

С. ЦАКОВСКИ
А. ГЕНДЖОВА
П. ВАСИЛЕВА
Б. ТОЛЕВ
М. ДОЧЕВА
К. АТАНАСОВ

КНИГА за УЧИТЕЛЯ

С. Цаковски • А. Генджова • П. Василева
Б. Толев • М. Дочева • К. Атанасов

ХИМИЯ

И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

10. клас



Klett

**Химия и опазване на околната среда
за десети клас**
Книга за учителя

Автори

- © Стефан Леонидов Цаковски, 2024 г.
- © Александрия Иванова Генджова, 2024 г.
- © Пенка Василева Цанова, 2024 г.
- © Борис Детелинов Толев, 2024 г.
- © Магдалена Петрова Дочева, 2024 г.
- © Кирил Славчев Атанасов, 2024 г.

Корица и графичен дизайн

- © Петко Енчев Минчев, 2019 г.

Издател

- © „КЛЕТ БЪЛГАРИЯ“ ООД, 2024 г.

ISBN 978-619-215-454-7

Възпроизвеждането на това издание или на отделни негови части под каквато и да е форма без изричното писмено съгласие на „КЛЕТ БЪЛГАРИЯ“ ООД е престъпление.

СЪДЪРЖАНИЕ

ХАРАКТЕРИСТИКИ НА УЧЕБНИЯ КОМПЛЕКТ	6
ОБЩИ МЕТОДИЧНИ БЕЛЕЖКИ	8
ПРИМЕРНО ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ (изтеглете от ТУК)	
ТЕСТ ВХОДНО НИВО	
Вариант 1	21
Вариант 2	23
ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХИМИЧНИТЕ РЕАКЦИИ	
Вариант 1	25
Вариант 2	27
РАЗТВОРИ НА НЕЕЛЕКТРОЛИТИ И НА ЕЛЕКТРОЛИТИ	
Вариант 1	29
Вариант 2	31
ОКИСЛИТЕЛНО-РЕДУКЦИОННИ ПРОЦЕСИ. КЛАСИФИКАЦИЯ НА ВЕЩЕСТВА И ПРОЦЕСИ	
Вариант 1	33
Вариант 2	35
ИЗХОДНО НИВО	
Вариант 1	37
Вариант 2	39
ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВЕТЕ	41

УЧЕБНИТЕ КОМПЛЕКТИ ЗА 10. КЛАС НА • КЛЕТ БЪЛГАРИЯ • АНУБИС •

НАДЕЖДЕН ПОМОЩНИК ВЪВ ВСЕКИДНЕВНАТА
РАБОТА НА УЧИТЕЛЯ

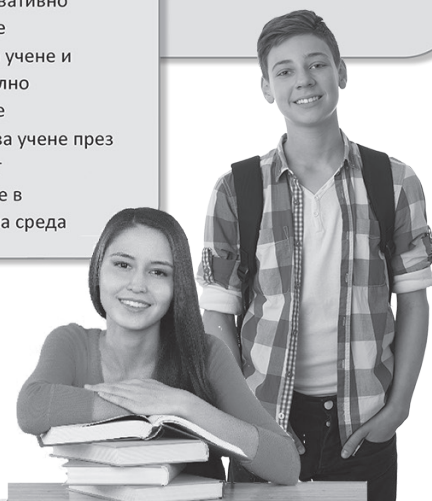


МЕТОДИЧЕСКА КОНЦЕПЦИЯ

- Идеи за иновативно преподаване
- Стратегии за учене и професионално ориентиране
- Мотивация за учене през целия живот
- Преподаване в интерактивна среда

СЪДЪРЖАТЕЛНА КОНЦЕПЦИЯ

- Достъпен научен език
- Набор от креативни задачи за постигане на компетентностите
- Богатство от илюстрации
- Разнообразие от интерактивни ресурси



ГРАФИЧНА КОНЦЕПЦИЯ

Защо е важна?

- Позната на учителите и учениците
- Оптимизира учебния процес
- Стимулира учениците с различен стил на учене

Какво представлява?

- Цветни маркери за видовете уроци
- Графично отделяне на новите и на основните знания

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПРЕДИМСТВА
ясна структура на различните видове уроци	– лесно се разпознават и намаляват времето за организиране на учебната среда
графичен дизайн	– неделима част от общата графична концепция на учебниците по химия за първи гимназиален етап
разпознаваема съдържателна концепция в уроците за нови знания	– обемът на урочната статия е съобразен със спецификата на конкретните знания – изграждат умения за четене на графики, за работа със схеми и таблици, за следване на инструкции, алгоритми
упътвания и алгоритми в уроците за упражнения	– насочват учениците как да решават задачи – ориентират в успешността на дейностите чрез дадени отговори
атрактивни и лесни лабораторни упражнения	– бърза подготовка на лабораторно изследване с изнесени необходими материали и реактиви от основния текст – опити, свързани с конкретни приложения във всекидневието
разнообразни проектни дейности	– развиват математически и природонаучни умения, умения за работа в екип, за търсене и представяне на информация чрез брошури, доклади, постери и компютърни презентации
обобщителни и сравнителни таблици в уроците за обобщение	– бърз преговор на голям обем информация – достигане на високо ниво на обобщеност на знанието
контрол и оценка	Подпомагат оценката и самооценката чрез: – таблица с необходимите знания и умения – тестови задачи и задачи с отворен отговор – критерии за оценка
рубрики „Припомнете си“, „Най-важното накратко“, „Научете повече“ и „Въпроси и задачи“	– актуализират основна информация – диференцират основното от допълнителното знание – улесняват ученето с правилна подреденост на задачите и въпросите по трудност – свързани с бита на учениците
Книга за учителя Съдържа общи методически бележки по темите от учебника	– примерно годишно разпределение – 5 допълнителни теста в два варианта със задачи с избираем и отворен отговор в помощ на учителя
Работни листове	– Съдържат задачи върху темите за нови знания, които могат да се използват самостоятелно или под ръководството на учителя – за разбиране и затвърждаване на знанията – за портфолио – за оценяване на ученика.

ХАРАКТЕРИСТИКИ НА УЧЕБНИЯ КОМПЛЕКТ

Уважаеми учители,

Учебният комплект по химия и опазване на околната среда за 10. клас включва учебник, електронен вариант на учебника и книга за учителя. Какви са особеностите на всеки от тях?

Учебникът „Химия и опазване на околната среда“ за 10. клас

Учебникът е основен източник на информация по предмета и е структуриран в съответствие с последователността на темите за нови знания в учебната програма. Една от основните цели при неговото създаване бе да осигурим възможности за лесна и бърза ориентация при изучаване, преподаване и оценяване и на ученици, и на учители.

Учебникът има ясна и логична външна и вътрешна структура. В него се открояват различни текстови и извънтекстови компоненти. Красиво графично и цветovo са решени и представени типовете уроци: за нови знания; за практическа дейност на учениците; за обобщение; за самоконтрол и самооценяване. Апаратът за ориентирание и текстът на урочните статии са съобразени с възрастовите характеристики на десетокласниците. В отделните теми са включени всички нови понятия и компетентности като очаквани резултати от обучението, залегнали в учебната програма. Чрез учебното съдържание по отделните теми се постигат заложените в учебната програма знания, умения и отношения. В *уроците за нови знания* учебното съдържание е изложено в логическа последователност. Осигурен е баланс между текста и богатия илюстративен материал – под формата на снимки, схеми, модели. Учебникът дава възможност съдържанието да се надгражда според преценката на учителя или на учениците. След всеки урок за нови знания са разработени задачи с различна трудност, както и такива, стимулиращи самостоятелната и груповата изследователска работа на учениците (рубрика „Въпроси и задачи“). В много от тези уроци присъстват допълнителни знания и информация за диференцирано преподаване (рубрика „Научете повече“). С рубриката „Най-важното накратко“ се развиват уменията на учениците да систематизират и обобщават знанията си. Дейностите в *уроците за упражнения и практически дейности* са разнообразни. В уроците за упражнения са включени алгоритми, схеми, таблици, модели за работа. В тях са представени задачи за развитие на уменията на учениците: за четене с разбиране и критично мислене при работа с текстове, научна и научнопопулярна и медийна информация; за търсене на информация и за представянето ѝ чрез схеми, таблици, графики; за научен тип писане (есе, доклад, резюмЕ) и за представяне на наученото чрез постери, модели, устна и мултимедийна презентация. В уроците за работа по проекти се създават условия за насърчаване и улесняване на самостоятелното търсене на информация от различни източници и самостоятелно учене, критично мислене и творческа дейност, като се подпомагат учениците с различен стил на учене. В *лабораторните уроци* задачите са с ясни инструкции и лесни за изпълнение от учениците.

В уроците за *преговор и обобщение* е дадена възможност на учениците предварително самостоятелно да се подготвят, като си припомнят основните понятия по темата. В тях са представени обобщителни таблици, съдържащи синтезирана информация както за отделните класове неорганични и органични вещества, така и за химичните процеси. В тези уроци се използват логически и практически проблеми, въпроси и задачи за развитие на уменията за мислене на учениците при разкриване на същността и връзките между химическите факти и явления.

Включените в *тематичните самопроверки* тестови задачи развиват уменията за самооценка и могат да се използват по преценка за различни ученици. В приложенията са представени периодична таблица, ред на относителна активност, таблица за разтворимост на киселини, основи и соли. Речникът в края на учебника съдържа новите понятия, които присъстват в учебната програма. Той служи за лесна и бърза справка на основните термини от учебното съдържание.

Електронен вариант на учебника

Той съдържа различни допълнителни продукти – мултимедийни презентации, галерии с изображения, интернет линкове, анимации, интерактивни задачи с разнообразен илюстративен материал – видеоматериали, фотоснимки, схеми и таблици. Тези ресурси дават още една възможност на всеки учител за избор на подходящи задачи за неговите ученици.

Книга за учителя по химия и опазване на околната среда за 10. клас

Книгата за учителя е в три части и цели да подпомогне всекидневната Ви работа. В първата част е направена *кратка характеристика* на учебната документация на издателството по предмета. Във втората част са представени *кратки методични бележки* по съдържанието. За улесняване на работата в третата част е представено примерно *годишно разпределение* на учителя. В него са разглеждани по срокове и седмици основните тематични единици според програмата и изискванията на МОН. Представени са компетентностите като очаквани резултати от учениците в края на обучението по съответната тема. Предложени са методи за работа, които определят приоритетното място на учениците в процеса на обучение и които да подпомогнат учителя в реализиране на заложените цели. Насоките за методи за работа не предопределят и не задължават учителя стриктно да спазва предложената технология на обучение. Те само го информират за възможностите за избор от негова страна.

Приложението в книгата за учителя предоставя изпитни материали, които служат за установяване на входното и изходното равнище на учениците, както и материали за изпитване в часовете, предвидени за контрол и оценка.

Работни листове за ученика към комплекта по химия и опазване на околната среда за 10. клас

Работните листове са допълнително учебно пособие, което предлага система от задачи към темите за нови знания, разработени в учебника.

Задачите са разнообразни по цели, съдържание и структура, съобразени с нивото на развитие на учениците. Те са качествени и количествени, изпълнителски и изследователски, с различно ниво на трудност. Подбрани са по начин, който под-

помага усвояването на учебния материал и придобиването на компетентностите, заложи в учебната програма при завършване на първи гимназиален етап.

Могат да се използват от учениците самостоятелно или под ръководството на учителя и дават възможност да се засили интересът на учениците да изучават химия, да се осмисли и затвърди изученият теоретичен материал, да се подготвят учениците за текущо и стандартизирано оценяване. По преценка на учителя могат да бъдат средство за оценяване на учениците, за което помага и графичното им оформление.

ОБЩИ МЕТОДИЧНИ БЕЛЕЖКИ

Познаването и разбирането на природните науки и технологиите, в частност на училищния предмет химия и опазване на околната среда, са определящи за изграждането на природонаучна грамотност, необходима за образованието, подготовката и реализацията на младите хора в съвременното общество.

Природонаучната грамотност е комбинация от знания, умения и нагласи (отношения), свързани с науката. Учениците трябва да развиват умения за изследване, решаване на проблеми, и за вземане на решения. Те трябва да поддържат интерес към науката и чувство на удивление за света около тях. За да могат учениците да развият природонаучна грамотност, се изискват разнообразни учебни преживявания, които да дадат възможност на учениците да проучват, анализират, оценяват и да разберат взаимовръзките между науката, обществото и околната среда.

Това, което научават учениците, е свързано с това как те се учат. За изграждането на природонаучна грамотност е необходимо да се използват разнообразни форми на организация на класната стая, на комуникация, нови стратегии и методи за обучение.

Учителят трябва да подпомага ученето на учениците. Това налага той да създава подкрепяща обучението учебна среда, като: разработва ефективни учебни практики, които помагат на учениците да постигнат определени резултати; стимулира и ръководи взаимодействието в час; използва способностите, мотивацията и интересите на учениците за подобряване на обучението; включва широк спектър от задачи и дейности в учебната среда; прилага разнообразни методи и средства за обучение.

Ефективното обучение трябва да се провежда в среда, която отразява конструктивисткия, активен поглед върху процеса на ученето. Ученето се осъществява чрез активно изграждане на собствен смисъл у всеки ученик и усвояване на нова информация за формиране и развитие на нови знания и умения.

Развитието на научната грамотност у учениците зависи от задачите, които решават, от дейностите, в които участват, и от средата, в която се извършват тези дейности. Ученическите нагласи и интереси към науката също се формират от тези фактори. Следователно за развитието на природонаучната грамотност е необходимо да се обърне внимание на всички тези аспекти.

Училищната практика трябва да е разнообразна и да включва възможности за

групова и индивидуална работа, за дискусии както между учениците, така и между учителя и учениците и за практически дейности, при които учениците да развиват своите практически умения и да преценяват обясненията на другите за изследваните явления. Учениците трябва да могат да изследват и да преценяват получените доказателства, за да развият разбирането си за природата на науката и за природата на научното знание.

Практиката в часовете по предмета трябва да предоставя възможности на учениците да учат по различни начини. Те трябва да бъдат насърчавани да пишат, да обясняват, да обобщават, да откриват взаимосвързки, да описват процеси и явления, да изказват предположения, да изразяват своите разбирания по даден проблем, да задават въпроси и да осмислят нова информация, развивайки своя собствен език и включвайки езика на науката.

Целенасоченото водене на бележки също е част от обучението, то помага на учениците да се научат да записват по-добре, да организират и да разбират информация от различни източници. Създаването на понятийни карти, таблици, графики, чертежи и диаграми за представяне на данни и резултати помага на учениците да се научат да учат и им предоставя полезни средства за провеждане на изследвания.

Обучението по предмета също трябва да осигури възможности за учениците да общуват и да споделят с другите своите знания, резултати или изводи под различна форма, за различни цели и аудитории. При това учещите трябва да бъдат насърчавани да използват ефективни начини за записване и предаване на информация и идеи, като използват научна терминология, за да подобрят своето разбиране по съответната тема.

Важно е да се подчертае, че учениците се нуждаят от предварително обучение и демонстрация от учителя за стратегиите, които трябва да прилагат при четене, тълкуване и използване на научни текстове за различни цели. Полезно е също да им бъдат показани и стратегиите за прилагане на различни форми за комуникация в науката.

Обикновено се приема, че даден човек е научно грамотен, когато е запознат и способен да участва в процесите на изследване, решаване на проблеми и вземане на решения. От основно значение за природните науки е изследването, което включва поставяне на въпроси и формулиране на обяснения за дадени явления. При него от учениците се изискват умения за участие в научни дейности като проучване, наблюдение, заключение, прогнозиране, измерване, издигане на хипотези, класифициране, планиране на експерименти, събиране, анализиране и тълкуване на данни. Тези дейности дават възможност на учениците да разбират и прилагат процеса на развитие на теорията в науката и природата на науката. Процесът на решаване на проблеми (лични, обществени и глобални) включва търсене на решения при усложнения или затруднения, както и определяне на това, което всеки, като гражданин, трябва да прави в определен контекст или в отговор на дадена ситуация. Състои се от предлагане, създаване и тестване на продукти и техники за определяне на най-доброто решение за даден проблем.

При прилагането на учебната програма учителят трябва да създаде условия за всички ученици, като се съобрази с техните възможности, нужди и интереси. Той

трябва да е наясно и да адаптира уроците така, че да ги приспособява към разнообразието на обучаемите в класовете. Учителят трябва да се опита да адаптира учебните стратегии, начините за оценяване и да създаде ресурси за обучение за нуждите на всички ученици, с различни възможности и стилове на учене. Освен това учителите трябва да избягват половите и културните предубеждения и стереотипи в преподаването (например кой успява в природните науки и математиката). Изследванията показват, че когато съдържанието на обучението има личностен смисъл и е социално и културно значимо, то е по-ангажиращо за всички групи ученици.

Въпреки че в учебната програма се залага на определени конкретни очаквани резултати, се знае, че учениците напредват по различен начин и с различно темпо. Учителят трябва да предостави на учениците разнообразни материали, стратегии и методи, за да може всеки ученик да постигне най-добрите, според своите възможности, резултати. Важно е учителят да формулира високи очаквания към всички ученици и да им гарантира, че ще получат справедлива оценка за работата си, отражение на техните успехи. За целта той трябва да предложи на учещите множество начини да демонстрират своите постижения.

Чрез съдържанието на обучението по химия и опазване на околната среда в 10. клас се цели усвояване от учениците на система от знания за химичните вещества, процеси и класификацията им, за теоретичните основи на химичните процеси, общите свойства на разтворите, химичните реакции във водни разтвори и приложението им, както и съвременни приложни аспекти на химията в областта на материалите. Тези знания дават възможност за по-високо ниво на обобщеност на представите за вещества и процеси. В процеса на обучение учениците ще развият умения за: обясняване на процеси и явления, разкриване на причинно-следствени връзки и използване на научни данни и доказателства, планиране и провеждане на експерименти, обработване и представяне на резултати от изследователска дейност, решаване на практически задачи и проблеми чрез избор на стратегии и организация за изпълнение на решенията, анализ и оценка на постигнатите резултати, извличане на информация от различни източници, организиране и провеждане на дискусии и дебати по глобални проблеми на съвременността.

За успешното изпълнение на целта е необходимо да се прилагат и съчетават традиционни и съвременни форми, методи и подходи при организиране на учебния процес, с активно включване на елементи на изследователския и на проблемния подход, и използване на възможностите на съвременните технологии. За разкриване на експерименталната същност на химията е необходимо да се използват всички възможности за демонстрационен, лабораторен и домашен експеримент.

Учебният материал в 10. клас е групиран в пет части:

- Характеристики на химичните процеси
- Разтвори и химични процеси във водни разтвори
- Класификация на химичните процеси и на веществата
- Приложни аспекти на химията в областта на материалите
- Опазване на околната среда.

Темите от раздела *Характеристики на химичните процеси* са важни както за задълбочено теоретично разбиране на химичните процеси, така и за контрола

върху тях в производството и всекидневието, а също и за познаване на процесите в човешкия организъм.

При изучаването на този раздел учениците трябва да отговорят на редица въпроси: Какво представляват химичните процеси и кои са техните най-важни характеристики? Какви енергетични промени съпътстват химичните реакции? На какво се дължат те и как могат да се определят? Как може да се определи скоростта на една химична реакция и кои фактори могат да ѝ повлияят? Могат ли химичните процеси да протичат докрай, или достигат до състояние на химично равновесие? Кои фактори влияят върху система в химично равновесие? Може ли да се прогнозира посоката на протичане на химична реакция в система в състояние на равновесие? Как да се приложи целият комплекс от знания, получени в раздела, за определяне на оптималните условия за протичане на производствен процес?

Знанията за химичните процеси се изграждат през целия курс на обучението по химия. Учениците познават понятието *химична реакция* като процес, при който едно или повече вещества (изходни вещества) се превръщат в едно или повече нови вещества (продукти). Те знаят, че при химичните взаимодействия атомите (или йоните), съставляващи изходните вещества, се прегрупират, като се образуват нови, различни вещества – продукти. Десетокласниците познават най-важните условия и признаци за протичане на химичните реакции, начините за означаването им, както и основни видове химични реакции.

Чрез урока *Особености на химичните процеси* освен актуализация на наученото, знанията на учениците се развиват на ново теоретично ниво на база теорията за строежа на веществата. Дава се нова, по-точна дефиниция на химична реакция, като се подчертава, че превръщането на веществата е основна, но не и единствена характеристика на химичните процеси. От съвременна гледна точка, за да бъде един процес химичен, трябва да се разрушат химични връзки в изходните вещества и да се образуват нови химични връзки в продуктите на реакцията. Запазването на химичните елементи при химичната реакция се обяснява с това, че при нея настъпват промени в електронната обвивка на атомите, но не и в техните ядра. Обръща се внимание и на факта, че невинаги изходните вещества директно се превръщат в продукти на реакцията, т.е. химичните уравнения не винаги показват пътя, по който се извършва взаимодействието. При разглеждането на условията за протичане на химични реакции се въвежда представата за химичното взаимодействие на веществата като резултат от удари между подходящо ориентирани техни частици, притежаващи определено количество енергия. Припомнят се опитно най-важните признаци за протичане на химичните реакции – образуване или разтваряне на утайка, отделяне на газ, промяна в цвета, поглъщане или отделяне на топлина, както и излъчване на светлина. Определя се понятието *химични системи* и се разглежда същността на: хомогенна и хетерогенна; отворена, затворена и изолирана система.

С урока *Енергетични промени на химичните реакции. Термохимия* за пръв път се обръща внимание на факта, че химията е наука, която изследва не само веществата, техните свойства и промени, но и енергията, свързана с тези промени. За изучаване на уроците, свързани с енергетични промени на химичните реакции, учениците трябва да притежават предварителни знания за: величини и мерни едини-

ци за енергия; количество топлина; температура, топлообмен, топлинно движение на градивните частици (физика); условия и признаци за протичане на химичните реакции); видове химични реакции – с отделяне и поглъщане на топлина/енергия (ЧП 6. клас). Учениците трябва да могат и да четат данни от таблица; графично да изразяват промяната на величина с времето и да извеждат математичните изрази (математика, физика). Въвеждането в темата може да стане с примери, дадени от учениците и/или с демонстрация на процеси с отделяне на топлина (разтваряне на сода каустик във вода, горене, неутрализация, гасене на вар, взаимодействия на метали с вода и с киселини) и на процеси с поглъщане на топлина (разтваряне на амониева селитра във вода, приготвяне на храна, фотосинтеза, взаимодействие на азот и кислород, взаимодействие на сода бикарбонат и лимонтузу и други). На базата на примерите се стига до извода, че химичните системи променят своята енергия при химични реакции. Въвежда се понятието *топлинен ефект* като количеството топлина, която се отделя/поглъща при протичане на дадена химична реакция в затворена система. Важно е да се обясни на учениците, че общото изменение на енергията по време на реакцията е сума от енергията, необходима за разкъсване на връзките в молекулите на изходното вещество, и на енергията, освободена при образуването на връзките между атомите в молекулите на продукта. Това може да се покаже и графично, като се даде идея за преходното състояние. Сумарното изменение на енергията е с положителен знак за екзотермична реакция, при което се освобождава енергия и с отрицателен знак за ендотермични реакции, за които е нужна енергия. Тези представи се онагледяват чрез енергетични диаграми. На тях се показва, че при екзотермичните реакции продуктите са енергетично по-бедни и поради това са по-стабилни от изходните вещества, а при ендотермичните реакции – продуктите са енергетично по-богати и по-нестабилни. Термохимичните уравнения се представят чрез съпоставянето им с химичните уравнения. Понятията *топлина на образуване* и *топлина на изгаряне* се разглеждат чрез сравняването помежду им и с понятието *топлинен ефект на химична реакция*. По топлините на изгаряне на веществата се съди за тяхната калоричност. Информацията за нея се използва в урока за практическа дейност *Горива и храни*. В него учениците по таблични и графични данни оценяват горивата по калоричност и въздействието им върху околната среда, а храните – по калоричност и значение за здравословна балансирана диета.

Законите на Хес и Лавоазие – Лаплас в урока *Закономерности в термохимията* се разглеждат като следствие от закона за запазване на енергията. Според закона на Хес общият топлинен ефект на химична реакция, протичаща в затворена система, не зависи от междинни етапи, през които преминава системата. Вследствие на него сборът от топлинните ефекти на междинните реакции дава топлинния ефект на химичната реакция. Потвърждение на закона за запазване на енергията е и законът на Лавоазие – Лаплас, според който енергията за образуването на дадено химично съединение е равна по абсолютна стойност на енергията за разграждането му на изходни продукти. В урока *Термохимични изчисления* тези закономерности се прилагат при решаване на задачи по различни начини и с различно ниво на трудност.

Преди изучаване на урока *Скорост на химичните реакции* учениците имат знания за признаци за протичане на химичните реакции; видове химични реак-

ции – бързи, бавни (ЧП 6. клас); дефиниране и изразяване средна скорост на движение (физика); молна концентрация (химия 9. клас). Урокът може да започне с примери на бързи и бавни реакции, от които се дефинира понятието за скорост. Изучаването на темата се мотивира с наличието на полезни и вредни химични процеси и необходимостта да се познава и контролира бързината на протичането им. Акцентира се, че скоростта за всички процеси има един и същ принцип за определяне (промяната на наблюдаема величина за единица време). За определянето на скоростта на химичната реакция е необходимо да се проследи колко бързо се изразходват реагиращите вещества или се образуват продуктите на реакцията. За целта се измерва промяната в стойността на наблюдавана величина, свързана с количеството вещество, с течение на времето. Обръща се внимание, че средната скорост на реакцията може да се изрази само чрез изменение на концентрацията на газообразните вещества в системата. При изчисляване на скоростта на реакцията трябва да се имат предвид и коефициентите пред формулите на съответните вещества в химичното уравнение на реакцията.

Факторите, които влияят върху скоростта на химичните реакции (природата, концентрацията и/или контактната повърхност на реагиращите вещества, температурата и наличието на катализатор), се извеждат на основата на експеримента. За обяснение на наблюдаваните процеси от гледна точка на теорията на ударите се препоръчва онагледяването им на микрониво.

В урока **Химично равновесие** се въвеждат представите за обратими реакции и за химично равновесие, при това се препоръчва това да става по термодинамичен, а не по кинетичен път. Затова, за да се обясни достигането до състояние на равновесие, се препоръчва онагледяване с графиката на изменение на концентрациите на участващите вещества, а не тази с изменение скоростите на правата и обратната реакция. Препоръчва се онагледяването на динамичността на равновесието с подходящи анимации. Важно е да се акцентира, че *химичното* равновесие е: състояние на системата, а не процес, характерно за обратимите реакции; осъществява се в затворен съд; концентрациите на веществата се запазват постоянни за неопределено време; скоростите на правата и на обратната реакция са равни; може да се достигне от „две страни“ (и от изходни вещества, и от продукти); зависи от условията, при които се намира системата; характеризира се количествено с равновесни концентрации (и c^* равновесна константа).

Влиянието на различни фактори върху система в равновесие се разглежда на базата на опита. При промяна на условията (концентрация, налягане, температура), при които се намира системата, равновесието се нарушава (а не се измества, реално за изместване на равновесието може да се говори само при промяна на температурата). За да се намали ефектът от оказаното въздействие, в системата протича или правата, или обратната реакция, докато отново се установи равновесие, с нови равновесни концентрации (но със същата по стойност равновесна константа) за новите условия. Принципът на Льо Шателие – Браун не се извежда.

Постигането на **Оптимални производствени условия** може да се постави като проблем пред учениците, ако те имат необходимите интелектуални умения. С помощта на таблицата в учебника учениците могат да достигнат до изводите за необходимостта от компромис между скоростта и равновесието самостоятелно.

С изучаването на раздела **Разтвори и химични процеси във водни разтвори** се цели учениците да разберат: каква е същността на разтварянето на веществата във вода; какви са видовете разтвори; как се определя разтворимостта на веществата и кои фактори ѝ влияят; кои са общите свойства на разтворите и от какво зависят те; каква е разликата между електролити и неелектролити; каква е разликата между силни и слаби електролити и между киселини, основи и соли; как се определя киселинността/основността на водните разтвори; кога и как протичат йонни реакции между електролити във воден разтвор; как се определя степента на окисление на химични елементи; кои процеси са окислително-редукционни; как може да се предвиждат възможни взаимодействия на метали със соли и разредени киселини в разтвор; какво е приложението на окислително-редукционните процеси в практиката.

Преди да разгледат темите, свързани с разтворите и техните свойства, учениците имат предварителни знания за: еднородни и нееднородни смеси; газообразни, течни, твърди смеси; въздухът като смес от вещества; вода и водни разтвори; разтвор, разтворител, разтворено вещество, наситен и ненаситен разтвор, разтворимост (5. клас ЧП); градивни частици на веществата: атоми, молекули, йони (5. клас ЧП); масова част на разтворено вещество в разтвор (химия 7. клас); преходи между състоянията на вещества (физика 8. клас); видове химични връзки и кристални вещества (химия 8. кл.); молна концентрация на вещество в разтвор (химия 9. клас). Въпреки че в учебните програми липсват понятията *полярни* и *неполярни молекули*, както и междумолекулни взаимодействия, те са важни за разбирането на разтварянето и е желателно да бъдат изяснени предварително от учителя. Тук се прилагат и придобитите знания, свързани с термохимия и химично равновесие от предишния раздел.

В първия урок **Разтвори**, на базата на познати примери, разтворите се характеризират като стабилни, хомогенни смеси (системи), в които частиците на разтворените вещества са големина под 1 nm и са равномерно разпределени между частиците на разтворителя. Разглеждат се видовете разтворители (полярни и неполярни). Особеностите на водата като разтворител се обясняват със строежа на водните молекули. Дават се пример за течни и твърди разтвори. (Внимание: въздухът е газова смес, а не разтвор!) Водните разтвори се класифицират според вида на частиците на разтвореното вещество на йонни, молекулни и молекулно-йонни, а според относителното количество на разтвореното вещество – на разредени и концентрирани. Разтварянето се разглежда като обратим физикохимичен процес под действие на молекулите на разтворителя, който протича на етапи (разграждане и хидратация) с различен топлинен ефект. Общият топлинен ефект на разтварянето е сума от топлинните ефекти на съставлящите го процеси. Състоянието на динамично равновесие, постигнато между разтвореното твърдо вещество и неразтворената част от него, е отправна точка за нови дефиниции на наситени разтвори, ненаситени разтвори и преситени разтвори.

Чрез урока **Състав и концентрация на разтворено вещество в разтвор** си припомнят на практика как се изчислява молна концентрация и масова част на вещество в разтвор чрез няколко задачи с различно ниво на трудност.

В урока **Разтворимост на веществата** това понятие се дефинира качествено

и количествено. Веществата се групират според степента им на разтворимост във вода на практически нерастворими, малко разтворими и разтворими. Изучаването на факторите, от които зависи разтворимостта на веществата във вода (природа на веществата, температура, налягане), става с подходящо онагледяване с т.нар. криви на разтворимост. Тук учениците работят с данни, представени таблично и графично. Важно е да се открие значението и практическото приложение на разтворимостта на веществата.

При изучаване на **Общи свойства на разтворите** трябва да се има предвид, че изменението на парното налягане, осмотичното налягане, изменението на температурата на кипене и на температурата на замръзване на разтвора спрямо тези на чистия разтворител се отнасят за силно разредени молекулни разтвори на нелетливи вещества (т.нар. идеални разтвори). За изучаването на тези свойства се използват схеми, таблици и графики. За онагледяване на осмозата и дифузията могат да се направят подходящи демонстрации.

Преди урока **Разтвори на неелектролити и на електролити** учениците имат базови знания за: основа, дисоциация, неутрализация, сол, pH , индикатори, кисела, неутрална и основна среда (химия 7. клас). Те познават киселини (солна, сярна, азотна, въглеродна, оцетна и др.), основи (алкални, калциева и др.), соли (хлориди, карбонати, сулфати, ацетати и др.), както и общи химични свойства на киселини и на основни хидроксиди.

В урока **Разтвори на неелектролити и на електролити** идеята за групиране на веществата според способността им да се дисоциират на йони във воден разтвор (или стопилка) може да се въведе по различни начини. Един от тях е да се постави проблем: Взаимодействат ли натриева основа и меден сулфат (или други вещества) в твърдо състояние? А в разтвор? Ще провеждат ли тези вещества електричен ток в твърдо състояние, а в разтвор? Опитно се изследва електропроводимостта на различни вещества в твърдо състояние и в разредени водни разтвори. Вижда се, че когато са в твърдо състояние, електрическата верига остава отворена, прави се извод, че няма свободно движещи се електрически заредени частици. Когато някои вещества са във воден разтвор (или стопилка), се наблюдава, че електрическата верига през тях се затваря, заключава се, че има свободно движещи се електрически заредени частици в разтвора (стопилката). При други разтворени вещества (захар, глюкоза, спирт) това не е така. Когато разтворът на веществото е електропроводим, се прави извод, че веществото е електролит, а ако разтворът не провежда ток – веществото е неелектролит. Отбелязва се, че електролитната дисоциация в разтвор е спонтанен процес на разпадане (дисоциация) на електролита до заредени частици (йони), който се осъществява в резултат от взаимодействието на частиците на електролита с полярните молекули на разтворителя. Внимава се учениците да не се заблудят, че процесът на електролитна дисоциация се дължи на действието на електричния ток. Урокът може да бъде проведен, като се постави в неявен вид проблемът: Какви частици има във водните разтвори на вещества с ковалентна неполярна връзка и в тези на вещества със силно полярна ковалентна или йонна връзка? Така учениците по-добре свързват способността на веществата да се дисоциират с техния строеж. Записват се формулите на вещества с различни химични връзки. Дава се задача на учениците да групират веществата

в две колони на такива с неполярна ковалентна (и много слабо полярна връзка), с полярна ковалентна и йонна връзка. След това те трябва да подчертаят по различен начин киселините, основите и солите. Коментира се под формата на какви частици съществуват разтворените вещества във водни разтвори. Веществата с йонни или силно полярни връзки във воден разтвор образуват йонни разтвори (или молекулно-йонни), а тези с неполярни или много слабо полярни – молекулни. Предполага се каква е способността на различните разтвори да провеждат електричен ток и накрая се извеждат понятията *електролити* и *неелектролити*.

Видове вещества	
Имат йонни или силно полярни връзки	Имат неполярни или слабо полярни връзки
Примери: киселини, основи, соли	Примери: захар, спирт, йод
Дисоциират се	Не се дисоциират
йонни (или йонно-молекулни)	молекулни
Видове разтвори	

От таблицата се прави извод, че електролитите имат йонни или силно полярни връзки, дисоциират се на йони в разтвор или стопилка и провеждат електричен ток. Това са киселини, основи и соли. Неелектролитите имат неполярни или слабо полярни връзки, не се дисоциират на йони в разтвор (или стопилка), не провеждат електричен ток.

В урока **Силни и слаби електролити. Водата като електролит** въз основа на наблюдения на електропроводимостта на вещества във водни разтвори може да се определи качествено дали те са електролити или неелектролити. От стойността на електропроводимостта може да се оцени количеството (концентрацията) на йоните в разтвор на електролит. Например в бехерова чаша се налива разтвор на натриев хлорид с определена концентрация. Електрическата крушка светва ярко. При потапяне на електродите в разтвор на оцетна киселина със същата концентрация крушката свети слабо. Поставя се проблем: Защо в разтвор на оцетна киселина лампата свети слабо, а в разтвор на сол – силно? Яркото светене на крушката показва, че концентрацията на йоните е висока. Разтворът провежда добре електричен ток. При потапяне на електродите в разтвор на оцетна киселина със същата концентрация крушката свети слабо, концентрацията на йоните е ниска. Прави се изводът, че различните електролити (при една и съща концентрация на разтвореното вещество в разтвора и температурА) не се дисоциират в еднаква степен. За количествена оценка на силата им се въвежда величината степен на електролитна дисоциация по Арениус. Акцентира се, че силните електролити се дисоциират необратимо и (почти) напълно на йони, а слабите електролити се дисоциират частично, като дисоциацията им е обратим процес. Водата се разглежда като пример за много слаб електролит. От йонното произведение на водата се извежда зависимостта на $c(\text{H}^+)$ и $c(\text{OH}^-)$ за даден разтвор при 25°C. Обяснява

се киселинността и основността на различните разтвори със съотношението на концентрациите на водородните и хидроксидните йони. Прави се извод, че водородният показател зависи от концентрацията на H^+ в разтвора.

Представите за **Киселини, основи и соли** могат да се обогатят чрез определението за киселина, основа и сол според теорията за електролитната дисоциация на Арениус; представата за основност на киселините; валентност на основите; обяснение на общите свойства на киселините/основите/солите. С помощта на учениците се дават примери за: общо уравнение на електролитна дисоциация на киселина; за степенна дисоциация на многоосновни киселини (сярна, фосфорна или др.); за обратима дисоциация на слаби киселини (въглеродна, оцетна и др.). Аналогично при изучаването на основите се изписва общо уравнение на електролитната дисоциация на основа. Дават се примери за: едно- и двувалентни основи; за степенна дисоциация на многовалентни силни основи (калциева, бариева); за дисоциацията на слабата основа амониев хидроксид с уточнение, че тя представлява разтвор на амоняк във вода. Солите могат да бъдат дефинирани от учениците според теорията на Арениус. Разглеждат се видове соли според това дали са продукт на пълна или непълна неутрализация. Обсъжда се на какво се дължат общите свойства на солите. Учениците трябва да дават примери за електролитната дисоциация на нормални, кисели (хидроген) и основни соли. Много по-удобно е табличното сравняване на киселини, основи и соли по различни признаци: обща формула, химични връзки, електролитна дисоциация, видове (според степента на дисоциация и според броя молекул H^+/OH^- , получени от дисоциацията на 1 mol от тях), общите им свойства и йоните, на които се дължат те.

Преди урока **Реакции между електролити във воден разтвор** учениците познават условията и признаците за протичане на химични реакции, процесите на дисоциация, неутрализация, качествените реакции с образуване на утайки от сребърен хлорид, бариев сулфат, калциев карбонат, реакциите на шумяща проба с образуване на въглероден диоксид, образуване на газ амоняк. Тук може да се постави проблемът: Кога процесите между електролити във воден разтвор протичат докрай? На базата на познати процеси се въвежда представата за йонообменни процеси. В края на часа учениците трябва да могат да отговорят на въпроса кои от тези реакции протичат докрай. Те трябва да се научат да работят с таблицата за разтворимост, да определят продуктите на реакции и дали даденият процес протича пълно, дали е обратим, или не протича; да изразяват с (пълно йонно) и съкратено йонно уравнение йонообменните процеси.

Темата **Хидролиза на соли** може да се въведе чрез поставяне на проблем: Защо разтворите на различните соли имат различен pH ? По тази логика е разгледан урокът в учебника. Друг начин за въвеждане е като се постави проблемът: Ако неутрализацията е обратим процес, коя реакция протича в противоположна посока? Важно е учениците да разберат същността на хидролизата на соли и в кои случаи тя протича и в кои – не. С помощта на таблицата за разтворимост те трябва да могат да предсказват протичането на хидролизата и pH на разтвора. По-напредналите от тях ще могат да изразяват хидролиза на сол с пълно йонно и съкратено йонно уравнение.

Важно е да се отбележи при изучаване на **Валентност и степен на окисле-**

ние, че валентността е свойството на атомите на химичните елементи да участват в образуването на химични връзки с определен брой електрони, тя се отнася за веществата с молекулен строеж и няма физичен смисъл за йонно-кристалните съединения. По-обща характеристика на веществата с различен строеж е степента на окисление на елементите в тях, която е формална величина и се определя по правила.

Преди урока **Окислително-редукционни процеси** учениците имат познания за строежа на веществата, мястото на химичните елементи в периодичната таблица и способност на атомите им да отдават или приемат електрони, реакцията на химично заместване, примери за активни метали, механизъм на образуване на йонната химична връзка (7. и 8. клас). Някои ученици имат представа за окисление и редукция в органичната химия, но на атомно-молекулно ниво (не е задължително по програма). Мотивацията за урока може да стане чрез демонстрация и обсъждане на важни за практиката окислително-редукционни процеси: фотосинтеза, корозия, горене, избелване, антисептично действие и др. Въвеждането в същността на урока става със задача, в която се търси промяна в степента на окисление на някои атоми или йони. Промяната се обяснява с промени в електронните обвивки на тези частици, откъдето се достига до идеята за преход на електрони между тях. Дефинират се понятията *окислително-редукционни процеси*, *окислител*, *редуктор*, *окисление* и *редукция*. Обръща се внимание, че процесите на окисление и редукция протичат винаги едновременно, а посоката на електронния преход е от редуктора към окислителя. Дават се примери с участието на учениците на реакции с преход на електрони; съставят се електронно-йонни уравнения за процесите окисление и редукция и се дава идея за електронния баланс. Полезно е на учениците да се дадат примери за атоми или йони, които участват в окислително-редукционни процеси като редуктори, като окислители или като окислители и редуктори. Наученото се прилага чрез подходящи задачи, в които учениците означават: редуктора, окислителя и процесите на окисление и редукция в електронно-йонните уравнения; прехода на електрони със стрелка, като прилагат, макар и неявно, метода на електронния баланс.

В урока **Окислително-редукционни процеси в разтвори на електролити** редът на относителна активност на металите се извежда експериментално, като изводите се правят съвместно с учениците. Обяснява се принципът на подредване на металите в РОАМ и се определя мястото на водорода в него. От РОАМ може да се предвиди кои метали могат да взаимодействат с конкретни разредени киселини и соли във воден разтвор. Може да се дефинира понятието *ред на относителната активност (РОА)* като инструмент за сравняване на редукционната способност на металите и окислителната способност на катионите им и на окислителната способност на неметалите и редукционната способност на анионите им.

С последните уроци на раздела се показва същността и практическото приложение на електролизата (окислително-редукционни процеси, които се извършват под действие на електричен ток) и галваничните елементи (в които чрез окислително-редукционни процеси се получава електричен ток).

В раздела **Класификация на вещества и процеси** учениците получават обобщени знания за химичните процеси и за неорганичните и органичните вещества.

Десетокласниците развиват умения за сравняване, оценяване, обобщаване, откриване на причинно-следствени връзки, систематизиране на знания, прилагане на знания в различни ситуации и др. Формирането и усъвършенстването на тези умения е важна задача на тези уроци. Те се отличават от останалите уроци по големия обем на учебно съдържание, което се включва в тях. При това чрез тях трябва да се разкрият съществени връзки между изучаваните факти и явления и химичните знания трябва да се осмислят на по-високо теоретично ниво. Изученият материал не трябва просто да се възпроизвежда, а да се систематизира и обобщи. За целта е необходимо активното включване на учениците в уроците чрез подходяща беседа, демонстрации на процеси и вещества, самостоятелна и групово работа със схеми, таблици и графики. Освен традиционните методи могат да се използват мозъчна атака, решаване на казуси и др.

Класификацията на химичните процеси може да се извърши по различни признаци: вид на реагиращите частици, еднородност на системата, преход на електрони, топлинен ефект на реакцията, обратимост, вид и брой на реагиращи и получени вещества и др. Изучените примери за химични процеси и теорията, свързана с тях, са достатъчни за активното включване на учениците в урока. Работата им може да е самостоятелна или групово, умело направлявана от учителя. При приключването ѝ е важно да се направят съответните изводи общо с целия клас и да се дават подходящи примери. Препоръчва се след това да се премине към решаване на задачите след урока.

Класификация на неорганичните вещества въз основа на техния състав и свойства е правена под различна форма в обобщителните уроци в 7. и 8. клас. Новото тук е включването на неутралните оксиди, видовете киселини, основи и соли според теорията на Арениус за електролитната дисоциация. Обобщителните таблици могат да са в работни листове, да са начертани на дъската или да се проектират на бялата дъска с проектор. Изводите могат да се обогатят с други примери и подходящи задачи.

В урока **Класификацията на органичните съединения** целта е учениците да осмислят по-задълбочено принципите за класифициране, връзките между състав, строеж, свойства и практическо приложение на органичните вещества, както и връзките между основните класове органични съединения. Първо се разглежда общата класификация на органичните съединения въз основа на техния качествен и количествен състав, молекулна маса, строеж и свойства. Новото е разделянето на органичните вещества на нискомолекулни и високомолекулни, знание, необходимо за по-късното разбиране на полимерите. В урока първо се разглежда класификацията на въглеводородите. На базата на обобщителна схема и таблица учениците могат да сравнят хомоложни редове на въглеводороди по състав, строеж и свойства. Поставя им се задача да определят общите и специфичните химични свойства на алкани, алкени, алкини и арени (бензен). После учениците трябва да обобщят причините за приликите в свойствата на въглеводороди от един хомоложен ред и за разликите в свойствата от въглеводороди от различни хомоложни редове. Съединенията с различна функционална група също се разделят според елементния им състав и разликата в строежа и свойствата им. Учениците трябва да сравнят алкохолите, алдехидите, кетоните, карбоксилните киселини по състав,

строеж и свойства. В резултат трябва да определят общи и специфични химични свойства за отделните класове съединения и да обобщят причините за приликите и разнообразието в свойствата на съединенията от различни класовете. Отново на базата на схема и таблица се сравняват и обобщават съставът и функциите в организма на белтъци, въглехидрати, липиди и нуклеинови киселини.

Разделът **Приложни аспекти на химията в областта на материалите** дава възможност учениците да се запознаят със свойствата на някои метали и техни сплави с голямо практическо приложение и на техни съединения. Те ще могат да класифицират материалите по химичен състав: метали и сплави, керамика и стъкло, органични полимерни материали. Те ще разпознават материалите по състав и свойства, ще преценяват техните предимства и недостатъци и ще свързват приложението им с техните свойства. В резултат на това учениците ще могат да вземат информирано решение при избора на материали за изработване на различни предмети за бита. Разделът дава изключително богати възможности за учащите да се включат в индивидуални или групови наблюдения, проучвания, изследвания, решаване на проблеми, рефлексивна дискусия, четене с разбиране, изработване на понятийни карти. Учениците могат да участват в разработване на самостоятелни или групови проекти, както и в писане на доклади или есета.

Чрез раздела **Опазване на околната среда** учениците ще се научат да различават основни групи химични замърсители и да свързват екологични и здравни проблеми с човешката дейност. Те ще извличат и оценяват информация от различни източници ще изразяват мнение за решаване на екологични проблеми и ще анализират тенденции в изменението на наблюдавани показатели за околната среда. Учениците ще планират експерименти за качествен анализ на води и почви, ще оценяват значението и възможностите за разумното използване на природни ресурси и алтернативни източници на енергия, за разделното събиране на отпадъци и за вторичната им преработка с цел опазване на околната среда. При изучаването на този раздел учениците могат да участват в дискусии, дебати, решаване на проблеми, вземане на решение, ролеви игри, мозъчна атака, партньорска конференция, интервюиране, учебни екскурзии, симулации, първични изследвания, проучвания, споделяне на наблюденията си и критична рефлексия на преживяното.

ТЕСТ
ВХОДНО НИВО
Вариант 1

Име . Клас

1. Химичен елемент се намира в 13-а група и в трети период на периодичната таблица. Химичният елемент проявява:
А) неметални свойства
Б) неутрални свойства
В) амфотерни свойства
Г) метални свойства
2. Атомите на химичен елемент имат масово число 13 и 6 електрона в електронната си обвивка. Атомният номер на елемента и броят на електроните във външния електронен слой на неговите атоми са съответно:
А) 13 и 6
Б) 7 и 6
В) 6 и 4
Г) 13 и 4
3. Въглеродът образува два оксида, единият от които е силна кръвна отрова, а другият участва в процеса фотосинтеза. Кои са химичните формули на тези два оксида?
А) C_2O и CO Б) C_2O_2 и CO_2
В) CO и CO_2 Г) C_2O_3 и CO
4. В коя от посочените схеми е означено взаимодействие, което е невъзможно да протече?
А) $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow AlCl_3$
Б) $C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow H_2CO_3$
В) $NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow KNO_3$
Г) $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2$
5. В кое от веществата връзките са ковалентни, полярни, прости?
А) O_2 Б) H_2O
В) CO_2 Г) NaN
6. Водният разтвор на фенола с масова част 5% се нарича карболова киселина. Колко грама кристален фенол и колко грама вода са необходими за приготвяне на 200 g карболова киселина?
А) 10 g фенол и 190 g вода
Б) 20 g фенол и 180 g вода
В) 5 g фенол и 200 g вода
Г) 5 g фенол и 195 g вода
7. Кое наименование на въглеводород е вярно?
А) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ бутин
Б) $CH_2 = CH - CH = CH_2$ бут-2-ен
В) $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ бут-1-ен
Г) $CH_3 - CH = CH - CH_3$ бутан
8. При ферментация на органични отпадъци в отсъствие на кислород се получава биогаз. Кое от посочените вещества е основна съставна част на биогаза?
А) въглероден диоксид
Б) метан
В) азот
Г) водород
9. Посочете вярното твърдение.
За разлика от неорганичните киселини (солна, сярна), оцетната киселина:

- А) се неутрализира с основи
- Б) гори
- В) има $pH < 7$
- Г) взаимодейства с някои соли

10. Салициловата киселина се използва във фармацевтичната индустрия за получаване на аспирин. Функционалните групи, които съдържа молекулата на салициловата киселина, са:

- А) amino- и карбоксилна
- Б) хидроксилна и карбоксилна
- В) алдехидна и хидроксилна
- Г) две хидроксилни групи

11. Полимерът, получен чрез процеса поликондензация от алфа-аминокиселини, се нарича:

- А) полиетилен
- Б) целулоза
- В) белтък
- Г) нишесте

12. Кои от посочените формули са на неорганични и кои са на органични съединения?

- А) CH_3NH_2
 - Б) C_3H_8
 - В) CO
 - Г) CH_3CHO
 - Д) $Ca(HCO_3)_2$
 - Е) $Ca(CH_3COO)_2$
 - Ж) $CHCl_3$
 - З) NH_2CH_2COOH
 - И) $CaCO_3$
 - Й) H_2CO_3
- Органични съединения са:

Неорганични съединения са:

13. Съставете наименованията на веществата.

- А) $CH_3 - C = CH - CH - CH_3$
 $\quad \quad \quad | \quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad CH_3 \quad \quad \quad CH_3$
- Б) $CH_3 - CH - COOH$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad CH_3$

14. За всеки клас вещества от колона 1 изберете подходящ пример от колона 2, като пред всяка буква запишете номера на съответстващата формула на всяко от посочените съединения.

Колона 1	Колона 2
А) алкохоли	1. C_2H_4
Б) амини	2. $C_{17}H_{35}COONa$
В) алдехиди	3. $CH_3CH_2CH_2OH$
Г) естери	4. $CH_3CH_2NH_2$
Д) карбоксилни киселини	5. $CH_3COCH_2CH_3$
Е) кетони	6. $HCHO$
Ж) аминокарбоксилни киселини	7. $CH_3COOC_2H_5$
З) сапуни	8. CH_3CH_2COOH
И) въглехидрати	9. NH_2CH_2COOH
Й) въглеводороди	10. $C_6H_{12}O_6$

1.	2.	3.	4.	5.	6.
7.	8.	9.	10.		

15. Дадена е схемата:

етен → **етанол** → **етанал** → **оцетна киселина** → **етилацетат**.

- А) Напишете съкратените структурни формули на органичните вещества, посочени на схемата.
- Б) Изразете с химични уравнения процесите, означени на схемата.
- В) Определете вида на процесите.
- Г) Посочете условията за протичане на реакциите.

ТЕСТ
ВХОДНО НИВО
Вариант 2

Име . Клас

1. Атомите на кой химичен елемент съдържат три електронни слоя и два електрона във външния си електронен слой?
А) В Б) Ве В) Mg Г) Al
2. Химичен елемент се намира в 16-а група и в трети период на периодичната таблица. Химичният елемент проявява:
А) неметални свойства
Б) неутрални свойства
В) амфотерни свойства
Г) метални свойства
3. Алуминият е метал, който взаимодейства:
А) само с киселини
Б) само с основи
В) с киселини и с основи
Г) само с вода
4. В коя от посочените схеми е означено взаимодействие, което е възможно да протече?
А) $N_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow KNO_3 \rightarrow NO_2$
Б) $C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow H_2CO_3$
В) $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow AlCl_3$
Г) $CaO \rightarrow CaCl_2 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Ca$
5. В кое от веществата връзките са ковалентни, неполярни, двойни?
А) CO_2 Б) H_2O В) O_2 Г) C_2H_2
6. Колко грама чиста готварска сол и колко грама вода са необходими за получаване на 200 грама 10%-ен разтвор?
А) 10 g NaCl и 200 g вода
Б) 20 g NaCl и 180 g вода
В) 10 g NaCl и 190 g вода
Г) 20 g NaCl и 200 g вода
7. Общата молекулна формула C_nH_{2n} е характерна за въглеводородите:
А) алкани
Б) алкени
В) алкини
Г) арени
8. В коя от изразените съкратени структурни формули на алкени е допусната грешка?
А) $CH_2 = CH - CH_3$
Б) $CH_3 - CH = CH_2 - CH_2 - CH_3$
В) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$
Г) $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_3$.
9. Кое от изброените органични вещества е безвредно и хигроскопично и намира приложение във фармацевтичната индустрия?
А) анилин
Б) формалин
В) глицерин
Г) метилов алкохол
10. Монозахаридите и алдехидите могат да се окисляват от слаби окислителни, защото съдържат в молекулите си функционалната група:
А) -ОН
Б) -СНО
В) -СООН
Г) -С-О-С-

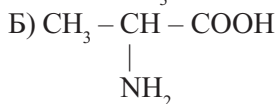
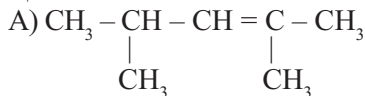
11. Общо химично свойство на мазнините, полизахаридите и белтъците е:
- А) кондензацията
 - Б) естерификацията
 - В) осапунването
 - Г) хидролизата

12. Посочете към кои хомоложни редове се отнасят следните въглеродороди:

- А) C_5H_8 Б) C_6H_6
- В) CH_4 Г) C_4H_{10}
- Д) C_3H_4 Е) C_3H_8
- Ж) C_5H_{10} З) C_4H_6
- И) C_5H_{12} Й) $C_6H_5CH_3$

- А) Алкани са: _____
- Б) Алкени са: _____
- В) Алкини са: _____
- Г) Арени са: _____

13. Съставете наименованията на веществата.



14. За всяко наименование на вещество в лявата колона посочете съответстващата му формула в дясната колона, като срещу всяка буква запишете цифрите от 1 до 9.

- А) натриев ацетат 1. NH_2CH_2COOH
- Б) полиетилен 2. C_6H_5COOH
- В) фенол 3. $NaHCO_3$
- Г) ацетон 4. C_6H_5OH
- Д) метилацетат 5. CH_3COCH_3
- Е) етилов алкохол 6. CH_3COONa

- Ж) сода за хляб 7. CH_3COOCH_3
- З) бензоена киселина 8. C_2H_5OH
- И) глицин 9. $(-CH_2-CH_2-)_n$
- Й) бензен 10. C_6H_6

1.	2.	3.	4.	5.	6.
7.	8.	9.	10.		

15. Дадена е схемата:

полиетилен ← етен ← етанол → оцетна киселина → въглероден диоксид.

- А) Напишете съкратените структурни формули на органичните вещества, посочени на схемата.
- Б) Изразете с химични уравнения процесите, означени на схемата.
- В) Определете вида на процесите.
- Г) Посочете условията за протичане на реакциите.

ТЕСТ

ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХИМИЧНИТЕ РЕАКЦИИ

Вариант 1

Име . Клас

1. Кое е признак за протичане на химична реакция?
 - А) наличие на контакт между веществата
 - Б) получаване на утайка в реакционната смес
 - В) нагряване на реакционната смес
 - Г) природата на веществата

2. Топлинният ефект на химичен процес зависи от:
 - А) скоростта му
 - Б) реакционния път
 - В) наличието на катализатор
 - Г) природата на веществата

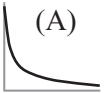
3. Изчислете топлинния ефект на реакцията:

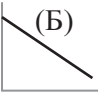
$$4\text{NH}_{3(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{N}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(r)}$$
 ако е известно, че:

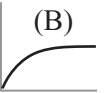
$$Q^0(\text{NH}_3(g)) = -46 \text{ kJ/mol}$$

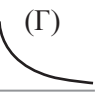
$$Q^0(\text{H}_2\text{O}(r)) = -286 \text{ kJ/mol}$$
 - А) -240 kJ/mol Б) -332 kJ/mol
 - В) -1532 kJ/mol Г) -1900 kJ/mol

4. Коя от графиките НЕ се отнася за реагиращо вещество?

(А)


(Б)


(В)


(Г)


 - А) (А) Б) (Б) В) (В) Г) (Г)

5. Кое от горивата е екологично най-неблагоприятно?
 - А) въглища Б) водород
 - В) метан Г) пропан-бутан.

6. От какво зависи скоростта на химичен процес в хомогенна система?
 - А) от температурата
 - Б) от концентрацията на реагиращите вещества
 - В) от участието на катализатори
 - Г) от всички изброени фактори

7. Кое от условията ще увеличи скоростта на реакцията?

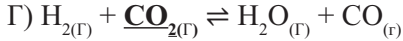
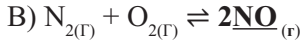
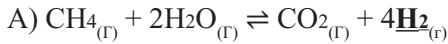
$$\text{Zn}_{(тв)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(p-p)} \rightarrow \text{ZnSO}_{4(p-p)} + \text{H}_{2(r)}$$
 - А) раздробяване на цинка
 - Б) извеждане на водорода от система
 - В) намаляване на концентрацията на киселината
 - Г) внасяне на по-голямо количество цинк

8. Как влияе внасянето на инхибитор върху система в равновесие?
 - А) Скоростта на правата реакция намалява, а скоростта на обратната реакция се запазва.
 - Б) Предпочитано протича обратната реакция.
 - В) Времето за достигане до равновесното състояние се увеличава.
 - Г) Добивът на продукт намалява.

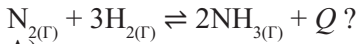
9. Кое външно въздействие върху система в състояние на равновесие $\text{CO}_{(r)} + 3\text{H}_{2(r)} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(r)} + \text{H}_2\text{O}_{(r)} + Q$ ще благоприятства протичането на обратната реакция?
 - А) понижаване на концентрацията на $\text{CH}_{4(r)}$
 - Б) повишаване на налягането над системата

В) повишаване на температурата
 Г) понижаване на концентрацията на $\text{H}_{2(\text{r})}$.

10. В коя система равновесната концентрация на подчертаното вещество ще се увеличи чрез повишаване на налягането?



11. Коя промяна в условията ще увеличи добива на амоняк в системата:



А) понижаване на налягането

Б) внасяне на катализатор

В) повишаване на налягането

Г) увеличаване на температурата

12. Ако хомогенна химична система е в състояние на равновесие, то равновесните концентрации на всички вещества:

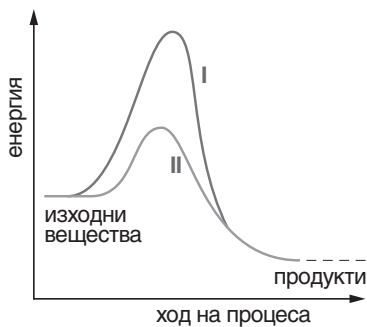
А) са равни помежду си

Б) не се променят с времето

В) се променят с времето

Г) имат максимални стойности

13. На фигурата са показани две криви на изменение на енергията на химична система в хода на химична реакция.



Свържете номера на кривата с условията, при които протича химичната реакция.

Крива	Условия
1. Крива I	А) без катализатор
2. Крива II	Б) с катализатор

14. За системата в състояние на равновесие:



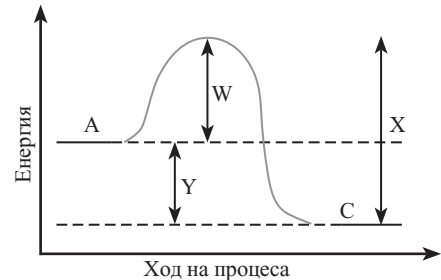
обяснете влиянието на следните промени в условията върху равновесната концентрация на подчертаното вещество:

А) увеличаване на температурата при постоянно налягане

Б) увеличаване на налягането при постоянна температура

В) внасяне на катализатор при постоянни температура и налягане.

15. От енергетичната диаграма на химичния процес $\text{A} \rightleftharpoons \text{C}$ определете коя отсечка представлява:



А) топлинния ефект на правата реакция

Б) енергетичната бариера на правата реакция

Ендо- или екзотермична е правата реакция?

ТЕСТ

ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХИМИЧНИТЕ РЕАКЦИИ

Вариант 2

Име . Клас

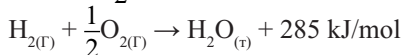
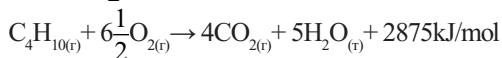
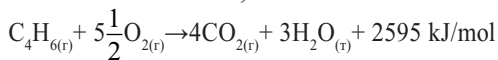
1. Кое е условие за протичане на химична реакция?

- A) природата на веществата
- B) осигуряване на контакт между веществата
- B) нагриване на реакционната смес
- Г) всички изброени в A), B) и B).

2. При екзотермичните процеси

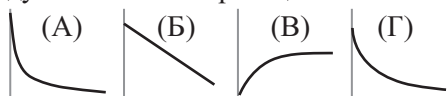
- A) се отделя топлина
- B) се поглъща топлина
- B) скоростта на процеса е много голяма
- Г) топлинният ефект се влияе от разбъркването на реакционната смес

3. Изчислете топлинния ефект на реакцията: $C_4H_{6(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow C_4H_{10(g)}$ ако е известно, че:



- A) + 290 kJ/mol B) -290 kJ/mol
- B) -5 kJ/mol Г) + 5 kJ/mol

4. Коя от графиките се отнася за продукт на химична реакция?



- A) (A) B) (B) B) (B) Г) (Г)

5. Кое от горивата е екологично най-чисто?

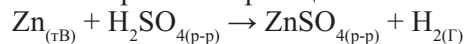
- A) дизелово гориво B) природен газ

B) водород Г) въглища

6. Повишаването на температурата:

- A) увеличава скоростта на химичните реакции
- B) намалява скоростта на химичните реакции
- B) не влияе върху скоростта на реакциите
- Г) или увеличава, или намалява скоростта в зависимост от знака на топлинния ефект на реакциите

7. Кое от условията НЯМА да увеличи скоростта на реакцията?

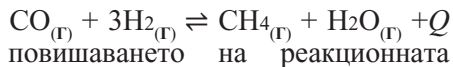


- A) раздробяване на цинка
- B) извеждане на водорода от система
- B) намаляване на концентрацията на киселината
- Г) повишаване на реакционната температура

8. Как влияе внасянето на катализатор върху система в равновесие?

- A) Скоростта на правата реакция се повишава, а скоростта на обратната реакция се запазва.
- B) Предпочитано протича правата реакция.
- B) Времето за достигане до равновесното състояние намалява.
- Г) Добивът на продукт се увеличава.

9. За системата в състояние на равновесие:



температура ще благоприятства:

А) протичане на правата реакция и повишаване на концентрацията на $\text{CH}_4_{(r)}$

Б) протичане на правата реакция и повишаване на концентрацията на $\text{CO}_{(r)}$

В) протичане на обратната реакция и повишаване на концентрацията на $\text{CH}_4_{(r)}$.

Г) протичане на обратната реакция и повишаване на концентрацията на $\text{H}_{2(r)}$

10. В коя система понижаване на налягането ще увеличи равновесната концентрация на подчертаното вещество?

А) $\text{CH}_4_{(r)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(r)} \rightleftharpoons \text{CO}_2_{(r)} + 4\text{H}_2_{(r)}$

Б) $\text{N}_2\text{O}_{5(r)} + \text{NO}_{(r)} \rightleftharpoons 3\text{NO}_2_{(r)}$

В) $\text{H}_{2(r)} + \text{I}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(r)}$

Г) $\text{H}_2_{(r)} + \text{CO}_2_{(r)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(r)} + \text{CO}_{(r)}$

11. Коя промяна в условията ще увеличи добива на серен триоксид в системата: $2\text{SO}_2_{(r)} + \text{O}_2_{(r)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3_{(r)} + Q$?

А) повишаване на температурата

Б) внасяне на катализатор

В) понижаване на налягането

Г) внасяне на кислород в системата

12. Химичното равновесие е:

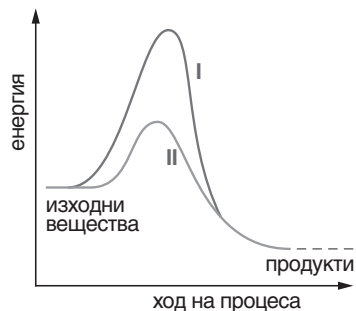
А) обратим процес

Б) състояние на система

В) независимо от температурата

Г) зависимо от скоростта на процеса

13. На фигурата са показани две криви на изменение на енергията на химична система в хода на химична реакция.



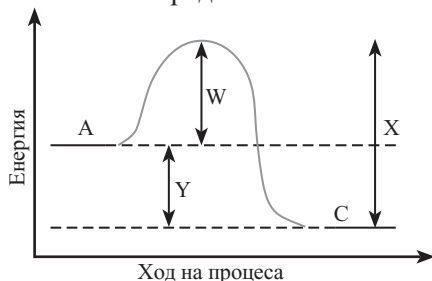
Свържете номера на кривата с условията, при които протича химичната реакция.

- | | |
|-------------|--------------------|
| Крива | Условия |
| 1. Крива I | А) без катализатор |
| 2. Крива II | Б) с инхибитор |

14. За системата в състояние на равновесие: $\text{N}_2_{(r)} + \text{O}_2_{(r)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(r)} - Q$ определете коя реакция ще се благоприятства при следните промени във външните условия:

- А) увеличаване на температурата при постоянно налягане
 Б) увеличаване на налягането при постоянна температура
 В) внасяне на катализатор при постоянни температура и налягане.

15. От енергетичната диаграма на химичния процес $\text{A} \rightleftharpoons \text{C}$ определете коя отсечка представлява:



- А) топлинният ефект на обратната реакция
 Б) енергетичната бариера на обратната реакция
 Ендо- или екзотермична е обратната реакция?

ТЕСТ

РАЗТВОРИ НА НЕЕЛЕКТРОЛИТИ И НА ЕЛЕКТРОЛИТИ

Вариант 1

Име _____ . Клас _____

1. Коя от двойките разтворено вещество/разтворител е пример за разтвор на течност в течност?

А) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5/\text{CH}_3\text{COCH}_3$
Б) $\text{I}_2/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
В) $\text{S}/\text{C}_6\text{H}_6$
Г) $\text{NaCl}/\text{H}_2\text{O}$

2. Разтворимостта на кофеина в гореща вода е приблизително 10 пъти по-голяма, отколкото в студена. Горещ екстракт от кофеин е изстуден, като е оставен в хладилник. Част от кофеинът изкрystalизира. Какъв разтвор се е получил при дадената температура?

а) Наситен
Б) Ненаситен
В) Преситен
Г) Разреден

3. Общият топлинен ефект на разтварянето:

А) е винаги екзотермичен
Б) е винаги ендотермичен
В) е нулев
Г) зависи от топлинните ефекти на съставлящите го процеси

4. Кое от веществата при дисоциацията си отделя H^+ ?

А) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$
Б) NH_4HCO_3
В) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
Г) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

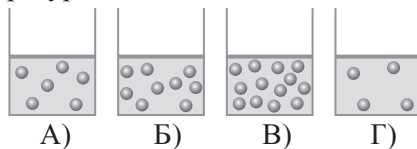
5. Водният разтвор на коя сол има $\text{pH} < 7$?

А) K_2SO_3 Б) K_2SO_4
В) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ Г) CaBr_2

6. Коя от реакциите е неутрализация?

А) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaO} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{K} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OK} + 1/2 \text{H}_2$
Г) $\text{НСOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{НСOOK} + \text{H}_2\text{O}$

7. Дадените модели представят водни разтвори на едно и също вещество с различни концентрации. Молекулите на разтвореното вещество са представени като сфери. Кой от разтворите има най-висока температура на кипене?



8. Кое от взаимодействията между водни разтвори на електролити НЕ протича?

а) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow ?$
Б) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow ?$
В) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow ?$
Г) $\text{KBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow ?$

9. Коя от течностите провежда електричен ток?

а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ Б) CH_3COOH
В) бензен (C_6H_6) Г) CH_3COCH_3

- 10.** Разтвори с едно и също осмотично налягане се наричат:
- а) хипертонични
 - б) гипотонични
 - в) изотонични
 - г) йонни
- 11.** Масовата част на Na_2SO_4 в разтвор с маса 91 g е 17%. Колко е масата на солта в разтвора?
- а) 0,002 g
 - б) 535,2 g
 - в) 0,2 g
 - г) 15,47 g
- 12.** Дифузията е процес, който:
- А) протича без външна намеса
 - Б) не спира при изравняване на концентрацията на разтвореното вещество в целия обем на разтвора
 - В) се дължи на топлинното движение на частиците на разтворителя и разтвореното вещество
 - Г) води до изравняване на концентрацията на разтвореното вещество в целия обем на разтвора
- 13.** Свържете величините с тяхното значение.

Величина	Значение
1) α	А) осмотично налягане
2) $c(A)$	Б) степен на електролитна дисоциация
3) π	В) молна концентрация на разтворено вещество
4) $\Delta\rho$	Г) масова част на разтворено вещество
5) $\omega(A)$	Д) понижение на парното налягане над разтвора
6) $\Delta T_{\text{к}}$	Е) повишение на температурата на кипене на разтвора

1)	2)	3)	4)	5)	6)
----	----	----	----	----	----

ТЕСТ

РАЗТВОРИ НА НЕЕЛЕКТРОЛИТИ И НА ЕЛЕКТРОЛИТИ

Вариант 2

Име . Клас

1. Коя от двойките разтворено вещество/разтворител е пример за разтвор на газ в течност:

- А) йодна тинктура (I_2/C_2H_5OH)
- Б) захарен сироп
- В) амонячна вода
- Г) бронз

2. Наситен разтвор може да се превърне в ненаситен, чрез:

- а) прибавяне на още от разтворителя
- Б) изпаряване на част от разтворителя
- В) прибавяне на още от разтвореното вещество
- Г) разбъркване на разтвора.

3. Като използвате знанията си за вида на химичните връзки и на молекулите на веществата, преценете кое от веществата е разтворимо в най-голяма степен във вода при стайна температура и налягане.

- А) син камък ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)
- Б) кварц (SiO_2)
- В) кислород (O_2)
- Г) сяра (S)

4. Кое от веществата при дисоциацията си отделя OH^- ?

- А) $C_3H_5(OH)_3$
- Б) C_6H_5COOH
- В) C_6H_5OH
- Г) $Mg(OH)Cl$

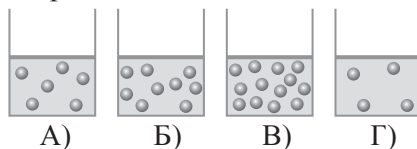
5. Водният разтвор на коя сол има $pH = 7$?

- А) $FeCl_3$
- Б) $BaCl_2$
- В) $FeCl_2$
- Г) NH_4NO_3

6. Ако при образуването на разтвор веществата преди смесването си са в различно състояние, разтворителят е веществото, което:

- А) запазва състоянието си при образуването на разтвора
- Б) е в по-голямо количество
- В) променя състоянието се при образуването на разтвора
- Г) е в по-малко количество.

7. Дадените модели представят водни разтвори на едно и също вещество с различни концентрации. Молекулите на разтвореното вещество са представени като сфери. Кой от тях има най-висока температура на замръзване?



8. При смесването на коя двойка от разтвори се образува утайка?

- а) $NH_4NO_3 + KOH \rightarrow ?$
- Б) $CH_3COOH + NaOH \rightarrow ?$
- В) $Na_2S + ZnCl_2 \rightarrow ?$
- Г) $K_2SO_3 + HCl \rightarrow ?$

9. Кое от веществата е електролит?

- а) Br_2
- Б) C_6H_5COOH
- В) $C_3H_5(OH)_3$
- Г) CH_3CHO

10. Коя от схемите показва настъпило то изменение с кръвна клетка, поставена в хипотоничен разтвор?



- A) Б) В)
Г) Липсва верен отговор.

11. Масовата част на MgCl_2 е 35%, а масата му 52 g. Колко е масата на разтвора?

- а) 63,1 g Б) 148,6 g
В) 1820 g Г) 18,2 g

12. По дадените стойности за степента на електролитна дисоциация определете кой е най-слабият електролит.

- A) $\alpha = 75\%$ Б) $\alpha = 83\%$
В) $\alpha = 65\%$ Г) $\alpha = 92\%$

13. Свържете реакцията с признака.

Реакция	Признак
1) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{HCl} \rightarrow$	А) Реакцията протича с отделяне на газ
2) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	Б) Реакцията протича с образуване на слаб електролит.
3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	В) Реакция не протича.
4) $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{KNO}_3 \rightarrow$	Г) рН на средата не се променя.
5) $\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	Д) Реакцията протича с повишаване на рН на средата.
6) $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{KOH} \rightarrow$	Е) Реакцията протича с понижаване на рН на средата.

1)	2)	3)	4)	5)	6)
----	----	----	----	----	----

14. Изразете с уравнения следните превръщания и определете вида на протичащите реакции:

А) Изразете с уравнение дисоциацията ѝ. Определете валентността на основата.

Б) Неутрализирайте основата за получаването на солта бариев дихлорид. Запишете с йонни уравнения взаимодействието.

В) Молната концентрация на разтвор на бариев дихлорид е 0,5 mol/L. Колко грама бариев дихлорид са разтворени в 1 L от този разтвор?

ТЕСТ
ОКИСЛИТЕЛНО-РЕДУКЦИОННИ ПРОЦЕСИ.
КЛАСИФИКАЦИЯ НА ВЕЩЕСТВА И ПРОЦЕСИ

Вариант 1

Име . Клас

1. Колко е степента на окисление на фосфора във фосфорната киселина (H_3PO_4)?
А) -3
Б) -5
В) +3
Г) +5.
2. Кое твърдение за редукторите е ВЯРНО?
А) приемат електрони
Б) редуцират се
В) понижават степента си на окисление
Г) окисляват се.
3. Колко е коефициентът пред окислителя в уравнението:
 $P + O_2 \rightarrow P_2O_5$
А) 2
Б) 3
В) 4
Г) 5
4. Коя от реакциите е възможна?
А) $Cu + AgNO_3 \rightarrow$
Б) $Fe + Al(NO_3)_3 \rightarrow$
В) $Ag + CuSO_4 \rightarrow$
Г) $Zn + NaCl \rightarrow$
5. Кой от металите има най-силно изразени редукиционни свойства?
А) Zn
Б) Ag
В) Cu
Г) Na
6. Кое вещество НЕ може да се получи при електролиза на воден разтвор на NaCl?
А) NaOH
Б) O_2
В) H_2
Г) Cl_2 .
7. В следствие на процеса корозия металите:
А) повишават тяхната устойчивост
Б) подобряват електропроводимостта си
В) се разрушават
Г) по-лесно образуват сплави.
8. Кое от веществата е основен оксид?
А) CO_2
Б) Al_2O_3
В) BaO
Г) NO
9. С какви вещества НЕ реагират алкалните основи?
А) амфотерни хидроксиди
Б) киселинни оксиди
В) неутрални оксиди
Г) киселини.
10. Кое от веществата е ненаситен въгледород?
А) C_2H_4
Б) C_6H_6
В) C_3H_8
Г) CH_4

11. Коя функционална група се съдържа в алкохолите?

- А) карбонилна
- Б) карбоксилна
- В) хидроксилна
- Г) естерна

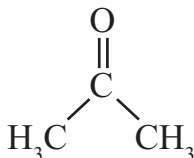
12. Кой от процесите е хетерогенен и ендотермичен?

- А) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$
- Б) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$
- В) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + Q$
- Г) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + Q$

13. Алуминият се разтваря енергично в солна киселина.

- А) Изразете с химично уравнение процеса.
- Б) Определете степените на окисление на всички частици, участващи в реакцията.
- В) Запишете процесите на окисление и редукция с електронно-йонни уравнения.

14. Изберете подходящите думи в текста за съединението:



Съединението е *органично/неорганично* и е *наситено/ненаситено*.

Веществото е представител на *алкохолите/кетоните*. Участва главно в *заместителни/присъединителни* реакции.

15. Свържете веществата с класа, към който принадлежат.

- | <i>Вещества</i> | <i>Вид на веществата</i> |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Sr | А) Неутрален оксид |
| 2. CO | Б) Амфотерен оксид |
| 3. Na_2CO_3 | В) Киселина |
| 4. KNO_3 | Г) Сол |
| 5. Al_2O_3 | Д) Метал |
| 6. HClO | Е) Неметал |

1.	2.	3.	4.	5.	6.
----	----	----	----	----	----

ТЕСТ
ОКИСЛИТЕЛНО-РЕДУКЦИОННИ ПРОЦЕСИ.
КЛАСИФИКАЦИЯ НА ВЕЩЕСТВА И ПРОЦЕСИ
Вариант 2

Име . Клас

1. Колко е степента на окисление на фосфора във фосфористата киселина (H_3PO_3)?
А) -3
Б) -5
В) +3
Г) +5
2. Кое твърдение за окислителите е ВЯРНО?
А) Отдават електрони.
Б) Окисляват се.
В) Повишават степента си на окисление.
Г) Редуцират се.
3. Колко е коефициентът пред окислителя в уравнението:
 $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$?
А) 1
Б) 2
В) 3
Г) 4
4. Коя от реакциите е възможна?
А) $\text{Ag} + \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow$
Б) $\text{Cu} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
В) $\text{Ag} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
Г) $\text{Cl}_2 + \text{KBr} \rightarrow$
5. Кой от металите има най-слабо изразени редукиционни свойства?
А) Zn
Б) Ag
В) Cu
Г) Na
6. При пречистване на черна мед чрез електролиза катодът е направен от:
А) чиста мед
Б) черна мед
В) графит
Г) цинк
7. При галваничните елементи:
А) се изразходва електричен ток за сметка на химични процеси
Б) протичат химични процеси, в следствие на които се получава електричен ток
В) протичат йонообменни процеси
Г) обратимите от тях се наричат обикновени батерии
8. Кое от веществата е амфотерен оксид?
А) CO_2
Б) Al_2O_3
В) BaO
Г) NO
9. С какви вещества НЕ реагират киселините?
А) амфотерни хидроксида
Б) неутрални оксиди
В) основни оксиди
Г) амфотерни оксиди
10. Кое от веществата е ароматен въглеводород?
А) C_2H_4
Б) C_6H_6
В) C_3H_8
Г) CH_4

11. Коя функционална група се съдържа в алдехидите?

- А) карбонилна
- Б) карбоксилна
- В) хидроксилна
- Г) естерна

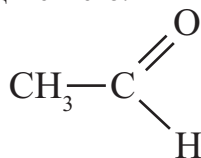
12. Кой от процесите е хомогенен и ендотермичен?

- А) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$
- Б) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$
- В) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + Q$
- Г) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + Q$

13. Алуминият се разтваря енергично в бромоводородна киселина.

- А) Изразете с химично уравнение процеса.
- Б) Определете степените на окисление на всички частици, участващи в реакцията.
- В) Запишете процесите на окисление и редукция с електронно-йонни уравнения.

14. Изберете подходящите думи в текста за съединението:



Съединението е *органично/неорганично* и е *наситено/ненаситено*.

но. Веществото е представител на *алкохолите/алдехидите*. Участва главно в *заместителни/присъединителни* реакции.

15. Свържете веществата с класа, към който принадлежат.

- | <i>Вещества</i> | <i>Вид на веществата</i> |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Br_2 | А) Основен оксид |
| 2. N_2O | Б) Амфотерен оксид |
| 3. NaHCO_3 | В) Киселина |
| 4. P | Г) Сол |
| 5. SrO | Д) Неутрален оксид |
| 6. HClO_4 | Е) Неметал |

1.	2.	3.	4.	5.	6.
----	----	----	----	----	----

ТЕСТ ИЗХОДНО НИВО

Вариант 1

Име . Клас

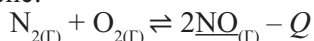
1. Взаимодействието на натрий с вода е пример за:
А) екзотермичен, бърз и необратим процес
Б) екзотермичен, бърз и обратим процес
В) екзотермичен, бавен и необратим процес
Г) ендотермичен, бърз и необратим процес
2. При повишаване на температурата скоростта на химичните реакции:
А) винаги намалява
Б) винаги се увеличава
В) понякога се увеличава, понякога намалява
Г) не се променя
3. Биокатализаторите се наричат:
А) ензими
Б) аминокиселини
В) мазнини
Г) вируси
4. При понижаване на температурата разтворимостта на газовете в течности:
А) винаги намалява
Б) винаги се увеличава
В) понякога се увеличава, понякога намалява
Г) не се променя
5. Водният разтвор на коя от солите се характеризира с $\text{pH} > 7$?
А) NH_4Cl
Б) NaCl
В) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
Г) Na_2S
6. Коя от реакциите не протича?
А) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3$
Б) $\text{Cu} + \text{AgNO}_3$
В) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl}$
Г) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{CuSO}_4$
7. Кой от процесите НЕ е окислително-редукционен?
А) електролиза
Б) корозия
В) хидролиза
Г) фотосинтеза
8. Съединението CH_3CHO е:
А) алкохол
Б) алдехид
В) карбоксилна киселина
Г) кетон
9. Кой от оксидите е червено-кафяв и влиза в състава на ръждата?
А) FeO
Б) ZnO
В) Cu_2O
Г) Fe_2O_3
10. Чугунът е сплав между:
А) мед и цинк
Б) желязо и въглерод
В) мед и калай
Г) никел и сребро
11. Кое от влакната е изкуствено?
А) коприна
Б) вълна

- В) памук
- Г) ПАН

12. Кое от съединенията замърсява атмосферата?

- А) SO_2
- Б) NaNO_3
- В) Al_2O_3
- Г) N_2O

13. За системата в състояние на равновесие:



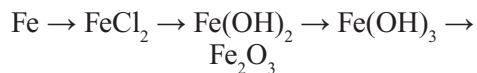
обяснете влиянието на следните промени в условията върху равновесната концентрация на подчертаното вещество:

- А) увеличаване на температурата при постоянно налягане
- Б) понижаване на налягането при постоянна температура
- В) добавяне на допълнително количество N_2 при постоянни температура и налягане

14. Кои от веществата са електролити? Подчертайте ги:

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| NaCl, | K_2S , | N_2O , |
| $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, | Al_2O_3 , | Mg, |
| C_2H_6 , | CH_3COOK | |

15. Изразете с химични уравнения превръщанията:



ТЕСТ
ИЗХОДНО НИВО
Вариант 2

Име . Клас

1. Взаимодействието на калций със солна киселина е пример за:
А) екзотермичен, бърз и необратим процес
Б) екзотермичен, бърз и обратим процес
В) екзотермичен, бавен и необратим процес
Г) ендотермичен, бърз и необратим процес
2. При понижаване на температурата скоростта на химичните реакции:
А) винаги намалява
Б) винаги се увеличава
В) понякога се увеличава, понякога намалява
Г) не се променя
3. Ензимите в живите организми са:
А) детергенти
Б) стимулатори
В) катализатори
Г) вируси
4. При повишаване на температурата разтворимостта на газовете в течности:
А) винаги намалява
Б) винаги се увеличава
В) понякога се увеличава, понякога намалява
Г) не се променя
5. Водният разтвор на коя от солите се характеризира с $\text{pH} < 7$?
А) KCl
Б) CH_3COONa
В) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
Г) K_2S
6. Коя от реакциите не протича?
А) $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$
Б) $\text{Al} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
В) $\text{MgCl}_2 + \text{NaNO}_3$
Г) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{AgNO}_3$
7. Кой от процесите е окислително-редукционен?
А) електролитна дисоциация
Б) разтваряне
В) хидролиза
Г) дишане
8. Съединението $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ е:
А) алкохол
Б) алдехид
В) карбоксилна киселина
Г) кетон
9. Кое от веществата влиза в състава на синия камък?
А) CuSO_4
Б) CuO
В) CuCO_3
Г) Cu_2O
10. Месингът е сплав между:
А) мед и цинк
Б) желязо и въглерод
В) мед и калай
Г) никел и сребро
11. Процесът на обработка на каучука със сяра се нарича:

ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВЕТЕ

ВХОДНО НИВО. Вариант 1

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Отговор	г	в	в	а	б	а	в	б	б	б	в

12. Общо 2 т.: 10 x 0,2 т.: органични съединения са: а, б, г, е, ж, з; неорганични съединения са: в, д, и, й.

13. Общо 2 т.; **А)** 2,4-диметилпент-2-ен; **Б)** 2-метилпропанова киселина.

14. Общо 5 т.: 10 x 0,5 т. **А)** – 3; **Б)** – 4; **В)** – 6; **Г)** – 7; **Д)** – 8; **Е)** – 5; **Ж)** – 9; **З)** – 2; **И)** – 10; **Й)** – 1.

15. Общо 10 т. **А)** $H_2C = CH_2$ етен, етанол $CH_3 - CH_2 - OH$, етанал $CH_3 - CHO$, оцетна киселина

$CH_3 - COOH$, етилацетат $CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$ 4 x 0,5 = 2 т.

б) 1. $H_2C = CH_2 + HOH \rightarrow CH_3 - CH_2 - OH$

2. $CH_3 - CH_2 - OH + O(KMnO_4) \rightarrow CH_3 - CHO + H_2O$

3. $CH_3 - CHO + Ag_2O \rightarrow CH_3 - COOH + 2Ag$

4. $CH_3 - COOH + CH_3 - CH_2 - OH \leftrightarrow CH_3 - COO - CH_2 - CH_3 + H_2O$... 4 x 1 = 4 т.

в) 1. присъединителна; 2. окисление; 3. окисление със слаб окислител;

4. естерификация 4 x 0,5 = 2 т.

Г) за условия 4 x 0,5 = 2 т.

ВХОДНО НИВО. Вариант 2

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Отговор	в	а	в	б	в	б	б	б	в	б	г

12. Общо 2 т.: 4 x 0,5 т.; **А)** алкани са: а, в, г, е, и; **Б)** алкени са: ж; **В)** алкини са: д, з; **Г)** арени са: б.

13. Общо 2 т.; **А)** 2,4-диметилпент-2-ен; **Б)** 2-алинопропанова киселина

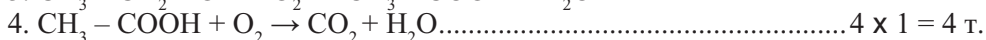
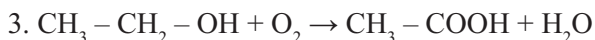
14. Общо 5 т.: 10 x 0,5 т. **А)** – 6; **Б)** – 9; **В)** – 4; **Г)** – 5; **Д)** – 7; **Е)** – 8; **Ж)** – 3; **З)** – 2; **И)** – 1; **Й)** – 10.

15. Общо 10 т. полиетилен ← етен ← етанол → оцетна киселина → въглероден диоксид.

А) полиетилен $(-H_2C - CH_2-)_n$, етен $H_2C = CH_2$, етанол $CH_3 - CH_2 - OH$, оцетна киселина $CH_3 - COOH$, въглероден диоксид CO_2 4 x 0,5 = 2 т.

б) 1. $nH_2C = CH_2 \rightarrow (-H_2C - CH_2-)_n$

2. $CH_3 - CH_2 - OH \rightarrow H_2C = CH_2 + H_2O$



- в) 1. полимеризация; 2. дехидратация; 3. кислородна ферментация;
 4. горене $\dots\dots\dots 4 \times 0,5 = 2 \text{ т.}$
 Г) за условия $\dots\dots\dots 4 \times 0,5 = 2 \text{ т.}$

Получени точки	0 – 7	8 – 11	12 – 20	21 – 26	27 – 30
Оценка	Слаб 2.00	Среден 3.00	Добър 4.00	Мн. добър 5.00	Отличен 6.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХИМИЧНИТЕ РЕАКЦИИ. Вариант 1

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Отговор	б	г	в	в	а	г	а	в	г	б	в	б
Точки	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

13. 1А, 2Б – Общо: 2 т.

14. А) ще се увеличи, Б) няма да се промени, В) няма да се промени – Общо: 3 т.

15. А) Y, Б) W. Правата реакция е екзотермична – Общо: 3 т.

Получени точки	0 – 5	6 – 8	9 – 13	14 – 18	19 – 21
Оценка	Слаб 2.00	Среден 3.00	Добър 4.00	Мн. добър 5.00	Отличен 6.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХИМИЧНИТЕ РЕАКЦИИ. Вариант 2

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Отговор	г	а	б	в	в	а	б	в	г	а	г	б
Точки	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

13. 1Б, 2А – Общо: 2 т. 14. А) ще се благоприятства правата реакция, Б) равновесната система няма да се повлияе от тази промяна в условията, В) равновесната система няма да се повлияе от тази промяна в условията – Общо: 3 т.

15. А) Y, Б) X. Обратната реакция е ендотермична – Общо: 3 т.

Получени точки	0 – 5	6 – 8	9 – 13	14 – 18	19 – 21
Оценка	Слаб 2.00	Среден 3.00	Добър 4.00	Мн. добър 5.00	Отличен 6.00

РАЗТВОРИ НА НЕЕЛЕКТРОЛИТИ И НА ЕЛЕКТРОЛИТИ. Вариант 1

1 – 12. Общо 12 точки. Всяка задача се оценява с по 1 точка (12 x 1 = 12 точки).

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Верен отговор	А	А	Г	Б	В	Г	В	А	Б	В	Г	Б

13. Общо 6 точки. За всеки верен отговор по 1 точка (6 x 1 = 6 точки)

1.	б	2.	в	3.	а	4.	д	5.	г	6.	е
----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---

14. Общо 10 точки.

А) $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$; двуосновна киселина (2 т.);

Б) $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ (4 т.)

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

В) $M(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{K}_2\text{SO}_4)}{n(\text{K}_2\text{SO}_4)} \Rightarrow n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 3 \text{ mol} - 2 \text{ т.}$

$c(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{n(\text{K}_2\text{SO}_4)}{V_{\text{р-р}}} \Rightarrow c(\text{K}_2\text{SO}_4) = 3 \text{ mol/L} - 2 \text{ т.}$

Получени точки	до 7	8 – 10	11 – 16	17 – 22	23 – 28
Оценка	Слаб 2.00	Среден 3.00	Добър 4.00	Мн. добър 5.00	Отличен 6.00

РАЗТВОРИ НА НЕЕЛЕКТРОЛИТИ И НА ЕЛЕКТРОЛИТИ. Вариант 2

1 – 12. Общо 12 точки.

Всяка задача се оценява с по 1 точка (12x1= 12 точки).

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Верен отговор	В	А	А	Г	Б	А	Г	В	Б	В	Г	В

13. Общо 6 точки

За всеки верен отговор по 1 точка (6 x 1 = 6 точки)

1.	б	2.	д	3.	е	4.	в	5.	г	6.	а
----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---

За всеки вярно определен клас съединения по 0,5 точки (6 x 0,5 = 3 точки)

14. Общо 10 точки

А) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$; двувалентна основа (2 т.)

Б) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ (4 т.)

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

В) $c(\text{BaCl}_2) = \frac{n(\text{BaCl}_2)}{V_{\text{р-р}}} \Rightarrow n(\text{BaCl}_2) = 0,5 \text{ mol} - 2 \text{ т.}$

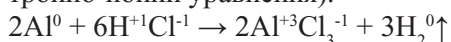
$$M(\text{BaCl}_2) = \frac{m(\text{BaCl}_2)}{n(\text{BaCl}_2)} \Rightarrow m(\text{BaCl}_2) = 104 \text{ g} - 2 \text{ т.}$$

Получени точки	до 7	8 – 10	11 – 16	17 – 22	23 – 28
Оценка	Слаб 2.00	Среден 3.00	Добър 4.00	Мн. добър 5.00	Отличен 6.00

**ОКИСЛИТЕЛНО-РЕДУКЦИОННИ ПРОЦЕСИ.
КЛАСИФИКАЦИЯ НА ВЕЩЕСТВА И ПРОЦЕСИ. Вариант 1**

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 1	г	г	г	а	г	б	в	в	в	а	в	а
Точки	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

13. Общо: 4 т. (2 т. за химично уравнение; 1т. за степени на окисление; 2 т. за електронно-йонни уравнения).



редуктор: $2\text{Al}^0 - 2.3\text{e}^- \rightarrow 2\text{Al}^{3+}$ (окисление)

окислител: $6\text{H}^+ + 6.1\text{e}^- \rightarrow 6\text{H}^0 \rightarrow 3\text{H}_2^0\uparrow$ (редукция)

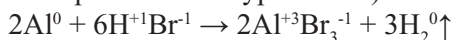
14. органично; наситено; кетоните; присъединителни – Общо: 2 т. (4 x 0,5 т.)

15. 1 – д); 2 – а); 3 – г); 4 – г); 5 – б); 6 – в) Общо: 3 т. (6 x 0,5 т.)

**ОКИСЛИТЕЛНО-РЕДУКЦИОННИ ПРОЦЕСИ.
КЛАСИФИКАЦИЯ НА ВЕЩЕСТВА И ПРОЦЕСИ. Вариант 2**

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 2	в	г	в	г	б	а	б	б	б	б	а	б
Точки	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

13. Общо: 4 т. (2 т. за химично уравнение; 1 т. за степени на окисление; 2 т. за електронно-йонни уравнения)



редуктор: $2\text{Al}^0 - 2.3\text{e}^- \rightarrow 2\text{Al}^{3+}$ (окисление)

окислител: $6\text{H}^+ + 6.1\text{e}^- \rightarrow 6\text{H}^0 \rightarrow 3\text{H}_2^0\uparrow$ (редукция)

14. органично; наситено; алдехидите; присъединителни – Общо: 2 т. (4 x 0,5 т.)

15. 1 – е); 2 – д); 3 – г); 4 – е); 5 – а); 6 – в) Общо: 3т. (6 x 0,5 т.)

Получени точки	0 – 5	6 – 7	8 – 13	14 – 18	19 – 21
Оценка	Слаб 2.00	Среден 3.00	Добър 4.00	Мн. добър 5.00	Отличен 6.00

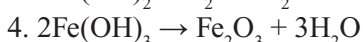
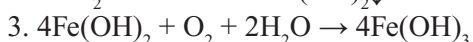
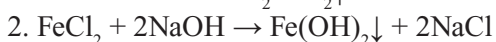
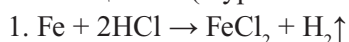
ИЗХОДНО НИВО. Вариант 1

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 1	а	б	а	б	г	г	в	б	г	б	г	а
Точки	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

13. Общо: 3 т. (3 x 1 т.); А) увеличава се; Б) не се променя; В) увеличава се.

14. NaCl, K₂S, Al(NO₃)₃, CH₃COOK – Общо: 2 т. (4 x 0,5 т.).

15. Общо: 8 т. (4 уравнения x 2 т.).



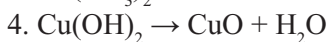
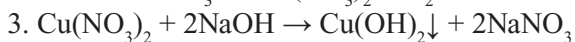
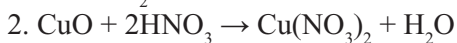
ИЗХОДНО НИВО. Вариант 2

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 2	а	а	в	а	в	в	г	а	а	а	б	б
Точки	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

13. Общо: 3 т. (3 x 1 т.); А) намалява; Б) увеличава се; В) увеличава се.

14. KBr, Na₃PO₄, Zn(NO₃)₂, NH₄HCO₃ – Общо: 2 т. (4 x 0,5 т.).

15. Общо: 8 т. (4 уравнения x 2 т.).



Получени точки	0 – 6	7 – 9	10 – 15	16 – 21	22 – 25
Оценка	Слаб 2.00	Среден 3.00	Добър 4.00	Мн. добър 5.00	Отличен 6.00

Химия и опазване на околната среда за десети клас
Книга за учителя

Автори

проф. д-р Стефан Цаковски
доц. д-р Александрия Генджова
доц. д-р Пенка Василева, Борис Толев
Магдалена Дочева, Кирил Атанасов

Редактор

Стефка Петкова

Корица и графичен дизайн

Петко Минчев

Коректор

Румяна Стефанова

Българска. Второ издание, 2024 г.
Формат 70×100/16. Печатни коли 3
ISBN 978-619-215-454-7

Издател

„КЛЕТ БЪЛГАРИЯ“ ООД
1756 София, ул. „Лъчезар Станчев“ № 5,
комплекс „Софарма Бизнес Тауърс“,
сграда А, ет. 12, тел.: 0700 47 400,
e-mail: info@klett.bg, www.klett.bg

ISBN9786192154547



9 786192 154547

Klett