

ПРОГРАМА ПО ХИМИЯ

Строеж на атома

Основни понятията: атом, атомно ядро, електронна обвивка. Определяне на масовото число, броя на протоните, неутроните и електроните в състава на атомите. Схематично представяне на електронната обвивка на атомите от първите три периода на Периодичната таблица. Квантови числа. Прилагане на правила за запълване на електронните слоеве, подслоеви и орбитали с електрони. Изразяване на електронни конфигурации на основни и възбудени състояния на атомите на *s*- и *p*- атомни орбитали.

Периодична таблица

Описание на периоди и групи в Периодичната таблица въз основа на подобие в строежа на атомите. Определяне мястото на химичния елемент в Периодичната таблица, чрез строежа на електронната обвивка и обратно. Определяне на общите свойства и вида на елементите в зависимост от мястото им в Периодичната таблица. Обясняване на свойствата на елементите със структурата на електронната обвивка на атомите им.

Химична връзка и строеж на веществото

Основни понятия: химична връзка, ковалентна връзка, обща електронна двойка, полярна и неполярна ковалентна връзка, прости и кратни връзки, йонна връзка, кристална решетка, метална връзка, координационна (донорно-акцепторна) връзка, междумолекулни взаимодействия, водородна връзка. Образуване на *s*- и *p*- връзки чрез припокриване на *s* и *p* атомни орбитали и *sp*-, *sp*²- и *sp*³- хибридни атомни орбитали. Използване на хибридизацията за обясняване на пространствения строеж на молекулите. Описание на основните видове кристални решетки и особеностите им. Предсказване на вида на химичната връзка чрез електроотрицателността на елементите.

Термохимия

Основни понятия: топлинен ефект, ендо- и екзотермични процеси, топлини на образуване и изгаряне. Записване на термохимични уравнения. Закон на Хес и приложението му за изчисляване на топлинни ефекти чрез топлините на образуване.

Химична кинетика

Основни понятия: скорост на химичната реакция, кинетично уравнение, скоростна константа. Катализатори, ензими. Енергетичен ход на химичната реакция, активизираща енергия. Зависимост на скоростта на химичните реакции от: природата и концентрацията на реагиращите вещества, температурата и катализаторите.

Химично равновесие

Основни понятия: обратими и необратими реакции, химично равновесие, равновесна константа. Особенности на химичното равновесие и факторите, които влияят върху него (концентрация, налягане, температура). Равновесни константи на хомогенни и хетерогенни реакции.

Разтвори

Основни понятия: ненаситен, наситен и преситен разтвор. Изчисляване на масова част на разтворено вещество и моларна концентрация на разтвор. Свойства на разтворите: парно и осмотично налягане, промяна на температурите на топене и кипене на разтвора – качествено обяснение.

Разтвори на електролити

Основни понятия: електролит и неелектролит, електролитна дисоциация, дисоциационна константа, степен на електролитна дисоциация, силен и слаб електролит. Киселини, основи, соли. Йонообменни реакции с отделяне на газ,

получаване на слаб електролит, получаване на утайка. Дисоциация на водата и рН. Хидролиза на соли.

Окисление и редукция

Основни понятия: окислител, редуктор, окисление, редукция, окислително-редукционна реакция. Ред на относителна активност. Определяне на степен на окисление. Електронен баланс и изравняване на окислително-редукционни реакции. Електролиза. Приложения на електролизата. Химични източници на електрически ток – галванични елементи.

Химия на елементите и техните съединения

Метали от главните групи на Периодичната таблица и изучените преходни метали – обща характеристика и физични свойства. Взаимодействие на металите с кислород, водород, неметали, вода, киселини и соли. Характеризиране на изучените неметали, техните оксиди и водородни съединения. Взаимодействие на неметалите с кислород, водород, други неметали и метали. Химични свойства на основните и киселинните оксиди, основите и киселините. Реакции за доказване на катиони (NH_4^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{3+} , Ag^+ , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+}) и аниони (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-}). Изразяване с химични уравнения на генетични преходи между елементите и техните съединения. Основни приложения, физиологично действие и участие на химичните елементи и техните съединения в замърсяването на околната среда.

Структурна теория

Различаване на прави, разклонени, ациклични и циклични въглеродни вериги. Съставяне на различни видове въглеродни вериги чрез електронни и структурни формули. Разпознаване на структурни - верижни и позиционни изомери. Представяне на *цис*-, *транс*- изомери.

Въглеводороди

Познаване на въглеводороди – наситени, ненаситени, ароматни и хомоложните им редове. Илюстриране на разликата между изомери и хомолози с примери. Прилагане на правилата за наименуване на въглеводороди. Съставяне на формули за хомолози и изомери, съставяне на наименованията им по зададена формула и обратно. Изомерия, видове изомери, различаване на изомери на ацикличните, цикличните и ароматни въглеводороди. Строеж и свойства на ацикличните, цикличните и ароматни въглеводороди. Обясняване на строежа на въглеводородите с хибридизация, s-, p- и делокализирани връзки. Описване с химични уравнения на основните химични свойства на въглеводородите и получаването на техните производни (халогениопродукти, алкохоли и т.н.). Изразяване с химични уравнения на генетични преходи с въглеводороди и техни халогенопродукти. Описване с химични уравнения на характерни взаимодействия, приложими за експериментално доказване на въглеводороди. Описание на физиологичното действие и практическото приложение на въглеводородите и използването на нефтопродуктите. Определяне на въглеводородите като източници на замърсители на околната среда.

Хидроксилни производни на въглеводородите

Познаване на алкохоли и феноли. Различаване на алкохоли и феноли от други кислородсъдържащи органични съединения. Прилагане на правилата за наименуване на алкохолите и фенолите. Съставяне на формули за хомолози и изомери, съставяне на наименованията им по зададена формула и обратно. Свойства на алкохолите и фенолите и изразяването им с химични уравнения. Изразяване с химични уравнения на генетични преходи, свързани с алкохоли и феноли. Описване с химични уравнения на характерни взаимодействия, приложими за експериментално доказване на алкохоли (етанол), поливалентни алкохоли (глицерол) и феноли. Описание на наркотичното действие на етанол и токсичното действие на метанол, 1,2-етандиол и фенол.

Илюстриране с примери на практическото приложение на хидроксилните производни на въглеродородите.

Карбонилни съединения

Познаване на алдехиди и кетони. Разпознаване на алдехиди и кетони от други кислородсъдържащи органични съединения. Прилагане на правилата за наименоване на алдехидите и кетоните. Съставяне на формули за хомолози и изомери, съставяне на наименованията им по зададена формула и обратно. Свойства на алдехидите и кетоните и изразяването им с химични уравнения. Изразяване с химични уравнения на генетични преходи, свързани с алдехиди и кетони. Описване с химични уравнения на характерни взаимодействия, приложими за експериментално доказване на алдехидна и кетонна група. Познаване на практическото приложение на алдехидите и кетоните, илюстрирано с примери.

Карбоксилни киселини и техните производни

Познаване на мастни и ароматни карбоксилни киселини и техните производни. Различаване на тези съединения от други кислородсъдържащи органични съединения. Прилагане на правилата за наименоване на мастни и ароматни карбоксилни киселини и техните производни. Съставяне на формули за хомолози и изомери, съставяне на наименованията им по зададена формула и обратно. Описване и характеризиране на водородната връзка при карбоксилните киселини и значението ѝ за техните свойства. Свойства на карбоксилните киселини и изразяването им с химични уравнения. Изразяване с химични уравнения на генетични преходи, свързани със свойствата на карбоксилните киселини и техните производни. Описване с химични уравнения на характерни взаимодействия, приложими за експериментално доказване на карбоксилните киселини. Илюстриране с примери на практическото приложение на карбоксилните киселини и техните производни. Описание на физиологичното им действие.

Мазнини. Сапуни. Синтетични миещи вещества

Познаване на състава, строежа и физичните свойства на мазнините. Химични свойства на мазнините. Познаване на практическото им приложение. Състав, строеж и измивно действие на сапуните и синтетичните миещи вещества. Илюстриране с примери на здравните и екологични проблеми които поражда използването на сапуните и синтетичните миещи вещества.

Въглехидрати

Разпознаване на монозахариди, дизахариди и полизахариди. Сравняване по състав, функционални групи и свойства. Изразяване на ациклични и пръстенни форми на монозахаридите чрез съответните структурни формули. Сравняване на структурата и свойствата на нишестето и целулозата. Познаване на методи, приложими за експериментално доказване на въглехидратите. Познаване на практическото приложение на въглехидратите.

Амини, аминокиселини и белтъчни вещества

Познаване на мастните и ароматни амини. Илюстриране на разликата между изомери и хомолози при амините, изразено с примери. Прилагане на правилата за наименоване на амините. Съставяне на формули за хомолози и изомери, съставяне на наименованията им по зададена формула и обратно. Строеж и свойства на мастните и ароматни амини. Изразяване с химични уравнения на генетични преходи с амини. Познаване на практическото приложение на амините.

Познаване на строежа и свойствата на аминикиселините и белтъчните вещества. Обясняване на амфотерните свойства на аминокиселините и изразяването им с химични уравнения. Доказване на аминокиселини и белтъчни вещества в хранителни продукти – ксантопротеинова и биуретова реакция.

Сравняване на хидролизата на ди- и полизахариди, естери, мазнини и белтъци.

Полимери. Пластмаси.

Сравняване на процесите на полимеризация и поликондензация. Познаване на полимери и основни видове пластмаси. Илюстриране с примери на здравните и екологични проблеми, които поражда използването на пластмасите.

Методически указания

Кандидатстудентският изпит за учебната 2007/2008 г. е писмен. Времетраенето на изпита е 4 астрономически часа. Той се състои от две части. Първата част е от 20 тестови Задачи, включващи въпроси от неорганична и органична химия, с избран отговор (един от пет); втората част включва 4 логически задачи (2 по неорганична и 2 по органична химия).

При подготовката за изпита могат да се използват всички одобрени от МОН, действащи учебници за 7, 8, 9 и 10 клас задължителна и профилирана подготовка. Учебниците за 11 и 12 клас профилирана подготовка могат да се използват като допълнителна литература за по-пълно изясняване на материала от програмата. В конкурсния изпит няма да бъде включен материал извън изпитната програма.

Отговорите на задачите от теста се събират 1 час след началото на изпита. На всеки въпрос трябва да се отбележи само едно вярно решение. Въпроси с повече от един отбелязан отговор се приемат за невалидни. Всяка вярно решена тестова задача носи 2 точки. Максималният брой точки за теста е 40.

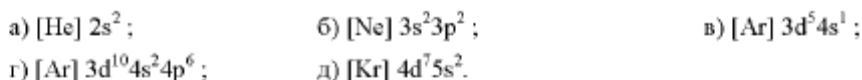
При решаването на логическите задачи може да се изисква кратко обяснение на някои факти или закономерности, които са отбелязани в условията на задачите. Решаването на задачите трябва да бъде илюстрирано с изравнени химични уравнения, като се посочат и условията, при които те протичат. Обемът на задачите е съобразен с времетраенето на изпита. Общият брой на точките от втората част на изпита е 80. В зависимост от сложността, всяка задача носи от 15 до 25 точки.

Основното при решаването на логическите задачи е кандидат-студентите да покажат разбиране и осмисляне на учебния материал, задълбочени знания по химия, умения да прилагат тези знания при решаване на конкретните задачи и добра химична култура.

По време на изпита всеки кандидат-студент ще разполага с помощни материали: периодична таблица, таблица за разтворимост, ред на относителна активност и ред на електроотрицателност.

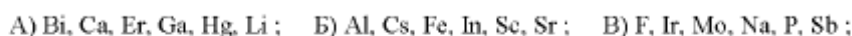
Примерен тест

- 1 Коя от следните електронни конфигурации може да е на стабилен атом с масово число 54:



Атом на кой химичен елемент е това?

- 2 В кой от следните редове броят на *s*-елементи е равен на броя на *d*-елементи?

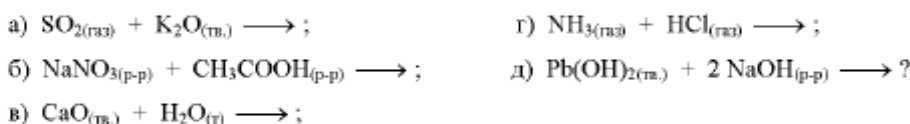


а) във В; б) в А; в) в Б; г) във всеки от тях; д) в нито един от тях.

- 3 Кое от следните твърдения е вярно? В молекулата на етен има:

а) две σ -връзки и четири π -връзки; г) пет σ -връзки и една π -връзка;
 б) три σ -връзки и три π -връзки; д) шест σ -връзки и нито една π -връзка.
 в) четири σ -връзки и две π -връзки;

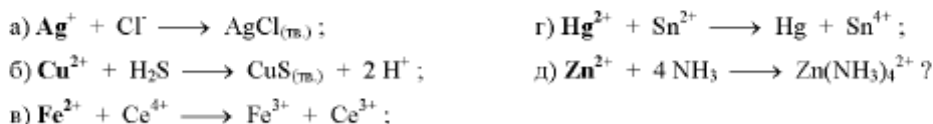
- 4 Кое от следните взаимодействия НЯМА да протече:



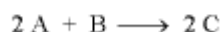
- 5 При изразяване на химичните съединения с формули е прието първо (отляво) да се запише електроположителната, а след това (отдясно) електроотрицателната част. При кое от следните съединения това правило не е спазено:



- 6 При коя от следните химични реакции, подчертаният (**bold**) реагент е окислител:



- 7 Скоростта на една реакция може да се изрази чрез различните участници в нея. Кое от следните равенства е вярно за средната скорост на реакцията



а) $2 v(A) = v(C)$; б) $v(A) = v(C)$; в) $v(A) = 2 v(C)$;
 г) $v(A) = v(B)$; д) $v(A) = 3 v(B)$?

- 8 Кое от следните твърдения е вярно? Равновесните концентрации в системата



НЯМА да се променят:

- а) ако се понижи налягането;
- б) ако се добави вещество *B*;
- в) ако се утай веществото *C*;
- г) ако се понижи температурата;
- д) ако се повиши температурата.

9 Кой от следните изрази е равновесна константа на процеса



- а) $K = \frac{c(\text{CaCl}_2) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CaO}) \cdot c(2\text{HCl})}$;
- б) $K = \frac{c(\text{CaCl}_2)}{c^2(\text{HCl})}$;
- в) $K = \frac{c(\text{CaCl}_2)}{c(2\text{HCl})}$;
- г) $K = \frac{c(\text{CaCl}_2) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(2\text{HCl})}$;
- д) $K = \frac{c(\text{CaCl}_2)}{c(\text{CaO})}$?

10 Към равни обеми от два разтвора: единият на солна киселина, а другият – на азотна киселина, е добавено еднакво количество натриева основа (твърда) и е установено, че рН на всеки от получените разтвори е 5. Това означава, че изходните разтвори на солна и азотна киселина:

- а) са с еднаква масова част на разтвореното вещество;
- б) са с еднаква моларна концентрация;
- в) са с еднаква плътност;
- г) са с еднаква маса;
- д) това не е възможно.

11 Ако разтвор на натриев хлорид и разтвор на динатриев сулфат са изотонични, то двата разтвора:

- а) имат еднаква моларна концентрация;
- б) имат еднакво осмотично налягане;
- в) имат една и съща маса;
- г) имат еднакъв обем;
- д) са с еднаква температура ?

12 В какво обемно отношение трябва да се смесят разтвор на солна киселина и вода, та концентрацията на киселината да намалее 3 пъти?

- а) 1 : 1;
- б) 1 : 2;
- в) 1 : 3;
- г) 2 : 3;
- д) 2 : 1.

13 Алкините са въглеводороди, които съдържат:

- а) само прости връзки;
- б) двойна връзка;
- в) тройна връзка;
- г) бензеново ядро;
- д) само третични въглеродни атоми.

14 Коя от посочените групи съединения съдържа само изомери:

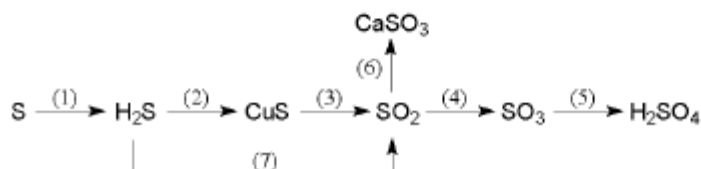
- а) бензен, метилбензен, етилбензен;
- б) 2-метил-1-бутен, 2-пентен, 2-метил-2-бутен;
- в) пропин, 1-пентин, 1-бутин;
- г) циклопентан, пентан, 2,2-диметилбутан;
- д) метан, етан, пропан.

- 15 Бензенът **НЕ** реагира с:
- а) концентрирана сярна киселина; б) концентрирана азотна киселина;
 в) хлор; г) вода; д) водород в присъствие на катализатор.
- 16 От предложените хидроксилни производни многовалентен алкохол е:
- а) 3-метил-3-пентанол; б) 4-метилфенол; в) 1,2-етандиол;
 г) 2-нитрофенол; д) 2-бутанол.
- 17 Междумолекулната дехидратация на метанол води до получаване на:
- а) диметилов етер; б) диетилов етер; в) метанал;
 г) метан; д) етен.
- 18 Алдехидите присъединяват водород, при което се получават:
- а) третични алкохоли; г) първични алкохоли;
 б) карбоксилни киселини; д) алкени.
 в) вторични алкохоли;
- 19 Карбоксилни киселини взаимодействат с алкохоли, при което се получават:
- а) соли; б) феноли; в) естери; г) оксиди; д) хидроксиди.
- 20 Използването на фреоните в практиката в последните години **е силно ограничено** и дори в някои области забранено, поради:
- а) високото съдържание на халоген в молекулите им;
 б) високата им плътност (по-тежки са от въздуха);
 в) това, че лесно се хидролизират;
 г) отрицателното им въздействие върху озоновия слой на атмосферата;
 д) това, че имат положително отношение към парниковия ефект.

Логически задачи

Задача 1. Сярата се среща в свободно състояние и под формата на различни химични съединения.

- 1 Изразете с химични уравнения преходите, показани на следната схема.



- 2 При кой(и) от тези преходи се извършва окислително-редукционен процес? Посочете окислителя и редутора, и степента на окисление на сярата.
- 3 Кои от веществата в схемата от т. 1:
 - а) са разтворими във вода:
 - б) са газове при нормални условия:

За пълната неутрализация на разтвор на сярна киселина е изразходвано определено количество вещество натриева основа.

- 4 Изразете протичащия процес с химично уравнение.
- 5 Какво количество вещество натриева основа (по-голямо, по-малко или същото) щеше да се изразходва за неутрализацията, ако разтворът бе, не на сярна, а на сериста киселина (съе същия обем и моларна концентрация)? Обяснете отговора си.
- 6 Посочете и обяснете какъв характер ще има разтворът
 - а) на сярна киселина след пълна неутрализация с натриева основа;
 - б) на сериста киселина след пълна неутрализация с натриева основа?

Серният диоксид е един от основните газове, които замърсяват атмосферата и са причина за киселинните дъждове.

- 7 При кои процеси се отделят големи количества SO_2 ?
- 8 Единият от преходите в схемата от т. 1 се използва в практиката за улавяне на SO_2 от вредно производство, с цел да не попадне той в атмосферата. Кой е този преход - изразете го с химично уравнение?

Задача 2. При разтваряне на натриев нитрит във вода се извършва химично взаимодействие.

- 1 Изразете с химично уравнение протичащия процес.
- 2 Как се нарича този процес?
- 3 Изразете равновесната константа на взаимодействието от т. 1. Как се нарича тя?
- 4 Какъв характер има водният разтвор на натриев нитрит? Обяснете защо.
- 5 Как се дефинира рН и в какви граници може да се променя? Как ще характеризирате разтвора на натриев нитрит чрез рН?

Динатриев карбонат също взаимодейства с вода, подобно на натриев нитрит.

- 6 Изразете с химично уравнение протичащия процес.
- 7 Колко е масовата част на динатриев карбонат в разтвора, ако 20 g от солта са разтворени в 80 g вода.
- 8 Дайте пример за взаимодействие на динатриев карбонат, при което се получава утайка.
- 9 Как се нарича динатриевият карбонат в практиката? Дайте един пример за приложението му.

Задача 3.

- 1 Изразете взаимодействието на глюкоза с всеки от следните реагенти. Определете вида на протичащите процеси.

- а) водород в присъствие на катализатор платина;
 - б) амонячен разтвор на дисребърен оксид;
 - в) циановодород;
 - г) излишък от оцетен анхидрид.
2. Напишете цикличните форми на глюкозата и обяснете кои групи участват в образуването им.
 3. Кое е общото и кое е различното в състава и строежа на молекулите на нишестето и целулозата?
 4. Разполагате с четири епруветки с разтвори съответно на глюкоза, фруктоза, нишесте и захароза. Кои качествени реакции можете да използвате, за да ги различите?

Задача 4.

1. Изразете с химични уравнения преходите, като посочите условията, в които протичат съответните реакции:
$$\text{етин} \rightarrow \text{бензен} \rightarrow \text{толуен} \rightarrow \text{4-нитротолуен} \rightarrow \text{4-метиланилин};$$
2. Изразете взаимодействието на един мол 4-нитротолуен с всеки от следните реагенти. Обяснете какъв вид са протичащите реакции (а-в).
 - а) един мол бром в присъствие на катализатор FeBr_3 и наименувайте получения продукт по IUPAC.
 - б) един мол бром при облъчване с разсеяна слънчева светлина
 - в) воден разтвор на KMnO_4 в присъствие на H_2SO_4 при нагряване.
3. В какво хибридно състояние се намират въглеродните атоми в 4-метиланилина? Определете вида на връзките в съединението.

Отговори и решения на задачите

Тест

За всеки правилен отговор на тестовите задачи се получават по 2 точки – общо 40 точки.

- 1 в) [Ar] 3d⁵4s¹; хром (Cr);
- 2 в) в Б (Al, Cs, Fe, In, Sc, Sr);
- 3 г) пет σ -връзки и една π -връзка (в H₂C = CH₂);
- 4 б) $\text{NaNO}_{3(\text{p-p})} + \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{p-p})} \longrightarrow$;
- 5 PH₃ ;
- 6 г) $\text{Hg}^{2+} + \text{Sn}^{2+} \longrightarrow \text{Hg} + \text{Sn}^{4+}$;
- 7 б) $v(\text{A}) = v(\text{C})$;
- 8 а) ако се понижи налягането;
- 9 б) $K = \frac{c(\text{CaCl}_2)}{c^2(\text{HCl})}$;
- 10 б) са с еднаква моларна концентрация;
- 11 б) имат еднакво осмотично налягане;
- 12 б) 1 : 2;
- 13 в) тройна връзка;
- 14 б) 2-метил-1-бутен, 2-пентен, 2-метил-2-бутен;
- 15 г) вода;
- 16 в) 1,2-етандиол;
- 17 а) диметиллов етер;
- 18 г) първични алкохоли;
- 19 в) естери;
- 20 г) отрицателното им въздействие върху озоновия слой на атмосферата.

Логически задачи

Задача 1 – 20 точки

- | | | | |
|-------|--|--|----------|
| 1 и 2 | (1) $\overset{0}{\text{S}} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\overset{2}{\text{S}}$; | Оx: $\overset{0}{\text{S}}$, Red: $\overset{0}{\text{H}}$ | – 1+1 т. |
| | (2) $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{CuS}\downarrow + 2\text{H}^+$ | | – 1 т. |
| | (3) $2\text{Cu}\overset{2}{\text{S}} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 2\overset{4}{\text{S}}\text{O}_2$; | Оx: $\overset{0}{\text{O}}$, Red: $\overset{2}{\text{S}}$ | – 1+1 т. |
| | (4) $2\overset{4}{\text{S}}\text{O}_2 + \text{O}_2 \xleftarrow{\text{I}^1} 2\overset{6}{\text{S}}\text{O}_3$; | Оx: $\overset{0}{\text{O}}$, Red: $\overset{4}{\text{S}}$ | – 1+1 т. |
| | (5) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ | | – 1 т. |

- (6) $\text{SO}_2 + \text{CaO} \longrightarrow \text{CaSO}_3$ - 1 т.
или $\text{SO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- (7) $2\text{H}_2\overset{-2}{\text{S}} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; Ox: $\overset{0}{\text{O}}$, Red: $\overset{-2}{\text{S}}$ - 1+1 т.
- 3 а) H_2S , SO_2 , SO_3 и H_2SO_4 - 1 т.
б) H_2S и SO_2 . - 1 т.
- 4 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ - 1 т.
- 5 Същото, защото
- количеството вещество на киселината е еднакво: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_3)$; - 1 т.
- и двете киселини (H_2SO_4 и H_2SO_3) са двупротонни. - 1 т.
- 6 а) неутрален, защото Na_2SO_4 е сол на силна киселина и силна основа; - 1 т.
б) основен, защото Na_2SO_3 е сол на слаба киселина и силна основа. - 1 т.
- 7 При горене на въглища и на течно гориво - 1 т.
- 8 $\text{SO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (*Отработените газове, съдържащи SO_2 , се пропускат през воден разтвор на Ca(OH)_2 .*) - 1 т.

Задача 2. - 20 точки

- 1 и 2
$$\underbrace{\text{Na}^+ + \text{NO}_2^-}_{\text{H}_2\text{O}} + \underbrace{\text{H}^+ + \text{OH}^-}_{\text{H}_2\text{O}} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \underbrace{\text{Na}^+ + \text{OH}^-}_{\text{H}_2\text{O}}$$
 - 2 т.
- 2 Процесът е хидролиза - 1 т.
- 3 $K_h = \frac{c(\text{HNO}_2) c(\text{OH}^-)}{c(\text{NO}_2^-)}$; - 3 т.
 K_h е хидролизна константа - 1 т.
- 4 Основен, защото NaNO_2 е сол на слаба киселина и силна основа и хидролизира по аниона. - 1 т.
- 5 рН е отрицателен десетичен логаритъм от концентрацията (активността) на водородни катиони: $-\log_{10} c(\text{H}^+)$; - 2 т.
 $0 \leq \text{pH} \leq 14$ (за воден разтвор). - 1 т.
За воден разтвор на NaNO_2 $\text{pH} > 7$. - 1 т.
- 6
$$\underbrace{2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}}_{\text{H}_2\text{O}} + \underbrace{2\text{H}^+ + 2\text{OH}^-}_{\text{H}_2\text{O}} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \underbrace{2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^-}_{\text{H}_2\text{O}}$$
 - 2 т.
- 7 $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 20 \text{ g} / (20 \text{ g} + 80 \text{ g}) = 0.2 = 20 \%$ - 2т.
- 8 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + 2 \text{NaCl}$ - 2 т.

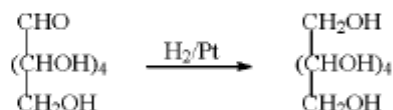
9 Na_2CO_3 – калцинирана сода, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – кристална сода^{*)}. – 1 т.

Използва се при производство на стъкло, перилни препарати,
за омекотяване на вода и други^{*)}. – 1 т.

^{*)} Оценява се само едно от наименованията и едно от приложенията.

Задача 3¹ – 20 точки

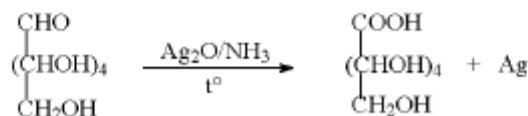
1 а)



за правилно написано уравнение – 1.5 т.

за правилно определяне на процеса – **редукция** или **присъединяване** – 0.5 т.

б)



за правилно написано уравнение с отделяне на Ag – 2.0 т.

за правилно определяне на процеса – **окисление** – 0.5 т.

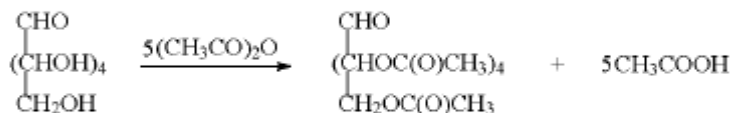
в)



за правилно написано уравнение – 1.5 т.

за правилно определяне на процеса – **присъединяване** – 0.5 т.

г)



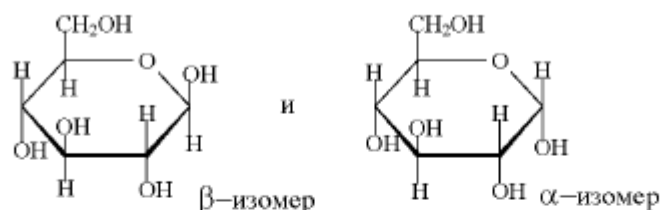
за правилно написано уравнение – 2.0 т.

за изравняване на уравнението – 0.5 т.

за правилно определяне на процеса – **заместване** – 0.5 т.

¹ Глюкозата може да бъде изразена със съкратена (или пълна) Фишера проекционна формула или с циклична формула.

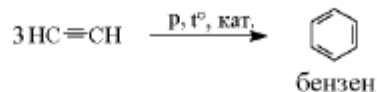
2



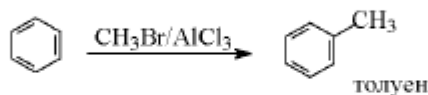
- за правилно написани формули – 2x1.5 т.
- за правилно обозначавање на α- и β-изомерите – 2x0.5 т.
- За правилно обяснение (*Образуването на цикличната структура става след взаимодействие на OH групата при петия въглероден атом на глюкозата и карбонилната група.*) – 1.0 т.
- 3 Нишесте – изградено е от глюкозни остатъци, свързани посредством α-свързване – 1.0 т.
- Целулоза – изградена е от глюкозни остатъци, свързани посредством β-свързване – 1.0 т.
- 4 Глюкоза – реагира с Br₂/H₂O и Ag₂O – 1.0 т.
- Фруктоза – реагира с Ag₂O но не реагира с Br₂/H₂O (бромна вода) – 1.0 т.
- Нишесте – при взаимодействие с алкохолен разтвор на йод се получава виолетово оцветяване – 1.0 т.
- Захароза – не реагира с никой от посочените реагенти – 0.5 т.

Задача 4 – 20 точки

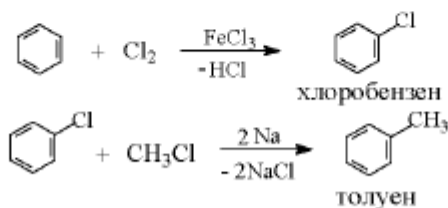
1



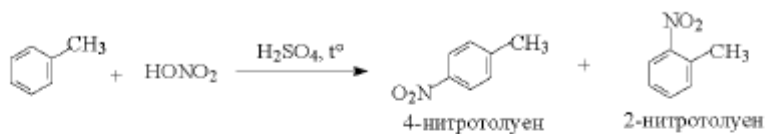
- за правилно написано уравнение – 1.5 т.
- за условия на реакцията – 1.0 т.



или

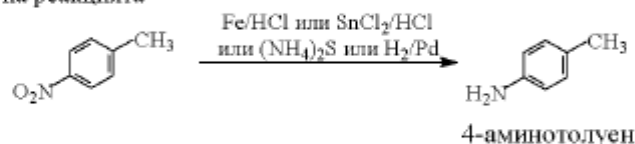


- за правилно написано уравнение – 1.5 т.
- за условия на реакцията – 1.0 т.



за правилно написано уравнение – 1.5 т.

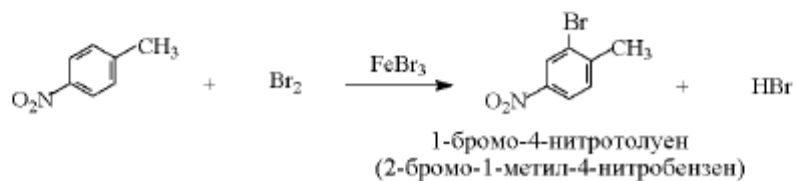
за условия на реакцията – 1.0 т.



за правилно написано уравнение – 1.5 т.

за условия на реакцията – 1.0 т.

2 а)

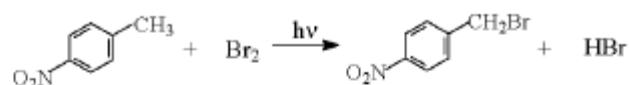


за правилно написано уравнение – 2.0 т.

за наименование на продукта – 0.5 т.

За правилно определяне на процеса – **заместване** (*електрофилно*) – 0.5 т.

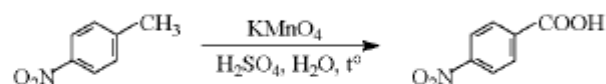
б)



за правилно написано уравнение – 2.5 т.

За правилно определяне на процеса – **заместване** (*радикалово*) – 0.5 т.

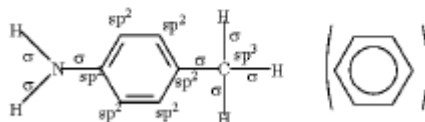
в)



за правилно написано уравнение – 2.0 т.

За правилно определяне на процеса – **окисление** – 0.5 т.

3



за правилно обозначени типове връзки – 0.5 т.

за правилно обозначено хибридно състояние на С-атомите – 1.0 т.

(в ароматното ядро има 6 σ -връзки и 6-електронна π -система)

Точките се превръщат в шестобална оценка (с точност 0.25) по следната таблица:

ТОЧКИ	ОЦЕНКА	
115-120	Отличен	6.00
109-114	Отличен	5.75
102-108	Отличен	5.50
96-101	Мн. добър	5.25
90-95	Мн. добър	5.00
82-89	Мн. добър	4.75
74-81	Мн. добър	4.50
66-73	Добър	4.25
58-65	Добър	4.00
51-57	Добър	3.75
44-50	Добър	3.50
37-43	Среден	3.25
30-36	Среден	3.00
под 30	Слаб	2.00