



Неорганична химия

1. Главното квантово число n определя:
 - а. енергията на електрона и размерите на електронния облак
 - б. броя на подслоеве на електронния слой
 - в. формата на атомната орбитала
 - г. броя на протоните в атомното ядро
2. В кой ред всички съединения са с йонна химична връзка:
 - а. H_2S , Na_2S , NO_2
 - б. CO_2 , NaBr , KCl
 - в. NaH , K_2S , Na_2O
 - г. HCl , H_2O , CO
3. С кои от изброените вещества H_2O , H_2SO_4 , HCl , NaOH и O_2 може да взаимодейства NH_3 :
 - а. H_2O , H_2SO_4 , HCl и O_2
 - б. H_2O , H_2SO_4 , NaOH и O_2
 - в. NaOH , HCl , CaO и O_2
 - г. H_2O , H_2SO_4 и NaOH
4. Скоростната константа зависи от:
 - а. температурата
 - б. природата на реагиращите вещества
 - в. наличието на катализатор
 - г. всички посочени фактори
5. Кое от следните твърдения не е вярно?
 - а. ензимите са биокатализатори
 - б. катализаторите могат да бъдат в различно агрегатно състояние
 - в. катализаторите ускоряват химичните реакции само при висока температура
 - г. катализаторите ускоряват или забавят химичните реакции
6. При един обратим процес топлинният ефект на правата реакция:
 - а. винаги е положителен
 - б. е по-малък от топлинния ефект на обратната реакция по абсолютна стойност
 - в. е равен на топлинния ефект на обратната реакция по абсолютна стойност
 - г. всички отговори са верни

7. Дадена е следната реакция: $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + Q$. Посочете кое от изброените въздействия няма да доведе до увеличаване на равновесната концентрация на продукта на реакцията:

- a. повишаване на налягането
- b. повишаване на температурата
- c. увеличаване концентрацията на SO_2
- d. увеличаване концентрацията на O_2

8. Кое твърдение за истинските разтвори не е вярно:

- a. те са дисперсни системи с размер на частици под 1 nm
- b. дисперсната среда е разтворителят, а разтвореното вещество е дисперсната фаза
- c. образуват се, когато дадено вещество се разтвори в подходящ разтворител
- d. наричат се золи

9. Процесът на преминаване на гел в зол се нарича:

- a. пептизация
- b. коагулация
- c. седиментация
- d. денатурация

10. Как може да се повиши стойността на степента на електролитна дисоциация (α) за разтвор на слабия електролит CH_3COONa :

- a. чрез прибавяне на CH_3COONa
- b. чрез понижаване на температурата
- c. чрез прибавяне на вода
- d. няма верен отговор

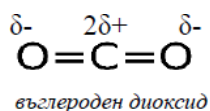
11. *Дайте пример за молекула, при която химичните връзки са ковалентни полярни, но молекулата е неполярна, и пример за полярна молекула с ковалентни полярни връзки.*

При многоатомните молекули определянето на полярността зависи от разпределението на зарядите и пространственото разположение на атомите в молекулите.

Пример за молекула, при която химичните връзки са ковалентни полярни, но молекулата е **неполярна** е въглеродният диоксид (CO_2).

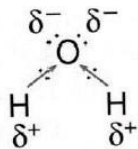
В молекулата на CO_2 въглеродният атом и двата кислородни атома са подредени в права линия. Химичните връзки сключват ъгъл 180° . Двата кислородни атома са зарядени частично отрицателно, но центърът на отрицателните заряди съвпада с центъра на положителните заряди. Поради това молекулата е неполярна.

Пример за **неполярна** молекула с ковалентни полярни връзки е молекулата на въглеродния диоксид CO_2



въглероден диоксид

Пример за **полярна** молекула с ковалентни полярни връзки е молекулата на водата H_2O .



В молекулата на водата химичните връзки между водородните атоми и кислородния атом сключват помежду си ъгъл от $104^\circ 30'$. Центърът на положителните заряди не съвпада с центъра на отрицателните заряди, определен от кислородния атом. Затова в молекулата има два полюса – водната молекула е дипол.

12. Обяснете същността на каталитичното действие.

Катализаторите са вещества, които променят скоростта на химичната реакция като участват активно в тях, претърпяват промени, но в края на реакцията се възстановяват.

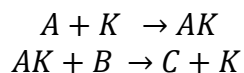
Действието на катализатора се изразява в понижаване на активиращата енергия (E_a) на химичния процес. Това става чрез промяна на реакционния път.

Същността на каталитично действие може да се представи за хомогенна *или* за хетерогенна катализа.

Примерно развит въпрос за хомогенна катализа.

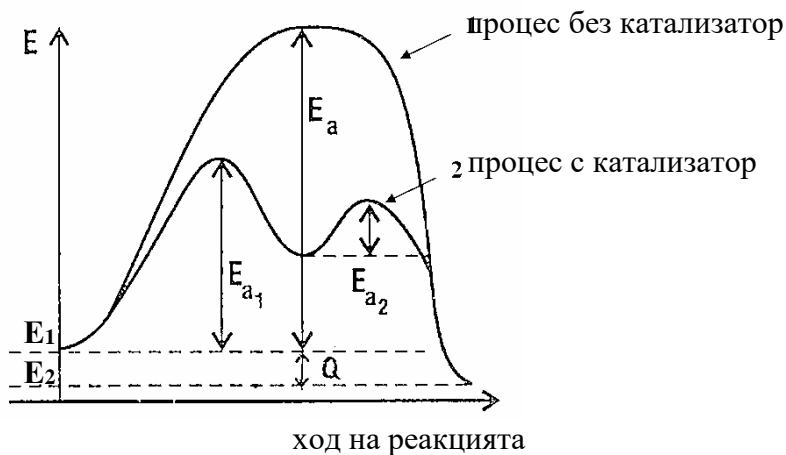
При хомогенна катализа например за процеса $A + B \rightarrow C$ катализаторът (K) участва в химично взаимодействие с едно от реагиращите вещества.

Образуват се междинни съединения AK , които са нестабилни:



Активиращите енергии на двата междинни етапа са по-ниски и те протичат с по-висока скорост.

Същността на каталитично действие може да се представи и с *енергетична диаграма* с необходимите обяснения.



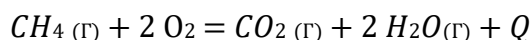
13. *Представете следствие на закона на Хес, което се използва за изчисляване на топлинния ефект на дадена химична реакция. Дайте пример.*

Следствие на закона на Хес - топлинният ефект на една химична реакция е равен на сумата от топлините на образуване на продуктите минус сумата от топлините на образуване на изходните вещества, като се взема в предвид броя на моловете.

Следствие от закона на Хес се използва за изчисляване топлинния ефект на една химична динамична реакция.

Топлините на образуване на простите вещества се приемат за 0.

Пример:



$$Q = [Q_{\text{обр.}}(\text{CO}_2) + 2 \cdot Q_{\text{обр.}}(\text{H}_2\text{O})] - [(Q_{\text{обр.}}(\text{CH}_4) + 2 \cdot 0)]$$

$$Q = Q_{\text{обр.}}(\text{CO}_2) + 2 \cdot Q_{\text{обр.}}(\text{H}_2\text{O}) - Q_{\text{обр.}}(\text{CH}_4)$$

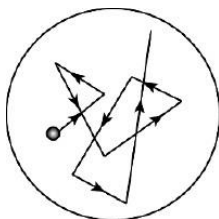
14. *Кинетични свойства на колоидно-дисперсни системи.*

Кинетичните свойства на колоидно дисперсните системи са: Брауново движение, дифузия, осмоза и седиментация.

Изисква се пълно обяснение на Брауновото движение и **едно** от останалите кинетични свойства - дифузия, осмоза или седиментация.

Колоидните частици извършват непрекъснато хаотично движение във всички посоки. Това явление се нарича *Брауново движение* и се дължи се на несиметричните удари, които молекулите на дисперсната среда оказват върху колоидните частици. Брауновото движение не зависи от химичната природа на частиците, а зависи от техните размери, температурата и плътността на средата.

Схема на Брауново движение:



Преминаването на При различни външни въздействия или при стоене колоидните частици се сливат, уедряват и се утаяват под действие на собственото си тегло. Явлението се нарича *седиментация*.

Процесът на изравняването на концентрацията на даден компонент във всички точки на разтвора без външна намеса се нарича *дифузия*. Скоростта на дифузията се измерва с количеството вещество, пренесено за единица време през единица площ.

Тя е пропорционална както на разликата в концентрациите между двете точки на разтвора, в които се извършва, така и на температурата.

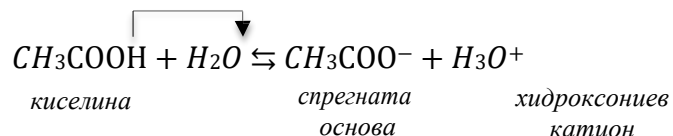
Процесът на еднопосочно преминаване (еднопосочна дифузия) на молекулите на разтворителя през полупропусклива преграда между два разтвора с различна концентрация на едно и също вещество се нарича *осмоза*.

15. Представи на Брьонстед-Лоури за киселини и основи. Дайте примери.

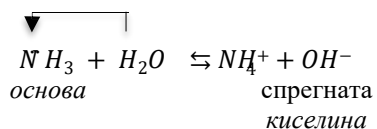
Според протолитичната теория на Брьонстед и Лоури киселините са вещества, които отдават протони (т.е. те са донори на H^+), а основи са вещества, които приемат протони (т.е. те са акцептори на H^+). Приемането на протона от основата се извършва по донорно-акцепторен механизъм.

Според теорията на Брьонстед и Лоури разтварянето на една киселина в даден разтворител е типично киселинно-основно взаимодействие, при което се оформя двойка от киселина и спрегнатата ѝ основа.

Пример за киселина:



Пример за основа:



Органична химия

16. Кое твърдение за бензен и хексан е вярно:
- a. характерни реакции са заместителните
 - b. характерни реакции са присъединителните
 - c. съдържат делокализирана π -връзка
 - d. не се окисляват
17. За кой от въглеводородите е характерна полимеризацията:
- a. метилбензен
 - b. винилхлорид
 - c. етан
 - d. бутин
18. Химичната реакция $C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$ е процес на:
- a. естерификация
 - b. окисление
 - c. присъединяване
 - d. заместване
19. За съединението А се знае, че може да се окисли до ацеталдехид; взаимодейства с калий; от него може да се получи етен или диетилов етер.
Кое е съединението А:
- a. CH_3COCH_3
 - b. C_2H_5OH
 - c. C_6H_5OH
 - d. CH_3COOH
20. Кое от изброените химични съединения не може да взаимодейства с реактива на Толенс:
- a. метанова киселина
 - b. етанал
 - c. метанал
 - d. етанова киселина
21. Коя от посочените киселини има оптични изомери:
- a. млечна
 - b. p-аминосалицилова
 - c. o-хидроксибензоена
 - d. фенилоцетна

22. Как се променя силата на основните свойства в посочения ред:



- a. нараства
- b. намалява
- c. не се изменя
- d. променя се в зависимост от условията

23. При аминокиселините не е възможна следната изомерия:

- a. верижна
- b. оптична
- c. позиционна
- d. геометрична

24. Във воден разтвор се установява равновесие между карбонилната и пръстенните α - и β -форми на глюкозата. Коя форма в равновесието е с най-малка концентрация:

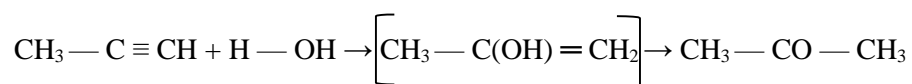
- a. карбонилната
- b. α -формата
- c. β -формата
- d. всички форми имат еднаква концентрация

25. Инвертната захар е продукт от:

- a. хидролизата на захароза
- b. хидролизата на нишесте
- c. естерификацията на целулоза
- d. ферментацията на захароза

26. **Представете взаимодействието на пропин, пропанал и метилацетат с вода. Характеризирайте химичните процеси.**

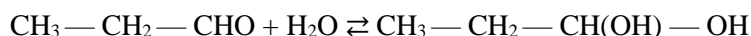
1) Присъединяване на H_2O към пропин (хидратиране), реакция по Кучеров:



пропанон

Присъединяването на вода протича в присъствие на живачни соли ($\text{HgO} + \text{конц. H}_2\text{SO}_4$)

2) Присъединяване на H_2O към пропанал

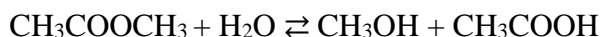


1,1 дихидроксипропандиол

Присъединяването на вода към пропанал е обратимо взаимодействие, протича лесно и се получават нестабилни съединения – диоли.

3) *Хидролиза на естер*

3.1 хидролиза в кисела среда



Киселинната хидролиза представлява обратимо взаимодействие, при което се получава алкохол и киселина.

3.2 хидролиза в основна среда

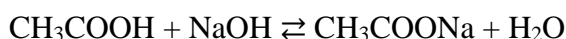
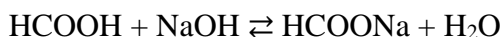


Алкалната хидролиза представлява обратимо взаимодействие, при което се получава алкохол и натриева сол на киселина.

27. Дадени са метанова и етанова киселина. С кои от изброените съединения могат да взаимодействат: $NaOH$, C_2H_5OH/H_2SO_4 , Ag_2O (амонячен разтвор) Представете и характеризирайте протичащите взаимодействия.

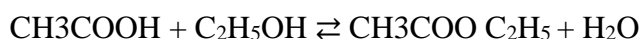
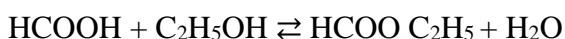
1) *Взаимодействие на метанова и етанова киселина с $NaOH$:*

Протича непълна неутрализация:



2) *Взаимодействие на метанова и етанова киселина с C_2H_5OH / H_2SO_4 .*

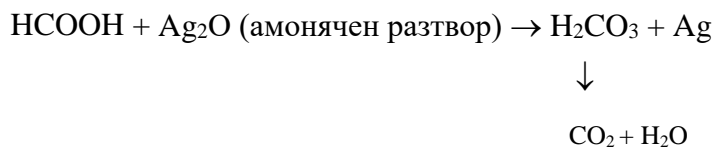
Протича естерификация:



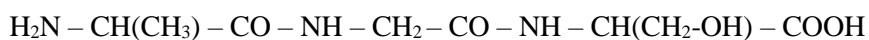
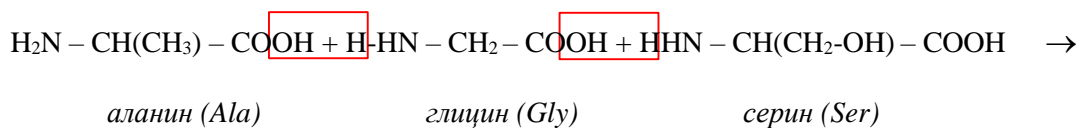
Процесът на *естерификация* представлява бавен молекулен, обратим процес на взаимодействие на кислород съдържаща киселина и алкохол в присъствие на водородни катиони, обикновено от концентрирана сярна киселина, при загряване.

3) *Взаимодействие с Ag₂O (амонячен разтвор)*

Взаимодействието с Ag₂O (амонячен разтвор) е възможно само при метановата киселина, тъй като същата представлява хидрокси алдехид и редуцира Ag₂O (амонячен разтвор) при загряване.



28. *Представете получаването на трипептид от α-аминокиселините аланин, глицин и серин. Кои са възможните изомери на този трипептид?*



аланилглицилсерин

Възможни изомери на трипептида:

Ala – Gly – Ser

Ser – Ala – Gly

Gly – Ser – Ala

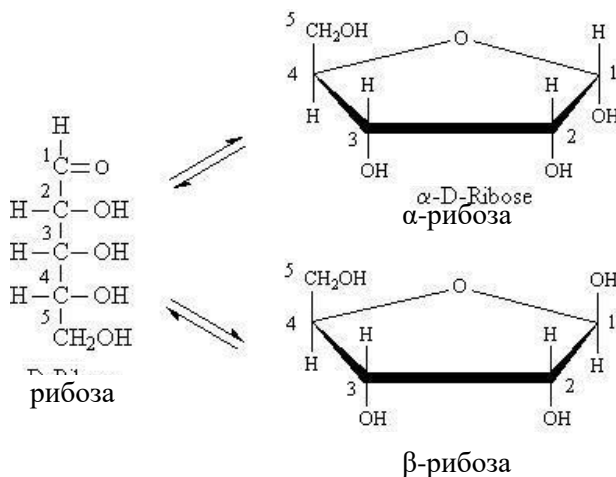
Ala – Ser – Gly

Ser – Gly – Ala

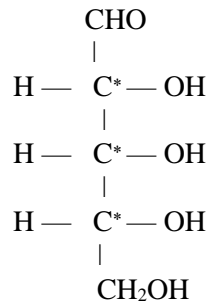
Gly – Ala – Ser

29. *Напишете карбонилната и пръстените форми на рибоза. Определете броя на асиметричните въглеродни атоми и броя на оптичните изомери.*

Рибозата е монозахарид, алдопентоза.



Брой асиметрични въглеродни атоми: 3 броя



Броят на оптичните изомери се определя от формулата 2^n , където „n“ е броя на асиметричните атоми. Следователно рибозата има $2^3 = 8$ оптични изомера.

30. От кои монозахариди е изградена захарозата? Представете свързането им в молекулата на захарозата.

Захарозата представлява дизахарид, изградена от монозахаридите α -глюкоза и β -фруктоза. Свързането на монозахаридите се осъществява чрез взаимодействието на двете гликозидни групи, при което се отделя една молекула вода.

