



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА

ОТГОВОРИ НА ВЪПРОСИТЕ

ОТ КАНДИДАТ–СТУДЕНТСКИЯ ИЗПИТ ПО ХИМИЯ – 22 АПРИЛ 2017Г.

НЕОРГАНИЧНА ХИМИЯ

Въпроси с избор на отговор:

1. Как се нарича насоченото движение на колоидните частици в електрично поле:
 - а) диализа
 - б) електрофореза
 - в) електролиза
 - г) пептизация
2. Кои разтвори са нестабилни:
 - а) концентрираните
 - б) ненаситените
 - в) преситените
 - г) наситените
3. Скоростта на химичните процеси зависи от:
 - а) природата на реагиращите вещества
 - б) температурата
 - в) наличието на катализатор
 - г) всички посочени фактори
4. Два електрона имат еднакви главно (n), орбитално (l) и магнитно (m) квантови числа, но различни спинови числа (s). Следователно двата електрона се намират:
 - а) на една и съща атомна орбитала
 - б) в различни електронни слоеве
 - в) в едно и също състояние
 - г) на различни атомни орбитали
5. Според теорията на Брьонстед-Лоури основата е:
 - а) донор на протони
 - б) акцептор на електрони
 - в) донор на хидроксидни йони
 - г) акцептор на протони
6. При прибавяне на концентрирана сярна киселина към вода температурата на разтвора се повишава. Може да се направи изводът, че процесът на разтваряне на сярната киселина във вода е:
 - а) ендотермичен – поглъща се топлина
 - б) ендотермичен – отделя се топлина
 - в) екзотермичен – поглъща се топлина
 - г) екзотермичен – отделя се топлина

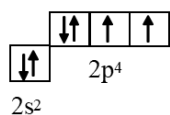
7. Кое от посочените съединения съдържа два вида връзки – йонна и ковалентна:
- CCl_4
 - NaCl
 - NaOH**
 - H_2O
8. Във външния електронен слой елементите с метален химичен характер съдържат:
- повече от 4 електрона
 - 6 електрона
 - 2 електрона
 - от 1 до 3 електрона**
9. Когато една система достигне състояние на химично равновесие:
- протича само правата реакция
 - протича само обратната реакция
 - правата и обратната реакция спират да протичат
 - правата и обратната реакция продължават да протичат с еднакви скорости**
10. Изотопите на водорода съдържат по:
- един неутрон и различен брой електрони
 - един протон и различен брой неутрони**
 - един неутрон и различен брой протони
 - един електрон и различен брой протони

Въпроси, на които трябва да се представи отговор:

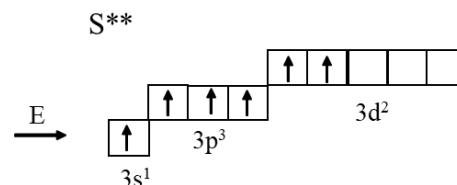
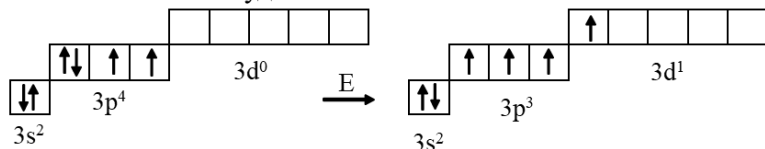
11. Представете електронните конфигурации на атомите на химичните елементи кислород и сяра. Защо сярата има променлива валентност, а кислородът няма?

Електронни конфигурации на кислород и сяра:

O – основно състояние



S – основно и възбудени състояния



Променливата валентност на сярата се дължи на възможността да образува възбудени състояния, защото са възможни електронни преходи от 3s и 3p нивата на свободното 3d

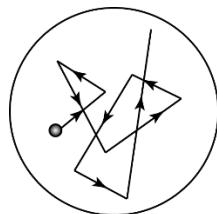
ниво. В резултат на това се броят на несдвоените електрони се променя и това определя различни валентни състояния (2-ра, 4-та и 6-та валентност).

При кислорода няма свободни атомни орбитали в последния електронен слой, следователно няма възможност да се образуват възбудени състояния, затова кислородът няма променлива валентност.

12. Кинетични свойства на колоидно дисперсните системи. Брауново движение и седиментация.

Кинетичните свойства на колоидно дисперсните системи са: Брауново движение, дифузия, осмоза и 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 нанасят върху колоидните частици. Брауновото движение не зависи от химичната природа на частиците, а зависи от техните размери, температурата и плътността на средата.

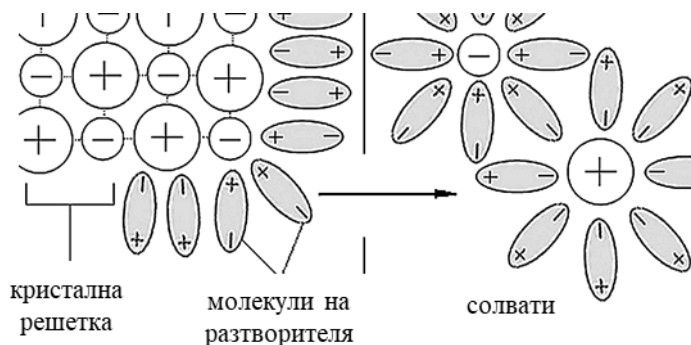
Схема на брауново движение:



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*.

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

Схема на разтварянето:

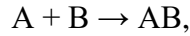


I^{ви} етап: между йоните от кристалната решетка и противоположните полюси на водните молекули възникват електрични сили на привличане. Когато се преодолеят силите, които свързват йоните в кристалната решетка, последните се откъсват и преминават в разтвора. Този процес е *ендотермичен* ($Q_1 < 0$)

II^{ри} етап: в разтвора йоните се солватират (хидратират). Този процес е *екзотермичен* ($Q_2 > 0$). Общият топлинен ефект на процеса се определя като сума от топлинните ефекти на двата етапа: $Q_{\text{общ}} = Q_1 + Q_2$

14. Влияние на концентрацията върху скоростта. Закон за действие на масите.

За да протече една химична реакция е необходимо частиците на изходните вещества да се сблъскат помежду си. Следователно скоростта на химичната реакция зависи от броя на ударите. Установено е, че броя на ударите в единица обем за единица време е пропорционален на произведението от моларните концентрации на реагиращите вещества. За химичен процес от вида:



тази закономерност може да се представи по следния начин:

$$v = k \cdot c(A) \cdot c(B),$$

където: v – скоростта на процеса, k – скоростна константа, $c(A)$ и $c(B)$ – моларни концентрации.

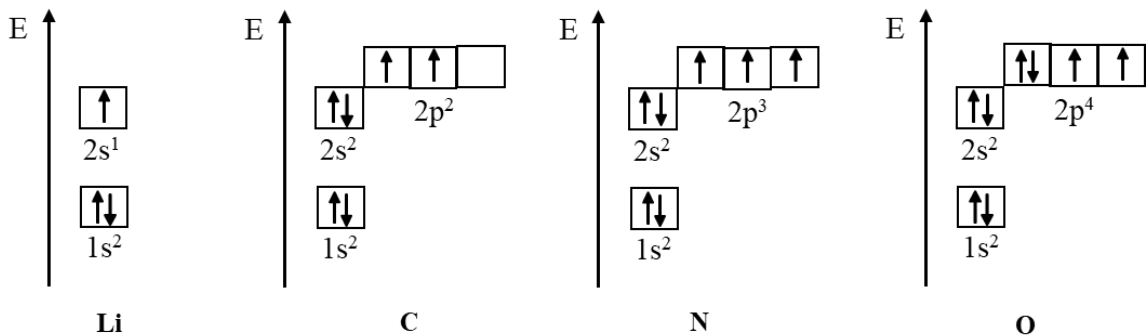
За реакция от типа: $nA + mB + \dots \rightarrow$

$$v = k \cdot c^n(A) \cdot c^m(B),$$

Следователно: Скоростта на химичните процеси е пропорционална на произведението от моларните концентрации на реагиращите вещества, повдигнати на степен, равна на броя молове, с които те участват в реакцията. Тази зависимост е известна като закон за действие на масите.

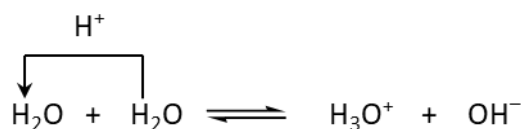
15. Представете разпределението на електроните по слоеве и подслоеви на химичните елементи Li, C, N и O. Формулирайте правилото на Хунд и посочете при кои от посочените елементи то е спазено.

Електронни конфигурации:

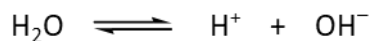


Правило на Хунд: при запълването на еквивалентни атомни орбитали първоначално те се заемат от единични електрони, след което се сдвояват. Правилото е спазено при елементите C, N и O.

16. Представете процеса на автопротолиза на водата и изведете йонното произведение на водата. Автопротолиза на водата:



или



Дисоциационната константа на процеса е:

$$K_d = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}_2\text{O})}$$

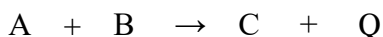
K_d – дисоциационна константа; посочените концентрации са моларни и равновесни. т.к. водата се дисоциира в много малка степен, концентрацията на недисоциираните водни молекули е практически постоянна величина. Следователно:

$$K_d \cdot c(\text{H}_2\text{O}) = c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-),$$

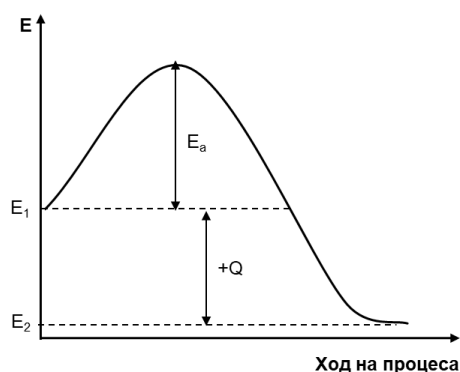
$$K_d \cdot c(\text{H}_2\text{O}) = \text{const} = K_{\text{H}_2\text{O}} \text{ (йонно произведение на водата) или}$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$$

17. Представете енергетичната диаграма на следния химичен процес:



Посочете на диаграмата: енергията на началното и крайното състояние; активиращата енергия и топлинния ефект на процеса.



E_1 – енергия на началното състояние (A + B);

E_2 – енергия на крайното състояние (C);

E_a – активираща енергия;

Q – топлинен ефект

18. Видове ковалентна химична връзка. Посочете примери.

Ковалентна връзка е химична връзка, която се осъществява с една или с няколко общи електронни двойки. Видове ковалентна връзка:

- Според начина на припокриване:

сигма- (σ -) *връзка* – при припокриване на атомните орбитали по линията, свързваща двете ядра (челно): H–H, Cl–Cl, H–Cl и др.

пи- (π -) *връзка* – при странично припокриване под и над междуядрената ос: O=O, N≡N, H₂C=CH₂ и др.

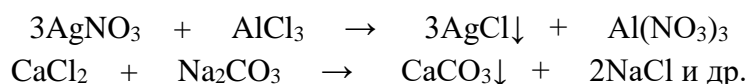
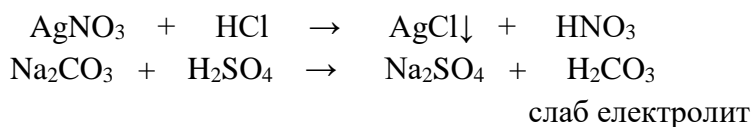
- Според полярността на връзката:

неполярна – между два еднакви атома: H–H, Cl–Cl, O=O, N≡N и др.

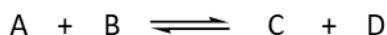
- неполярна* – между два атома с неголяма разлика в електроотрицателността: H–Cl, H–Br, H–I, H–O–H и др.
- Според броя на атомите, на които принадлежи електронната двойка
 - локализирана* – когато електронната двойка принадлежи само на двата свързани атома: H–H, Cl–Cl, H–Cl и др.
 - делокализирана* – когато електронната двойка принадлежи на повече от две ядра: бензен и др.
 - Донорно-акцепторна връзка – когато ковалентната връзка се образува чрез припокриване на свободна атомна орбитала от един атом, молекула или йон (акцептор) и неподелена електронна двойка от друг атом, молекула или йон (донор).

19. Кога е възможно взаимодействие на сол с киселина и на две соли? Дайте примери.

Взаимодействието между сол и киселина или две соли е възможно да протече, когато се получава утайка или слаб електролит, т.к. процесите са йонообменни. Например:



20. Направете извод на равновесната константа (K) на следния хомогенен химичен процес:



От какви фактори зависи K?

Извод на равновесната константа: използва се закона за действие на масите за скоростта на правата и обратната реакция.

Скоростта на правата реакция: $v_1 = k_1 \cdot c(\text{A}) \cdot c(\text{B})$

Скоростта на обратната реакция: $v_2 = k_2 \cdot c(\text{C}) \cdot c(\text{D})$

При равновесие: $v_1 = v_2$ или $k_1 \cdot c(\text{A}) \cdot c(\text{B}) = k_2 \cdot c(\text{C}) \cdot c(\text{D})$

При $T = \text{const}$, k_1 и k_2 също са константи и равновесната константа $K = \frac{k_1}{k_2} = \frac{c(\text{C}) \cdot c(\text{D})}{c(\text{A}) \cdot c(\text{B})}$

K зависи от природата на веществата и температурата

ОРГАНИЧНА ХИМИЯ

Въпроси с избор на отговор:

21. Кое от изброените химични съединения не може да взаимодейства с реактива на Толенс:

- а) метанова киселина
- б) етанал
- в) метанал
- г) етанова киселина

22. Кое от посочените съединения може да взаимодейства с метан и бензен:

- а) HCl
- б) бромна вода
- в) Cl₂
- г) H₂

23. Коя от посочените реакции е невъзможно да протече:

- а) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow$
- б) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{Na} \rightarrow$
- в) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{NaOH} \rightarrow$
- г) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow$

24. Посочете съединението, което проявява най-силни киселинни свойства:

- а) вода
- б) метанол
- в) фенол
- г) етанол

25. Кое от означените съединения е мастен първичен амин:

- а) (CH₃)₃N
- б) C₆H₅NH₂
- в) C₂H₅NH₂
- г) C₆H₅NHC₆H₅

26. В присъствие на силна основа аминокиселините реагират като:

- а) основи с участието на аминогрупата
- б) киселини с участието на аминогрупата
- в) основи с участието на карбоксилната група
- г) киселини с участието на карбоксилната група

27. В кой ред се съдържат само природни високомолекулни съединения:

- а) мазнини, белтъци, захароза
- б) нишесте, целулоза, белтъци
- в) белтъци, мазнини, нишесте
- г) целулоза, нишесте, глюкоза

28. Коя от посочените киселини има оптични изомери:

- а) млечна
- б) p-аминосалицилова
- в) o-хидроксибензоена
- г) фенилоцетна

29. Кое от посочените съединения е изомер на 3-метил-1-бутин:

- а) 1-пентин
- б) 3-метил-1-пентин
- в) 3-метил-2-хексин
- г) 2-пентин

30. Кое от следните съединения е пентоза:

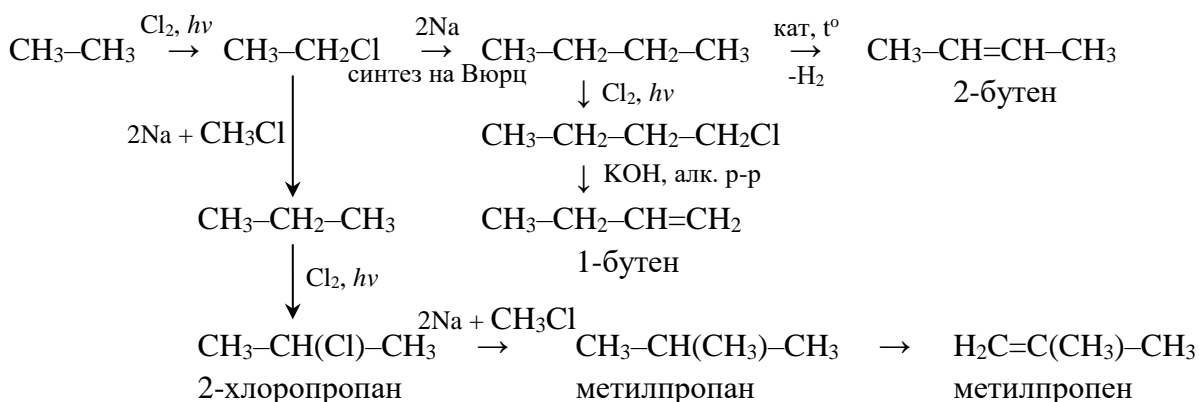
- а) фруктоза
- б) малтоза
- в) глюкоза
- г) няма верен отговор

Въпроси, на които трябва да се представи отговор:

31. От етан и неорганични вещества получите алкени с четири въглеродни атома.

Възможните алкени са: 1-бутен, 2-бутен и метилпропен.

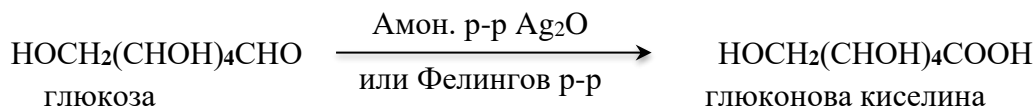
1) Получаване на бутан по реакционната схема:



Представят се химичните реакции на посочените превръщания.

32. Обяснете защо глюкозата взаимодейства с Фелингов разтвор и амонячен разтвор на Ag₂O, а захарозата не. Посочете общо свойство за глюкоза и захароза.

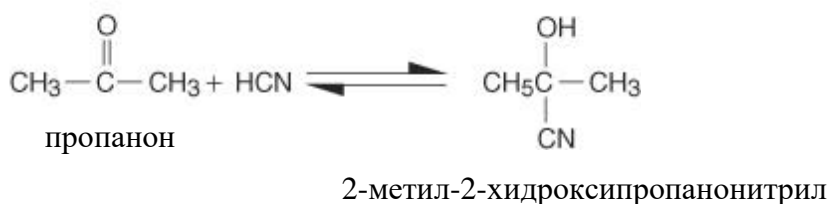
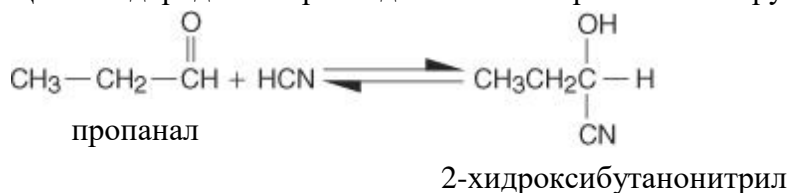
Глюкозата взаимодейства с Фелингов разтвор и амонячен разтвор на Ag_2O , т.к. съдържа алдехидна група. Захарозата не съдържа алдехидна група и затова не взаимодейства с Фелингов разтвор и амонячен разтвор на Ag_2O .



Общо свойство на глюкоза и захароза е взаимодействието им с разтвор на $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при обикновена температура – реакция за доказване на многовалентни алкохоли. Може да се представи с химично уравнение, което не е задължително.

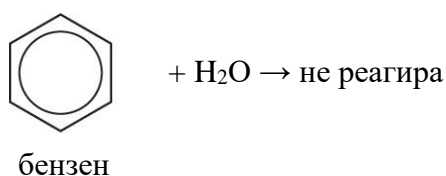
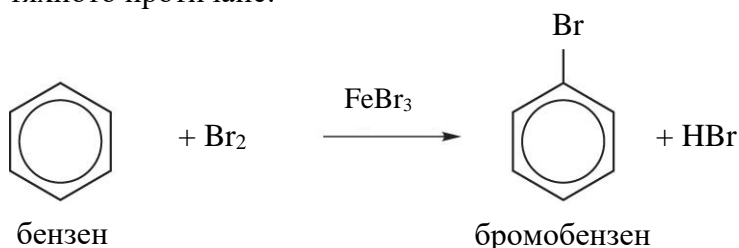
33. Изразете с химични реакции присъединяването на HCN към пропанал и пропанон. Сравнете реакционните им способности.

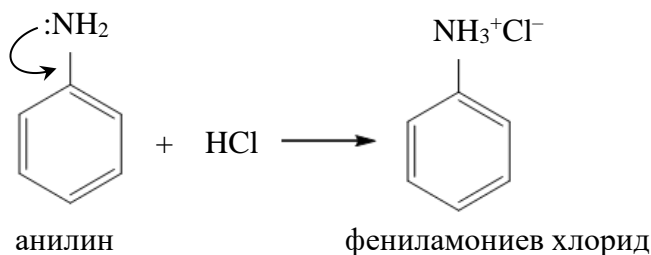
Циановодородът се присъединява към карбонилната група:



Присъединяването се извършва по-лесно при алдехида, защото частичният положителен заряд на въглеродния атом от алдехидната група е по-голям, отколкото при кетона. При кетона двата въглеродни остатъка, които имат положителен индукционен ефект (+I), в по-голяма степен намаляват частичния положителен заряд на въглеродния атом от карбонилната група.

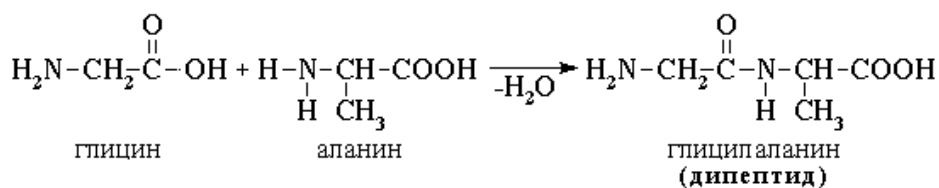
34. Довършете химичните уравнения на възможните взаимодействия и посочете условията за тяхното протичане:



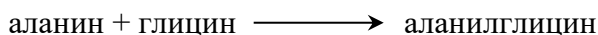


Основните свойства на ароматните амини са слабо изразени, защото електронната двойка на азота се спряга с електроните на бензеновото ядро. Ароматните амини проявяват основни свойства само при взаимодействие със силни киселини (HCl).

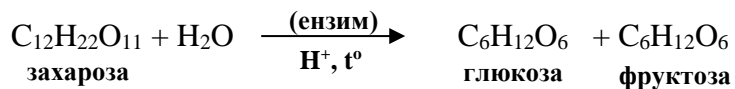
38. Изразете пептидното свързване на две α -аминокиселини и наменовайте получените дипептиди.



Изомерен дипептид:



39. Представете хидролизата на захароза и дайте обяснения. Как се доказва, че захарозата е хидролизирала?



Полученият разтвор от глюкоза и фруктоза се нарича инвертна захар. Хидролизата се доказва чрез взаимодействие с Фелингов разтвор или амонячен разтвор на Ag_2O . Хидролизните продукти реагират с тези два разтвора, докато захарозата – не.

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

