



ПРЕДВАРИТЕЛЕН КАНДИДАТСТУДЕНТСКИ ИЗПИТ
по Химия за специалностите „Медицина“,
„Дентална медицина“ и „Фармация“ 20.04.2019 г.

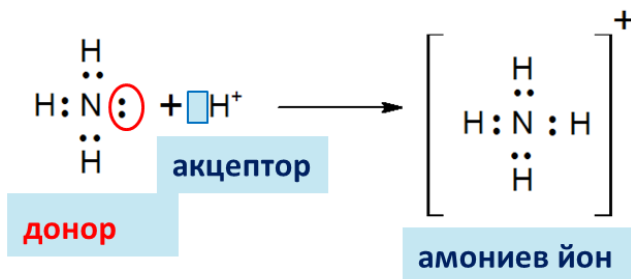
Неорганична химия

1. Химичният елемент представлява съвкупност от:
 - a. атоми с еднакъв брой електрони и неутрони
 - b. атоми с едно и също масово число
 - c. атоми с еднакъв брой протони
 - d. атоми с еднакъв брой електрони
2. Донор при донорно-акцепторна връзка може да бъде атом или йон, който има:
 - a. свободна електронна двойка
 - b. единичен електрон
 - c. незавършен най-външен електронен слой
 - d. свободни орбитали
3. Какви оксиди и хидроксици образуват алуминия, цинка и оловото:
 - a. амфотерни оксиди и амфотерни хидроксици
 - b. амфотерни оксиди и основни хидроксици
 - c. киселинни оксиди и киселинни хидроксици
 - d. неутрални оксиди и неутрални хидроксици
4. Средната скорост на химичните реакции се представя с израза:
 - a. $v = \pm \frac{\Delta t}{\Delta c}$
 - b. $v = k \cdot c(A) \cdot c(B)$
 - c. $v = \pm \frac{\Delta c}{\Delta t}$
 - d. няма верен отговор
5. Ако активиращата енергия нарасне, скоростта на химичната реакция:
 - a. ще се намали
 - b. ще нарасне
 - c. няма да се промени
 - d. ще се намали или ще нарасне според това дали процесът е обратим или не
6. При един обратим процес топлинният ефект на правата реакция:
 - a. винаги е положителен
 - b. е по-малък от топлинния ефект на обратната реакция по абсолютна стойност
 - c. е равен на топлинния ефект на обратната реакция по абсолютна стойност
 - d. всички отговори са верни

7. В присъствие на катализатор химичното равновесие се измества:
- по посока на правата реакция
 - по посока на обратната реакция
 - по посока на екзотермичната реакция
 - не се измества**
8. Разтворимостта на веществата не зависи от:
- природата на разтворителя
 - температурата
 - топлинния ефект
 - налягането**
9. Кой от изброените по-долу фактори намалява стабилността на лиофобен колоид:
- увеличаване количеството на дисперсната среда
 - понижаване на температурата
 - прибавяне на електролит**
 - няма верен отговор
10. Дадени са четири различни водни разтвори на електролити. Кой е с най-силно изразен киселинен характер според рН:
- 11
 - 7
 - 5
 - 3**

11. Обяснете образуването на донорно-акцепторна химична връзка? Дайте пример.

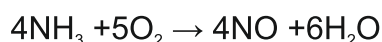
Донорно–акцепторната връзка се образува между атом или йон със свободна електронна двойка (донор) и атом или йон със свободна атомна орбитала (акцептор), на която да се разположи електронната двойка. Образованата донорно-акцепторна връзка има същите характеристика, както и другите връзки.
Пример:



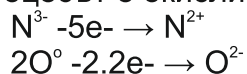
12. От амоняк получите азотна киселина. Изразете взаимодействията на разрежена и концентрирана азотна киселина с желязо и мед. Дайте обяснения.

Получаване на азотна киселина:

- Каталитично окисление на амоняк до азотен оксид при висока температура и катализатор:



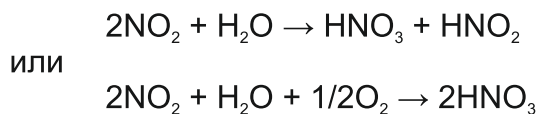
Процесът е окислително-редукционен, представя се електронния баланс:



2. Полученият азотен оксид се окислява до азотен диоксид:



3. Разтваряне на азотния диоксид във вода:

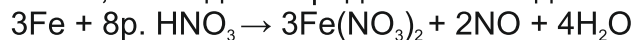


Реакции на желязо с разредена и концентрирана азотна киселина:

Желязото не реагира **с к. HNO₃**, защото се пасивира.

Желязото ще реагира **с р. HNO₃**, тъй като се намира пред Н в РОАМ:
 $3\text{Fe} + 6\text{р. HNO}_3 \rightarrow 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2$ (ОРП - баланс)

Тъй като азотната киселина, дори и разредена, проявява окислително действие, може да се представи и следното взаимодействие:



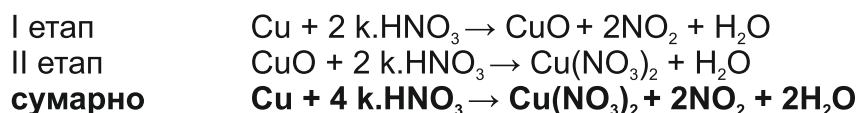
Изисква се едно от двете обяснения.

Реакции на мед с разредена и концентрирана азотна киселина:



Реакцията не протича, т. к. Cu се намира след Н в РОАМ.

Медта взаимодейства с **концентрирана азотна киселина**, като се окислява до CuO, който продължава да взаимодейства с азотната киселина.



13. Представете уравнението на Арениус и обяснете влиянието на температурата върху скоростната константа и скоростта на химичната реакция. Каква е връзката между скоростта на процеса и активиращата енергия?

Температурната зависимост на скоростта се отчита от скоростната константа **k**. Според уравнението на Арениус

$$\lg k = \lg A - \frac{E_a}{2,3.R.T}$$

където: k – скоростна константа;

A – константа, която зависи от природата на реагиращите вещества;

E_a – активираща енергия;

R – универсална газова константа;

T – температура.

Ако температурата се повиши, нараства $\lg k$ и k , следователно и скоростта на химичната реакция също нараства.

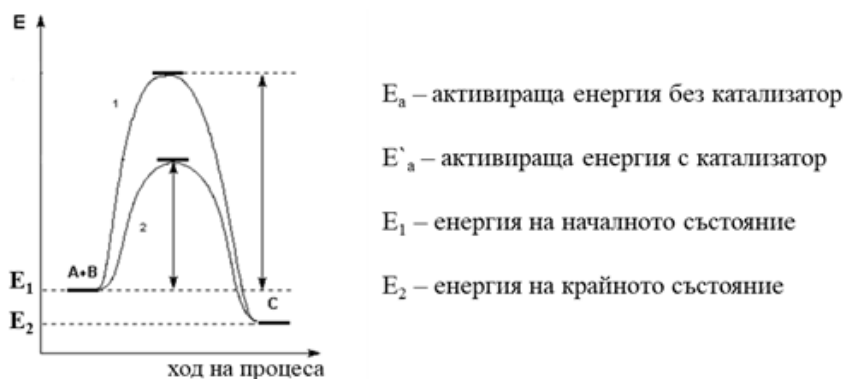
Активираща енергия - E_a е минималната енергията над средната, която трябва да притежават молекулите, за да протече химично взаимодействие. Тя не зависи от температурата, а от природата на реагиращите вещества.

Съгласно уравнението на Арениус, колкото е по-малка стойността на активиращата енергия E_a , толкова с по-голяма е стойността $\lg k$ и k , и следователно и скоростта (V) на реакцията.

14. Обяснете механизма на действие на катализаторите при хетерогенна катализа.

При хетерогенната катализа реагиращите вещества и катализаторът образуват хетерогенна система. Твърдият катализатор играе роля на адсорбент и върху неговата повърхност се извършва адсорбция на реагиращите вещества. Образуват се повърхностни адсорбционни комплекси. В адсорбирано състояние, веществата разхлабват връзките си и реагират с по-малка E_a .

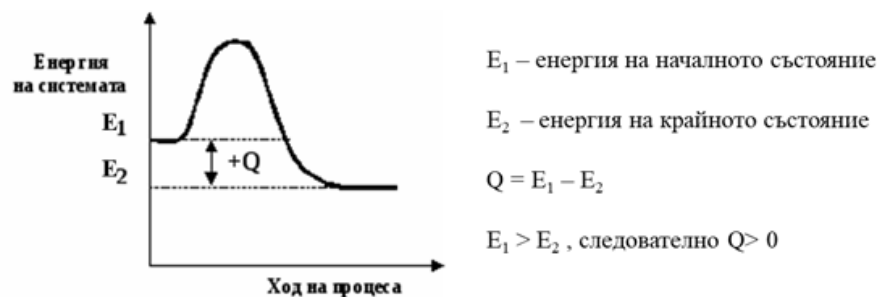
Диаграма:



15. Дайте пример за екзотермичен и ендотермичен процес. Представете енергетичните им диаграми.

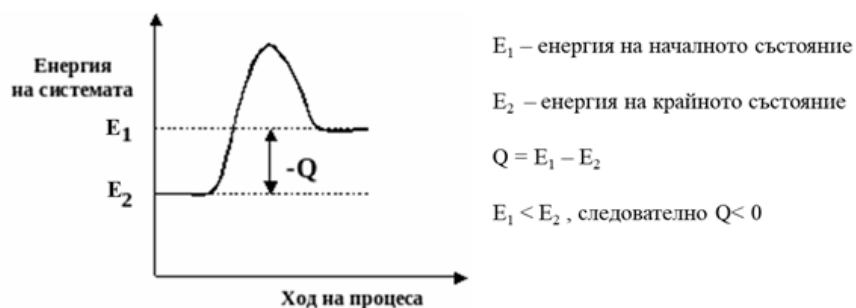
Определение за екзотермичен и ендотермичен процес.

Енергетична диаграма с пример за екзотермичен процес:



Пример за екзотермичен процес: $C + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2 + Q$

Енергетична диаграма с пример за ендотермичен процес:



Пример за ендотермичен процес: $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - Q$

Органична химия

16. Какъв вид реакция е нитрирането на бензена:
- присъединителна
 - заместителна
 - окислително-редукционна
 - липсва верен отговор
17. За кой от въглеводородите е характерна полимеризацията:
- метилбензен
 - винилхлорид
 - етан
 - бутин
18. Коя от посочените реакции е невъзможно да протече:
- $H_3C-C\equiv CH + H_2 \rightarrow$
 - $H_3C-C\equiv CH + Na \rightarrow$
 - $H_3C-C\equiv CH + NaOH \rightarrow$
 - $H_3C-C\equiv CH + Br_2 \rightarrow$
19. Фенол може да бъде получен при взаимодействието на:
- бензен с калиева основа
 - бензен с вода
 - хлоробензен с калиева основа
 - толуен с натриева основа
20. При кое от следните взаимодействия се получава пропанал:
- хидролиза на пропилов естер на пропановата киселина
 - взаимодействие на пропен с вода
 - окисление на 1-пропанол
 - хидратация на пропин

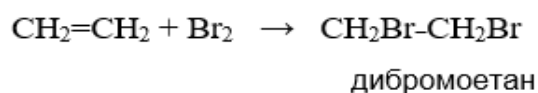
-
21. При взаимодействие на оцетна киселина с Cl_2 се получава:
- а. ацетилхлорид и фосфорна киселина
 - б. ацетилхлорид и P_2O_5
 - в. хлороцетна киселина
 - д. няма верен отговор
22. Кое съединение ще оцвети неутралния лакмус в синьо:
- а. фениламин
 - б. метиламин
 - в. етанол
 - д. оцетна киселина
23. Доказването на белтъци се извършва с:
- а. разтвор на калиев перманганат и бромна вода
 - б. биуретова реакция
 - в. железен трихлорид и фелингов разтвор
 - д. ксантопротеинова реакция
24. Посочете реактив, с който може да се докаже, че в плодовете се съдържа глюкоза:
- а. лакмус
 - б. воден разтвор на FeCl_3
 - в. алкохолен разтвор на I_2
 - д. амонячен разтвор на Ag_2O
25. Кое от изброените вещества е природен биополимер:
- а. целулоза
 - б. захароза
 - в. полипропилен
 - д. поливинилхлорид

26. Кои от посочените въглеводороди обезцветяват бромна вода: етан, етен, етин, бензен. Дайте обяснение и изразете с химични уравнения.

Обезцветяването на бромна вода е качествена реакция за доказване на сложни връзки (двойна или тройна) при ненаситените въглеводороди. Взаимодействието протича като процес на присъединяване – късе се π -връзката и се образуват две нови σ -връзки.

Етан – наситен въглеводород, който не участва в присъединителни реакции, следователно няма да взаимодейства с бромна вода.

Етен – ненаситен въглеводород от групата на алкените. Съдържа в молекулата си двойна връзка, следователно ще взаимодейства с бромна вода:



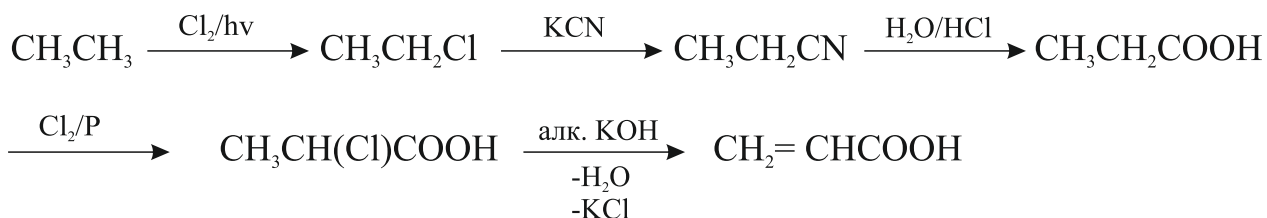
Етин – ненаситен въглеродород от групата на алкините. Съдържа в молекулата си тройна връзка, следователно ще взаимодейства с бромна вода, като присъединителната реакция протича на два етапа:



Бензен - представител на ароматните въглеродороди. Притежава устойчив шестатомен пръстен и делокализирана π -връзка (C_6H_6). Той не проявява свойства на ненаситен въглеродород и не взаимодейства с бромна вода.

27. От етан и етин получите пропенова киселина. Изразете с химични уравнения и дайте необходимите обяснения.

от етан:

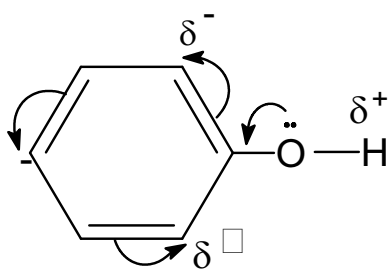


от етин:



Всеки етап от преходите трябва да се представи с химично уравнение, придружено от обяснения и наименования на продуктите.

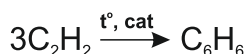
28. Обяснете строежа на фенола. Получете от етин фенол и фенилацетат.



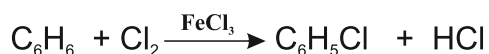
Връзката O-H е по-полярна, отколкото при алкохолите, защото електронната двойка на кислорода от фенолната група се спряга с електроните на бензеновото ядро. Затова фенолът проявява по-силни киселинни свойства от алкохолите. Електронната плътност на бензеновото ядро се повишава, като на о- и р-място е по-голяма. Затова OH-групата е активиращ заместител, о- и р-ориентант при заместителните реакции, характерни за бензеновото ядро.

Получаване на фенол от етин:

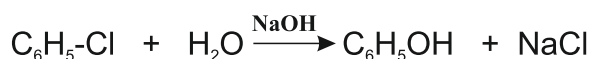
- тримеризация на етин



- халогениране на бензен в присъствие на люисова киселина

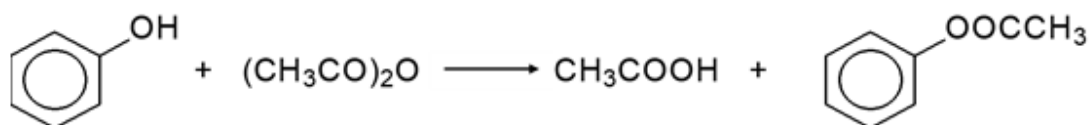


- Взаимодействие с вода в присъствие на алкални основи

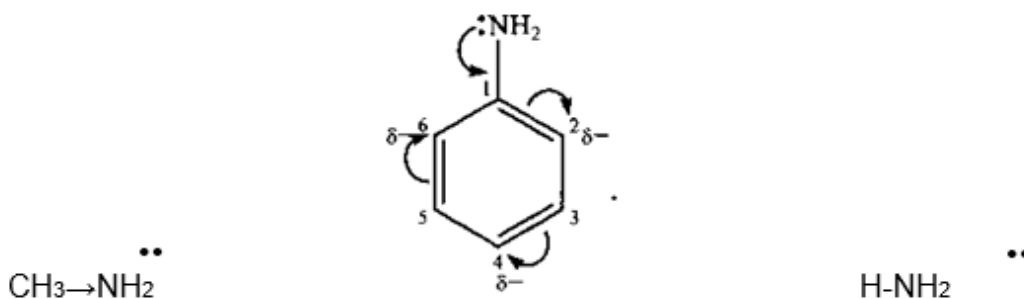


Получаване на фенилацетат от фенол:

Фенилацетатът е естер на оцетната киселина с фенол. Тъй като естерификацията с участие на фенол се извършва трудно, се използва анхидрида на киселината (оцетен анхидрид).



29. Сравнете и обяснете основните свойства на метиламин, анилин и амоняк. Как могат да се различат метиламинът и анилинът?



Посочените съединения проявяват основни свойства, дължащи се на електронната двойка при азотния атом.

Метиламин – мастен амин с ясно изразен основен характер. При метиламина въглеродородния остатък (CH₃) отдава електронна плътност на N-атом и за това този амин проявява по-силни основни свойства от амоняка.

Амоняк – проявява по-слаби основни свойства от метиламина, защото електронната плътност на N-атом е по-малка (H-атом не отдава електронна плътност).

Анилин – ароматен амин с по-слаби основни свойства от тези на амоняка и метиламина. При него електронната плътност на N-атом намалява, защото неподделената електронната двойка се спряга с електроните на бензеновото ядро. Анилинът не променя цвета на лакмуса в синьо.

Сравнение на основните свойства:



Различаването на метиламин и анилин е възможно да се извърши:

- реакция с хлорна вар – при анилина се получава червено оцветяване;
- взаимодействие с Br_2 – при анилина се получава бяла утайка от 2,4,6-триброманилин;

с лакмус – метиламинът оцветява лакмуса в синьо, докато при анилина цвета на лакмуса не се променя.

30. Направете сравнение на целулоза и нишесте по следните признаци: състав, линейност и големина на макромолекулите, разтворимост във вода.

Признак	Целулоза	Нишесте
Състав	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_m$ глюкозни остатъци	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ глюкозни остатъци
Линейност и големина на макромолекулите	линеен полизахарид $m > n$	Изградено от два компонента: амилоза – линейна амилопектин – разклонен
Разтворимост във вода	не се разтваря във вода	в студена вода – неразтворимо в гореща вода – образува колоиден разтвор

Отговорът може да бъде представен с таблица или с текст.