

НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ХИМИЯ ВРАЦА, 2000 година

ТЕСТ 2

1. Топлинният ефект на една реакция зависи:

- а) само от началното състояние на реагиращите вещества;
- б) само от крайното състояние на реагиращите вещества;
- в) от скоростта на най-бавната междинна реакция;
- г) от всички междинни етапи, през които минава реакцията;
- д) няма верен отговор.

2. При кой от следните процеси кислородът е редутор:

- а) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$
- б) $2NaNO_3 \rightarrow 2NaNO_2 + O_2$
- в) $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$
- г) $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$
- д) кислородът е редутор в повече от един пример.

3. Ебулиоскопската константа (E) в един разтвор зависи от:

- а) температурата; б) налягането;
- в) температурата и налягането;
- г) природата на разтвореното вещество;
- д) няма верен отговор.

4. В кой от следните примери нарастването на налягането няма да окаже влияние върху химичното равновесие:–

- а) $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$;
- б) $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$;
- в) $2C_2H_6 + 7O_2 \rightleftharpoons 4CO_2 + 6H_2O$ (течност),
- г) $CuSO_4 \cdot 5H_2O \rightleftharpoons CuSO_4 + 5H_2O$ (пари);
- д) $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$.

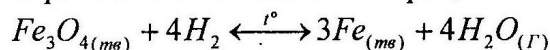
5. В кой от редовете промяната на характеристиките на водния разтвор при добавяне на KNO_3 е отразена вярно:

Температура на замръзване	Температура на кипене	Налягане на наситените пари	Осмотично налягане
а) повишава	повишава	не се променя	повишава
б) понижава	не се променя	повишава	не се променя
в) не се променя	понижава	не се променя	повишава
г) понижава	повишава	понижава	повишава
д) повишава	не се променя	понижава	понижава

6. Редутори са:

- а) атоми или йони, които отдават електрони;
- б) атоми или йони, които приемат електрони;
- в) хлор, който в резултат на взаимодействие се превръща в хлоридни йони;
- г) железни йони във втора степен на окисление, когато се превръщат в желязо;
- д) въглеродния диоксид при взаимодействие с водород.

7. Коя е върнатата равновесна константа на процеса :



а) $K_c = \frac{c(Fe)^3 \cdot c(H_2O)^4}{c(Fe_3O_4) \cdot c(H_2)^4}$; б) $K_c = \frac{c(Fe) \cdot c(H_2O)}{c(Fe_3O_4) \cdot c(H_2)}$;

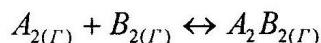
в) $K_c = \frac{c(Fe_3O_4) \cdot c(H_2)^4}{c(Fe)^3 \cdot c(H_2O)^4}$; г) $K_c = \frac{1}{c(H_2)^4}$;

д) $K_c = \frac{c(H_2O)^4}{c(H_2)^4}$.

8. Бялата боя литопон използвана от художниците е смес от ZnS и BaSO₄. При заливане със солна киселина се отделя газ, получава се разтвор и остава твърд остатък. Кои са тези вещества?

- а) SO₂, ZnS, BaCl₂; б) SO₃, ZnCl₂, BaS; в) H₂S, ZnSO₄, BaS;
- г) H₂S, ZnCl₂, BaSO₄; д) SO₃, ZnCl₂, BaCl₂.

9. Какво ще стане със скоростта на процеса:



ако налягането на системата се намали три пъти. Уравнението отразява механизма на процеса:

- а.) скоростта ще намалее три пъти;
- б.) скоростта ще намалее шест пъти;
- в.) скоростта ще намалее девет пъти;
- г.) скоростта няма да се промени;
- д.) промяната на скоростта не може да се определи.

10. В разреден разтвор на BaCl₂ при пълна дисоциация числената стойност на изотоничния коефициент (I) трябва да бъде:

- а) 2; б) 1; в) 1.5; г) 2.5; д) 3.

11. В кой ред са посочени, всички йони, които се намират в разтвор на натриев хидроген карбонат:

- а) Na⁺, H⁺, OH⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻;
- б) Na⁺, H⁺, HCO₃⁻, CO₃²⁻;
- в) Na⁺, H⁺, OH⁻, HCO₃⁻;

г) Na^+ , H^+ , CO_3^{2-} ;

д) Na^+ , H^+ , OH^- , NaCO_3^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} ;

12. Ако към чиста вода се прибави натриев хлорид, рН на средата :

а.) ще нарасне; б.) ще намалее; в.) няма да се промени;

г.) промяната зависи от концентрацията на натриевия хлорид; д.) в първия момент ще намалее и след това ще нарасне.

13. Кое от твърденията за действието на катализаторите е вярно:

а.) катализаторите променят концентрацията на реагиращите вещества;

б.) катализаторите променят топлинния ефект на правата реакция;

в.) катализаторите променят мястото на химичното равновесие;

г.) катализаторите променят стойността на активизиращата енергия;

д.) процесът продължава докато всички катализатор реагира по време на процеса.

14. Кое от показаните взаимодействия , няма да протече:

а) $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow$

б) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$

в) $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

г) $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

д) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

15. При кой от следните процеси няма да се отдели водород:

а) $\text{H}_2\text{O} + \text{Fe} \xrightarrow{t^\circ}$

б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow$

в) $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow$

г) електролиза на воден разтвор на NaOH

д) електролиза на воден разтвор на HCl

16. В кой от редовете всички соли ще хидролизират:

а) Cs_2CO_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, KCH_3COO , Na_2S ;

б) Na_2HPO_4 , LiCN , NaCl , FeCl_2 ;

в) NaCH_3COO , K_2SO_4 , NaHCO_3 , CuSO_4 ;

г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, KClO_4 ;

д) BaCl_2 , FeSO_4 , CuCl_2 , Na_3PO_4 .

17. С нарастване на поредния номер на елементите от IV A група стабилността на висшите им оксиди:

а) нараства; б) остава постоянна; в) намалява;

г) минава през максимум;

д) минава през минимум.

18. В коя от групите липсват частици с делокализирана химична връзка:

а.) NaCl , CaCO_3 , H_2S , AgNO_3 , CO

б) CaCl_2 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, Cl_2 , NH_3 , Na ;

в) Zn , H_2 , Li_2CO_3 , BaSO_4 , SiO_2 ;

г) Ar , HF , Cr_2O_3 , C_6H_6 ;

д) P_2O_5 , H_2 , Hg , O_3 , CO_3^{2-} .

19. Коя от възможностите за повишаване скоростта на химичните процеси не е вярна:

- а) повишаване на температурата;
- б) използване на катализатор;
- в) повишаване концентрацията на изходните вещества;
- г) увеличаване на реакционния обем при течни системи;
- д) повишаване на налягането при газови реакции.

20. Кое е грешното твърдение: Колоидните разтвори коагулират при:

- а) повишаване на температурата;
- б) прибавяне на електролит,
- в) облъчване със светлина;
- г) електрофореза,
- д) всички показани възможности водят до коагулация.

21. При нитриране на салицилова киселина се получава:

- а) 4-нитро-2-хидроксibenзоена киселина;
- б) 6-нитро-2-хидроксibenзоена киселина;
- в) 3,5,6-тринитро-2-хидроксibenзоена киселина;
- г) 5-нитро-2-хидроксibenзоена киселина;
- д) 3-нитро- и 5-нитро-2-хидроксibenзоена киселини.

22. При дехидратиране на алкохоли в зависимост от условията се получават:

- а) алкани и диоли; б) алкени и алкини; в) алкени и естери;
- г) алкени и етери; д) алкини и естери.

23. Степенното хидрогениране на алкини до алкени може да се осъществи при използване на:

- а) никел; б) платина; в) никел и паладий;
- г) паладий с оловен сулфат; д) никел и платина.

24. Способността на алкохолите да образуват между молекули и водородни връзки води до:

- а) понижаване на температурата на кипене;
- б) ограничена разтворимост във вода; в) по-ниско парно налягане;
- г) по-добра разтворимост в неполярни разтворители;
- д) по-висока температура на замръзване.

25. Фенолът се нитрира с:

- а) нитрирна смес; б) конц. азотна киселина;
- в) конц. азотна и конц. солна киселина;
- г) разр. азотна киселина; д) смес от азотна и фосфорна киселини.

26. Фенолът не се окислява от:

- а) силни окислителни; б) бихромна смес;
- в) конц. разтвор на калиев перманганат със сярна киселина;
- г) кислорода на въздуха; д) глицерол.

27. Целулозата взаимодейства с:

- а) меден дихидроксид; б) Фелингов разтвор; в) Швайцеров реактив;
г) сребърно-амонячен хидроксид; д) разтвор на йод в етанол.
28. Целулозата не взаимодейства с:
а) солнокисел разтвор на калаен дихлорид;
б) солнокисел разтвор на цинков дихлорид;
в) конц. солна киселина; г) Швайцеров реактив; д) йодна тинктура.
29. Аминокиселините не взаимодействат с:
а) алкохоли; б) алкални основи; в) минерални киселини; г) активни метали; д) соли.
30. Високата температура на топене на α -аминокиселините се обяснява с:
а) наличие на карбоксилна група; б) наличие на аминогрупа;
в) наличие на въглеродороден остатък;
г) образуване на двуполюсен йон;
д) способността да се свързват помежду си.
31. Естерите:
а) проявяват киселинни свойства; б) имат неутрален характер;
в) проявяват основни свойства;
г) имат киселинни или основни свойства в зависимост от условията; д) са амфотерни съединения.
32. Карбоксилните киселини:
а) са по-силни от минералните; б) са слаби електролити;
в) не взаимодействат с основи;
г) се окисляват от слаби окислителни;
д) не се разтварят във вода.
33. Метановата киселина има по-голяма степен на електролитна дисоциация от хомолозите си, защото:
а) разпределението на електронната плътност във функционалната група не се повлиява от заместители;
б) водородният атом изтегля към себе си електронната двойка от връзката си с въглеродния атом;
в) водородният атом повишава електронната плътност на карбонилния въглероден атом и понижава частичния му положителен заряд;
г) образува междумолекулни водородни връзки;
д) се разтваря добре във вода.
34. При хидролиза на 4-хлоробензилхлорид с воден разтвор на натриева основа се получава:
а) 4-хлоробензилов алкохол; б) 4-хидроксидензилов алкохол; в) 4-хлоро-2-хидроксидензилов хлорид;

- г) 4-хидрокси-2-хлоробензилов алкохол;
- д) 4-хлоробензилхлоридът не се променя.

35. При изчерпателно хлориране на толуен се получава:

- а) 2-хлоротолуен; б) 4-хлоротолуен;
- в) 2,4-дихлоротолуен; г) 2,6-дихлоротолуен;
- д) 2,4,6-трихлоротолуен.

36. Хлорирането на толуен при облъчване с УВ-светлина води до получаването на:

- а) 2-хлоротолуен; б) 4-хлоротолуен; в) бензилхлорид;
- г) 3-хлоротолуен; д) смес от 2-, 3- и 4-хлоротолуен.

37. Редукционните свойства на метановата киселина се дължат на:

- а) наличие на водороден атом във функционалната група;
- б) наличие на водороден атом, свързан с карбонилния въглероден атом;
- в) наличие на алдехидна група;
- г) наличие на два водородни атома в молекулата;
- д) електроотрицателния кислороден атом в sp^2 -хибридно състояние.

38. Кетоните не взаимодействат с:

- а) вода; б) алкохоли; в) циановодород; г) амоняк; д) карбоксилни киселини.

39. При окисление на кетони се получават:

- а) хидроксилни производни; б) карбонилни съединения;
- в) карбоксилни киселини; г) естери и киселини; д) полуацетали.

40. Възможността въглехидратите да съществуват в циклична форма се дължи на:

- а) свойството на алдозите и кетозите да се дехидратират;
- б) наличие на права, неразклонена въглеродна верига;
- в) наличие на карбонилна група;
- г) свойството на карбонилната група да взаимодейства с алкохолна хидроксилна група;
- д) наличие на няколко хидроксилни групи в молекулата.

НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА - 12 февруари 2000 г. - ВРАЦА

Отговори на теста

Име Презиме Фамилия	У-ще Гр.(с.) Обл
---	--

1	а	б	в	г	XX	21	а	б	в	г	XX
2	а	XX	в	г	д	22	а	б	в	XX	д
3	а	б	в	г	XX	23	а	б	в	XX	д
4	а	б	в	г	XX	24	а	б	XX	г	д
5	а	б	в	XX	д	25	а	б	в	XX	д
6	XX	б	в	г	д	26	а	б	в	г	XX
7	а	б	в	г	XX	27	а	б	XX	г	д
8	а	б	в	XX	д	28	а	б	в	г	XX
9*	а	б	XX	г	д	29	а	б	в	г	XX
10	а	б	в	г	XX	30	а	б	в	XX	д
11	XX	б	в	г	д	31	а	XX	в	г	д
12	а	б	XX	г	д	32	а	XX	в	г	д
13	а	б	в	XX	д	33	XX	б	в	г	д
14	а	XX	в	г	д	34	XX	б	в	г	д
15	а	б	XX	г	д	35	а	б	в	г	XX
16	XX	б	в	г	д	36	а	б	XX	г	д
17	а	б	XX	г	д	37	а	б	XX	г	д
18	а	XX	в	г	д	38	а	б	в	г	XX
19	а	б	в	XX	д	39	а	б	XX	г	д
20	а	б	XX	г	д	40	а	б	в	XX	д

Резултат (брой точки):.....

Оценители:

* при съответния въпрос означава, че към него има коментар на стр. 55

ВТОРО НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ХИМИЯ НА МОН
БРАЦА, 2000 ГОДИНА

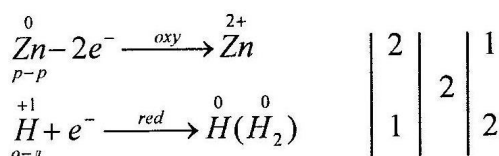
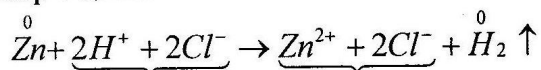
1. Разполагате с разредена и концентрирана солна и сярна киселини. Изберете киселина и подходящ метал и получите сол, която след това превърнете в комплексна сол на същия метал (не аква комплекс). Опишете и обяснете процесите. Предложете реакции за доказване на металните и киселинните йони.
2. При нагряване на твърдото вещество А взаимодейства с безцветен газ Б и се получава газ В с остра дразнеща миризма, който при допълнително взаимодействие с Б се превръща в твърдото вещество Г. Това твърдо вещество взаимодейства с вода и образува съединението Д, чийто воден разтвор променя синия лакмус в червен. С някои метали от II група на периодичната система Д образува малкоразтворими съединения. Определете веществата А, Б, В, Г и Д, опишете и обяснете процесите.
3. Определете формулата на вещество със състав $C_5H_{10}O_2$, което в резултат на нагряване в присъствие на разредена минерална киселина образува две вещества. Първото при взаимодействие с метален натрий отделя водород, а второто оцветява разтвор на метилоранж в червено, взаимодейства със сребърно-амонячен хидроксид и натриева основа. Изразете процесите с химични уравнения и напишете наименованията на всички съединения. Посочете възможните изомери на изходното вещество. При кой от процесите отделената или погълната топлина представлява топлина на образуване на веществата.
4. Напишете формулата на вещество с емпиричен състав C_7H_7Cl , което при хлориране с излишък от хлор и облъчване със светлина или нагряване се превръща в съединение със състав $C_7H_4Cl_4$. Последното в резултат на хидролиза с воден разтвор на натриева основа се превръща в о-хлоробензоена киселина. Посочете и мотивирайте възможен подход за превръщането на о-хлоробензоената киселина в салицилова. Изразете процесите с химични уравнения и напишете наименованията на всички съединения.

РЕШЕНИЯ

Задача 1

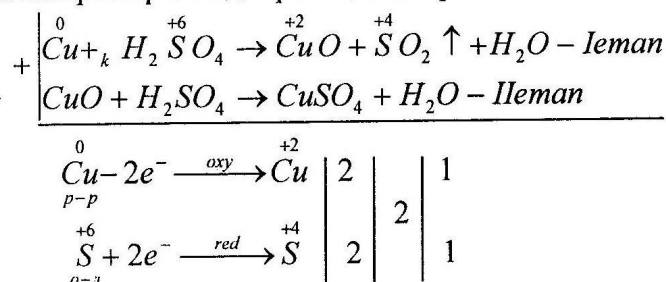
Киселини (според Арениус) са вещества, които във воден разтвор дават само един вид катиони – водородните (H^+).

Солната киселина е силна безкислородна, едноосновна киселина, която реагира само с метали, които се намират пред H в РОАМ (имат отрицателен електроден потенциал). Например с цинк:



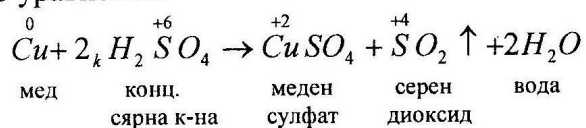
Този процес е окси-редукционен (ОРП), защото протича с промяна в степените на окисление, дължаща се на протеклия пренос на електрони от редуктора към окислителя.

Сярната киселина е силна двuosновна оксокиселина. Нейният концентриран разтвор (над 50%) има силни окислителни свойства и реагира с някои метали след H в РОАМ. Например с мед – реакцията протича на степени:

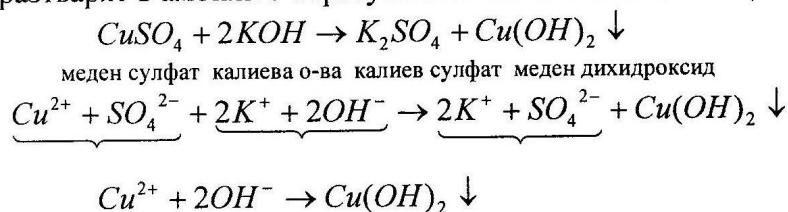


I етап е ОРП, втори не.

Брутно уравнение:

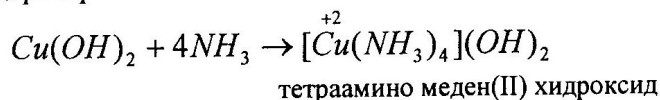


$CuSO_4$ и $ZnCl_2$ са соли - химични съединения, получени при неутрализация на киселина и основа или които могат да се разглеждат като получени по този начин. От тях при взаимодействие с алкална основа се утаяват съответните хидроксиди, които се разтварят в амоняк с образуване на комплексна сол. Ще използваме $CuSO_4$:



Йонообменен процес, протичащ между водни разтвори на електролити (вещества с йонна или ковалентна силно полярна връзка, които във воден разтвор или стопилка се дисоциират на йони и провеждат електричен ток). Протича докрай, защото се образува светлосиня утайка от $Cu(OH)_2$.

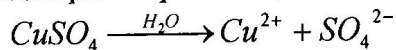
Получената утайка се разтваря в разтвор на амоняк – образува се тъмносин разтвор от Швайцеров реактив:



Това е един не окси-редукционен процес на комплексобразуване.

Комплексни соли са солите, които съдържат комплексен йон. Комплексът е сложна, относително стабилна групировка от атом или йон, ацептор на електрони, наречен комплексобразувател и молекули, атоми или йони, донори на електрони, наречени лиганди.

Във воден разтвор CuSO_4 съществува под формата на йони:



Доказване на Cu^{2+} :

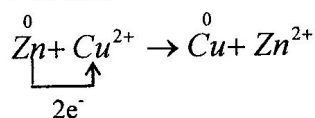
- утаяване със сулфидни йони:

$\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CuS} \downarrow$ - черна утайка от меден сулфид, неразтворима в разредени минерални киселини

- утаяване с алкални основи:

$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ - светлосиня утайка, разтворима в излишък от основата и в амоняк – виж по-горе.

- Редукция на Cu^{2+} до свободна мед – извършва се с метали, стоящи пред Cu в РОАМ:



- Пламъкова реакция - Cu^{2+} оцветяват пламъка в синьо-зелено.

Доказване на SO_4^{2-} :

- Качествена реакция с Ba^{2+} :

$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ - бяла утайка от бариев сулфат, неразтворима в киселини.

Задача 2

Безцветни газове са например: H_2 , O_2 , N_2 . Тъй като водният разтвор на Д променя синия лакмус в червен, то той има кисел характер. Получава се от Г и вода следователно най-вероятно е оксокиселина, а Г нейният анхидрид. Малкоразтворими соли на металите от IIА група са сулфатите, карбонатите, оксалати, фосфати. След като Г е твърдо вещество от посочените соли на оксокиселини, P_2O_5 , SO_3 и SiO_2 са твърди вещества, анхидриди на съответните киселини, но третият не е разтворим във вода. Но, Г се получава от В, който е газ с остра неприятна миризма – на това условие отговаря $\text{SO}_2 \Rightarrow \text{Б}$ е кислород, а А – сяра.

Тогава посочените вещества са:

А $\equiv$ S – сяра

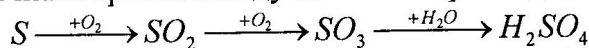
Б $\equiv$ O_2 - кислород

В $\equiv$ SO_2 – серен диоксид

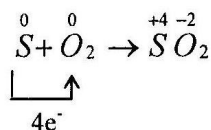
Г $\equiv$ SO_3 – серен триоксид

Д $\equiv$ H_2SO_4 – сярна киселина

Генетичната връзка между тях се базира на дадения преход:

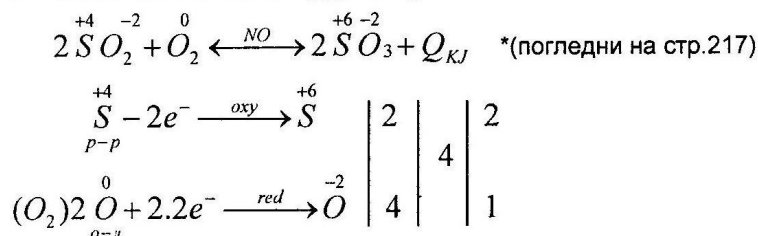


1. Горене на сяра:



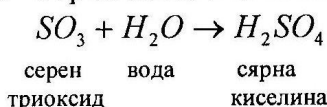
Този процес е окислително-редукционен (ОРП), защото протича с промяна в степените на окисление, дължаща се на протеклия пренос на електрони от редуктора към окислителя.

2. Окисляване на SO_2 до SO_3 :



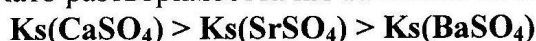
Процесът е ОРП.

3. Сярна киселина се получава от нейния анхидрид:

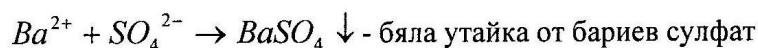
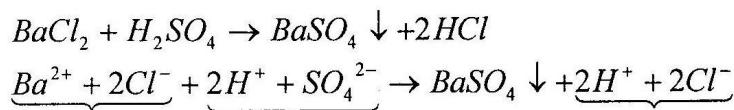


Процесът не е ОРП.

Солите на H_2SO_4 се наричат сулфати. Соли са съединения, получени при неутрализация на киселина и основа или които могат да се разглеждат като получени по този начин. Малкоразтворими сулфати образуват алкалоземните метали – **Ca**, **Sr** и **Ba**. Като разтворимостта им намалява от калций към барий:

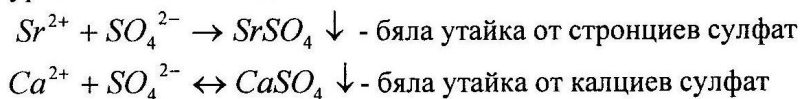


Алкалоземните сулфати са малкоразтворими във вода и неразтворими в киселини. Най-разтворим е **CaSO₄**, чийто наситен разтвор се нарича гипсова вода. Получават се от разтвори на алкалоземни разтворими соли – например – **Ca(NO₃)₂**, **Sr(NO₃)₂**, **BaCl₂** и други:



Качествена реакция за **H₂SO₄** и солите ѝ. Протеклият процес е йонообменен между водни разтвори на електролити (вещества с йонна или ковалентна силно полярна връзка, които във воден разтвор или стопилка се дисоциират на йони и провеждат електричен ток) и протича докрай, защото се образува утайка.

Аналогични са и процесите със стронциеви и калциеви соли. Изразени със съкратени йонни уравнения изглеждат така:



Задача 3

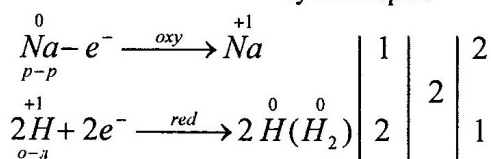
Вещество със състав **C₅H₁₀O₂** може да бъде: карбоксилна киселина, естер или диалкохол (с две хидроксилни групи). Реакцията му в кисела среда при нагряване прилича на хидролиза на естер. Второто отделено вещество реагира с **NaOH** $\Rightarrow$ най-вероятно е карбоксилна киселина, оцветява разтвор на метилоранж в червено $\Rightarrow$ има **pH < 3** и реагира с **[Ag(NH₃)₂]OH** $\Rightarrow$ съдържа алдехидна група. Киселина, отговаряща на тези условия е мравчената киселина – **HCOOH**.

$$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_4\text{H}_9$$
 - бутилов естер на мравчената киселина (бутилформиат)
$$\text{HCO.O C}_4\text{H}_9 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\Delta, \text{H}^+} \text{HCOOH} + \text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$$

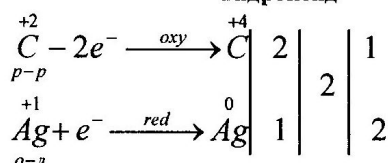
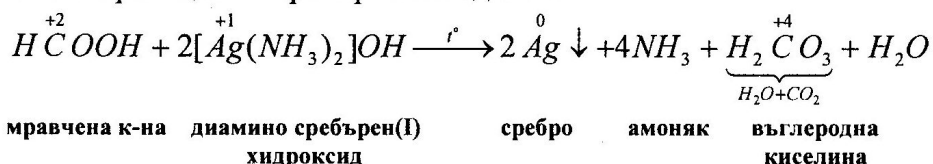
бутилформиат вода мравчена киселина бутанол

$$2C_4H_9O\overset{+1}{H} + 2Na\overset{0}{\rightarrow} 2C_4H_9O^-\overset{0}{Na}^+ + H_2\uparrow$$

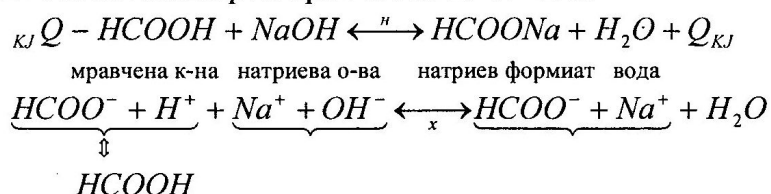
бутилнатрий


$$HCOOH \leftrightarrow H^+ + HCOO^-$$

Мравчената киселина реагира с реактив на Толенс (за доказване на алдехидна група) - качествена реакция – “сребърно огледало”:

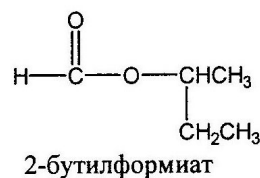
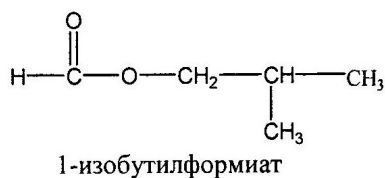
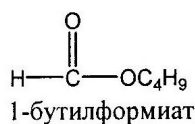


Мравчената киселина реагира с алкални основи:

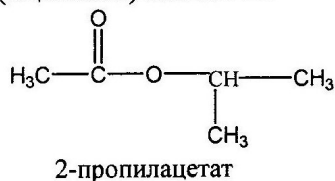
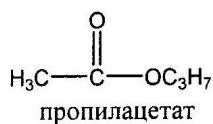


$C_5H_{10}O_2$ има следните изомерни естери (изомери са органични съединения с еднакъв качествен и количествен състав, но с различен строеж, а оттам и свойства):

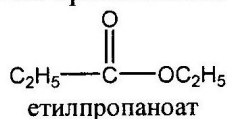
78



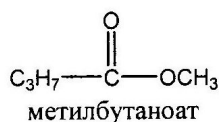
- естери на етановата(оцетната) киселина



- естери на пропановата киселина:



- естери на бутановата(маслена) киселина:



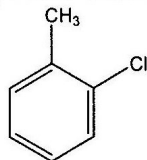
На тези естери съответстват и функционални изомери - изомери, които се отличават помежду си по функционалната група – карбоксилни киселини и диалкохоли със състав - $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.

Топлина на образуване е количеството топлина, която съпътства образуването на един мол химично съединение от съответните стабилни прости вещества при определени условия (стандартни условия - $t^\circ = 25^\circ\text{C}$, $p = 1.10^5 \text{ Pa}$). Изразява се в kJ/mol .

При нито един от посочените в задачата процеси топлинният ефект не представлява топлина на образуване на някое от веществата.

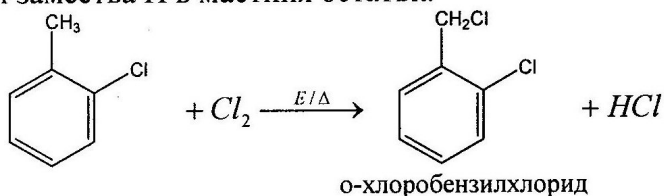
Задача 4

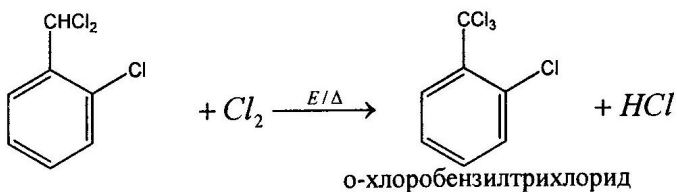
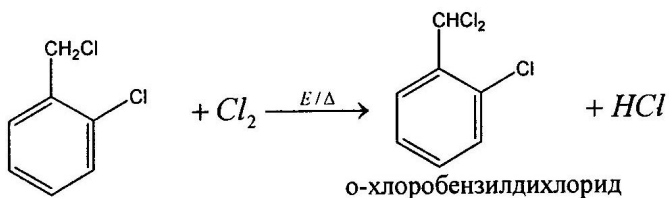
От това, че при хлориране и последвала хидролиза на $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$ се получава о-хлоробензоена киселина следва, че то съдържа ароматно ядро. $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl} - \text{C}_6\text{H}_5 = \text{CH}_2\text{Cl}$
 $\Rightarrow \text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$ е бензил хлорид или някой от изомерните хлоротолуени. От начина на хлориране и последвалата хидролиза става ясно, че съединението е:



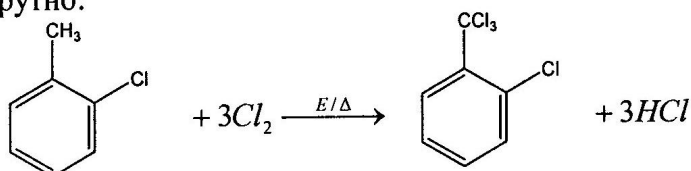
о-хлоротолуен

То се хлорира при облъчване със слънчева светлина по верижно-радикалов механизъм, като Cl замества H в мастния остатък:



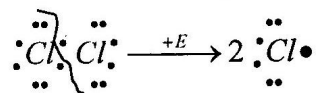


Или брутно:

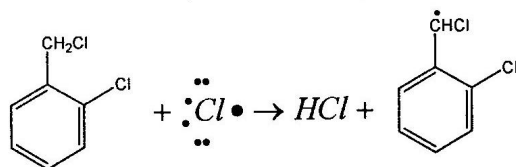
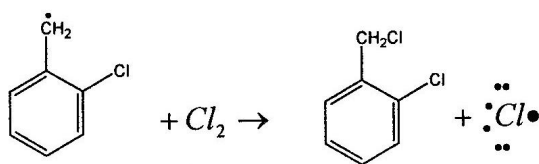
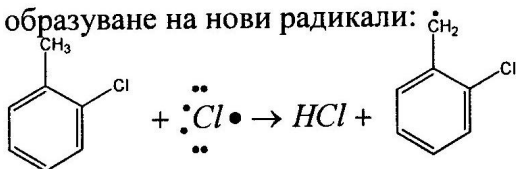


Това е заместителна реакция, протичаща по верижно-радикалов механизъм:

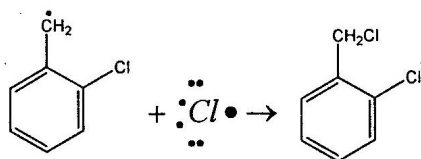
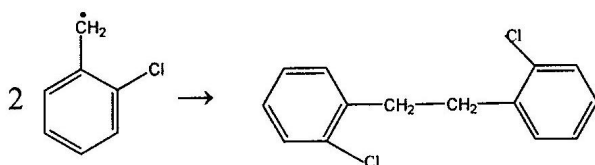
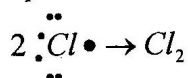
- инициация на процеса – хомолитично разкъсване на хлорна молекула:



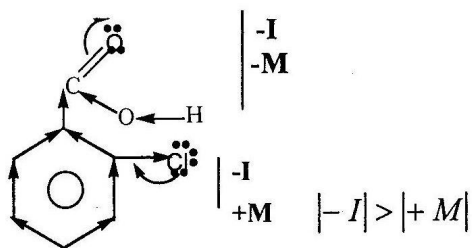
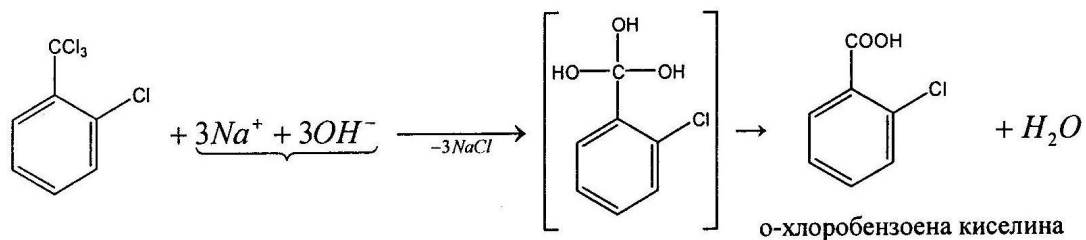
- образуване на нови радикали:



- прекъсване на веригата:



При хидролиза на $\text{C}_7\text{H}_4\text{Cl}_4$ с воден разтвор на NaOH протича процеса:



Поради електронните ефекти в молекулата на o-хлоробензоената киселина (показани отгоре) връзката C-Cl става частично двойна, изместването на хлора се извършва трудно. Необходимо е използването на по-сурови условия – повишено налягане, температура и катализатор – Cu^+ :

