



Национален кръг, Ямбол 21 – 22 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 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. За Ca^{2+} и S^{2-} е вярно, че:

- А) имат еднакъв брой електрони
- Б) имат еднакъв сумарен брой протони и електрони
- В) в S^{2-} електроните са с два повече, отколкото в Ca^{2+}
- Г) в Ca^{2+} електроните са с два по-малко, отколкото в S^{2-}

2. За неутрализацията на 0,5 mol H_2SO_4 до получаване на Na_2SO_4 са необходими:

- А) 2 mol NaOH
- Б) 1 mol NaOH
- В) 0,5 mol NaOH
- Г) 0,25 mol NaOH

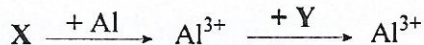
3. Коя от формулите НЕ означава основа?

- А) ClOH
- Б) RbOH
- В) Sr(OH)_2
- Г) CsOH

4. Прямо кое от веществата водородът се проявява като окислител?

- А) Cl_2
- Б) Ca
- В) S
- Г) Br_2

5. Кои са веществата X и Y в схемата от реакции, които протичат във воден разтвор?



- А) X – Fe_2O_3 , Y – BaCl_2
- Б) X – BaCl_2 , Y – KOH
- В) X – FeSO_4 , Y – BaCl_2
- Г) X – Fe_2O_3 , Y – FeSO_4

6. Кое от веществата може да се използва за намаляване на киселинността на стомашния сок?

- А) SO_2
- Б) NaOH
- В) H_2SO_4
- Г) MgO

7. Някои природни води съдържат значителни количества калциеви и магнезиеви йони. Такива води се наричат „твърди“. В съдове, в които се нагрива „твърда“ вода се образува котлен камък. Уравнението, чрез което може да се изрази образуването му е:
- А) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
Б) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
8. Разтворите А, В и С имат еднакъв обем – 1 L и съдържат едно и също количество от три различни сулфата. Разтвор А съдържа 1 mol Na_2SO_4 , разтвор В – 1 mol CuSO_4 , а С – 1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Посочете реда, в който нараства количеството на положителните йони в разтворите:
- А) $A < B < C$ Б) $C < A < B$ В) $B < A = C$ Г) $A = B < C$
9. В четири епруветки има водни разтвори на динатриев сулфат, алуминиев трихлорид, бариев дихлорид и динатриев карбонат. И в четирите епруветки се добавят по няколко капки разредена натриева основа. Три от разтворите остават бистри, докато четвъртият - помътнява. Кой е той и на какво се дължи помътняването?
- А) динатриев сулфат, на получената неразтворима сяра
Б) алуминиев трихлорид, на получения алуминиев трихидроксид
В) бариев дихлорид, на получения бариев дихидроксид
Г) динатриев карбонат, на отделяне на газ
10. Ако се зaleyт сажди с концентрирана сярна киселина, се получават вода, CO_2 и SO_2 в съответно молно отношение:
- А) 1 : 2 : 1
Б) 1 : 1 : 1
В) 2 : 1 : 2
Г) 1 : 1 : 2
11. В три епруветки: (1), (2) и (3), има разредена сярна киселина. В епруветка (1) се поставя цинкова пластинка, в (2) – медна пластинка, а в (3) – никелова пластинка. В кои епруветки ще се получи сол и ще се отдели водород?
- А) само в (1) и (2)
Б) само в (1) и (3)
В) и в трите
Г) в нито една
12. Проба от чистия метал X с маса 3,000 g е превърната напълно в 3,281 g чист X_2O . Колко е атомната маса на елемента X?
- А) 85,4 Б) 132,9 В) 170,8 Г) 186,8

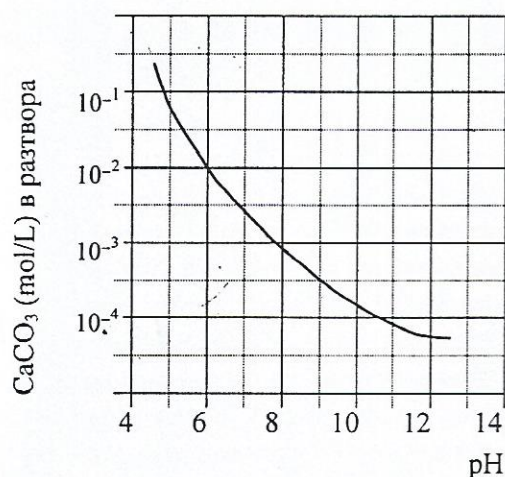
13. При взаимодействие между железо и хлор се получава железен трихлорид. Колко мола железен трихлорид ще се получат от 6 mol Fe и 3 mol Cl₂?

- А) 1,0 Б) 2,0 В) 3,0 Г) 6,0

14. В един съд има бяла утайка от алуминиев хидроксид, а в друг – бяла утайка от магнезиев хидроксид. Само едната утайка ще се разтвори, ако и в двата съда се добави разтвор на:

- А) хлороводород
Б) сярна киселина
В) калиева основа
Г) \ динариев сулфат

15. Разтворимостта на веществата може да се изрази чрез съдържанието на количеството разтворено вещество в единица обем от разтвора. Колко е разтворимостта на CaCO₃ при pH = 9 според графиката на фигурата?



- А) 10^{-1,5} mol/L Б) 5.10⁻² mol/L В) 5.10⁻³ mol/L Г) 5.10⁻⁴ mol/L

16. При изгаряне на 46 g етанол (C₂H₅OH) се отделят 1367 kJ енергия. Колко енергия се отделя при изгаряне на 1 mol етанол?

- А) 29,72 kJ Б) 673,5 kJ В) 1367 kJ Г) 2734 kJ

17. Колко тона въглероден диоксид ще се отделят в атмосферата при изгарянето на 32 тона метан в излишък от кислород?

- А) 16 Б) 32 В) 44 Г) 88

18. Коя от реакциите (1), (2), (3), (4) е изразена ПОГРЕШНО?

- (1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
(2) $\text{Zn} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$
(3) $\text{Fe} + 2 \text{k.HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
(4) $\text{Cu} + \text{k.H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

- А) само (2) Б) само (3) В) само (4) Г) всички

19. Всички белтъци съдържат:

- А) Н, С, N, O
- Б) С, N, O, S
- В) Н, С, N, Cl
- Г) Н, С, Fe, O

20. С йодна тинктура може да се докаже наличието на:

- А) глицерол в козметичен крем
- Б) белтъци в крем-карамел
- В) нишесте в картофи
- Г) етанол в боза

ЗАДАЧА 1.

Варовикът, Солвей и неговият промишлен метод за получаване на сода

Разлагането на варовик при температура над 850 °C се използва в промишлеността за получаване на два оксида: основен и киселинен.

А) Запишете с химично уравнение разлагането на варовик в промишлени условия.

Към получения основен оксид се добавя вода.

Б) Как се нарича процесът, който протича? Изразете го с химично уравнение. С кое наименование в практиката е известен продуктът X на тази реакция?

Ако продуктът X, получен при реакцията в т. Б, се остави на въздуха, сместа постепенно се втвърдява.

В) Изразете процеса с химично уравнение. Посочете една област на приложение на този процес.



Ernest Solvay
1838-1922

Преди повече от 150 години белгийският химик Ернест Солвей разработва евтин промишлен метод за получаване на калцинирана сода – продукт, необходим в производството на стъкло, хартия, почистващи препарати, в кожарската и металургичната промишленост.

По метода на Солвей в заводите в Девня киселинният оксид, получен при промишленото разлагане на калциев карбонат, се използва за получаване на сода за хляб (NaHCO_3), а от нея при нагряване – калцинирана сода (Na_2CO_3). За целта с киселинния оксид се насища воден разтвор, в който са разтворени готварска сол и амоняк (NH_3). При този процес освен сода за хляб, се получава нишадър – амониев хлорид (NH_4Cl).

Г) Изразете процеса с химично уравнение.

Изразходваният амоняк се възстановява, като амониевият хлорид взаимодейства с продукта X (виж т. Б).

Д) Изразете процеса с химично уравнение.

Е) От описанието на процесите в т. А, Б, В, Г и Д, направете извод и посочете, като изпишете с химични формули: кои изходни суровини се изчерпват в производството на сода за хляб и калцинирана сода?

CaCO_3 ; NaCl

ЗАДАЧА 2.

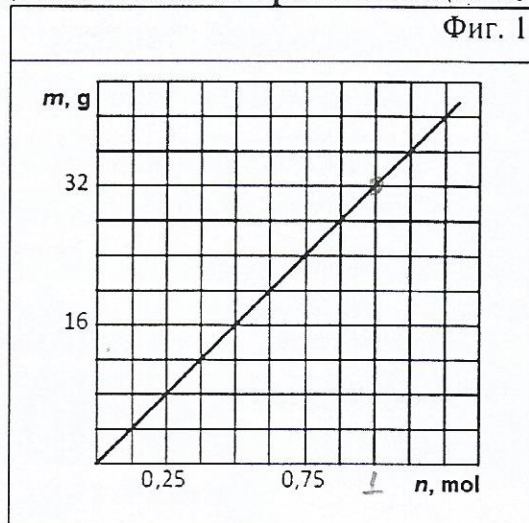
Открийте веществата

$$M(B) = m(B)/n(B) \Rightarrow \frac{32}{1} = 32 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{BeO}_2$$

Веществото (А) е безцветна, маслообразна течност. При определени условия тя се разлага. Един от продуктите на разлагането – (Б) може да се получи и при взаимодействие на веществото (В) с водород.

Зависимостта между величините – количество вещество и маса за простото вещество (В), е представена на фиг.1

Фиг. 1



1) Като използвате графиката, определете кое е веществото (В) и запишете химичната му формула. Отговора си подкрепете със съответните изчисления.

2) Изразете с химични уравнения разлагането на веществото (А) и получаването на (Б) от (В).

Веществото (Б) реагира с K_2O , като се образува съединението (Г). При реакция между (А) и (Г) се образува (Д), което с бариева основа образува бяла утайка – (Е).
Г - KOH, Д - K₂SO₄

3) Изразете с химични уравнения посочените реакции и назовете веществото (Д).

4) Как се нарича реакцията, по която се получава веществото (Д)?

ЗАДАЧА 3.

В химическата лаборатория

Намирате се в учебната химическа лаборатория и са ви предоставени три парчета метална сребристобяла тел и няколко разтвора: 20% HCl , конц. HCl , 20% H_2SO_4 , конц. H_2SO_4 , 30% NaOH , 20% CuSO_4 , епруветки на статив. Трите проби тел са от три различни метала: Fe , Ag и Al .

А) Вие трябва да планирате химичен експеримент за разпознаване на трите метала.

Можете да използвате разтворите по ваш избор и не бива да режете парчетата тел. Запишете последователно етапите на експеримента, като за всеки етап посочите резултата – какво се наблюдава. Изразете с химични уравнения процесите, които протичат.

Получавате още една проба тел с маса 1,36 g. Пробата представлява сплав от мед и магнезий. Масовата част на магнезия е 0,91.

Б) Ако пробата се залее с излишък от солна киселина и отделеният водород се събира в съд с обем 1 L, достатъчен ли е обемът на този съд, за да се събере цялото количество газ при нормални условия? Изразете процеса с химично уравнение и подкрепете отговора си с изчисления. ($V_M(\text{н.у.}) = 22,4 \text{ L/mol}$)

сплав Cu + Mg



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

2015 година

Национален кръг, Ямбол 21 – 22 март
Учебно съдържание VIII клас

Отговори на задачите

ПЪРВА ЧАСТ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отговор	А	Б	А	Б	В	Г	В	В	Б	В
Задача	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Отговор	Б	А	Б	В	Г	В	Г	В	А	В

ВТОРА ЧАСТ

№	Отговори	Точки
1.	1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0 > 850^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2$ 2) гасене на вар: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ X – гасена вар 3) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; в строителството 4) $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ 5) $2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ 6) CaCO_3 и NaCl	1) 3 т. 2) $1 + 3 + 1 = 5$ т. 3) $3 + 1 = 4$ т. 4) 3 т. 5) 3 т. 6) $2 \times 1 = 2$ т. Макс: 20 т.
2.	1) $M(\text{B}) = m(\text{B})/n(\text{B})$ Например: $M(\text{B}) = 32/1 = 32 \text{ g/mol}$ От посочените свойства на (А) и (В) $\Rightarrow$ (В) е O_2 2) $k \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow + \text{O}$ $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons{t} 2 \text{H}_2\text{O}$ (А) – H_2SO_4, (Б) – H_2O 3) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{KOH}$ (Г) $2 \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$ (Д) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow 2 \text{KOH} + \text{BaSO}_4\downarrow$ (Е) (Д) – дикалиев сулфат 4) неутрализация	1) $1 + 2 = 3$ т. 2) $2 \times 3 \text{ т} = 6 \text{ т.}$ 3) 10 т. $3 \times 3 \text{ т} = 9 \text{ т}$ 1 т. 4) 1 т. Макс: 20 т.

3. А) 1) Пробите се поставят в три епруветки. В епруветките се налива 30% NaOH. Само алуминиевата тел реагира с основата: $2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaAlO}_2 + 3 \text{H}_2 \text{ или}$ $2 \text{Al} + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{Na}_3\text{AlO}_3 + 3 \text{H}_2 \text{ или}$ $2 \text{Al} + 6 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + 3 \text{H}_2 \text{ или}$ $2 \text{Al} + 6 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{Na}^+ + 2 [\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-} + 3 \text{H}_2$ (изисква се само едно от горните уравнения) 2) Останалите две проби се поставят в други две епруветки, в които се налива 20% HCl или конц.HCl или 20% H₂SO₄. Само желязото реагира с тези реактиви: $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \text{ или } \text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ Пробата, която не реагира с натриева основа, солна киселина или 20% сярна киселина е сребро. Б) $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ $n(\text{H}_2) = n(\text{Mg}) = m(\text{Mg})/M(\text{Mg}) = (0,91 \times 1,36)/24,3 = 0,05 \text{ mol}$ за определяне на $m(\text{Mg})$ в пробата – 2 т. и за $n(\text{H}_2)$ – 2 т. $0,05 \times 22,414 = 1,12 \text{ L}$ Обемът на съда не е достатъчен да събере получения водород.	А) 12 т. За описанието на двата етапа: $2 \times 3 \text{ т.} = 6 \text{ т.}$ За двете уравнения: $2 \times 3 \text{ т.} = 6 \text{ т.}$ Б) 8 т. 2 т. 4 т. 2 т. Макс: 20 т.
---	--