



ЧАСТ I

1. Йон със заряд (+2) на химичен елемент с подреден номер 12 има:

- А) 12 електрона, разпределени в 3 слоя
- Б) 10 електрона, разпределени в 3 слоя
- В) 12 електрона, разпределени в 2 слоя
- Г) 10 електрона, разпределени в 2 слоя
- Д) 14 електрона, разпределени в 3 слоя.

2. Кое от следните вещества в твърдо състояние образува молекулярна кристална решетка?

- А) въглероден диоксид
- Б) калиева основа
- В) натриев нитрат
- Г) диамант
- Д) желязо.

3. Кристалите, изградени от положителни и отрицателни йони, са:

- А) в твърдо или течно агрегатно състояние
- Б) топлоизолатори и електроизолатори
- В) неразтворими във вода
- Г) пластични и ковки
- Д) магнити

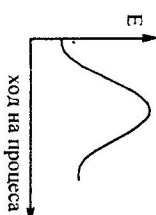
4. В таблицата са дадени експериментално определените топлини на изгаряне [kJ/mol] на някои горива. Определете кое от тях е най-калорично, като знаете, че калоричността се определя в kJ/g.

Гориво	Топлина на изгаряне, kJ/mol	Молява маса, g/mol
H ₂	241,60	2
CH ₄	890,36	16
C ₂ H ₂	1299,55	26
CH ₃ OH	726,70	32
C ₂ H ₅ OH	1366,74	46

Най-калорично гориво от изброените е:

- А) H₂
- Б) CH₄
- В) C₂H₂
- Г) CH₃OH
- Д) C₂H₅OH

5. Дадена е енергийна диаграма на химичен процес:



Кое от дадените твърдения за процеса е **НЕВЕРНО**:

- А) представеният процес е ендотермичен
- Б) продуктите са по-богати на енергия от изходните вещества
- В) изходните вещества са по-стабилни от продуктите
- Г) топлинният ефект е положителен
- Д) активиращата енергия на правата реакция е по-голяма от тази на обратната.

6. В епруевка при 20°C протича процесът:



Ако епруевката се загрее, процесът се:

- А) забавя, защото се увеличава активиращата енергия
- Б) забавя, защото се намалява киселинността на средата
- В) ускорява, защото се отстранява отделият водород
- Г) ускорява, защото се увеличава скоростната константа
- Д) ускорява, защото се увеличава разтворимостта на ZnSO₄.

7. В коя от газообразните равновесни системи I, II и III се увеличава добивът на продуктите и при повишаване на налягането, и при повишаване на температурата?



- А) само в I
- Б) само в II
- В) само в III
- Г) в I и III
- Д) в II и III.

8. Болен разтвор съдържа Cu²⁺ и Pb²⁺. При добавяне на един от изброените реактиви се утаява само единият от двата йона. Кой е този реактив?

- А) HNO₃
- Б) H₂SO₄
- В) H₂S
- Г) Na₂CO₃
- Д) KNO₃.

9. Разтворимостта на Na₂SO₄ при 20°C е 27 g/100 g вода. Следователно масовата част на Na₂SO₄ в наситения му разтвор при 20°C (в %) е:

- А) 21
- Б) 27
- В) 29
- Г) 0.27
- Д) 0.21.

10. Приготвени са три разтвори от по 1 литър, в които са разтворени: разтвор I.: 5 г NaCl, разтвор II.: 5 г NaBr и разтвор III.: 5 г KCl. Подредете разтворите по намаляване на температурата на замръзване.

A) I, II, III Б) II, I, III В) II, III, I Г) I, III, II Д) III, II, I

11. Измерено е pH на разтвори с концентрации 10^{-2} mol/l с развален pH -метър. Случайно едната стойност на pH е измерена вярно. Коя е тази стойност ако приемете, че степенята на електролитна дисоциация на електролитите е равна на 1.

A) захар – $pH = 10$

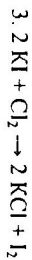
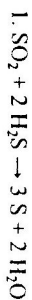
Б) динатриев карбонат – $pH = 6$

В) солна киселина – $pH = 5$

Г) етилов алкохол – $pH = 2$

Д) натриева основа – $pH = 12$

12. Кой/и от следните процеси са окислително-редукционни?



A) само 1 Б) 1 и 2 В) 1 и 3 Г) 2 и 3 Д) 1, 2 и 3

13. Във ваза за електролиза са разтворени натриев хлорид, калиев бромид и йодоводородна киселина с еднакви концентрации. Какви вещества ще се отделият на катода и анода в началния етап на електролизата?

A) катод: Na анод: Cl_2

Б) катод: K анод: Br_2

В) катод: H_2 анод: I_2

Г) катод: Cl_2 анод: Na

Д) катод: I_2 анод: K

14. През разтвор на бистра варна вода продължително се продухва въглероден диоксид. В резултат на протичащите процеси в разтвора се наблюдават следните промени:

A) получаване на бяла утайка

Б) получаване на жълтеникава утайка

В) разтворът остава бистър с $pH = 7$

Г) разтворът остава бистър, а средата е кисела

Д) получаване на бяла утайка, която след това се разтваря

15. В кой от редовете всички оксиди отговарят на съответния вид:

Вид оксид	Киселинен	Окиселен	Неутрален	Амфотерен
A)	NO	CaO	CO	ZnO
Б)	CO ₂	Na ₂ O	NO	Al ₂ O ₃
В)	K ₂ O	Al ₂ O ₃	CO ₂	N ₂ O
Г)	ZnO	CO	FeO	CaO
Д)	SO ₃	Na ₂ O	N ₂ O ₃	CuO

16. Кои от веществата взаимодействат директно с кислород, като се получава само по един оксид?

A) C и N₂ Б) N₂ и S В) P и C Г) Na и F₂ Д) Cl₂ и S

17. При кое от следните взаимодействия НЕ се получава водород?

A) Na и H₂O Б) Fe и H₂O В) C и H₂O Г) Ag и H₂O Д) Ca и H₂O

18. Алюминият е химически силно активен метал и въпреки това се използва като конструктивен материал в самолетите, в домакинството - мебели, съдове и др. Корозионноустойчивостта на алуминия се дължи на финото плътно покритие на повърхността му от:

A) Al₂O₃ Б) Al₂(CO₃)₃ В) Al(OH)₃ Г) [Al(OH)₄]⁻ Д) Al₂O₃·xH₂O

19. При взаимодействие на кислород с едно от изброените по-долу прости вещества се получава оксид от типа X₂O₃. Кое е простото вещество X?

A) N₂ Б) Fe В) Mg Г) Sn Д) S

20. При заливане на CaO с вода, част от водата се изпарява и ефектът наподобява гасене на огън с вода. От това описание може да се направи извод, че:

A) CaO може да се използва за гасене на огън

Б) протича физичен процес, при който се отделя топлина

В) протича химичен процес, при който се поглъща топлина

Г) между CaO и водата протича екзотермичен процес

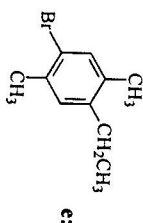
Д) между CaO и водата протича окислително-редукционен екзотермичен процес

21. Елементите X и Y са от една и съща А група на периодичната таблица. Елементът X образува безцветен, разтворим във вода газообразен оксид с неполярни молекули. Елементът Y образува твърд, нерастворим във вода оксид с атомна кристална решетка. Кои са тези оксиди?

A) CO₂ и TiO₂ Б) SiO₂ и PbO₂ В) CO и N₂O₅

Г) CO₂ и SiO₂ Д) NO₂ и P₂O₅

22. Правилното наименование на посоченото съединение



- А) 1-бромо-4-етил-2,5-диметилбензен
 Б) 1-етил-3,6-диметил-4-бромобензен
 В) 4-бромо-3,6-диметилетилбензен
 Г) 2-етил-4-метил-5-бромотолуен
 Д) 2-бромо-5-етил-4-метилтолуен

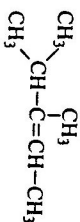
23. Шведският химик и предприемач Алфред Нобел, който е завещал голяма част от богатството си за награждаване на видни учени, писатели и борци за мир, е изобретил:

- А) тротила (TNT) Б) динамита
 В) пироксилина Г) барута
 Д) пластичните експлозиви.

24. Алкените *транс*-2-бутен и *транс*-2-пентен са:

- А) енантиомери Б) хомолози
 В) диастереоизомери Г) функционални изомери
 Д) конституционни изомери.

25. Кой е продуктът на присъединяване на вода, в присъствие на к. H_2SO_4 , към алкена:



- А) 2-изопропилбутан-2-ол Б) 2-(1-метилетил)бутан-2-ол
 В) 1-етил-1,2-диметилпропан-1-ол Г) 2,3-диметилпентан-3-ол
 Д) 3,4-диметилпентан-3-ол.

26. Реактив за качествено доказване наличието на етилов алкохол с дрегеровия апарат е:

- А) швайеров реактив Б) воден разтвор на FeCl_3
 В) прясно утаен $\text{Cu}(\text{OH})_2$ Г) етиленгликол
 Д) силно кисел разтвор на калиев бихромат ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$).

27. Прието е при записване формулата на един пептид най-оглавно да се записва:

- А) пептидната връзка Б) свободната карбоксилна група
 В) алкиловия радикал Г) свободната α -аминогрупа
 Д) амидната група.

28. Водородни връзки могат да се образуват между молекулите на:

- А) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ и H_2O Б) CH_3COCH_3 и CH_3CHO
 В) CH_3COOH и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ и CH_3COOH
 Д) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ и C_6H_6 .

29. За съединенията амоняк (1), бутиламин (2) и анилин (3) редът на нарастване на основността е:

- А) (2), (3), (1) Б) (2), (1), (3)
 Г) (3), (2), (1) Д) (1), (2), (3). В) (3), (1), (2)

30. Фенолът НЕ РЕАГИРА с:

- А) хлор Б) солна киселина В) натриева основа
 Г) натрий Д) азотна киселина.

31. Кой от изброените процеси НЯМА ДА протече:

- А) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pd}}$
 Б) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{HBr} \longrightarrow$
 В) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow$

- Г) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{HgSO}_4}$

- Д) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} / \text{H}^+}$

32. Кое от посочените съединения е ТРЕТИЧЕН АМИН?

- А) $\text{H} - \text{N} < \text{H}$ Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{N} < \text{H}$

- В) Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{N} < \text{CH}_2\text{CH}_3$

- Д) $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{N} < \text{CH}_2\text{CH}_3$

33. Кое твърдение за целулозата е ГРЕШНО?

- А) целулозата е хомополизахарид
- Б) целулозата е изградена от α -глюкозни остатъци
- В) в човешкия организъм целулозата не се хидролизира
- Г) целулозата няма сладък вкус
- Д) целулозният тринитрат (пироксилин) е съставна част на бездимния барут.

34. Осапуването е:

- А) втвърдяване на растителни мазнини чрез хидриране
- Б) хидролиза на мазнини под действието на алкална основа
- В) втвърдяване на мазнините под действие на кислорода на въздуха
- Г) хидролиза на мазнини под действието на разредена сярна киселина
- Д) хидролиза под действие на ензима *липаза*.

35. Според вида на полимерната верига синтетичните влакна биват карбоверижни и хетероверижни. Към карбоверижните полимерни влакна се отнасят:

- | | |
|-----------------|------------------------|
| А) полистирол | Б) поликапролактамите |
| В) полиамидите | Г) полиакрилонитрилите |
| Д) полиестерите | |



ЧАСТ II

Задачи 36 до 50

При решаването на задачите следвайте указанията за всяка задача.

При изразяване на химични процеси с химични уравнения отбелязвайте състоянието на веществата (тв), (г), (теч), (р-р).

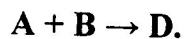
Приемат се всички начини за изразяване на химичните взаимодействия, ако са верни.

36. Дадени са веществата: H_2 , C_2H_4 , NH_3 , Na_2O .

А) Кой от атомите са свързани с полярна σ -връзка?

Б) Кой от атомите са в хибридно състояние и кое е то?

37. Стефан измерва скоростта на химична реакция, протичаща по уравнението:



Той представя данните от експеримент в таблица. $\text{C}(\text{A})$ и $\text{C}(\text{B})$ са изходните концентрации на веществата А и В.

Опит	$\text{C}(\text{A})$ mol/l	$\text{C}(\text{B})$ mol/l	Средна скорост на реакцията в десетминутен интервал
1	0,01	0,01	$2 \cdot 10^{-2}$
2	0,02	0,01	$4 \cdot 10^{-2}$
3	0,02	0,02	$8 \cdot 10^{-2}$
4	0,01	0,03	?

А) При опит 4 Стефан не е успял да определи скоростта на реакцията. Изчислете тази скорост.

Б) Изчислете стойността на скоростната константа k .

В) Кои от следните фактори могат да окажат влияние върху стойността на активиращата енергия на процеса: температура, налягане, катализатор, концентрация на изходните вещества, концентрация на продуктите?

38. Горенето на водорода е процес, за който се предполага, че ще бъде основен за получаването на енергия след 2020 г. Взаимодействието между водорода и кислорода се характеризира с някои особености. Една от тях е, че процесът е обратим.

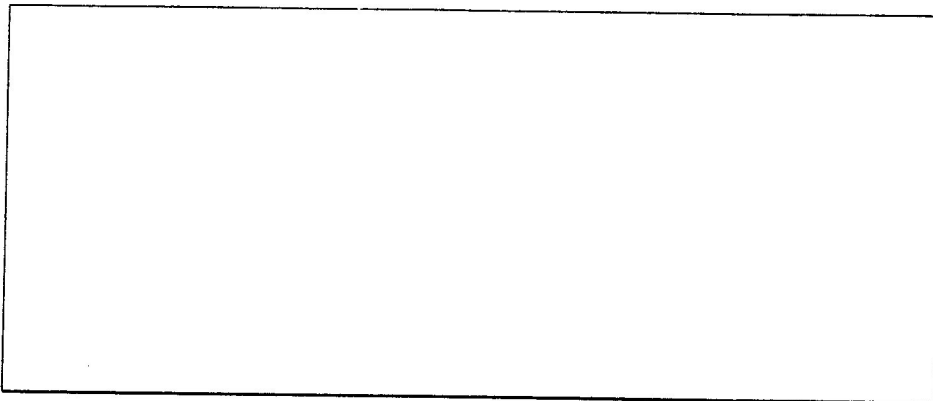
А) Запишете изразите за равновесната константа при различни условия на протичане на процеса.

Б) Взаимодействието е в равновесие при две температури – 200 °С и 1000 °С. Коя от двете равновесни константи ще има по-висока стойност? Обяснете с едно изречение защо.

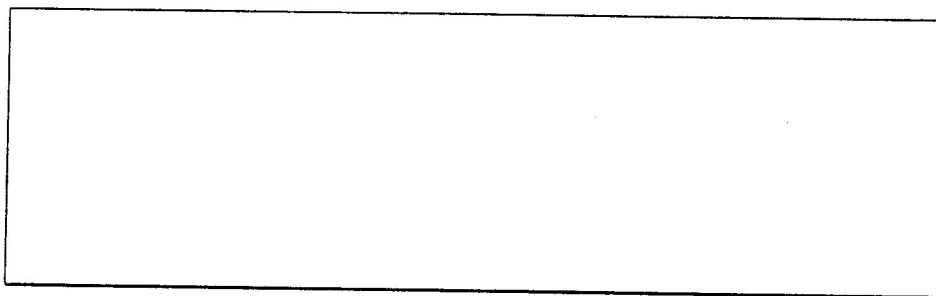
В) Капка вода има приблизителен обем 0,06 ml. Колко молекули има в една капка вода (плътност 1 g/ml)?

39. При пълно изпарение на водата от 300 g наситен за 20 °C разтвор на NaNO_3 са получени 140,4 g сол.

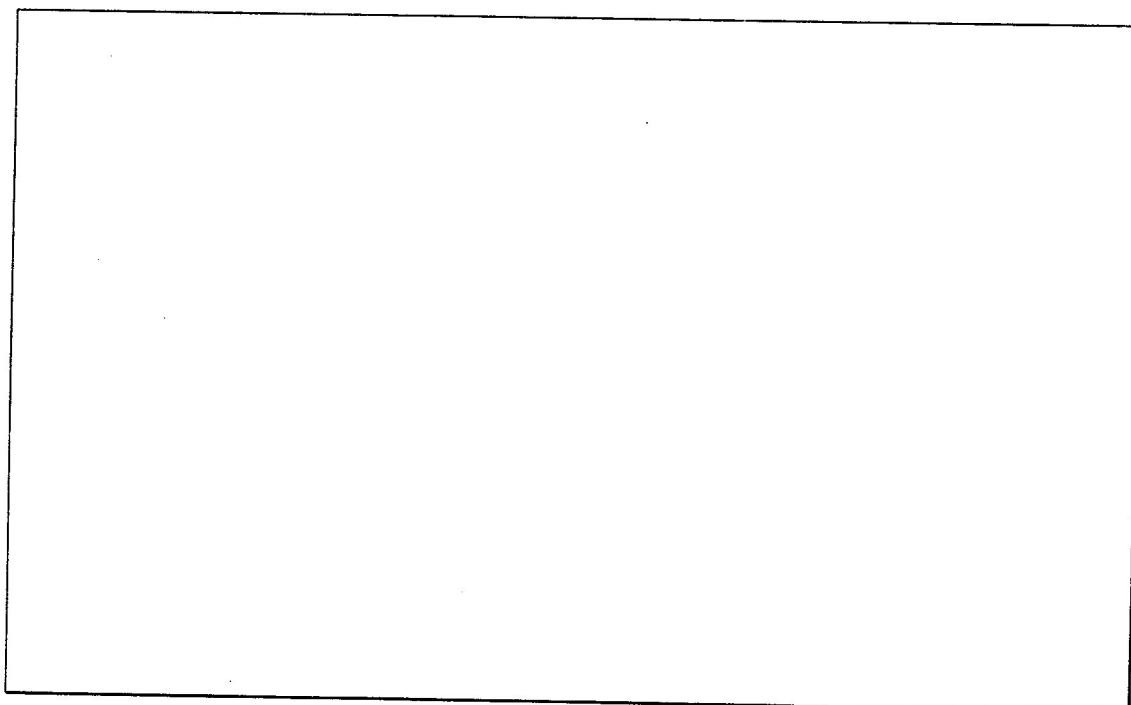
А) Изчислете разтворимостта на NaNO_3 при 20 °C като g разтворено вещество в 100 g вода.



Б) Какви промени ще настъпят със солта при по-нататъшното ѝ загряване?
Изразете процеса с химично уравнение.



40. В пет епруетки се съдържат разтвори на веществата: ZnCl_2 , NaOH , KNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и AgNO_3 . Как може да се установи кой разтвор в коя епруетка се намира, без да се използват други реактиви, като разполагате и с празни епруетки?

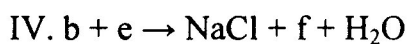
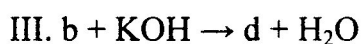
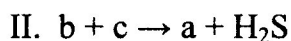
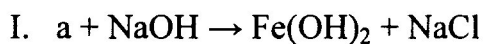


41. Средновековните художници използвали в своите бои т.нар. „оловно белило” – $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$. С течение на времето някои от боите потъмнявали.

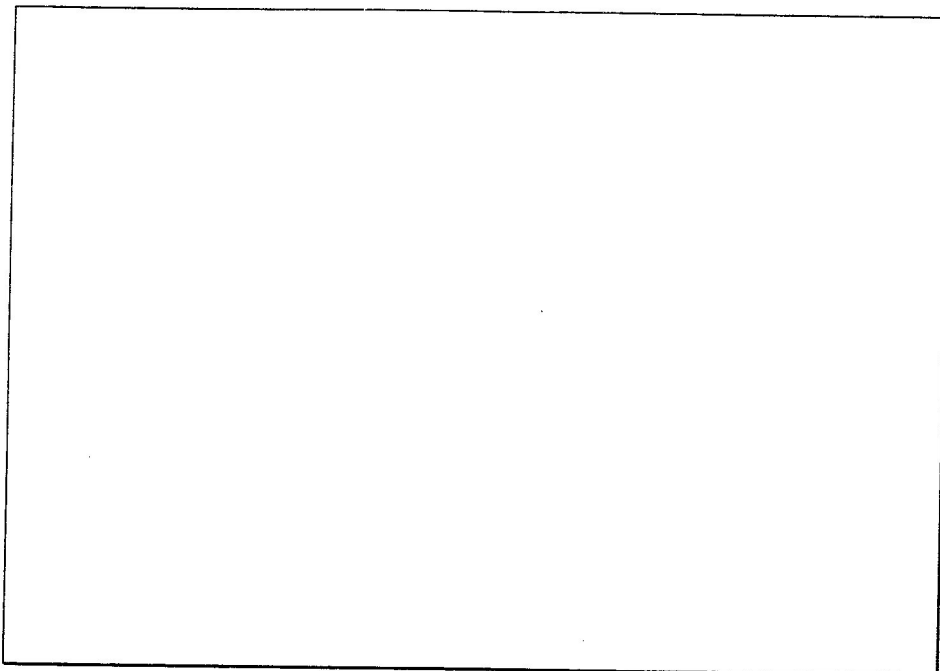
А) Кой от газовете, които могат да се открият във въздуха (CO_2 , SO_2 , H_2S , NO , NH_3 , NO_2), би могъл да доведе до такова потъмняване? Изразете със съкратено йонно уравнение възможния процес, водещ до потъмняване на картините.

Б) Кой от предложените реактиви ще изберете, за да „изсветлите” такава картина – конц. H_2SO_4 , конц. HNO_3 или 6% разтвор на H_2O_2 ? Изразете с химично уравнение този процес.

42. Открийте неизвестните вещества и запишете уравненията на означените превръщания:

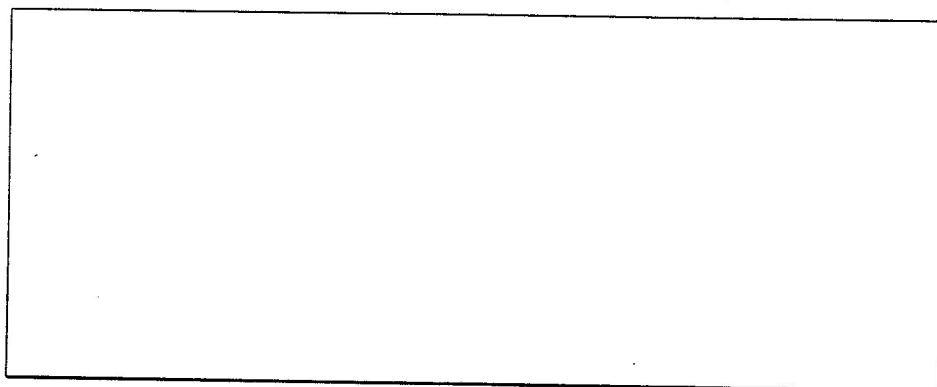


43. От предложените химични съединения: NO_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NO , HNO_3 , NH_3 съставете възможния генетичен преход с начало N_2 и го изразете с химични уравнения.

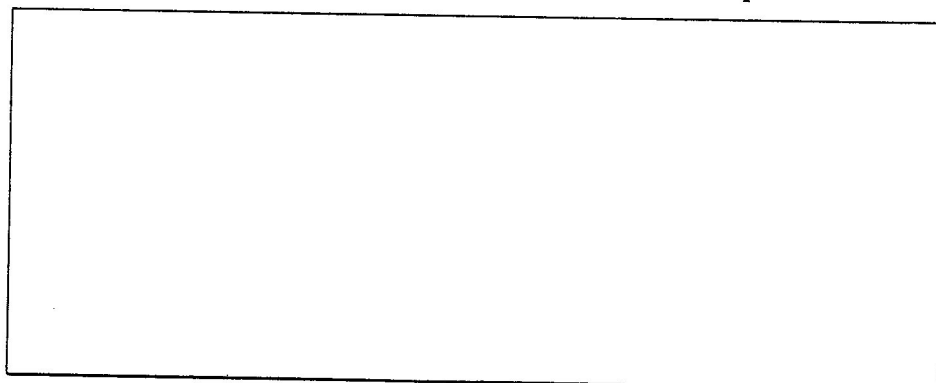


44. Иван купил от земеделската аптека 100 g син камък $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

А) Колко % от платената сума е за включената в кристалите вода? (При пресмятането закръглявайте с точност до единици).

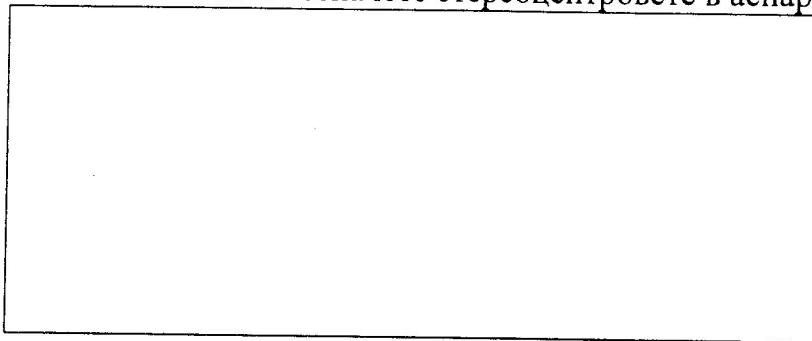


Б) Иван разполага с железен, цинков и сребърен съдове. В кой съд трябва да приготви разтвор на син камък? Обосновете отговора си.

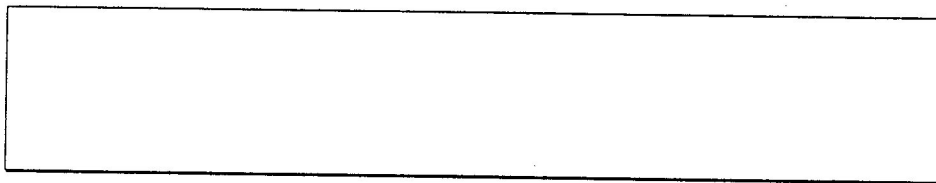


45. Аспартамът е широко използван нискокалоричен подсладител, около 200 пъти по-сладък от обикновената захар и доближаваш се най-много от всички други изкуствени заместители до нейния вкус. Той представлява дипептид на две природни α -аминокиселини - фенилаланин (2-амино-3-фенилпропанова киселина) под формата метилов естер и аспартова киселина.

А) Напишете формулата му като имате предвид, че аспартовата киселина е дикарбоксилна, с неразклонена въглеродна верига и молекулна формула $C_4H_7NO_4$. Тя участва в образуването на пептидната връзка като α -аминокиселина. Обозначете стереоцентровете в аспартама със звездичка (*).

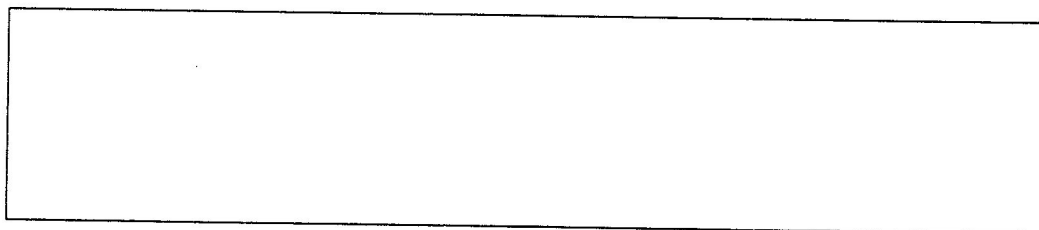


Б) Какъв е максималният брой пространствени изомери, които имат тази конституционна формула?

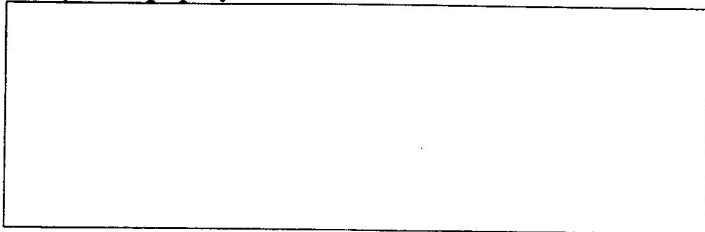


46. α -Линоленовата киселина е представител на така наречените омега-3 полиненаситени незаменими мастни киселини (EFAs), които са от изключително значение за редица жизненоважни процеси в организма на човека. Нейното наименование по номенклатурата на IUPAC е (9Z, 12Z, 15Z)-9,12,15-октадекатриенова киселина ($C_{18}H_{30}O_2$).

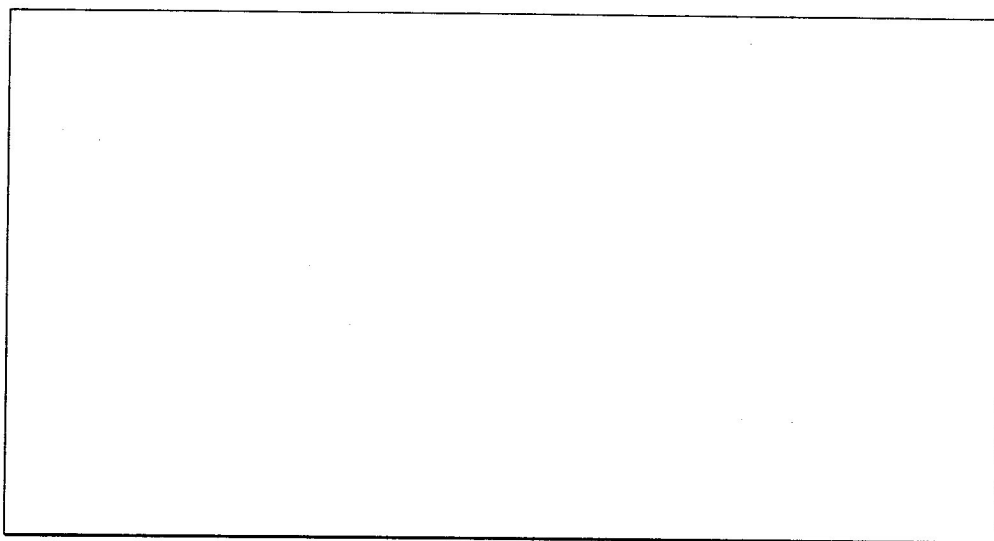
А) Напишете структурната ѝ формула, като изобразите взаимното разположение на заместителите при двойните връзки. Ако сте я написали правилно и започнете номерацията на веригата от метиловия или така наречения ω -край (ω е последната буква от гръцката азбука), то най-отдалечената от карбоксилната група двойна връзка ще бъде при третия въглероден атом.



- Б) Напишете формулата на нейния триглицерид като използвате съкратената ѝ молекулна формула.

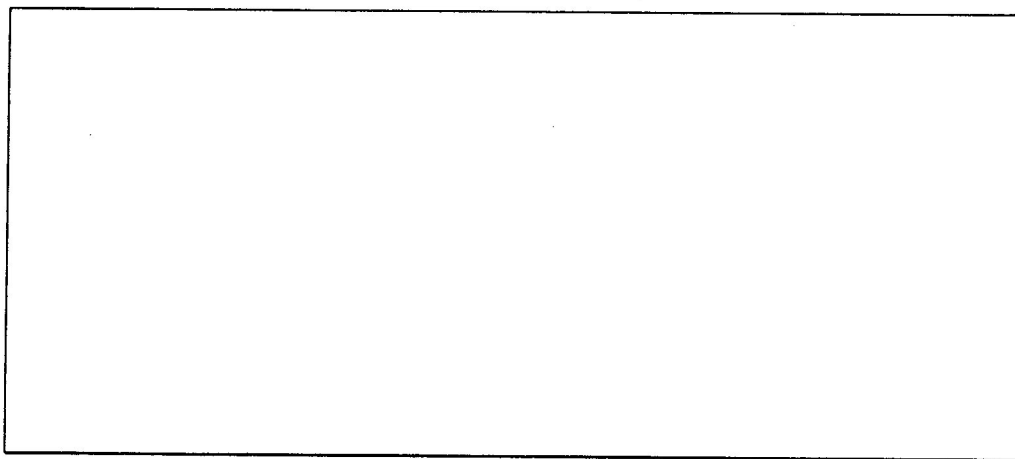


47. Напишете структурните формули на всички възможни изомери с обща молекулна формула C_4H_8 . Наименувайте ги по номенклатурата на IUPAC.



48. Дизахаридът целобиоза се получава при частична хидролиза на целулозата и като нея не може да се усвоява от човешкия организъм.

- А) Напишете формулата му като използвате перспективни формули. Номерируйте въглеродните атоми в двата монозахаридни остатъка поотделно и кажете между кои от тях се осъществява свързването чрез образуване на гликозидна връзка.



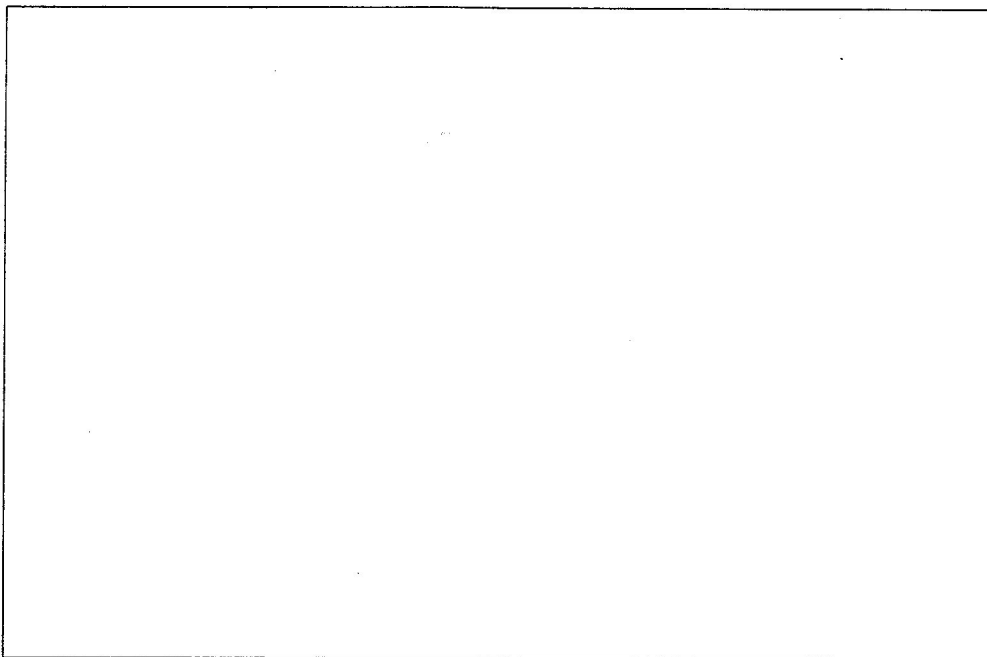
Б) Ще има ли целобиозата редуциращи свойства, т.е. ще дава ли например характерната за алдехидите реакция с амонячен разтвор на Ag_2O (сребърно огледало) и защо?

49. Парацетамолът е едно от най-широко употребяваните лекарства от групата на нестероидните противовъзпалителни средства (NSAIDs). Той се получава при нагряване на 4-аминофенол с оцетен анхидрид в съотношение 1:1.

А) Напишете уравнението за взаимодействието, като имате пред вид, че парацетамолът дава виолетово оцветяване с воден разтвор на FeCl_3 .

Б) При взаимодействие на 4-аминофенола с оцетен анхидрид в съотношение 1:2 при кипене се получава друг продукт. Напишете уравнението на реакцията.

50. Частична редукция на дизаместени алкини до *цис*-алкени се осъществява с водород в присъствие на катализатор на Линдлар (Pd върху CaCO_3 , „отровен“ с оловен ацетат). Предложете метод за получаване на *цис* -2-пентен от 1-пропин, като в един от етапите използвате редукция с този катализатор.



1	А	Б	В	Г	Д	19	А	Б	В	Г	Д
2	А	Б	В	Г	Д	20	А	Б	В	Г	Д
3	А	Б	В	Г	Д	21	А	Б	В	Г	Д
4	А	Б	В	Г	Д	22	А	Б	В	Г	Д
5	А	Б	В	Г	Д	23	А	Б	В	Г	Д
6	А	Б	В	Г	Д	24	А	Б	В	Г	Д
7	А	Б	В	Г	Д	25	А	Б	В	Г	Д
8	А	Б	В	Г	Д	26	А	Б	В	Г	Д
9	А	Б	В	Г	Д	27	А	Б	В	Г	Д
10	А	Б	В	Г	Д	28	А	Б	В	Г	Д
11	А	Б	В	Г	Д	29	А	Б	В	Г	Д
12	А	Б	В	Г	Д	30	А	Б	В	Г	Д
13	А	Б	В	Г	Д	31	А	Б	В	Г	Д
14	А	Б	В	Г	Д	32	А	Б	В	Г	Д
15	А	Б	В	Г	Д	33	А	Б	В	Г	Д
16	А	Б	В	Г	Д	34	А	Б	В	Г	Д
17	А	Б	В	Г	Д	35	А	Б	В	Г	Д
18	А	Б	В	Г	Д						



ЧАСТ II

Задачи 36 до 50

При решаването на задачите следвайте указанията за всяка задача.

При изразяване на химични процеси с химични уравнения отбелязвайте състоянието на веществата (тв), (г), (теч), (р-р).

Приемат се всички начини за изразяване на химичните взаимодействия, ако са верни.

36. Дадени са веществата: H_2 , C_2H_4 , NH_3 , Na_2O .

А) Кои от атомите са свързани с полярна σ -връзка?

C-H, N-H

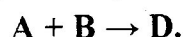
2 x 1 = 2 т.

Б) Кои от атомите са в хибридно състояние и кое е то?

C – sp^2 , N – sp^3 .

2 x 1 = 2 т.

37. Стефан измерва скоростта на химична реакция, протичаща по уравнението:



Той представя данните от експеримента в таблица. $\text{C}(\text{A})$ и $\text{C}(\text{B})$ са изходните концентрации на веществата А и В.

Опит	$\text{C}(\text{A})$ mol/l	$\text{C}(\text{B})$ mol/l	Средна скорост на реакцията в десетминутен интервал
1	0,01	0,01	$2 \cdot 10^{-2}$
2	0,02	0,01	$4 \cdot 10^{-2}$
3	0,02	0,02	$8 \cdot 10^{-2}$
4	0,01	0,03	?

А) При опит 4 Стефан не е успял да определи скоростта на реакцията. Изчислете тази скорост.

6×10^{-2}

2 т.

Б) Изчислете стойността на скоростната константа k .

200

1 т.

В) Кои от следните фактори могат да окажат влияние върху стойността на активиращата енергия на процеса: температура, налягане, катализатор, концентрация на изходните вещества, концентрация на продуктите?

катализатор

1 т.

38. Горенето на водорода е процес, за който се предполага, че ще бъде основен за получаването на енергия след 2020 г. Взаимодействието между водорода и кислорода се характеризира с някои особености. Една от тях е, че процесът е обратим.

А) Запишете изразите за равновесната константа при различни условия на протичане на процеса.

$$K = \frac{C^2(H_2O_{(г)})}{C^2(H_{2(г)}) \cdot C(O_{2(г)})} \quad K = \frac{1}{c^2(H_{2(г)}) \cdot c(O_{2(г)})}$$

2 x 1 = 2 т.

Б) Взаимодействието е в равновесие при две температури – 200 °C и 1000 °C. Коя от двете равновесни константи ще има по-висока стойност? Обяснете с едно изречение защо.

$$K_{200} > K_{1000}$$

Прилагаме правилото на Льо Шателие – Браун за екзотермична реакция

2 x 1 = 2 т.

В) Капка вода има приблизителен обем 0,06 ml. Колко молекули има в една капка вода (плътност 1 g/ml)?

$$N = \frac{m}{M} N_A = \frac{0,06}{18} 6,02 \cdot 10^{23} = 0,02 \cdot 10^{23} (2 \cdot 10^{21})$$

2 т.

39. При пълно изпарение на водата от 300 g наситен за 20 °C разтвор на NaNO₃ са получени 140,4 g сол.

А) Изчислете разтворимостта на NaNO₃ при 20 °C като g разтворено вещество в 100 g вода.

$$\begin{aligned} m(\text{водата}) &= 300 - 140,4 = 159,6 \text{ g} \\ \text{В } 159,6 \text{ g вода се разтварят } 140,4 \text{ g сол} \\ \text{В } 100 \text{ g вода се разтварят } x \text{ g сол} \\ x &= 140,4 \cdot 100 / 159,6 = 87,97 \text{ g} \end{aligned}$$

2 т.

Б) Какви промени ще настъпят със солта при по-нататъшното ѝ загряване? Изразете процеса с химично уравнение.



2 т.

40. В пет епруветки се съдържат разтвори на веществата: ZnCl_2 , NaOH , KNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и AgNO_3 . Как може да се установи кой разтвор в коя епруветка се намира, без да се използват други реактиви, като разполагате и с празни епруветки?

Единственият цветен разтвор е на $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

С него се доказва в коя епруветка е разтворът на NaOH – образува се синя утайка от $\text{Cu}(\text{OH})_2$: $\text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

С разтвора на NaOH се доказва в кои епруветки се съдържат разтворите на ZnCl_2 и AgNO_3 – образуват се бяла и кафява утайка:

$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ бяла утайка

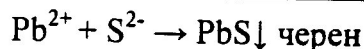
$\text{Ag}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{AgOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ кафява утайка

Останалият разтвор е на KNO_3 .

5 x 1 = 5 т.

41. Средновековните художници използвали в своите бои т.нар. „оловно белило” – $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$. С течение на времето някои от боите потъмнявали.

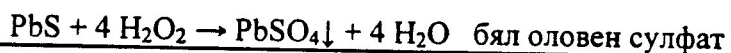
А) Кой от газовете, които могат да се открият във въздуха (CO_2 , SO_2 , H_2S , NO , NH_3 , NO_2), би могъл да доведе до такова потъмняване? Изразете със съкратено йонно уравнение възможния процес, водещ до потъмняване на картините.



1 т.

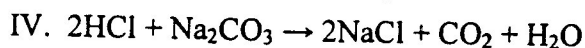
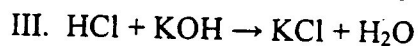
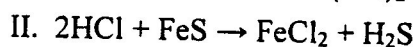
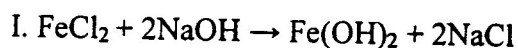
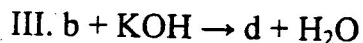
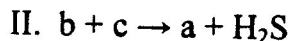
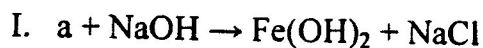
Б) Кой от предложените реактиви ще изберете, за да „изсветлите” такава картина – конц. H_2SO_4 , конц. HNO_3 или 6% разтвор на H_2O_2 ? Изразете с химично уравнение този процес.

6% разтвор на H_2O_2



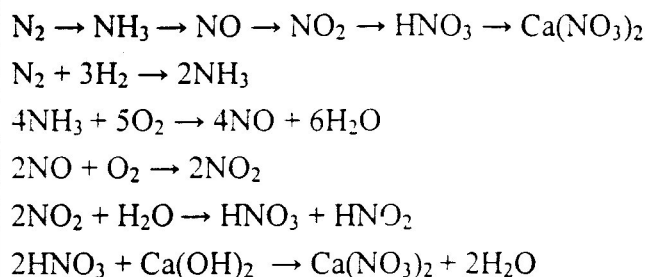
2 т.

42. Открийте неизвестните вещества и запишете уравненията на означените превръщания:



4 x 1 = 4 т.

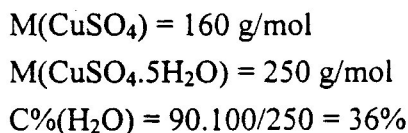
43. От предложените химични съединения: NO_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NO , HNO_3 , NH_3 съставете възможния генетичен преход с начало N_2 и го изразете с химични уравнения.



5 x 1 = 5 т.

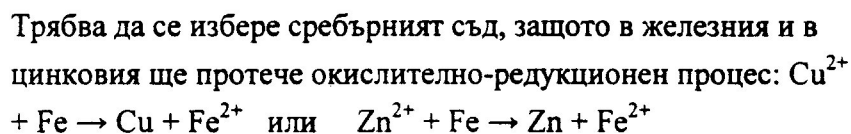
44. Иван купил от земеделската аптека 100 g син камък $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

А) Колко % от платената сума е за включената в кристалите вода? (При пресмятането закръглявайте с точност до единици).



2 т.

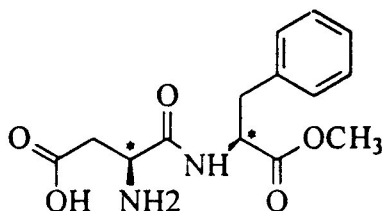
Б) Иван разполага с железен, цинков и сребърен съдове. В кой съд трябва да приготви разтвор на син камък? Обосновете отговора си.



2 x 1 = 2 т.

45. Аспартамът е широко използван нискокалоричен подсладител, около 200 пъти по-сладък от обикновената захар и доближаващ се най-много от всички други изкуствени заместители до нейния вкус. Той представлява дипептид на две природни α -аминокиселини - фенилаланин (2-амино-3-фенилпропанова киселина) под формата метилов естер и аспартова киселина.

А) Напишете формулата му като имате предвид, че аспартовата киселина е дикарбоксилна, с неразклонена въглеродна верига и молекулна формула $\text{C}_4\text{H}_7\text{NO}_4$. Тя участва в образуването на пептидната връзка като α -аминокиселина. Обозначете стереоцентровете в аспартама със звездичка (*).



3 т.

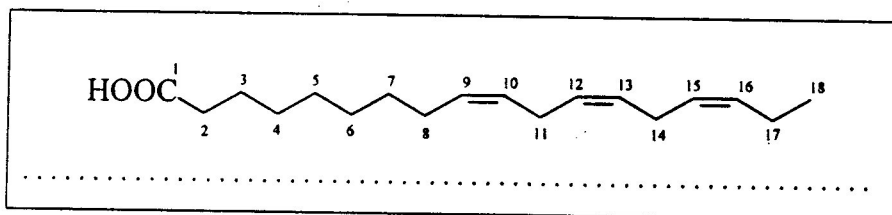
Б) Какъв е максималният брой пространствени изомери, които имат тази конституционна формула?

максималният брой пространствени изомери, е $2 \times 2 = 4$

1 т.

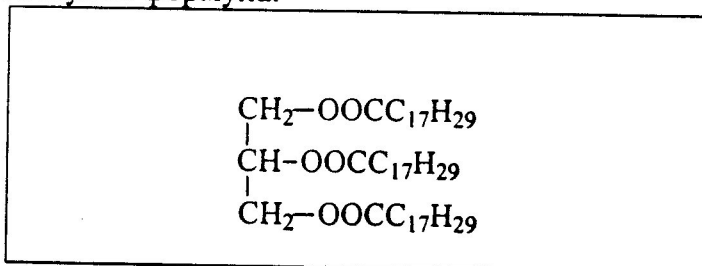
46. α -Линоленовата киселина е представител на така наречените омега-3 полиненаситени незаменими мастни киселини (EFAs), които са от изключително значение за редица жизненоважни процеси в организма на човека. Нейното наименование по номенклатурата на IUPAC е (9Z, 12Z, 15Z)-9,12,15-октадекатриенова киселина ($C_{18}H_{30}O_2$).

А) Напишете структурната ѝ формула, като изобразите взаимното разположение на заместителите при двойните връзки. Ако сте я написали правилно и започнете номерацията на веригата от метиловия или така наречения ω -край (ω е последната буква от гръцката азбука), то най-отдалечената от карбоксилната група двойна връзка ще бъде при третия въглероден атом.



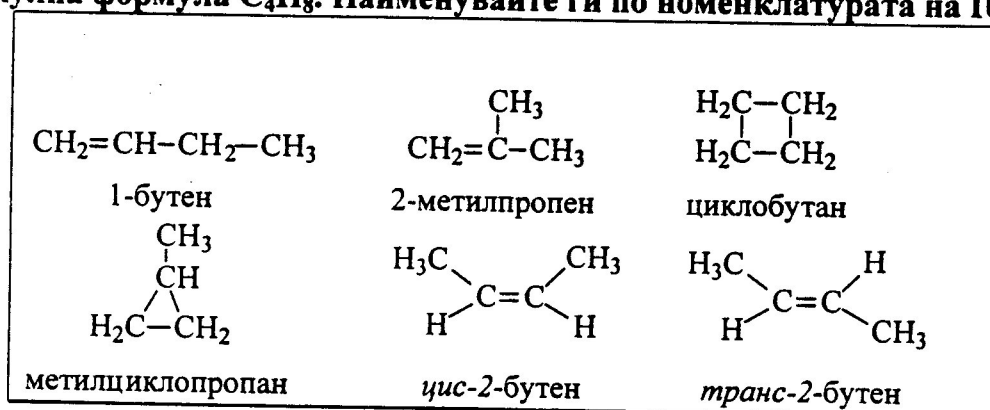
2 т.

Б) Напишете формулата на нейния триглицерид като използвате съкратената ѝ молекулна формула.



2 т.

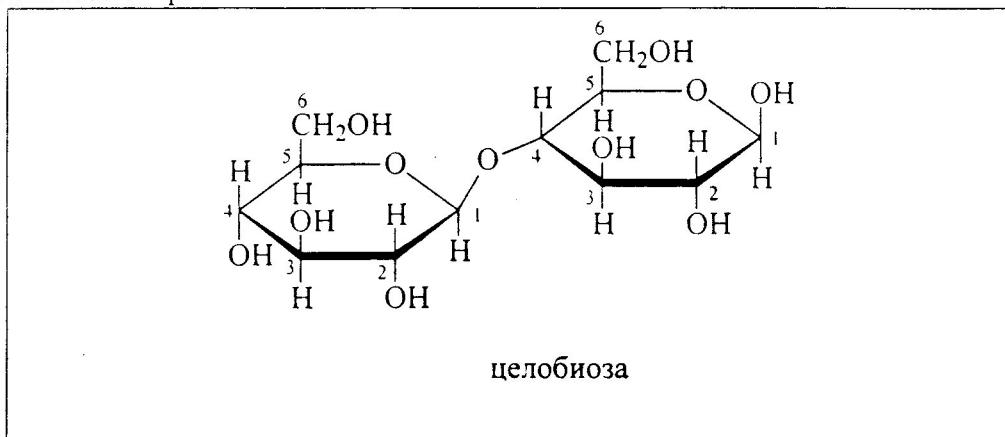
47. Напишете структурните формули на всички възможни изомери с обща молекулна формула C_4H_8 . Наименувайте ги по номенклатурата на IUPAC.



4 т.

48. Дизахаридът целобиоза се получава при частична хидролиза на целулозата и като нея не може да се усвоява от човешкия организъм.

А) Напишете формулата му като използвате перспективни формули. Номерируйте въглеродните атоми в двата монозахаридни остатъка поотделно и кажете между кои от тях се осъществява свързването чрез образуване на гликозидна връзка.



2.5 т.

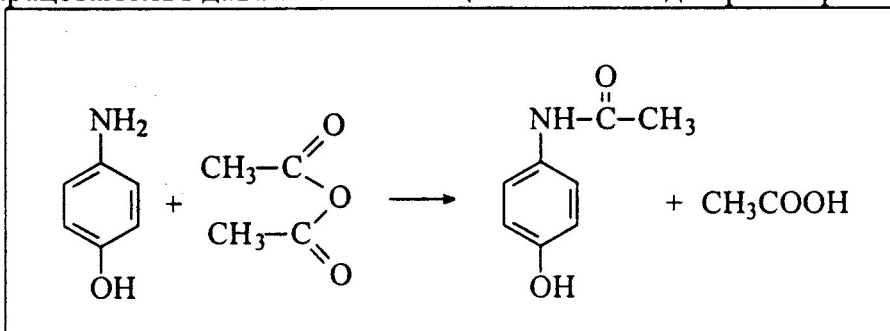
Б) Ще има ли целобиозата редуциращи свойства, т.е. ще дава ли например характерната за алдехидите реакция с амониачен разтвор на Ag_2O (сребърно огледало)?

Целобиозата има редуциращи свойства и ще даде положителна реакция по отношение на реакция с амониачен разтвор на Ag_2O (сребърно огледало), защото има свободна гликозидна хидроксилна група при единия глюкозен остатък. В разтвор на целобиоза се намират в равновесие отворената и цикличната форма. По тази причина целобиоза та може да бъде окислена до алдонова киселина с помощта на този реактив.

1.5 т.

49. Парацетамолът е едно от най-широко употребяваните лекарства от групата на нестероидните противовъзпалителни средства (NSAIDs). Той се получава при нагряване на 4-аминофенол с оцетен анхидрид в съотношение 1:1.

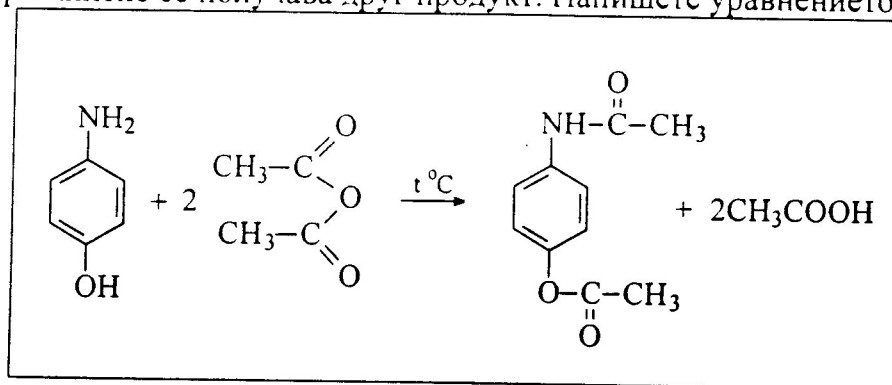
А) Напишете уравнението на взаимодействието, като имате пред вид, че парацетамолът дава виолетово оцветяване с воден разтвор на FeCl_3 .



Фенолната хидроксилна група остава незасегната в хода на взаимодействието – положителна качествена реакция с воден разтвор на FeCl_3

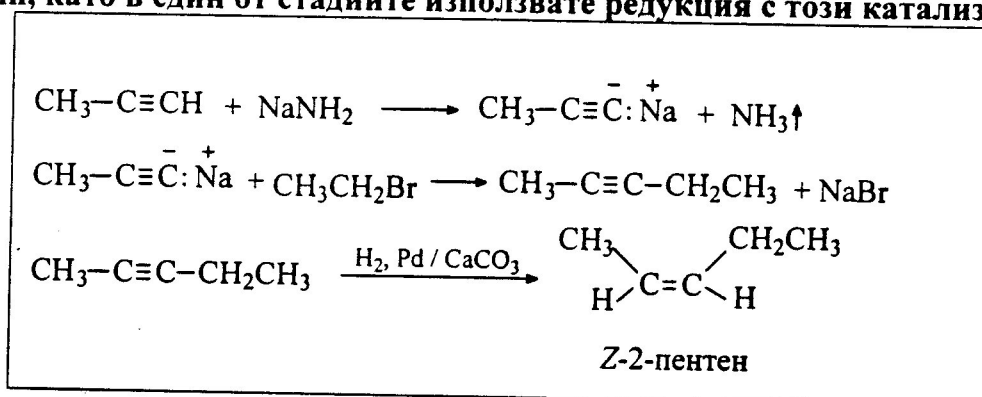
3 т.

Б) При взаимодействие на 4-аминофенола с оцетен анхидрид в съотношение 1:2 при кипене се получава друг продукт. Напишете уравнението на реакцията.



3 т.

50. Частична редукция на дизаместени алкини до *Z*-алкени се осъществява с водород в присъствие на катализатор на Линдлар (Pd върху CaCO_3 , „отровен“ с оловен ацетат). Предложете метод за получаване на (*Z*)-2-пентен от 1-пропин, като в един от етапите използвате редукция с този катализатор.



3 x 1 + 1 = 4 т.