

ТЕСТ 4

1. В съединенията си берилият (Be) може да бъде в следното хибридно състояние:
а) sp ;
б) sp^2 ;
в) sp^3 ;
г) зависи от условията;
д) не участва в процеса хибридизация.

2. По-голямата дължина на ковалентната химична връзка означава:
а) по-здрава връзка;
б) по-слаба връзка;
в) дължината е без значение за здравината на връзката;
г) има значение само при полярните молекули;
д) има значение само при неполярните молекули.

3. Между два атома може да има най-много:
а) една π -връзка;
б) две π -връзки;
в) три π -връзки;
г) четири π -връзки;
д) зависи от броя на σ -връзките между тези атоми.

4. Активността на алкалните метали към водорода от литий към цезий:
а) нараства; б) намалява; в) не се променя;
г) минава през максимум; д) минава през минимум.

5. Химичният характер на оксидите SO_3 , SeO_3 и TeO_3 е:
а) киселинен;
б) киселинен за SO_3 и SeO_3 и амфотерен за TeO_3 ;
в) киселинен за SO_3 , амфотерен за SeO_3 и слабо основен за TeO_3 ;
г) киселинен за SO_3 , слабо основен за SeO_3 и амфотерен за TeO_3 ;
д) киселинен за SO_3 и слабо основен за SeO_3 и TeO_3 .

6. Молекулите на ромбичната сяра при обикновена температура са изградени от:
а) 2 атома; б) 3 атома; в) 4 атома; г) 6 атома; д) 8 атома.

7. В разтвор на бариев динитрат с концентрация 0.01 mol/l дисоциацията е пълна и числената стойност на изотоничния коефициент (i) е:
а) 1; б) 2; в) 3; г) 98; д) 100.

8. Активиращата енергия в една обратима реакция е:
а) по-голяма за правата реакция;
б) по-голяма за обратната реакция;

- в) еднаква и за двете реакции;
г) по-голяма за правата реакция, ако тя е екзотермична;
д) по-голяма за обратната реакция, ако тя е ендотермична.
9. Оксидите NO и NO₂ могат да се получат:
а) при директен синтез от елементите;
б) само по косвен път;
в) NO само директно, а NO₂ по косвен и директен начин;
г) NO по директен и косвен начин, а NO₂ само косвено;
д) няма верен отговор.
10. Характерната степен на окисление за бисмута (Bi) е:
а) -3; б) +2; в) +3; г) +4; д) +5.
11. Кое е вярното твърдение? В един атом броят на:
а) протоните и неутроните винаги е равен;
б) протоните е винаги по-голям от броя на електроните;
в) протоните и електроните винаги е равен;
г) протоните, електроните и неутроните е различен;
д) неутроните и електроните винаги е, равен.
12. Кое от следните взаимодействия е възможно?
а) Cu + pH₂SO₄;
б) Ag + FeCl₃;
в) Fe + к. H₂SO₄;
г) Pb + AgNO₃;
д) Al + к. HNO₃.
13. Топлината на образуване на водата при процеса
$$\text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$$
 зависи от:
а) агрегатното състояние на водата;
б) скоростта, с която протича реакцията;
в) присъствието на катализатори;
г) разбъркването на реакционната смес;
д) реакционния път.
14. Посочете грешния отговор. Осмотичното налягане:
а) проявява се във всички разтвори;
б) проявява се в системата: разтвор, разтворител, полупропусклива преграда;
в) подчинява се на закон, аналогичен на закона за идеалния газ;
г) важно е за биологичните процеси;
д) зависи от температурата и концентрацията на разтвореното вещество.
15. Кое е вярното твърдение?
а) Металите от I A група имат променлива степен на окисление.
б) Неметалите от VII A група имат постоянна степен на окисление.
в) Неметалите от VI A група са винаги в шеста степен на окисление.
г) Металите от II A група са винаги във втора положителна степен на окисление.
д) Всички твърдения са неверни.
16. Възможните реакции за SO₂ са:
а) само с нарастване на степента на окисление на сярата;
б) само с намаляване на степента на окисление на сярата;
в) само без промяна на степента на окисление на сярата;

- г) само с нарастване или намаляване на степента на окисление на сярата;
 д) с нарастване, намалявано или без промяна на степента на окисление на сярата;

17. Кой е грешният отговор? Катализаторите могат:
 а) да ускоряват реакциите;
 б) да забавят реакциите;
 в) да определят протичането им докрай;
 г) да променят активизиращата енергия;
 д) да променят механизма на реакциите.
18. Електроотрицателността на химичните елементи зависи от:
 а) йонизационната енергия на елемента;
 б) електронното му сродство;
 в) валентното състояние в дадено съединение;
 г) елементите, с които е свързан в съединението;
 д) всички изброени фактори.
19. Поведението на елементите от II A група към водата е:
 а) всички взаимодействат с нея;
 б) взаимодействат само стронций и барий;
 в) взаимодействат само берилий, магнезий, калций;
 г) взаимодействат само калций, стронций, барий при повишена температура;
 д) няма верен отговор.
20. Алюминотермията е:
 а) реакция на алуминия с активните метали;
 б) реакция на алуминия с всички неметали;
 в) метод за получаване на алуминий;
 г) метод за получаване на други метали с алуминий;
 д) метод за получаване само на желязо.
21. Фенолът е:
 а) киселина; б) основа; в) неутрално съединение; г) сол;
 д) оксид.
22. Кое от посочените по-долу съединения се хидролизира във воден разтвор:
 а) глюкоза; б) фруктоза; в) захароза; г) глицерин; д) глицин?
23. Посочената формула е на:
- $$\begin{array}{c}
 \text{COOH} \\
 | \\
 \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\
 | \\
 \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\
 | \\
 \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\
 | \\
 \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{OH}
 \end{array}$$
- а) глюкоза; б) фруктоза; в) глюконова киселина; г) кетокиселина;
 д) хидроксикетокиселина.

24. Колко структурно-изомерни алкени отговарят на брутна формула C_5H_{10} :

а) 8 изомера ; б) 4 изомера ; в) 5 изомера ; г) 2 изомера ; д) 3 изомера.

25. В три епруветки има разтвори на етанол, глюкоза и ацеталдехид. С кой реагент можете еднозначно да определите коя е епруветката с разтвор на глюкоза:

- а) сярна киселина ;
- б) амониачен разтвор на дисребърен оксид ;
- в) прясно утаен меден дихидроксид при стайна температура ;
- г) прясно утаен меден дихидроксид при нагряване ;
- д) етанол .

26. Циклохексан може да се получи от:

- а) бензен и хлор б) етен и водород ; в) 1-хексен и водород ;
- г) бензен и водород в присъствие на катализатор ;
- д) етанол и конц. сярна киселина.

27. Водородни връзки не могат да се образуват между молекулите на:

- а) C_2H_5OH и H_2O ;
- б) CH_3COCH_3 и CH_3CHO ;
- в) CH_3CH_2COOH и CH_3CH_2COOH ;
- г) CH_3CH_2COOH и H_2O ;
- д) CH_3NH_2 и CH_3NH_2 .

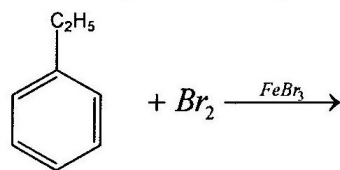
28. В кой ред отслабват основните свойства на съединенията:

- а) $NH_3 > CH_3NH_2 > (CH_3)_2NH > C_6H_5NH_2 > (C_6H_5)_2NH$;
- б) $CH_3NH_2 > (CH_3)_2NH > C_6H_5NH_2 > (C_6H_5)_2NH$;
- в) $(CH_3)_2NH > NH_3 > CH_3NH_2 > (C_6H_5)_2NH > C_6H_5NH_2$
- г) $(CH_3)_2NH > CH_3NH_2 > NH_3 > C_6H_5NH_2 > (C_6H_5)_2NH$;
- д) $(CH_3)_2NH > CH_3NH_2 > C_6H_5NH_2 > (C_6H_5)_2NH > NH_3$.

29. Посочете правилното подреждане на следните вещества по засилване на киселинните им свойства: H_2O , H_3PO_4 , CH_3COOH , Cl_3CCOOH , H_2SO_4 :

- а) $H_2O < CH_3COOH < H_3PO_4 < H_2SO_4 < Cl_3CCOOH$;
- б) $CH_3COOH < H_2O < Cl_3CCOOH < H_3PO_4 < H_2SO_4$;
- в) $H_2O < CH_3COOH < H_2SO_4 < Cl_3CCOOH < H_3PO_4$;
- г) $H_2O < CH_3COOH < H_3PO_4 < Cl_3CCOOH < H_2SO_4$;
- д) $H_3PO_4 < CH_3COOH < H_2O < Cl_3CCOOH < H_2SO_4$.

30. Кои са главните продукти, на реакцията:



- а) 2-бромоетилбензен, 4-бромоетилбензен и бромоводород ;
- б) 3-бромоетилбензен и бромоводород;

- в) 2,3-дибромо-1-етилбензен и бромоводород ;
- г) реакцията не е възможна;
- д) 2,3,4-трибромоетилбензен;

31. В каква посока ще се измести равновесието



ако се добави натриева основа:

- а) по посока на изходните вещества ;
- б) по посока на продуктите ;
- в) зависи от концентрацията на естера
- г) няма да се измести;
- д) липсва верен отговор.

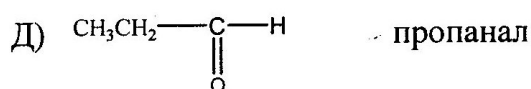
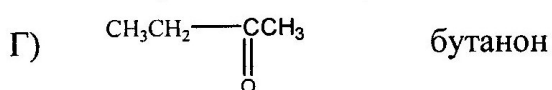
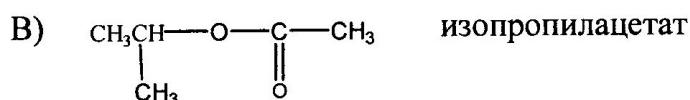
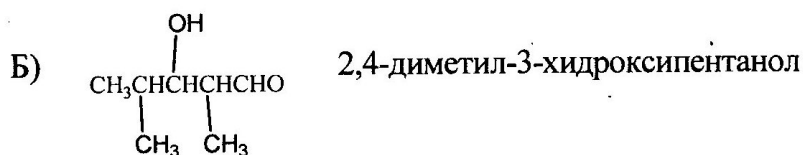
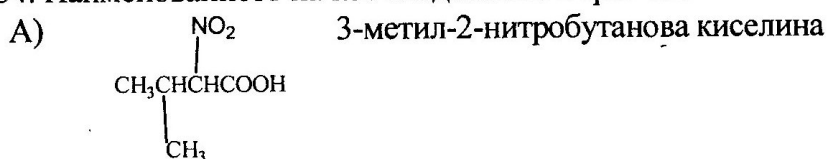
32. В кой ред съединенията са подредени според нарастване полярността на връзката О -Н:

- а) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} < \text{CH}_3\text{OH}$;
- б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$;
- в) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{OH}$;
- г) $\text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$;
- д) $\text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

33. Кое от посочените взаимодействия не е възможно:

- а) $\text{HCHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}] \rightarrow$
- б) $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}] \rightarrow$
- в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow$
- г) $\text{HCHO} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- д) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

34. Наименованието на кое съединение е грешно:



35. При горене на етен се получава:

- а) 1,2-етандиол;
- б) оцетна киселина;
- в) вода и въглерод ;
- г) вода и въглероден оксид ;
- д) вода и въглероден диоксид.

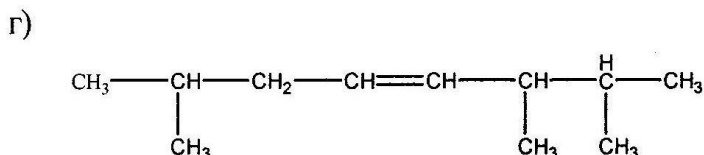
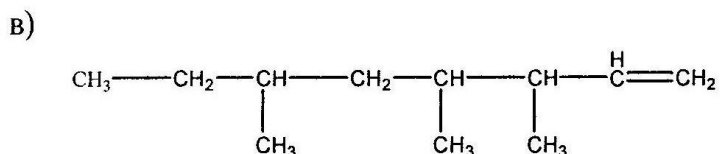
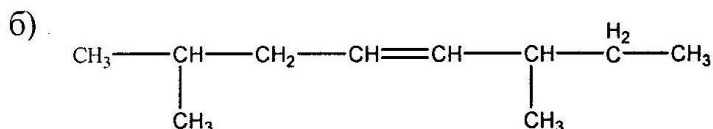
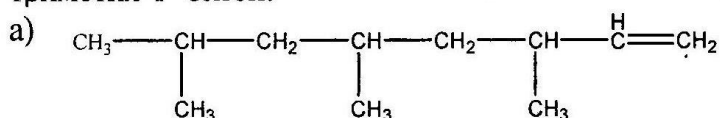
36. Аминогрупата проявява основни свойства, защото:

- а) азотният атом е със значителна електроотрицателност;
- б) азотният атом е в sp^3 - хибридно състояние;
- в) двата водородни атома могат да се заместят с хидроксилни групи ;
- г) реагира с основи ;
- д) азотният атом има неподелена електронна двойка.

37. Молекулата на захарозата може да се разглежда като получена ,от глюкоза и фруктоза чрез отделяне на една молекула вода от;

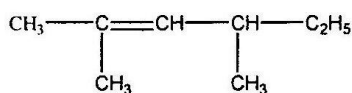
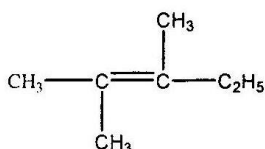
- а) гликозидните хидроксилни групи ;
- б) една гликозидна и една алкохолна хидроксилна група ;
- в) две алкохолни хидроксилни групи ;
- г) две съседни хидроксилни групи на глюкозата ;
- д) две съседни хидроксилни групи на фруктозата.

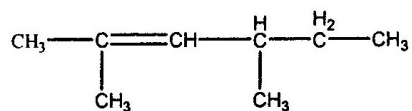
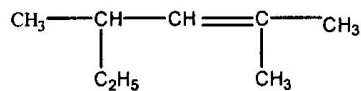
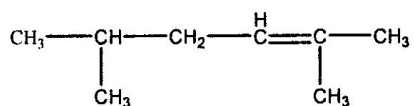
38. На коя от следните формули отговаря наименованието 3,5,7-триметил-1 -октен:



д) на нито една от посочените.

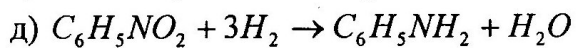
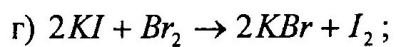
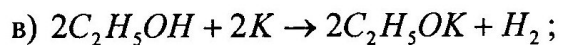
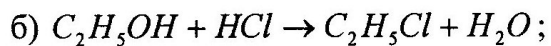
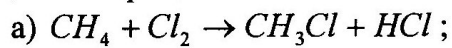
39. Колко съединения са изразени със следните химични формули:





а) пет ; б) четири ; в) три ; г) две ; д) едно.

40. Кое от дадените по-долу уравнения не изразява окислително-редукционен процес:



**НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА
ОКОЛНАТА СРЕДА - 13 март 2002 г. - ВРАЦА**

Отговори на теста

<i>Име</i>	<i>У-ще</i>
<i>Презиме</i>	<i>Гр.(с.)</i>
<i>Фамилия</i>	<i>Обл</i>

1	XX	б	в	г	д	21	XX	б	в	г	д
2	а	XX	в	г	д	22	а	б	XX	г	д
3	а	XX	в	г	д	23	а	б	XX	г	д
4	а	XX	в	г	д	24*	а	б	XX	г	д
5	XX	б	в	г	д	25	а	б	XX	г	д
6	а	б	в	г	XX	26	а	б	в	XX	д
7	а	б	XX	г	д	27	а	XX	в	г	д
8	а	б	в	г	XX	28	а	б	в	XX	д
9	а	б	в	XX	д	29	а	б	в	XX	д
10	а	б	XX	г	д	30	XX	б	в	г	д
11	а	б	XX	г	д	31	а	XX	в	г	д
12	а	б	в	XX	д	32	а	б	в	XX	д
13	XX	б	в	г	д	33	а	XX	в	г	д
14	XX	б	в	г	д	34	а	XX	в	г	д
15	а	б	в	XX	д	35	а	б	в	г	XX
16	а	б	в	г	XX	36	а	б	в	г	XX
17	а	б	XX	г	д	37	XX	б	в	г	д
18	а	б	в	г	XX	38	XX	б	в	г	д
19	а	б	в	г	XX	39	а	б	XX	г	д
20	а	б	в	XX	д	40	а	XX	в	г	д

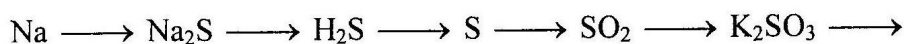
Резултат (брой точки):.....

Оценители:

* при съответния въпрос означава, че към него има коментар на стр. 55

ЧЕТВЪРТО НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ХИМИЯ НА МОН
ВРАЦА, 2002 ГОДИНА

1. Изберете подходяща неорганична сол и от нея получите бинерно (двуелементно) водородно съединение, което се разтваря във вода и разтворът му променя червения лакмус в син. Опишете свойствата на това съединение и обяснете процесите.
2. Напишете и обяснете химичните уравнения, с които могат да се осъществят преходите:



Спазва ли се закона на Хенри за газове във водния разтвор на серния диоксид? Дефинирайте го!

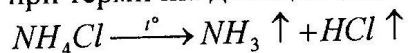
3. Вещество с брутна формула $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$ се разтваря както в киселини, така и в основи и образува соли. При взаимодействие с етанол се получава продукт с формула $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{NO}_2$. При нагриване с амониак се получава съединение със състав $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}$. Обезводняването му в присъствие на P_2O_5 води до получаването на вещество със състав $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{N}_2$. Напишете структурната формула на изходното вещество, възможните изомери с права въглеродна верига, наименованията на всички получени вещества и изразете процесите с химични уравнения.
4. При окисление на алкин се получава смес от етанова и 2-метилпропанова киселини. Напишете структурната формула на алкина. Изразете взаимодействието му с вода. Енергичното окисление на продукта на хидратацията с разтвор на калиев перманганат в присъствие на конц. сярна киселина води до получаването на смес от карбоксилни киселини и кетон. Какво е поведението на новополучения кетон в условията на реакцията? Изразете с химични уравнения всички посочени взаимодействия и напишете наименованията на продуктите.

РЕШЕНИЯ

Задача 1

Бинерно водородно съединение, чийто воден разтвор променя червения лакмус в син, е например амонияка – NH_3 . Той може да се получи от амониеви соли, например от нишадър – NH_4Cl :

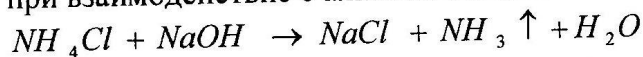
- при термична дисоциация:



амониев хлорид амоняк хлороводород

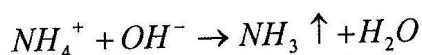
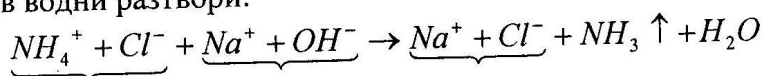
Процесът не е окислително-редукционен.

- при взаимодействие с алкални основи:



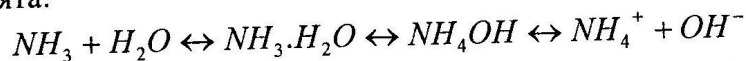
амониев натриева натриев амоняк вода
хлорид основа хлорид

или във водни разтвори:

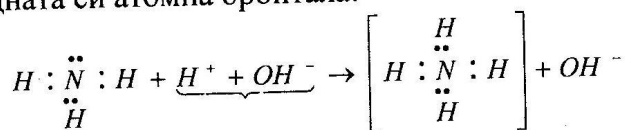


Протеклият процес е йонообменен между водни разтвори на електролити (вещества с йонна или ковалентна силно полярна връзка, които във воден разтвор или стопилка се дисоциират на йони и провеждат електричен ток) и протича докрай, защото се образува газ и слаб електролит.

Амонякът е безцветен газ с остра характерна миризма. Лесно се втечнява при обикновена температура и повишено налягане. Той е много добре разтворим във вода – при обикновени условия 700 обема амоняк се разтварят в един обем вода. Установяват се равновесията:



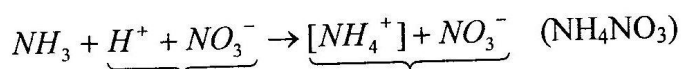
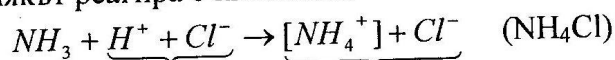
Това обяснява и защо водният разтвор на амонияка променя червения лакмус в син – защото има основен характер и $\text{pH} > 7$. Образуването на амониев йон се обяснява чрез образуването на ковалентна връзка по донорно акцепторен механизъм – NH_3 е валентно наситено, но не е координационно наситено съединение. Амонякът (чрез свободната електронна двойка на азота) е донор, а H^+ (от водата, в случая) е акцептор със свободната си атомна орбитала:



амониев йон

Водният разтвор с масова част на амонияка 25% се нарича амонячна вода.

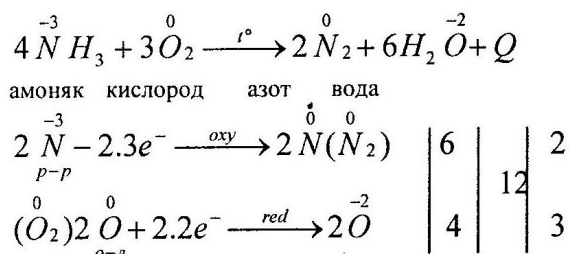
Амонякът реагира с киселини:



амониев нитрат

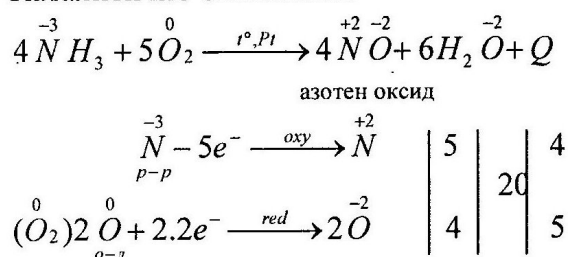
Взаимодействие на амонияка с кислород (горене):

- без катализатор:



Този процес е окси-редукционен (ОРП), защото протича с промяна в степените на окисление, дължаща се на протеклия пренос на електрони от редуктора към окислителя.

- Каталитично окисление:

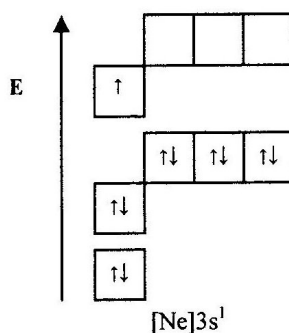
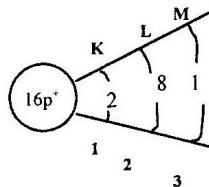


И този процес е ОРП.

Задача 2

Химичният елемент (ХЕ) е съвкупност от атоми с еднакъв брой протони в ядрата си. Na е ХЕ от III период (има 3 електронни слоя) и IA група (има 1 е⁻ в последния си електронен слой) на ПС.

Na
z=11



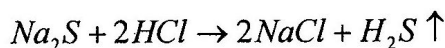
Na е s-елемент, защото при него става изграждане на s- подслоя на последния електронен слой.

Простото вещество натрий е силно активен алкален метал – взаимодейства с неметали:

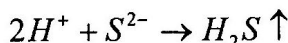
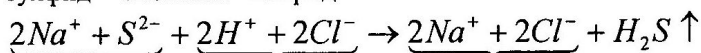


Процесът е окислително-редукционен - протича с промяна в степените на окисление на реагиращите вещества, дължаща се на протеклия пренос на електрони.

2. Na₂S е сол на силната натриева основа и на слабата и нетрайна сероводородна киселина – реагира с минерални киселини с отделяне на H₂S:

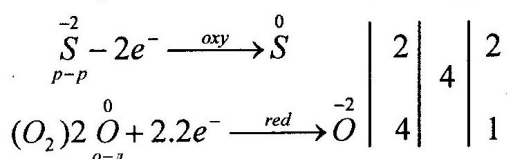
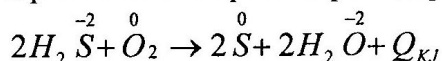


динатриев солна натриев сероводород
сулфид киселина хлорид



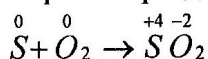
Протеклият процес е йонообменен между водни разтвори на електролити (вещества с йонна или ковалентна силно полярна връзка, които във воден разтвор или стопилка се дисоциират на йони и провеждат електричен ток) и протича докрай, защото се образува газ.

3. При непълно горене сероводородът се превръща в сяра:



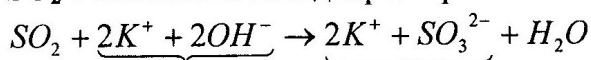
Този процес е ОРП.

4. Сярата гори до серен диоксид:



Процесът е ОРП.

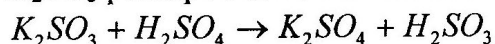
5. SO_2 е киселинен оксид и реагира с основи:



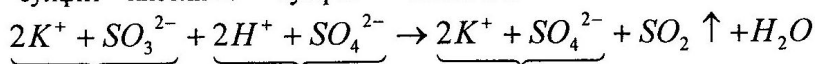
серен диоксид калиева основа дикалиев сулфит вода

Процесът не е ОРП.

6. K_2SO_3 реагира с киселини по-силни от H_2SO_3 – например H_2SO_4 :

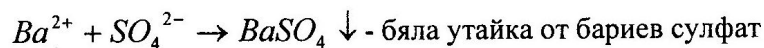
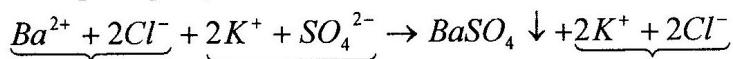
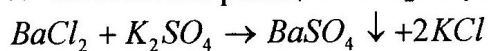


дикалиев сярна дикалиев сериста
сулфит киселина сулфат киселина



Протеклият процес е йонообменен и протича докрай, защото се образува газ и слаб електролит.

7. Качествена реакция за H_2SO_4 и солите ѝ – с Ba^{2+} :



Процесът е йонообменен.

8. Калий се получава от KCl чрез електролиза на стопилката му:

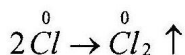
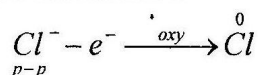
Електролизата е един окси-редукционен процес, протичащ във воден разтвор (или стопилка) на електролит под действието на прав електричен ток.

Във стопилка на KCl протича процеса:

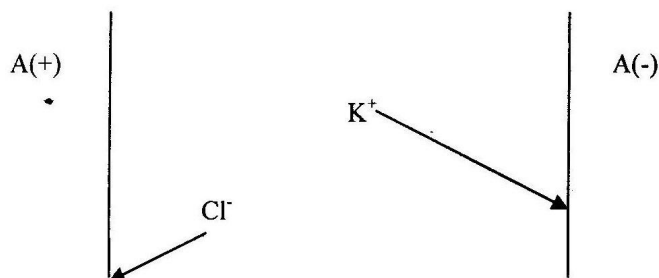
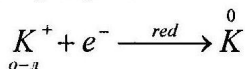


Към катода се насочват K^+ , а към анода Cl^- . На електродите протичат процесите:

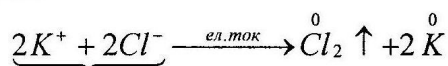
- анодно окисление:



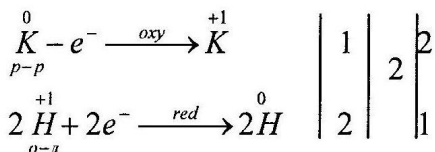
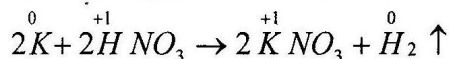
-катодна редукция:



Сумарно:



9. K взаимодейства с киселини:



Процесът е ОРП. При взаимодействието на азотна киселина с метали **не се отделя водород**, а различни продукти в зависимост от концентрацията на киселината и редукционната активност на метала. В случая е възможно процесът да бъде записан така, ако HNO_3 е много разредена – в такъв случай силно активният калий би реагирал с водата от разтвора и би изместил водорода от нея.

10. Нитратите са термично неустойчиви съединения:



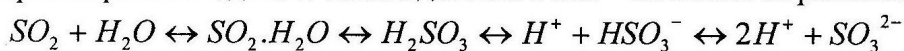
Процесът е ОРП.

Законът на Хенри гласи, че растворимостта на всеки газ в течност при дадена температура е правопрпорционална на неговото налягане над разтвора.

$$\Rightarrow c(A) = k_H \cdot p(A)$$

Този закон е приложим обаче само за газове, които имат малка растворимост и не встъпват в химично взаимодействие с дадения разтворител.

SO_2 се разтваря във водата и взаимодейства с нея – известни са равновесията:



$\Rightarrow$ Законът на Хенри не важи за воден разтвор на серен диоксид.

Задача 3

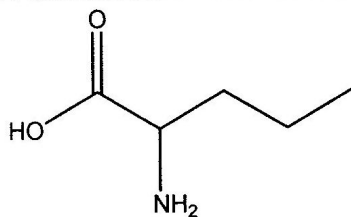
Молекулната формула на изходното вещество показва, че то е с органична природа. $C_5H_{11}NO_2$ е добре разтворимо в киселини и основи - получават се соли, поради което е амфотерно. От друга страна реагира с етанол, което предполага, че съдържа в състава си карбоксилна група. Като се има предвид количествения и качествения химичен състав на изходното вещество, както и неговите химични отнасяния, може да се предположи, че то е аминокиселина.

Аминокиселините са органични химични съединения, които съдържат едновременно в състава си както аминна група, която придава на съединението основен химичен характер, така и карбоксилна група, която придава киселинни свойства на веществото. Те могат да се разглеждат като аминокиселини на карбоксилните киселини, в които един или няколко водородни атоми са заместени с една или повече аминни групи, но от друга страна могат да се разглеждат и като карбоксилни производни на амините.

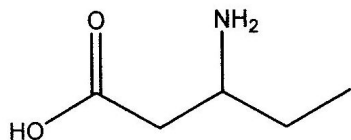
Брутната формула на изходната аминокиселина предполага съществуването на няколко негови структурни и стереоизомери. Това са вещества с еднакъв качествен и количествен химичен състав, еднаква молекулна маса, но различен химичен и/или пространствен строеж, поради което различни химични и/или физични и/или биологични свойства.

Изходната аминокиселина е с права въглеродна верига, поради което при нея се наблюдава единствено структурна позиционна изомерия:

2-аминопентанова киселина

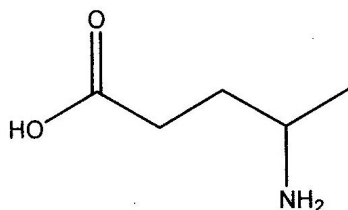


(α -аминопентанова киселина)



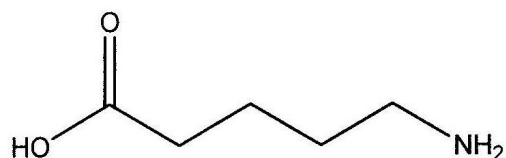
3-аминопентанова киселина

(β -аминопентанова киселина)



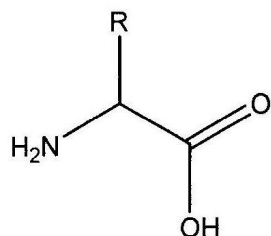
4-аминопентанова киселина

(γ -аминопентанова киселина)



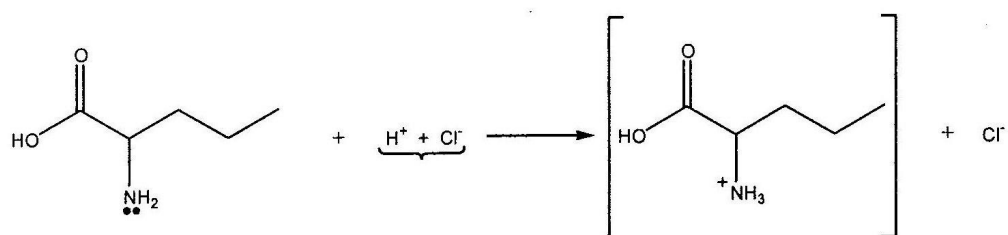
5-аминопентанова киселина
(δ -аминопентанова киселина)

Всички гореизразени вещества са позиционни изомери с права въглеродна верига, тъй като се различават по позицията на аминната група в състава им. Всяка една от тези изомерни аминокиселини отговаря на всички характерни особености на $C_5H_{11}NO_2$, поради което изходното вещество би могло да бъде с коя да е от тези посочените структури. В този смисъл практически е без значение кое от веществата ще бъде използвано при изразяване на характерните му свойства, посочени в условието. Може да се използва например 2-аминопентановата киселина, която притежава характерната структурата на природните аминокиселини, които участват в състава на белтъчните вещества и пептидите:



структура на α -аминокиселина, където R представлява радикал (съвкупност от атоми и атомни групи, който може да съдържа както само метилови, метиленови и метинови групи, така и amino групи, карбоксилни групи и др.). Всъщност α означава, че amino групата е свързана с първичния въглероден атом, пряко свързан с карбоксилната група.

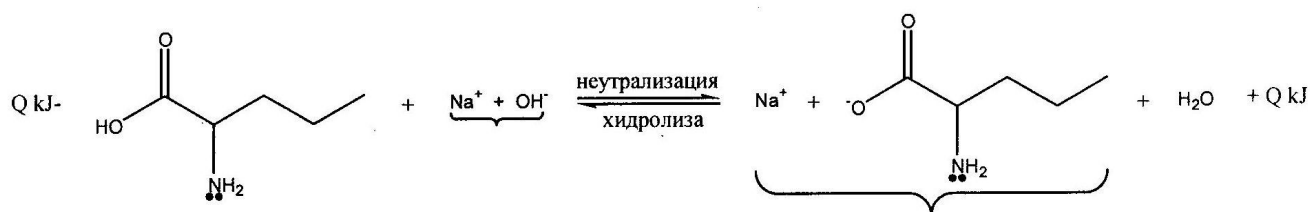
Една от характерните реакции за аминокиселините по принцип е добрата им разтворимост в разредени силни минерални киселини, например солна. Реакцията е съпроводена с разрушаване на amino групата в състава им. В този смисъл получената сол губи амфотерния си характер, но тъй като притежава свободна карбоксилна група, тя има киселинни свойства:



Поради голямата си електроотрицателност хлорният атом в молекулата на хлороводорода силно изтегля към себе си общата електронна двойка, поради което химичната връзка между хлорния и водородния атом е силно полярна. Поради тази причина във воден разтвор, под действие на полярните диполни водни молекули, разтворените молекули хлороводород се дисоциират напълно на положителни водородни катиони и отрицателни хлоридни аниони - получава се солна киселина. Тъй като водородните катиони не съдържат в електронната си обвивка електрони, то единствената им атомна орбитала е незаета с електрони и може да приеме една цяла електронна двойка, т.е. водородните катиони могат да бъдат акцептори на електрони (електроноакцептори). От друга страна при азотния атом в аминната група на 2-

аминопентановата киселина има неподелена електронна двойка и в този смисъл изходното вещество може да отдава електрони, т.е. има електронодонорни свойства. Поради тези особености на водородните катиони и аминните групи е възможно неподелената електронна двойка при amino групата да попадне във вакантната атомна орбитала на водородния катион, при което между азотния и водородния атом се получава ковалентна полярна химична връзка, която е образувана по донорно-акцепторен механизъм - получава се хидрохлорид на съответната аминокиселина. Продуктът на реакцията е органична, комплексна сол. Именно на неподелената електронна двойка при аминната група се дължи способността ѝ да реагира с киселини, т.е. това предопределя основните ѝ свойства.

Аминокиселините са добре разтворими и в разредени силни основи, например натриева. Реакцията е съпроводена с разрушаване на карбоксилната група в състава им. В този смисъл получената сол губи амфотерния си характер, но тъй като притежава свободна аминна група, тя има основни свойства:



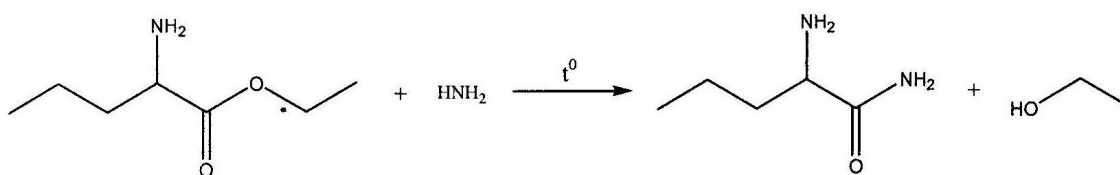
Процесът е неутрализация - бърз, йонообменен, екзотермичен химичен процес на взаимодействие на киселина с основа, при което се получава сол, която хидролизира, поради което процесът е обратим и равновесен. Като реакционен продукт се получава натриевата сол на 2-аминопентановата киселина.

Веществата, съдържащи поне една карбоксилна група (карбоксилни киселини и нейни производни), могат да реагират с алкохоли и феноли, при което се получават вещества, принадлежащи към нов клас органични съединения - естери. Процесът на взаимодействие между киселини и основи се означава като естерификация и по своята същност до известна степен наподобява неутрализацията. При този процес се разрушава карбоксилната група от киселината и хидроксилната група от алкохола (фенола), при което се отделя вода и се образува нова функционална група - естерна:



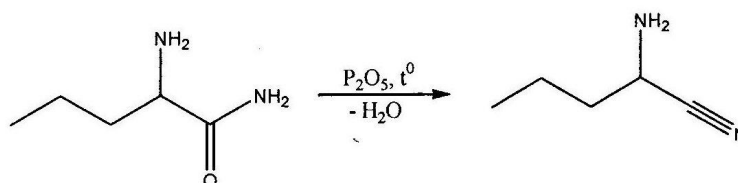
Естерификацията е бавен, молекулен, обратим, равновесен, каталитичен (протича в кисела среда), екзотермичен химичен процес, интермолекулна кондензация (междумолекулна дехидратация). Като реакционен продукт се получава етилов естер на 2-аминопентановата киселина - органично съединение, което хидролизира както в кисела, така и в алкална среда, поради което процесът естерификация е силно обратим.

При нагряване на естери с амоняк естерната група се разрушава лесно, при което се отделя алкохол, от който е получено веществото, и се получава химично съединение, принадлежащо към хомоложния ред на киселинните амиди - азотсъдържащи производни на карбоксилните киселини, които съдържат едновременно аминна и кетонна група в състава си, които са пряко свързани помежду си, т.е. амидна група. По своята същност процесът е кондензационен:



Процесът е много характерен за естерите и представлява лабораторен метод за получаване на киселинни амиди и е известен като амонолиза. Подобен процес протича и, ако вместо амоняк се използва някакъв амин и в такъв случай също се получава киселинен амид, но в случая $-\text{NH}_2$ групата е заместена с $-\text{NHR}$, където R е въглеводородния остатък от амина.

Киселинните амиди лесно се дехидратират, особено в присъствие на силно хигроскопичен реагент, например P_2O_5 (дифосфорен пентаоксид), при което се получава друго азотсъдържащо производно на карбоксилните киселини - киселинен нитрил, съдържащ характерната $-\text{CN}$ (нитрилна) група:



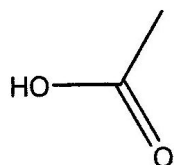
Процесът е кондензационен (интрамолекулярна дехидратация), реакция на елиминиране, при която се получава 2-аминопентанонитрил - органично азотсъдържащо химично съединение, което хидролизира на степени както в кисела, така и в алкална среда. По принцип киселинните нитрили са неутрални съединения, но тъй като разглежданото вещество съдържа в състава си и допълнителна аминна група, то има основен химичен характер.

Задача 4

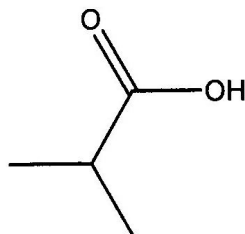
Алкините са ненаситени органични съединения - въглеводороди, които съдържат в състава си сложна (тройна) връзка. Качествена реакция за разпознаване на сложна, в случая тройна връзка е обезцветяването на бромна вода (слаб окислител) или разреден разтвор на калиев перманганат (слаб окислител).

Ако към разтвора на калиев перманганат се прибави концентрирана сярна киселина, то новополученият разтвор, особено при загряване, има силно окислително действие и може да предизвика разкъсване на сложните връзки, при което се получават съответни карбоксилни киселини и/или кетони. Същото окисление може да се проведе и с участието на бихромна смес (разтвор на калиев дихромат в сярно-кисела среда при загряване). В този смисъл превръщането на изходния алкин в сместа от етанова и 2-метилпропанова киселини може да се проведе под действие и на двата реактива, при което ще се получат едни и същи реакционни продукти.

Ако е известна структурата на продуктите на окислението на алкина, както и механизма на реакцията може да се определи еднозначно структурата на изходното вещество. Определянето на тяхната структура не представлява проблем, тъй като са известни техните наименованията:



етанова (оцетна)
киселина

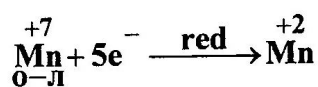
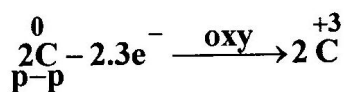
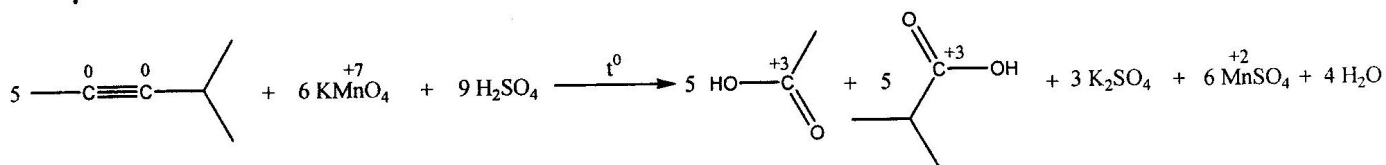


2-метилпропанова
(2-метилпропионова)
киселина

Всъщност в хода на окислението се разкъсва тройната връзка, като на нейно място при двата въглеродни атоми от алкина, които са свързани с тройната връзка, се получават две карбоксилни групи. Тези особености в механизма на окислението, както и структурата на двете карбоксилни киселини, са указание за химичния строеж на изходния алкин:



4-метил-2-пентин



$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 6 & & 5 \\ \hline & 30 & \\ \hline 5 & & 6 \\ \hline \end{array}$$

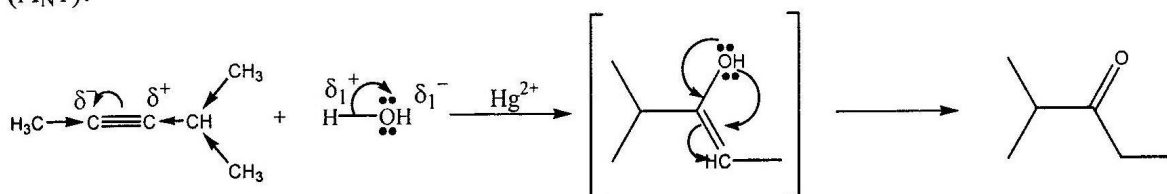
Окислително-редукционен процес, енергично окисление - протича с пренос на електрони и промяна в степените на окисление на някои от участващите в процеса частици.

Редукторите са частици, участващи в ОРП, които в хода на процеса отдават електрони, при което повишават степента си на окисление - извършва се процес окисление.

Окислителите са частици, участващи в ОРП, които в хода на процеса приемат електрони, при което понижават степента си на окисление - извършва се процес редукция.

Електронния баланс на процеса показва, че в конкретния случай не кислорода, а мангана се явява окислител. Освен двете карбоксилни киселини като реакционни продукти се получават дикалиев сулфат, манганов сулфат и вода.

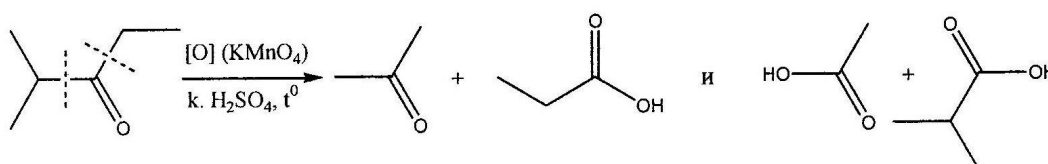
Едни от специфичните реакции за алкините, в частност за 4-метил-2-пентина, са присъединителните реакции към сложната връзка, което води до последователно разкъсване на двете пи - връзки. За разлика от алкените, които съдържат само една пи - връзка, която единствено се разкъсва в хода на присъединителната реакция, то при алкините същите реакции се извършват на две степени. Тъй като обаче повечето от присъединяваните молекули са полярни и съдържат в състава си функционални групи с една или няколко неподелени електронни двойки, то при присъединяването се получават много нестабилни ненаситени съединения. Тяхната нестабилност се дължи на натрупване на отрицателни електрични заряди при един и същи въглероден атом, което води до стерично пречене и отблъскване на неподелените електронни двойки и пи - електроните от сложната връзка. В този смисъл каталитично неповлияните присъединителни реакции при алкините са силно обратими и практически реакционен продукт не се получава. Ако обаче реакциите се провеждат под въздействие на катализатори, то може да се повлияе както тяхната обратимост, така и техния механизъм, поради което и реакционните продукти могат да бъдат различни. Например присъединяването на един мол вода към един мол от изходния алкин води до получаване на нестабилен вторичен, едновалентен, ненаситен алкохол - 4-метил-2-пентен-3-ол. Ако обаче хидратацията на алкина се проведе под действието на катализатор меркурикатиони (Hg^{2+}), нестабилното вещество изомеризира и се превръща в наситения мастен монокетон - 2-метил-3-пентанон. По принцип присъединителните реакции от този тип ($\text{A}_{\text{E}2}$) протичат като електрофилини реакции, но под действието на катализатора хидратацията на алкина е нуклеофилна реакция ($\text{A}_{\text{N}1}$):



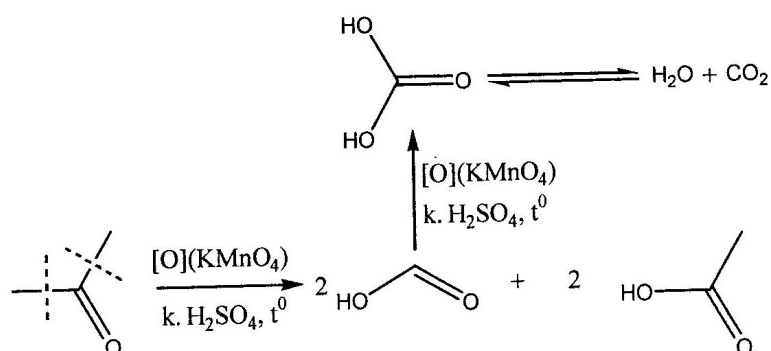
Изразеният процес представлява един от лабораторните методи за получаване на кетони и е известен в практиката като реакция на Кучеров или хидратация по Кучеров.

Алкиловете остатъци имат положителен индукционен ефект и подават електронна плътност. В този смисъл изопропиловата група ще подава много по-голяма електронна плътност, отколкото метиловата група. Поради тази причина пи-електроните, които са силно подвижни се изтеглят към втория въглероден атом и той се зарежда частично отрицателно, а третият въглероден атом - частично положително. Именно поради тази причина -ОН групата от водата, като нуклеофилен реагент, ще се присъедини към третия, а не към втория въглероден атом.

Полученият в резултат на последната реакция кетон не е много силен редуктор, което се дължи на особености в неговия химичен строеж и поради тази причина може да се окислява единствено в условията на енергично окисление от силни окислителни, например калиев перманганат в сярно-кисела среда, при загряване:



Енергичното окисление на кетоните е ОРП и протича с разкъсване на химичните връзки, които свързват карбонилния въглероден атом с въглеводородните остатъци в молекулата на кетона, при което се получава смес от карбоксилни киселини и/или други кетони, които в условията на реакцията могат да се доокислят по аналогичен начин до съответните (аналогични) продукти. Окислението продължава докато се получи смес от стабилни в условията на енергично окисление реакционни продукти. В конкретния случай 2-метил-3-пентанонът се превръща в смес от ацетон (пропанон, диметилкетон) - наситен, мастен, монокетон, първи член на хомоложния ред на кетоните; пропанова (пропионова), етанова (оцетна) и 2-метилпропанова (2-метилпропионова) киселини - наситени, мастни, органични, едноосновни, монокарбоксилни киселини, слаби електролити, които са устойчиви в условията на енергичното окисление. За разлика от тях, обаче, полученият ацетон е нестабилен и може да се окисли в условията на реакцията:



В резултат на енергичното окисление на пропанона се получава смес от две карбоксилни киселини - етанова (оцетна) и метанова (мравчена). Мравчената киселина съдържа в състава си алдехидна група, поради което тя притежава както свойствата на карбоксилна киселина, така и свойствата на алдехид. В този смисъл киселината е много добър редутор. Окислението ѝ води до получаване на неорганичната, кислородсъдържаща, двуосновна, средна по сила въглеродна киселина, която е много нестабилна и се разлага на вода и въглероден диоксид.

Като заключение може да се каже, че енергичното окисление на 2-метил-3-пентанона го превръща в смес от карбоксилни киселини, въглероден диоксид и вода.