



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА

КАНДИДАТСТУДЕНТСКИ ИЗПИТ ПО ХИМИЯ – 23 април 2016 г

ТЕСТ № 2

НЕОРГАНИЧНА ХИМИЯ

1. Кой е характерният признак на атомите на даден химичен елемент:

- а) броят на протоните в ядрата
- б) броят на йоните, които те образуват
- в) броят на простите вещества, които те образуват
- г) броят на изотопите

Посочете верния отговор.

2. Главното (n), орбиталното (l) и магнитното (m) квантови числа могат да приемат следните стойности:

	n	l	m
а)	0, 1, 2, 3, ..., ∞	0, 1, 2, ..., n	$-l, 0, +l$
б)	1, 2, 3, ..., 7	1, 2, ..., $n - 1$	0, 1, 2, ..., n
в)	1, 2, 3, ..., ∞	1, 2, 3, ..., n	0, 1, 2, ..., $+l$
<input checked="" type="checkbox"/>	1, 2, 3, ..., ∞	0, 1, 2, ..., $n - 1$	$-1, 0, +1$

Посочете верния отговор.

3. Химичен елемент с електронна конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ има:

- а) слабо изразени неметални свойства
- б) слабо изразени метални свойства
- в) двойствен химичен характер
- г) силно изразени метални свойства

Посочете верния отговор.

4. Ковалентната химична връзка се характеризира с: А. дължина на връзката; Б. кратност; В. насищаемост; Г. насоченост; Д. полярност;

- а) А, В и Г
- б) В, Г и Д
- в) А, Б и В
- г) всички посочени характеристики

Посочете верния отговор.

5. За p - връзката **не е вярно** твърдението:

- а) може да се делокализира
- б) може да се образува при странично припокриване на p - атомни орбитали
- в) може да се образува при странично припокриване на хибридизирани атомни орбитали

г) наличието на π - връзка в дадено съединение обуславя участие в присъединителни реакции
Посочете верния отговор.

6. В кой ред всички оксиди са киселинни и имат ковалентни връзки:

а) CaO, SiO₂, SO₃, Na₂O

б) MgO, K₂O, P₂O₅, SO₃

~~в) SiO₂, SO₃, CO₂, P₂O₅~~

г) ZnO, P₂O₅, CaO, SO₂

Посочете верния отговор.

7. Кое от следните химични взаимодействия **не протича**:

а) HCl + NaOH →

б) Ca + H₂O →

~~в) Br₂ + HCl →~~

г) Al + HCl →

Посочете верния отговор

8. В кой ред всички метали реагират с разредени оксокиселини:

а) Na, Zn, Ag

б) Fe, Al, Cu

~~в) Mg, Zn, Na~~

г) Cu, Ca, Ag

Посочете верния отговор.

9. Коя от посочените особености на химичното равновесие **не е вярна**:

а) химичното равновесие зависи от условията, при които се намира системата

~~б) химичното равновесие зависи от наличието на катализатор~~

в) химичното равновесие е подвижно

г) при химично равновесие концентрациите на всички участващи вещества не се променят

Посочете верния отговор

10. Кое от посочените свойства **се отнася** за колоиден разтвор:

а) брауново движение

б) Тиндалов ефект

в) пептизация

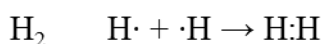
~~г) всички посочени свойства~~

Посочете верния отговор.

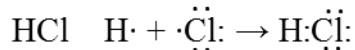
11. Между кои химични елементи може да се образува ковалентна химична връзка. Дайте пример за образуване на неполярна и полярна ковалентна връзка.

Ковалентната химична връзка се образува между атоми с еднаква или близка електроотрицателност. Например:

Образуване на водородна молекула:



Образуване на хлороводородна молекула:



12. Кои от посочените вещества са електролити: **HBr-киселина**, **C₂H₅OH**, **CH₃COOH**, **Cl₂**, **HCOOH**. Изразете електролитната им дисоциация и определете силата на електролита.

Електролити са: **HBr**, **Na₂CO₃**, **CH₃COOH** и **HCOOH**

Неелектролити са: **C₂H₅OH** и **Cl₂**

$\text{HBr} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Br}^-$ силен електролит

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ силен електролит

$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ слаб електролит

$\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$ средно-силен електролит

13. С воден разтвор на кои от посочените електролити ще взаимодейства **Zn**:

а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow$ не взаимодейства

~~б) $\text{NaOH} + \text{Zn} \rightarrow \text{NaZnO}_2 + \text{H}_2$~~

~~в) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$~~

~~г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$~~

Дайте обяснения и изразете с химични уравнения.

а) Zn не взаимодейства с Na_2SO_4 , защото той се намира след Na в реда на относителната активност на металите (РОАМ).

б) Zn - химичен елемент с двойствен характер и взаимодейства с NaOH

в) взаимодейства с CuSO_4 , защото в РОАМ Zn се намира преди Cu

г) взаимодейства с H_2SO_4 , защото в РОАМ Zn се намира преди H

14. Дайте определение за окислител и редуктор и представете по една химична реакция, където:

а) водородът е окислител: $2\text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NaH} \quad \text{H} + \text{e}^- \rightarrow \text{H}^-$

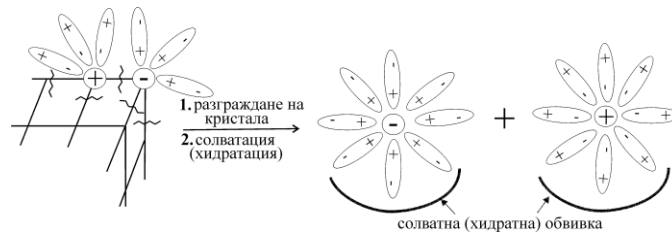
б) водородът е редуктор: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{H}_2\text{O} \quad \text{H} - \text{e}^- \rightarrow \text{H}^+$

Окислител - атом или йон, който в хода на химичен процес приема електрони и понижава степента си на окисление.

Редуктор - атом или йон, който в хода на химичен процес отдава електрони и повишава степента си на окисление.

15. Представете механизма на разтваряне на вещество с йонна кристална решетка. Как се определя топлинния ефект на този процес?

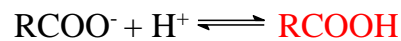
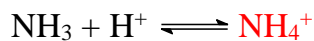
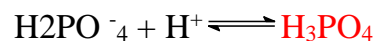
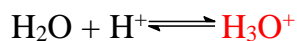
Под действието на водните молекули кристалната решетка се разгражда (топлинен ефект Q_1), получените положителни и отрицателни йони се хидратират от водните молекули (топлинен ефект Q_2)



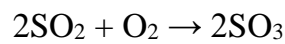
$$\text{Общият топлинен ефект } Q = Q_1 + Q_2$$

16. Дайте определение за киселина и основа съгласно теорията на Брьонстед-Лоури. Определете коя е спрегнатата киселина на следните основи: H_2O , NH_3 , H_2PO_4^- , RCOO^- .

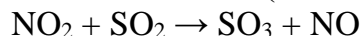
Отговор: Киселина - частица, която може да отдава протони; Основа - частица, която може да приема протони. Спрегнати киселини са: H_3O^+ , NH_4^+ , H_3PO_4 , RCOOH



17. Като използвате теорията на междинните съединения, обяснете защо скоростта на следната хомогенна реакция нараства при прибавяне на катализатора NO :

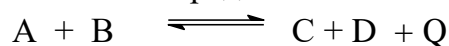


Съгласно теорията на междинните съединения, реакционният път се променя при наличие на катализатор. Катализаторът образува междинно съединение с изходно вещество, след което междинното съединение се превръща в продукт на реакцията и се освобождава катализатора:



Новият реакционен път се характеризира с по ниска активираща енергия в сравнение с активиращата енергия на некатализирания процес.

18. Изведете равновесната константа (K_c) на следния равновесен процес, протичащ в хомогенна среда:



Посочете факторите, от които зависи химичното равновесие. Формулирайте принципа на Льо Шателие - Браун за подвижното равновесие и съгласно принципа определете в каква посоката ще се измести равновесието при повишаване на температурата.

Извод: V_1 – скорост на правата реакция, V_2 - скорост на обратната реакция
 $V_1 = k_1 \cdot C_A \cdot C_B$ $V_2 = k_2 \cdot C_C \cdot C_D$ при равновесие $V_1 = V_2$, следователно:

$$k_1 \cdot C_A \cdot C_B = k_2 \cdot C_C \cdot C_D \text{ и преобразуване на уравнението в } \frac{k_1}{k_2} = \frac{C_C \cdot C_D}{C_A \cdot C_B} = K_c$$

Химичното равновесие зависи от концентрацията, налягането и температурата.

Формулировка на принципа: Ако върху една равновесна система се упражни външно въздействие, химичното равновесие се измества в тази посока, в която намалява ефекта от външното въздействие.

При повишаване на температурата, съгласно принципа, равновесието ще се измести по посока на ендотермичната реакция, т.е. в обратна посока.

19. При взаимодействие на разтвори на AgNO_3 и KCl се получава колоиден разтвор на AgCl . Как може да се извърши коагулация и пептизация на този разтвор?

Коагулация – слепване, уедряване и утаяване на колоидните частици (зол→гел). Може да се извърши при загряване, прибавяне на електролит, електрофореза и др.

Пептизация – процес, при който полученият гел преминава в зол. Например, при промиване на утайката с разтворител, прибавяне на електролит, разбъркване на разтвора и др.

20. Представете три начина за получаване на основи. Дайте обяснения и изразете с химични уравнения.

1. Разтворим във вода основен оксид или метал

2. Хлоралкална електорлиза на NaCl или KCl

3. Разтворима сол с алкална основа

Процесите се изразяват със химични уравнения.

ОРГАНИЧНА ХИМИЯ

21. Кои от посочените съединения са хомолози и кои изомери?

А) пентан и 2-метилбутан

Б) етилбензен и метилбензен

В) 2-хексен и 2-пентен

а) А – изомери, Б – изомери, В – хомолози

б) А – хомолози, Б – хомолози, В – изомери

в) А – изомери, Б – хомолози, В – хомолози

Посочете верния отговор.

22. Кое съединение се получава при междумолекулното обезводняване на етанола?

а) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$

~~б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$~~

в) CH_3CHO

г) $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$

Посочете верния отговор.

23. В две епруветки има етанол и глицерол. Те могат да се разпознаят чрез взаимодействие с:

~~а) пряно утаен меден дихидроксид~~

б) бромна вода

- в) алкална основа
- г) разтвор на FeCl_3

Посочете верния отговор.

24. Съединението А се получава от пропен при хидратиране, може да взаимодейства с карбоксилна киселина и да се окислява.

Кое е съединението А?

- а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- ~~в) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$~~
- г) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$

Посочете верния отговор.

25. Посочете реда, в който съединенията са подредени по нарастване на киселинните им свойства:

- ~~а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} < \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{H}_2\text{O} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$~~
- б) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{O}$
- в) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{O} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} < \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- г) $\text{H}_2\text{O} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} < \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Посочете верния отговор.

26. Масните амини **не** реагират с едно от посочените вещества:

- а) силна киселина
- ~~б) халогенен елемент~~
- в) вода
- г) кислород

Посочете верния отговор.

27. Реакционната способност на посочените карбонилни съединения при взаимодействие с HCN намалява в реда:

- ~~а) метанал, етанал, пропанал, пропанон~~
- б) пропанал, етанал, метанал, пропанон
- в) пропанон, пропанал, етанал, метанал
- г) метанал, етанал, пропанон, пропанал

Посочете верния отговор.

28. Аспирин може да се получи при взаимодействие на:

- а) салицилова киселина и фенол
- б) салицилова киселина и етанол
- ~~в) салицилова киселина и оцетен анхидрид~~
- г) салицилова киселина с натриева основа

Посочете верния отговор.

29. Мазнините са:

- а) естери на многовалентни алкохоли и оцетната киселина
- ~~б) естери на висши мастни карбоксилни киселини и глицерол~~
- в) соли на висши мастни карбоксилни киселини и етанол
- г) естери на едновалентни алкохоли с висши мастни киселини

Посочете верния отговор.

30. С кои от посочените вещества може да реагира етанолът:

А. HCl; Б. Na; В. HNO₃; Г. Cl₂; Д. NaCl

~~а) А, Б и В~~

б) А, В и Г

в) Б, Г и Д

г) В, Г и Д

Посочете верния отговор

31. Дадени са въглеводородите 1-бутин, 2-пентен, 2-метилпентан и бензен. Кои от тях могат да участват в заместителни реакции. Представете с уравнения.

В заместителни реакции участват: 1-бутин, 2-метилпентан и бензен.

Представят се химични уравнения на взаимодействията:

- 1-бутин с Na;
- 2-метилпентан с халоген;
- бензен с халоген, азотна или сярна киселина (един пример)

32. Кои от изброените съединения взаимодействат с амониачен разтвор на дисребърен оксид: глицерол, ацеталдехид, ацетон и мравчена киселина. Представете химични уравнения на възможните взаимодействия.

Взаимодействат ацеталдехид и мравчена киселина, която представлява хидроксиалдехид. Представят се химичните уравнения.

33. Представете три присъединителни реакции с участието на пропен. Формулирайте правилото на Марковников.

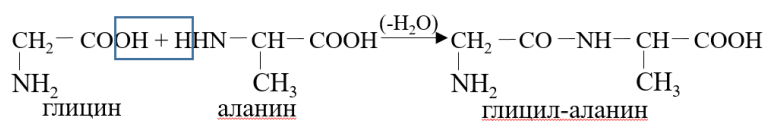
Взаимодействията могат да бъдат: с H₂, H₂O и HX; представят се химичните уравнения

Правило на Марковников: при присъединяване на полярна молекула към несиметричен алкен, водородният атом се присъединява към по-богатия на водород въглероден атом.

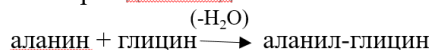
34. Представете три начина за получаване на оцетна киселина от различни въглеводороди.

Оцетна киселина може да се получи например: при окисление на алкан (напр. бутан), окисление на алкен или алкин (напр. 2-бутен или 2-бутин), както и при присъединяване на вода към етин и окисление на полученият ацеталдехид. Взаимодействията се изразяват с химични уравнения.

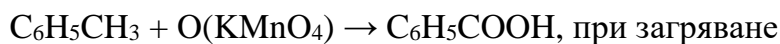
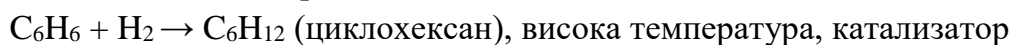
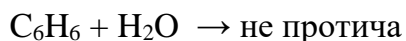
35. Изразете получаването на дипептиди от глицин и аланин и ги наименовайте.



Изомерен дипептид:



36. Довършете химичните уравнения на възможните взаимодействия и посочете условията за тяхното протичане:



37. От хексан получите глицерол. Коя е качествена реакция за доказване на глицерол. Представете естерификацията на глицерола.

1. Крекинг на хексан \rightarrow пропан и пропен
 2. Получаване на 1,2,3 –трихлорпропан от пропан или пропен
 3. Взаимодействие на 1,2,3 –трихлорпропан с воден разтвор на NaOH (KOH)
 4. Естерификация на получения глицерол с азотна или карбоксилна киселина
- Качествената реакция за доказването на глицерол е с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – получава се тъмно син разтвор.

38. Съединението X:

- а) присъединява водород
- б) обезцветява разтвор на бромна вода
- в) образува сол при взаимодействие с натрий
- г) при взаимодействие с вода се получава ацетон

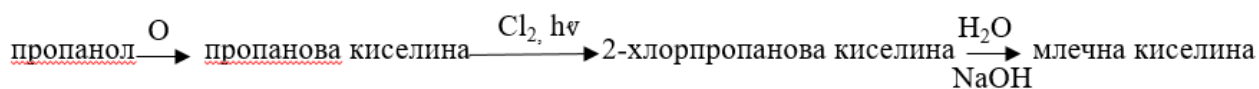
Посочете кое е съединението X. Изразете с химични уравнения посочените взаимодействия.

Съединението X е пропин. Изразяват се химичните уравнения посочените взаимодействия.

39. Представете възможните изомери на етилбензен. Изберете изомер и представете две заместителни реакции.

Изомери на етилбензен: о-диметилбензен, m- диметилбензен и p-диметилбензен. Например, заместителна реакция в бензеновото ядро на о-диметилбензен с халоген в присъствие на катализатор Fe или FeX_3 , или с азотна киселина в присъствието на сярна киселина (нитрирна смес). Заместителна реакция в CH_3 с халоген при облъчване със слънчева светлина.

40. Получете млечна киселина от пропанал и представете нейната естерификация.



Млечната киселина може да се естерифицира с алкохол (участва карбоксилната група на киселината) или с карбоксилна киселина (участва хидроксилната група на киселината). Представа се едно химично уравнение.