



XXIV НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ
„ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА
СРЕДА”



Банско – 2023

Конкурсът е анонимен. Не записвайте никъде името си.

ПЪРВА ЧАСТ

Задачи 1 до 40

Изберете един от петте предложени отговора и го отбележете с кръстче на приложената таблица за отговори.

	а	<input checked="" type="checkbox"/>	в	г	д
--	---	-------------------------------------	---	---	---

Не се позволяват поправки и задрасквания в таблицата за отговори.

1. При коя/кои реакции (I, II, III, IV) атомите на азота са и окислител, и редутор?



а) I и II б) II и III в) III и IV г) само I д) само III

2. В четири епруветки (I, II, III, IV) са поставени алуминиеви пластинки. Към всяка една е добавен воден разтвор с масова част 10%, съответно на (I) Na_2SO_4 , (II) H_2SO_4 , (III) HCl , (IV) CuCl_2 . В кои от епруветките ще протече химична реакция?

а) I и II б) II и III в) III и IV г) I, III и IV д) II, III и IV

3. Кои йони ще се отелектризират най-напред на анода при електролиза на стопилка от KBr , Na_2SO_4 и CuBr_2 ?

а) K^+ б) Na^+ в) Cu^{2+} г) SO_4^{2-} д) Br^-

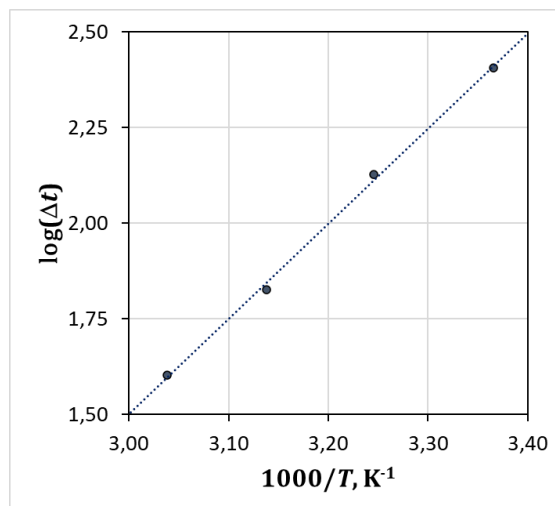
4. Кое твърдение, свързано с топлинните ефекти на химичните процеси, е вярно?

- а) Разтварянето във вода винаги е ендотермичен процес.
б) Топлината на образуване на всички прости вещества е нула.
в) При екзотермичните реакции реакционната смес поглъща топлина.
г) Топлината на образуване на всяко вещество зависи от неговото състояние.
д) По-нискокалорични са тези горива, чиято енталпия на изгаряне е с по-голяма отрицателна стойност.

5. Кое от веществата съдържа ковалентната връзка с най-голяма полярност?



6. Химична реакция е проведена неколккратно при различна температура (T) и еднакви други начални условия. Отчетено е времето (Δt) за достигане до една и съща степен на превръщане на веществата. Получените резултати са представени на графиката вдясно. Кое твърдение вярно отразява тези резултати?



а) Активиращата енергия расте с температурата.

б) Времето за протичане на реакцията расте с температурата.

в) Скоростната константа на реакцията зависи от температурата.

г) Скоростта на реакцията зависи от концентрацията на реагиращите вещества.

д) Температурният коефициент на Вант Хоф е константа.

7. Коя химична промяна е съпътствана с изменение на стойността на равновесна константа?

а) При повишаване температурата на разтвор на оцетна киселина, степента ѝ на дисоциация се повишава.

б) При повишаване концентрацията на натриев карбонат във воден разтвор, степента на хидролиза на карбоната се понижава.

в) При повишаване концентрацията на прибавената основа, алуминиевият(III) хидроксид се разтваря.

г) При повишаване концентрацията на меден сулфат, цветът на разтвора се углъбява.

д) При добавяне на сребърен нитрат към натриев хлорид, се получава бяла утайка.

8. Синтез на серен триоксид се провежда в затворен съд. Реакцията се описва с уравнението:



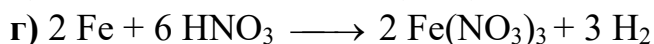
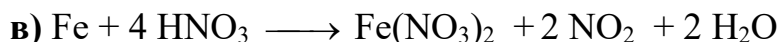
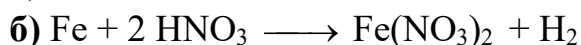
Кои индивидуални въздействия биха повишили степента на превръщане на серен диоксид в серен триоксид?

I – повишаване на температурата II – повишаване на налягането

III – добавяне на още SO_2 в съда IV – добавяне на още O_2 в съда

- а) само I и III
б) само II и III
в) само II и IV
г) само III и IV
д) I, II, III и IV
9. Частицата ${}^{64}\text{E}^{2+}$ има електронна конфигурация $[\text{Ar}]\text{3d}^{10}$. Колко електрона, протона и неутрона се съдържат в тази частица?
- а) 28 e^- , 28 p^+ , 36 n^0
б) 28 e^- , 30 p^+ , 34 n^0
в) 28 e^- , 30 p^+ , 36 n^0
г) 30 e^- , 30 p^+ , 34 n^0
д) 30 e^- , 28 p^+ , 36 n^0
10. Колко от веществата O_2 , N_2 , CO , CO_2 , H_2O , NH_3 , CH_4 , C_2H_6 имат неполярни молекули?
- а) 2 б) 3 в) 4 г) 5 д) 6
11. Какъв е най-големият възможен сбор от четирите квантови числа на електрон от електронната обвивка на атом сребро в основно състояние?
- а) $5\frac{1}{2}$ б) $6\frac{1}{2}$ в) $7\frac{1}{2}$ г) $8\frac{1}{2}$ д) $9\frac{1}{2}$
12. В кой ред всички посочени метали могат да се получат чрез електролиза на водни разтвори на техни соли?
- а) Cu, Ni, Ag
б) Ca, Cu, Fe
в) Ca, Na, Zn
г) Na, Ca, Ag
д) Cu, K, Zn,

13. В кой от отговорите е записано вярно взаимодействието между концентрирана азотна киселина и желязо?



14. В разтвори на р. H_2SO_4 , к. HCl , AgNO_3 и ZnSO_4 са поставени предварително почистени медни пластинки. В кой от разтворите след известно време ще се наблюдава синьо оцветяване в резултат на взаимодействие между медта от пластинката и съответния реактив?

а) в разтвора на р. H_2SO_4

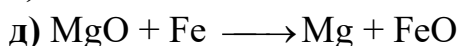
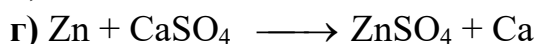
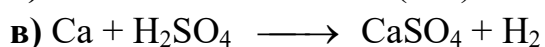
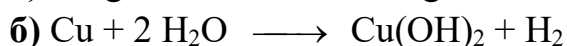
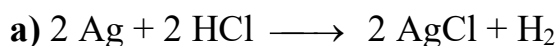
б) в разтвора на к. HCl

в) в разтвора на AgNO_3

г) в разтвора на р. H_2SO_4 и разтвора на ZnSO_4

д) оцветяване няма да се наблюдава в нито един от разтворите

15. Коя химична реакция е възможна?



16. Кои от солите при разтваряне във вода образуват разтвор с основен характер?

(I) CH_3COOK (II) CuSO_4 (III) NaF (IV) KClO_4 (V) ZnCl_2

а) I и III

б) II и V

в) I, III и IV

г) II, IV и V

д) III, IV и V

17. Плътността на разтвор на амоняк с молна концентрация 14 mol/L е $0,900 \text{ g/cm}^3$. Колко е масовата част на амоняк в този разтвор?

а) 34 %

б) 26 %

в) 24 %

г) 16 %

д) 14 %

18. В кой от редовете едномоларните разтвори на веществата са подредени по нарастване на осмотичното им налягане при една и съща температура?

а) KCl , глюкоза, CH_3COOH , Na_2SO_4

б) CH_3COOH , KCl , Na_2SO_4 , глюкоза

в) Na_2SO_4 , CH_3COOH , KCl , глюкоза

г) KCl , Na_2SO_4 , глюкоза, CH_3COOH

д) глюкоза, CH_3COOH , KCl , Na_2SO_4

19. Кои два оксида са неутрални?

- а) SO_2 , CO_2 б) N_2O , CO_2 в) CO , CO_2
г) NO , NO_2 д) N_2O , CO

20. В състава на коя/и от сплавите се съдържа неметал?

(I) бронз (II) стомана (III) алпака (IV) месинг

- а) само II б) само III в) I и III г) I и IV д) II и IV

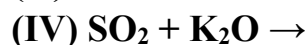
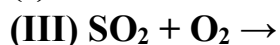
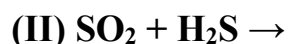
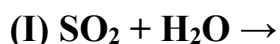
21. В кой ред са изброени само неелектролити и слаби електролити?

- а) захароза, кислород, амоняк, оцетна киселина
б) въглероден диоксид, вода, син камък, готварска сол
в) серен триоксид, азотен оксид, гасена вар, етилов алкохол
г) сериста киселина, азот, калиев хлорид, негасена вар
д) фосфорна киселина, сероводород, въглероден оксид, сода каустик

22. Кой разтвор има $\text{pH} = 9$?

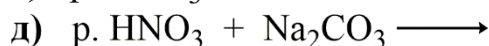
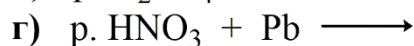
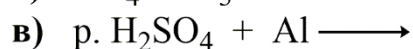
- а) разтвор на фенол с концентрация $0,00001 \text{ mol/L}$
б) разтвор на солна киселина с концентрация $0,0001 \text{ mol/L}$
в) разтвор на калиев хлорид с концентрация $0,00001 \text{ mol/L}$
г) разтвор на натриева основа с концентрация $0,0001 \text{ mol/L}$
д) разтвор на калиева основа с концентрация $0,00001 \text{ mol/L}$

23. Кои взаимодействия (I, II, III, IV) НЕ изразяват киселинните свойства на серния диоксид?



- а) само I б) само III в) I и IV г) II и III д) II и IV

24. При кой от процесите се отделя газ, чийто воден разтвор оцветява фенолфталеина в малиновочервено?



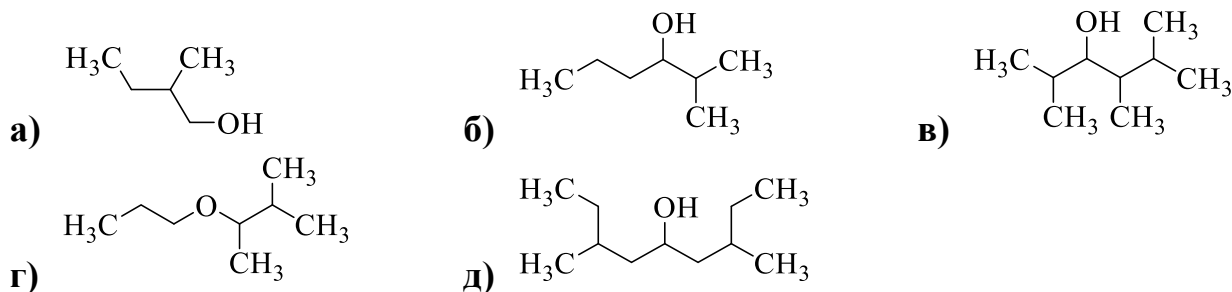
25. Кое от съединенията е по-реактивоспособно от хлоробензен в реакция на електрофилно заместване?

- а) нитробензен б) бензалдехид в) бензоена киселина
г) 4-метилфенол д) 1-бromo-4-нитробензен

26. Коя от мастните киселини съдържа две двойни връзки?

- а) палмитинова б) стеаринова в) линоленова
г) линолова д) каприлова

27. Коя от структурните формули изразява вторичен алкохол с един хирален център?



28. Хидролизата на пропилбензоат в кисела среда води до получаването на:

- а) бензоена киселина и пропан-2-ол
б) оцетна киселина и бензоена киселина
в) натриев бензоат и пропан-1-ол
г) пропанова киселина и фенол
д) бензоена киселина и пропан-1-ол

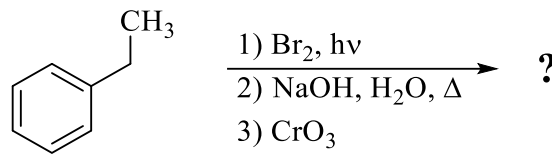
29. Кой от полимерите е продукт на поликондензация?

- а) тефлон
б) поливинилхлорид
в) полистирен
г) найлон 66
д) полипропилен

30. Кой е следващият алкан в реда: 2-метилпентан; 3-метилхексан; 4-метилхептан?

- а) 3-метилхептан б) 2-метилоктан в) 4-метилоктан
г) 4-метилнонан д) 5-метилнонан

31. Кой е главният продукт от следната последователност от реакции?

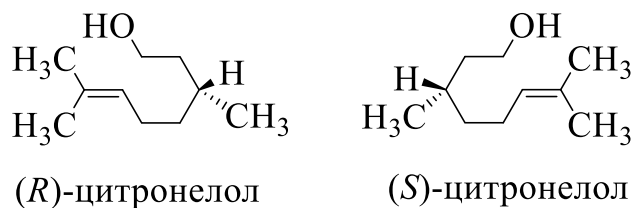


- а) стирен б) 1-фенилетанон в) 2-фенилетанова киселина
г) 4-етилфенол д) 4-бромобензоена киселина

32. Броят на възможните структурни (конституционни) изомери на съединение с молекулна формула C_4H_8 е:

- а) 2 б) 3 в) 4 г) 5 д) 6

33. Цитронелолът е природно съединение, съставна част на етеричните масла, представител на терпеновите алкохоли. В природата се срещат и двата му енантиомера, (*R*)- и (*S*)-цитронелол:



Кое от следните свойства може да се използва, за да се различат (*R*)-цитронелол и (*S*)-цитронелол?

- а) разтворимост в полярни разтворители б) температура на кипене
в) пречупване на светлината г) оптично въртене
д) диполен момент

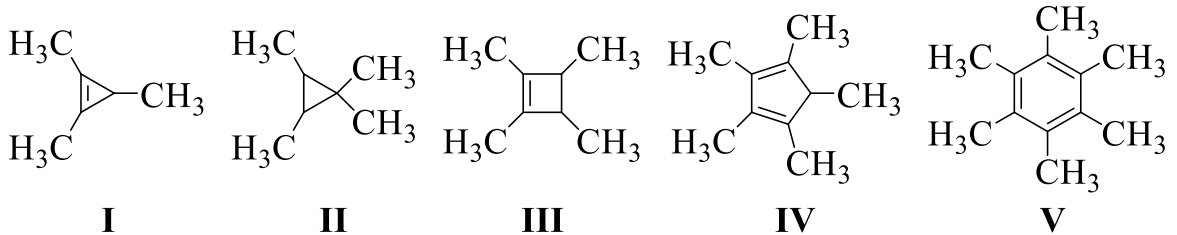
34. Кое от веществата е главен продукт на реакцията на фенол с излишък от бромна вода?

- а) 2,4-дибромофенол б) 3,5-дибромофенол
в) 2,4,6-трибромофенол г) 2,3,5,6-тетрабромофенол
д) 2,3,4,5,6-пентабромофенол

35. С кой реагент може да се докаже наличие на етанол?

- а) разтвор на железен трихлорид
б) разтвор на йод и концентрирана натриева основа
в) разтвор на калиев перманганат при стайна температура
г) разтвор на дисребърен оксид в амоняк (реактив на Толенс)
д) разтвор на меден сулфат и натриева основа (биуретова проба)

36. Кой от съединенията са хомолози?



- а) I и II б) I и III в) II и V г) I и IV д) III и IV

37. При радикалово монохлориране на кой алкан се получава само един органичен продукт?

- а) 2,3-диметилбутан б) 2,2,3,3-тетраметилбутан
 в) 2,2-диметилпентан г) 2,4-диметилпентан
 д) 2,2,3,3-тетраметилпентан

38. Кой е изходният алкин, от който след удължаване на веригата с хлороетан и последваща реакция с вода по Кучеров се получава само 3-хексанон?

- а) проп-1-ин б) бут-1-ин в) бут-2-ин
 г) пент-1-ин д) хекс-3-ин

39. Колко асиметрични (хирални) въглеродни атома има в структурата на 3-бромо-2,4,5,6-тетраметилхептан?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5

40. За кой от алкените е възможна π -диастереомерия?

- а) 2-метилбут-1-ен
 б) 2-метилбут-2-ен
 в) 2,3-диметилбут-2-ен
 г) 2,4-диметилпент-2-ен
 д) 4,4-диметилпент-2-ен



XXIV НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ
„ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА”
Банско – 2023



ВТОРА ЧАСТ

Задачи 41-50

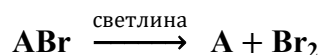
Записвайте решенията в съответните правоъгълници.

Задача 41 (6 т.) *Писане със светлина*

В недалечното минало за ръчното проявяване на негативен филм беше необходима „тъмна стая“, снабдена с червена светлина и химични вещества. Основните етапи на този процес – проявяване, фиксиране и измиване на фотохартията – са свързани с протичане на химични реакции.

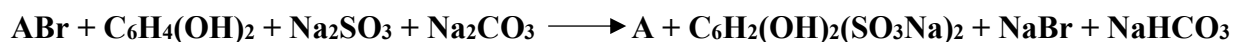
Фотографската емулсия се получава при смесване на веществата AN_3 , където А е благороден метал, и KBr , при което се получават светлочувствителни кристали от ABr .

а) Като използвате следното химично уравнение:



открийте кой е металът А. Изравнете химичното уравнение и напишете вида на химичната реакция.

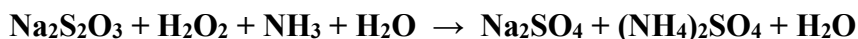
След взаимодействието на ABr със светлината се получава т.нар. „скрито изображение“, което се преобразува във „видимо изображение“ след използване на химични вещества, наречени проявители (напр. хидрохинон $C_6H_4(OH)_2$). Те са редутори и реагират само с осветените части на ABr . Описаният процес може да бъде записан със следното химично уравнение:



б) Изравнете химичното уравнение.

Фиксирането е процес, при който се премахва незасегнатата от светлината част от изображението с помощта на т.нар. фиксиращи вещества (напр. натриев тиосульфат $Na_2S_2O_3$). След фиксиране следва един от най-продължителните процеси на обработката – измиване на фотохартията, като се използват окислителни тиосулфати. Най-голямо приложение намира алкалният разтвор на водороден пероксид.

в) Изравнете химичното уравнение с помощта на метода на електронния баланс и запишете уравненията на полуреакциите.



При преекспонирани или препроявени снимки се предприемат действия, които да преобразуват А в разтворима сол, която лесно да се отстрани от фотографската емулсия във ваната. При черно-бялата фотография се използваха калиев дихромат и сярна киселина с цел намаляване на контраста.

г) Определете окислителя и редутора в химичното уравнение и го изравнете.



Задача 42 (6 т.) *Електричество от ядрата на урана*

Атомните електрически централи (АЕЦ) представляват топлоелектрически централи, при които се произвежда електричество чрез преобразуване на топлинна енергия, която се получава от ядрен реактор. В ядрения реактор протича контролирана верижна реакция на делене на ядрата на атомите на изотоп на урана с масово число 235 (U-235). В природата уранът съществува като смес от изотопи, като U-235 съставлява едва 0,72% от природната смес. Най-разпространеният (99,27%) изотоп на урана има 3 неутрона повече в ядрата на атомите си.

а) Запишете с химични знаци описаните два изотопа на урана, като означите поредния номер и масовото число. Какъв е броят на неутроните в ядрата на всеки от изотопите?

За електронната обвивка на урана е известно, че:

- Първите четири електронни слоя са напълно изградени;
- В процес на изграждане е петият слой;
- Първите два подслоя в предпоследния електронен слой са напълно изградени, а третият подслой е запълнен с един електрон;
- В последния електронен слой има електрони само в първия подслой, който е напълно изграден.

б) Изразете със схема строежа на електронната обвивка на урана.

В ядрените реактори с топлинни неутрони деленето на атомните ядра се получава в резултат на сблъсъка им с бавни неутрони. При взаимодействието на ядрото на U-235 с бавен неутрон се получават два продукта на деленето и се отделят 3 неутрона. Единият продукт е изотоп на най-тежкия алкалоземен метал, който не е радиоактивен, съдържащ 88 неутрона в ядрото си.

в) Изразете с уравнение верижната реакция на делене на U-235, като означите поредния номер и масовото число на всяка частица.

Задача 43 (6 т.) Калцинит

Калцинитът е препарат, който се предлага в търговската мрежа и съдържа калциев нитрат. Продуктът се предлага в опаковки под формата на гранули или кристали.

а) Каква е основната употреба на калцинита? Изберете от: за варосване на стени / за наторяване / като хранителна добавка за човека / за избелване на тъкани.

б) Изразете с химични уравнения:

- получаване на калциев нитрат от варовик;
- доказване на калциевите йони в разтвора на получената сол.

в) Изразете с химично уравнение и запишете наименованието на процеса, чрез който се обясняват електролитните свойства на калциевия нитрат.

За приготвянето на 400 mL разтвор на калциев нитрат са използвани 49,23 g безводна сол.

г) Изчислете молната концентрация на нитратните йони в получения разтвор.

Задача 44 (6 т.) Стипца

Съединението $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ е двойна сол, представител на така наречените стипци. Използва се при дъбенето на кожи и в текстилната промишленост.

а) Необходимо е да се приготви 500 g разтвор на калиево-алуминиева стипца ($K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$) с масова част на разтворената безводна сол 20%. Изчислете масата на необходимата стипца за приготвяне на разтвора и на водата, която трябва да се прибави.

В чисто състояние сулфатът на калия е безводен, а сулфатът на алуминия кристализира с 18 молекули вода. Приготвена е смес от двете кристални соли, която при разтваряне във вода дава разтвор на калиево-алуминиева стипца.

б) Каква е масовата част на всяка от двете соли в сместа?

в) Иван продава калиева стипца за 22 лв/кг. За колко продава водата в стипцата, ако се приеме, че цената на всеки от компонентите се определя от процентното му съдържание?

Задача 45 (6 т.) *Най-важното откритие на XX век*

До началото на XX век основният източник на нитрати и амоняк за производството на торове са минерали и гуано, добивани от тропически острови. С увеличаването на населението растат и нуждите от храна, които не могат да бъдат задоволени от доставките от тези острови. През 1909 г. Фриц Хабер представя своя процес за получаване на амоняк от водород и азот, който скоро след това е индустриализиран от Карл Бош.

а) Изразете процеса с химично уравнение и запишете израза за равновесната константа K_c и кинетичното уравнение на правата реакция, като приемете, че тя е с прост механизъм.

б) В таблицата са дадени данни за равновесната константа на процеса при различни температури. Определете дали процесът е екзотермичен или ендотермичен. Обосновете отговора си.

температура (°C)	25	200	300	400	500
K_c	$6,4 \cdot 10^2$	$4,4 \cdot 10^{-1}$	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$

в) При налягане от 200 атмосфери в системата се достига до равновесие при равновесни концентрации $c(\text{H}_2) = 8 \text{ mol/L}$, $c(\text{N}_2) = 1,3 \text{ mol/L}$ и $c(\text{NH}_3) = 0,1 \text{ mol/L}$. При каква температура се провежда процесът? Обосновете отговора си с изчисления.

г) Защо процесът не се провежда при по-ниска температура, например 20 °C?

д) Как ще се промени равновесната концентрация на амоняк, ако се повиши налягането? Обосновете отговора си.

Задача 46 (6 т.) Желязо (и още нещо)

Желязото е един от металите с умерена химическа активност.

а) Изразете с химични уравнения взаимодействието на желязо с хлор, със солна киселина (1 mol/L) и с азотна киселина (1 mol/L).

б) Какво се наблюдава, когато сярна киселина с масова част 98% се налее в железен цилиндър? Обяснете.

Проведена е следната поредица от реакции в една и съща епруветка.

Реакция 1: Налият е разтвор на железен(II) сулфат и към него са прибавени последователно разтвори на сярна киселина и калиев перманганат. Получава се жълт разтвор.

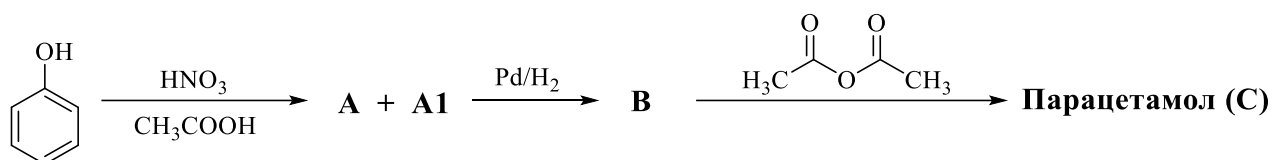
Реакция 2: Към жълтия разтвор е добавен разтвор на калиев йодид. Получава се червен разтвор.

Реакция 3: Червеният разтвор е разреден с вода и към него е прибавен пресен разтвор на скорбяла. Наблюдава се синьо оцветяване.

в) Изразете с химични уравнения реакции 1 и 2.

Задача 47 (6 т.) Парацетамолът

Парацетамолът (Paracetamol) е нестероидно обезболяващо и температуропонижаващо средство, притежава и слабо противовъзпалително действие. Молекулната му формула е $C_8H_9NO_2$. Един от основните методи за синтез на парацетамол е трисъпков и използва фенол като изходно съединение. Съпките включват мононитриране на фенола, редукция и ацетилиране с оцетен анхидрид. При мононитрирането се получават продуктите **A** и **A1**. В следващия процес участва продуктът **A**, в който има по-малко пространствено пречене между заместителите.



а) Напишете уравненията за всяко от посочените превръщания.

б) Наименувайте съединенията А, В и С по IUPAC.

Задача 48 (6 т.) *Изомалтулозата – алтернативен подсладител*

Изомалтулозата е нискокалоричен дизахарид, който се среща в захарната тръстика, захарното цвекло и пчелния мед. Изграден е от шестчленната пръстенна форма на α-D-глюкозата и петчленната пръстенна форма на D-фруктозата, като глюкозата е свързана с гликозидната си група, а фруктозата с хидроксилната група на шесто място. На вкус наподобява захароза, но е два пъти по-малко сладка. Изомалтулозата се редуцира до изомалт (E953), дизахарид с ниска хранителна стойност, който се използва като заместител на захарта в сладкарски изделия.

а) Напишете фишевата проекционна формула на D-глюкозата и перспективната шестчленна пръстенна форма на α -D-глюкозата.

б) Напишете фишевата проекционна формула на D-фруктозата и перспективната петчленна пръстенна форма на β -D-фруктозата.

в) Напишете перспективната пръстенна форма на изомалтулозата като за целта използвате петчленната пръстенна форма на β -D-фруктозата.

г) Ще реагира ли изомалтулозата с амонячния комплекс на сребърен хидроксид до получаване на „сребърно огледало“? Обяснете накратко.

Задача 49 (6 т.) *Бадемената киселина*

Бадемената киселина (**B**) е ароматна α -хидрокси киселина с емпирична формула $C_8H_8O_3$, като молекулата е хирална. Киселината е широко използван прекурсор на различни лекарства и има дълга история на употреба в медицината като антибактериално средство.

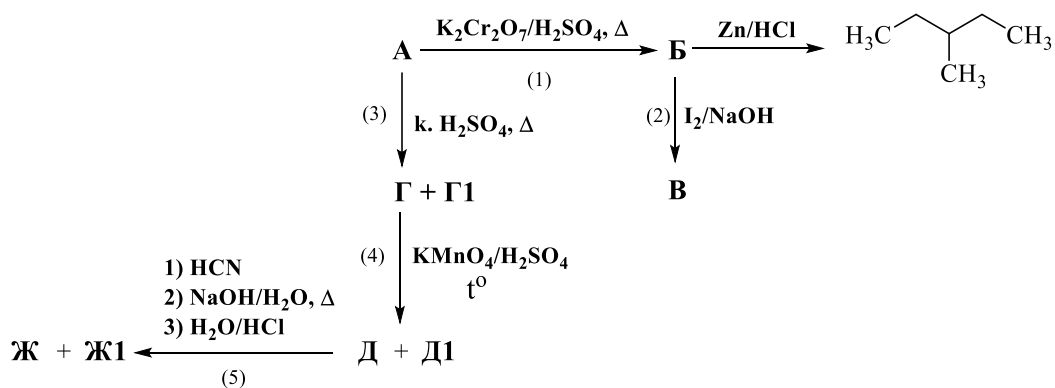
Киселината се получава в две стъпки от бензалдеhid. Първата стъпка е взаимодействие на бензалдеhида с натриев цианид при стайна температура до цианхидрин (А), а втората – хидролиза в кисела среда при кипене. Цианхидринът (А) е ценен прекурсор за синтез на β-аминоалкохол (С) чрез редукция с паладий и водород.

а) Изразете с химични уравнения описаните превръщания.

б) Наименувайте съединенията А, В и С по IUPAC.

Задача 50 (6 т.) Главоблъсканица с главно А

Съединението А е наситен вторичен алкохол, има в структурата си два съседни хирални атома и участва в превръщанията от схемата:



- Съединението Г е главният продукт, който се получава след протичане на процес (3) и участва в процес (4).

- Съединението **Ж** е главният продукт от реакцията на **Д** в условията на процес (5) и има два геометрични изомера. **Ж1** няма геометрични изомери.

а) Напишете структурната формула на А и го наименувайте по IUPAC. Означете със звездички хиралните атоми в молекулата му. Като използвате Фишерови проекционни формули, напишете структурите на възможните енантиомерни двойки на А.

б) Изразете с химични уравнения процеси (1), (2) и (4).

в) Изразете със структурни формули **Ж1 и единия от изомерите на **Ж**.**

Периодична таблица на химичните елементи

1																18	
IA																VIIIA	
1 H 1,0	2 He 4,0											13 B 10,8	14 C 12,0	15 N 14,0	16 O 16,0	17 F 19,0	18 Ne 20,2
3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 Al 27,0	6 Si 28,1	7 P 31,0	8 S 32,1	9 Cl 35,5	10 Ar 40,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 IB	4 IIB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 ←	9 VIIIB	10 →	11 IB	12 IIB	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (97)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 117,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 182,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

лантаноиди	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0
актиноиди	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Ред на електроотрицателност (по Полинг)

$Cs < K < Ba < Na < Li < Ca < Mg < Al < Zn < Fe < Si < Cu < P \approx H < C < S < I < Br < Cl \approx N < O < F$

Редове на относителна активност

Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn,	Cr	Fe	Ni	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Au
Li ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	2H ⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Au ³⁺

H ₂	4OH ⁻	2I ⁻	2Br ⁻	2H ₂ O	2Cl ⁻	2SO ₄ ²⁻	2F ⁻
2H ⁺	O ₂ , 2H ₂ O	I ₂	Br ₂	O ₂ , 4H ⁺	Cl ₂	S ₂ O ₈ ²⁻	F ₂

Разтворимост във вода на соли, хидроксида и киселини

катиони аниони	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
OH ⁻	X	Г			MP		CP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP
Cl ⁻					MP						MP			
Br ⁻					MP						MP			
I ⁻					MP					MP*	MP		*	
S ²⁻	Г				MP				MP	MP	MP	MP	MP	BB
SO ₃ ²⁻	Г				MP	MP	MP	CP	CP		MP	CP		
SO ₄ ²⁻					CP	MP	CP				MP			
NO ₃ ⁻														
PO ₄ ³⁻					MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP
CO ₃ ²⁻	Г				MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	BB	BB
CrO ₄ ²⁻					MP	MP			MP	MP	MP	MP		

MP – Малко разтворимо вещество

CP – Средно разтворимо вещество

Г – Газ

BB – Взаимодействия с вода

***** – Протича окислително-редукционен процес