа.

Някои топлоелектрически централи използват като гориво лигнитни въглища. Тези въглища съдържат сяра с масова част около 0,004. При изгарянето на въглищата изгаря и съдържащата се в тях сяра.

- А) Изразете с химично уравнение процеса на изгаряне на сярата.
- Б) Изчислете обема (в m^3) на получения при изгарянето на сярата продукт за един ден, ако ежедневно се изгарят 100 t лигнитни въглища (приемете $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$).
- В) Какво въздействие върху околната среда може да окаже продуктът от изгарянето на сярата?

Г) За да се предотврати отделянето на продукта от изгарянето на сярата в атмосферата, в отходните газове може да се впръсква каша от гасена вар. Изразете с изравнено уравнение химичното взаимодействие на гасената вар и продукта от изгарянето на сярата. Колко тона гасена вар са необходими на ден за пълното взаимодействие с отделения продукт?

ЗАДАЧА 2. (20 т.) Разделете веществата.

В чаша 1 са разтворени във вода по 1 mol AgNO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (Фиг. 1а).

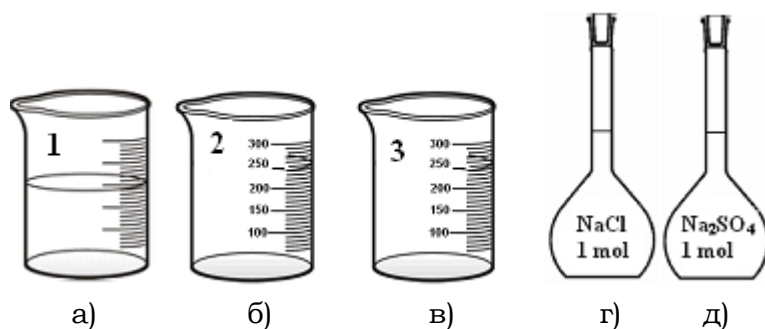
Разполагате със следните реактиви, съдове и прибори:

две чисти празни чаши – 2 и 3 (Фиг. 1 б и в)

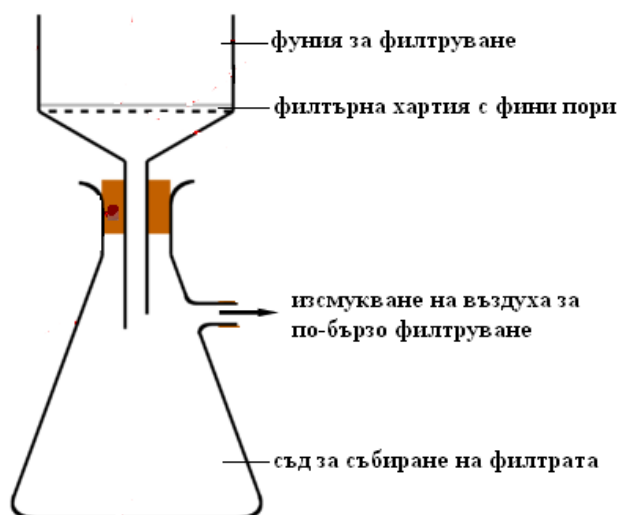
воден разтвор, съдържащ 1 mol NaCl (Фиг. 1 г)

воден разтвор, съдържащ 1 mol Na_2SO_4 (Фиг. 1 д)

съоръжение за филтруване – 2 броя (Фиг. 2)



Фиг. 1



Фиг. 2

А) Изразете с уравнения електролитната дисоциация на разтворените в чаша 1 соли и молното отношение между количествата на положителните и отрицателните йони в разтвора.

Б) Опишете поредицата от действия, които трябва да извършите, така че от трите съединения в изходната смес, в чаша **3** да остане разтворено едно от тях. Отговорите напишете в **Таблица 1 в Листа за отговори**.

ЗАДАЧА 3. (20 т.) В лабораторията.

По време на лабораторно упражнение учениците са разделени на три групи: Г1, Г2 и Г3. Те разполагат с алуминий и сяра на прах, за да получат диалуминиев трисулфид. Всяка група има проби с различна маса.

А) Изразете взаимодействието на алуминий и сяра с изравнено химично уравнение.

Б) Определете молните отношения $n(\text{Al}) : n(\text{S}) : n(\text{Al}_2\text{S}_3)$.

В) Необходимите пресмятания и отговорите на въпросите по-долу напишете на празните места в **Таблица 2 в Листа за отговори**. *Закръглете крайните резултати до две цифри след десетичната запетая.*

Група **Г1** разполага с 1,08 g Al и трябва да пресметне колко грама сяра са нужни, така че алуминият и сярата да реагират напълно. Колко грама Al_2S_3 ще се получат?

Група **Г2** разполага със смес от 3,24 g Al и 7,00 g S. Колко грама Al_2S_3 ще се получат?

Група **Г3** разполага с 6,00 g Al и трябва да получи точно 15,00 грама Al_2S_3 . Колко грама сяра са необходими, така че цялото количество сяра да реагира без остатък?

Г) При получаването на Al_2S_3 се отделя топлина 724 kJ/mol. Изчислете топлината, която ще се отдели при реакцията между алуминия и сярата за всяка от трите групи **Г1, Г2 и Г3**. Резултатите запишете в **Таблица 2 в Листа за отговори**. *Закръглете до една цифра след десетичната запетая.*