

Част I

1. Равновесната константа на реакцията $2\text{CO}_{(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(r)} + Q$ при 400°C е 4,17. Равновесните концентрации на CO и CO_2 са съответно $0,04 \text{ mol/L}$ и $0,02 \text{ mol/L}$. Стойността на равновесната концентрация на кислорода е:

- А) $0,06 \text{ mol/L}$
- Б) $16,68 \text{ mol/L}$
- В) $0,59 \text{ mol/L}$
- Г) $0,25 \text{ mol/L}$

2. Кои от дадените електронни конфигурации отговарят на възбудено състояние на съответните атоми?

а - $1s^2 2s^2 2p^5$ б - $1s^2 2s^1 2p^3$ в - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ г - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2$

- А) б и г
- Б) а и б
- В) б и в
- Г) а и г

3. В кой ред молекулите имат линеен строеж?

- А) $\text{NF}_3, \text{BF}_3, \text{NH}_3$
- Б) $\text{BeCl}_2, \text{C}_2\text{H}_2, \text{BF}_3$
- В) $\text{BF}_3, \text{CH}_4, \text{BeCl}_2$
- Г) $\text{BeH}_2, \text{C}_2\text{H}_2, \text{CO}_2$

4. Определете рН на разтвори, ако концентрацията на H^+ йоните и OH^- йоните са:

А	Б	В
$c(\text{H}^+) = 1.10^{-8} \text{ mol/L}$	$c(\text{OH}^-) = 1.10^{-6} \text{ mol/L}$	$c(\text{H}^+) = 1.10^{-4} \text{ mol/L}$

- А) А - $\text{pH}=8$; Б - $\text{pH}=8$; В - $\text{pH}=4$
- Б) А - $\text{pH}=6$; Б - $\text{pH}=8$; В - $\text{pH}=4$
- В) А - $\text{pH}=8$; Б - $\text{pH}=6$; В - $\text{pH}=4$
- Г) А - $\text{pH}=8$; Б - $\text{pH}=8$; В - $\text{pH}=10$

5. Дадена е схемата: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{t > 140^{\circ}\text{C}} \text{A} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \text{B}$

Кое е грешното твърдение?

- А) 1-пропанол и веществото **В** са позиционни изомери
- Б) 1-пропанол и веществото **В** взаимодействат с алкални метали
- В) при вътрешномолекулна дехидратация от веществото **В** също се получава **А**
- Г) при окислението на 1-пропанол и веществото **В** се получават съответно кетон и алдехид

6. Само една от реакциите с участието на цинк е НЕВЪЗМОЖНА:

- А) $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \longrightarrow$
- Б) $\text{Zn} + \text{HCl}(\text{разр.}) \longrightarrow$
- В) $\text{Zn} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow$
- Г) $\text{Zn} + \text{NaOH}(\text{тв.}) \longrightarrow$

7. Кой е въглеродородът, който при обикновени условия НЕ обезцветява бромна вода при окисление с разтвор на калиев перманганат се превръща в киселина, а при каталитично хидрогениране – в метилциклохексан:

- А) бифенил
- Б) етилбензен
- В) толуен
- Г) кумен

8. Изберете комбинацията от числа, която съответства на броя на обменените електрони и на коефициентите пред редутора и водата в уравнението:



- А) 6, 8, 2
- Б) 6, 3, 4
- В) 8, 3, 4
- Г) 8, 2, 6

9. Кое от следните вещества може да участва и в процеси на полимеризация и в процеси на поликондензация?

- А) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
- Б) $\text{CH}_2\text{=CH--COOH}$
- В) HCHO
- Г) $\text{CH}_3\text{--CH}(\text{NH}_2)\text{--COOH}$

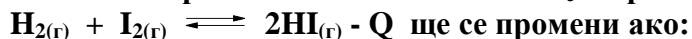
10. Иван приготвил сапунен разтвор. Към него прибавил разтвор X, при което се получила бяла утайка. Кой е разтворът X?

- А) фенолфталеин
- Б) сода за хляб
- В) английска сол
- Г) готварска сол

11. От кои от изброените вещества: (1) етин, (2) етен и (3) етанол може да се получи етанал само чрез една реакция?

- А) от (2) и (3)
- Б) от (1) и (3)
- В) само от (1)
- Г) от (1), (2) и (3)

12. Стойността на равновесната константа K_c на равновесната система



- А) в системата се внесе катализатор
- Б) повиши налягането (при $t = \text{const}$)
- В) се повиши температурата
- Г) се увеличи концентрацията на реагентите H_2 и I_2

13. За заместване на хлорния атом в молекулата на хлоробензена с хидроксилна или аминоксигна са необходими:

- А) висока температура
- Б) високо налягане
- В) соли на едновалентна мед като катализатор
- Г) всички посочени условия едновременно

14. Разтворът X оцветява фенолфталеина в малиновочервено, а разтворът Y променя цвета на лакмусова хартия от червено в синьо. Определете характера на водните разтвори.

- А) X – киселинен, Y – основен
- Б) X – основен, Y – киселинен
- В) X – неутрален, Y – основен
- Г) X – основен, Y – основен

15. Фруктоза може да се разпознае от захароза с:

- А) разтвор на йод
- Б) амонячен разтвор на сребърен оксид
- В) лакмус
- Г) Швайцеров реактив

16. Коя от следните схеми илюстрира получаването на черна мед?

- А) $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}$
- Б) $\text{CuS} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
- В) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
- Г) $\text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}$

17. За съединението А се знае, че: реагира с натрий и калий; окислява се до алдехид; НЕ реагира с основа; образува продукт $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$. Кое е химичното съединение А?

- А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- Б) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

18. В кой ред във всички молекули или йони НЯМА атом в sp^3 - хибридно състояние?

- А) C_2H_2 , NH_4^+ , C_2H_4
- Б) NH_4^+ , H_2O , SO_2
- В) C_2H_6 , C_6H_6 , NH_3
- Г) C_2H_4 , C_6H_6 , C_2H_2

19. В лабораторни условия цинкът се използва:

- А) като катализатор при процеси на хидрогениране
- Б) като сушител на водни пари
- В) за получаване на водород при взаимодействие с разредени киселини
- Г) за получаване на кислород при взаимодействие с водороден пероксид

20. Термохимичното уравнение на взаимодействието между азот и кислород е:

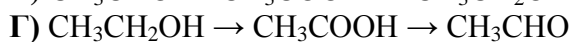
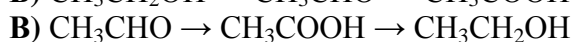
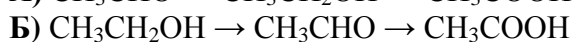
$\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{г}) - 180,8 \text{ kJ}$. Следователно при образуването на 1 mol NO:

- А) се поглъща енергия 90,4 kJ и реакцията е ендотермична
- Б) се отделя енергия 90,4 kJ и реакцията е екзотермична
- В) се поглъща енергия 180,8 kJ и реакцията е ендотермична
- Г) се поглъща енергия 361,6 kJ и реакцията е екзотермична

21. Общо свойство на полизахариди и пептиди, използвано за определяне на техния строеж, е:

- А) естерификация
- Б) неутрализация
- В) хидролиза
- Г) хидратация

22. Само реакции на окисление са включени в схемата:



23. 1-Бутин може да се получи в един етап от:

А) бромоетан и натрий;

Б) натриев пропинид и йодометан

В) 1,2-дихлоробутан и цинк

Г) 1,2-дихлоробутан и алкохолен разтвор на КОН

24. Колко структурни изомера с отворена въглеродна верига съответстват на амин със състав $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$?

А) четири

Б) шест

В) осем

Г) три

25. Измереното осмотично налягане за 1 mol AlBr_3 е:

А) равно на теоретично изчисленото

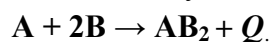
Б) четири пъти по-ниско от теоретично изчисленото

В) четири пъти по-високо от теоретично изчисленото

Г) два пъти по-високо от теоретично изчисленото

Част II

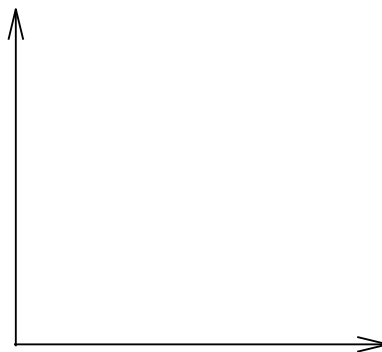
26. Реакцията между веществата **A** и **B** в газова фаза протича в съответствие с уравнението:



А) Определете молекулността на процеса.

Б) Напишете кинетичното уравнение на процеса и определете порядъка на реакцията.

В) Представете енергетичната диаграма.
Означете активиращата енергия E_a и топлинния ефект Q на реакцията.

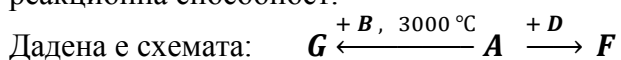


Г) Как ще се промени скоростта на процеса, ако концентрацията на веществото **B** увеличи четири пъти?

Д) Как може при постоянна температура скоростта да се повиши осем пъти?

Е) Как ще се промени скоростта на реакцията (при $p = \text{const}$), ако температура се повиши.
Запишете математическа зависимост, с която да обосновете отговора си.

27. Химичният елемент **E** се среща в природата в свободно и в свързано състояние. Простото му вещество **A** влиза в състава на атмосферата и при стандартни условия има малка реакционна способност.



Простите вещества **B** и **D** са безцветни газове и се получават при електролиза на вода в обемно отношение $V_B : V_D = 1 : 2$.

А) Кой е химичният елемент **E**? Представете строежа на атомите му с електронна формула.

Б) Кои са веществата **B**, **D**, **G** и **F**?

B - **D** - **G** - **F** -

В) Обяснете защо простото вещество **A** има малка реакционна способност при стандартни условия.

Взаимодействието между веществата **A** и **D** е обратим процес.

Г) Означете с уравнение получаването на веществото **F**. Запишете израза за равновесната константа на реакцията.

Д) Посочете оптималните условия за получаването на **F**.

Е) Какъв характер има водният разтвор на **F**? Обосновете се!

28. Водният разтвор на **X** оцветява лакмуса в червено, редуцира амонячен разтвор на дисребърен оксид, а при взаимодействието му с етанол се получава **Y** ($C_3H_6O_2$).

A) Кои са веществата **X** и **Y**? Посочете формула и наименование.

Б) Изразете с уравнения описаните процеси.

В) При взаимодействието на **X** и **Y** с разтвор на натриева основа се получава **Z**. Означете процесите с уравнения и определете вида им.

Г) Какъв характер има водният разтвор на **Z**? Обосновете се!

29. Ако в молекулата на карбоксилна киселина **X**, чиито дясновъртящ енантиомер е причина за умора в мускулите при усилена физическа работа, се замени функционална група с аминогрупа, ще се получи α -аминокиселина **Y**, в която има хирален център.

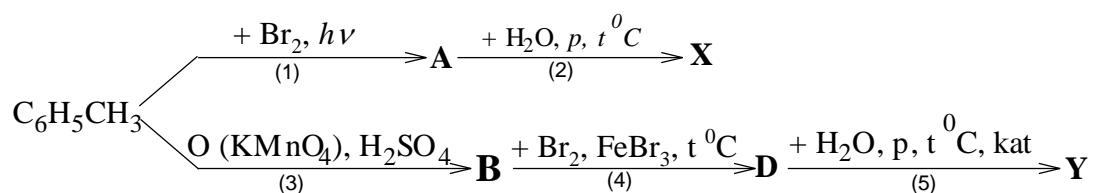
A) Напишете рационалните структурни формули на киселините **X** и **Y**.

Б) Представете като схема получаването на киселината **X** (в два етапа) от карбонилно съединение **Z**.

В) Защо α -аминокиселините са твърди вещества със сравнително високи температури на топене (над 230 °C)?

Г) Изразете с химично уравнение процеса на кондензация между α -аминокиселината **Y** и единствената α -аминокиселина без хирален център. Наименувайте продукта и оградете функционалните групи в молекулата му.

30. Веществата **X** и **Y** се получават по схемата:



А) Кой са веществата **X** и **Y**? Запишете формулите и наименованията им.

Б) Кой са функционалните групи в състава на **Y**? Как могат да бъдат доказани? Попълнете таблицата:

Функционална група	Реактив	Наблюдавани промени

В) Означете с уравнения получаването на **Y** от толуен и взаимодействието на **Y** с етанол.