

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

**ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО
ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

20 май 2024 г.

ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА

ВАРИАНТ 1

ЧАСТ 1 (Време за работа - 90 минути)

Отговорите на задачите от 1. до 30. вкл. отбелязвайте в листа за отговори (първа част)!

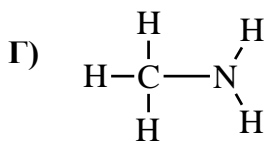
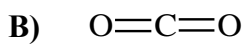
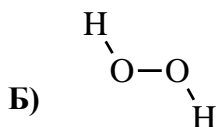
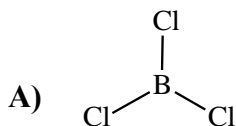
1. В електронната обвивка на атомите на р-елемент има два d-подслоя, изцяло запълнени с електрони. В кой период се намира елементът?

- А) 3.
- Б) 4.
- В) 5.
- Г) 6.

2. В кое от съединенията има едновременно делокализирана и йонна връзка?

- А) CH_3ONa
- Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$
- В) $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$
- Г) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

3. В кое от съединенията има атом в sp-хибридно състояние?



4. Коя характеристика на дадените химични връзки НЕ се променя в реда C–F, N–F, O–F ?

- А) енергия
- Б) дължина
- В) кратност
- Г) полярност

5. След добавяне на натриева основа към разредена сярна киселина в реакционната смес се повишава температурата ($p=\text{const}$). Какъв е видът на протичащия процес?

- А) екзотермичен, $\Delta H > 0$
- Б) екзотермичен, $\Delta H < 0$
- В) ендотермичен, $\Delta H > 0$
- Г) ендотермичен, $\Delta H < 0$

6. Системата $\text{CaCO}_3(\text{тв}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + \text{CaO}(\text{тв})$ е в състояние на равновесие. Изразът за равновесната константа (K_p) е:

- А) $K_p = p(\text{CO}_2)$
- Б) $K_p = \frac{1}{p(\text{CO}_2)}$
- В) $K_p = \frac{p(\text{CaCO}_3)}{p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{CaO})}$
- Г) $K_p = \frac{p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{CaO})}{p(\text{CaCO}_3)}$

7. Коя от промените в равновесната система $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$, $\Delta H < 0$ ще доведе до висок добив на серен триоксид?

- А) понижаване на общото налягане при постоянна температура
- Б) нагряване на реакционната смес при постоянно налягане
- В) извеждане на кислород от системата при постоянни температура и налягане
- Г) добавяне на серен диоксид в системата при постоянни температура и налягане

8. Кинетичното уравнение на реакцията: $2\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) \rightarrow \text{A}_2\text{B}(\text{г})$, е $v = k \cdot [\text{A}]^2$. Как и колко пъти ще се промени скоростта на реакцията, ако общото налягане в системата ($T=\text{const}$) се намали 3 пъти?

- А) ще се намали 9 пъти
- Б) ще се намали 27 пъти
- В) ще се увеличи 9 пъти
- Г) ще се увеличи 27 пъти

9. Ненаситен воден разтвор на захароза е превърнат в наситен чрез изпаряване на част от водата. Стойността на коя от величините за наситения разтвор нараства спрямо ненаситения?

- А) осмотично налягане
- Б) температура на замръзване
- В) парно налягане
- Г) масова част на водата

10. Разполагате с водни разтвори на веществата H_2SO_4 , NaNO_3 , KOH и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ с концентрация на разтвореното вещество $0,1 \text{ mol/L}$ при 25°C . При кой от тях ще се измери най-висока стойност на pH?

- А) H_2SO_4
- Б) NaNO_3
- В) KOH
- Г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

11. Елементът Е е от втори период. Простото му вещество е газ, а между атомите в молекулата му има две π -връзки. В коя група се намира елементът Е?

- А) 14. (IVA)
- Б) 15. (VA)
- В) 16. (VIA)
- Г) 17. (VIIA)

12. Кое от веществата има най-голяма химическа активност към водорода?

- А) C
- Б) N_2
- В) O_2
- Г) F_2

13. При взаимодействие на калциев оксид с веществото А се получава само един продукт. Веществото А най-вероятно е:

- А) киселина
- Б) основен оксид
- В) киселинен оксид
- Г) амфотерен хидроксид

14. В кой вид неорганични съединения се съдържат едновременно йонни и ковалентни връзки?

- А) алкални хлориди
- Б) алкални хидриди
- В) алкалоземни оксиди
- Г) алкалоземни хидроксиди

15. Сярният диоксид има и окислителни, и редукиционни свойства, защото степента на окисление на сярата в него е:

- А) нисша
- Б) междинна
- В) висша
- Г) нулева

16. Коя от означените реакции НЕ доказва основните свойства на калциевия оксид?

- А) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- Б) $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- В) $\text{CaO} + 3\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}$
- Г) $\text{CaO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$

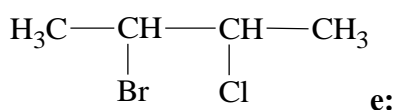
17. Определете ГРЕШНОТО твърдение за приложението или значението на веществата.

- А) Литият се използва в производството на батерии.
- Б) Въглеродният оксид се използва за гасене на пожари.
- В) Калциевата основа намира приложение в строителството.
- Г) Някои от азотните оксиди причиняват киселинни дъждове.

18. Органичното съединение А е изградено от атоми на три различни химични елемента, съдържа една π -връзка и участва предимно в заместителни реакции. Веществото А може да е:

- А) алкен
- Б) алкилбензен
- В) наситен алкохол
- Г) карбоксилна киселина

19. По номенклатурата на IUPAC наименованието на съединението:

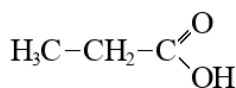


- А) 2-бromo-3-хлоробутан
- Б) 2-хлоро-3-бромобутан
- В) 3-хлоро-2-бромобутан
- Г) 3-бromo-2-хлоробутан

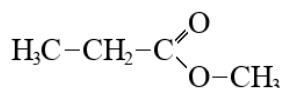
20. Коя от реакциите е присъединителна?

- А) нитриране на фенол
- Б) бромиране на етан
- В) хлориране на 1,3-бутадиен
- Г) дехидрохалогениране на хлороетан

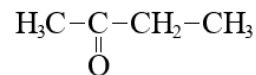
21. Коя двойка съединения са от един и същ хомоложен ред?



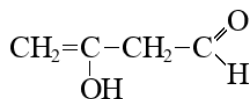
(1)



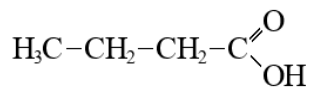
(2)



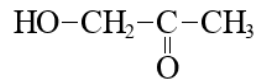
(3)



(4)



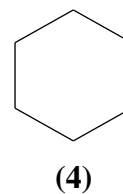
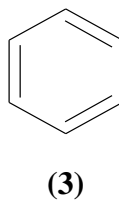
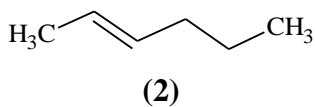
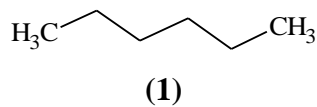
(5)



(6)

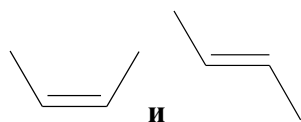
- А) (3) и (5)
- Б) (2) и (5)
- В) (1) и (5)
- Г) (4) и (6)

22. Кои от съединенията са изомери, отговарящи на формулата C_6H_{12} ?



- А) (1) и (2)
- Б) (2) и (4)
- В) (3) и (4)
- Г) (1) и (4)

23. Какви са съединенията помежду си:

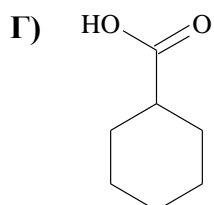
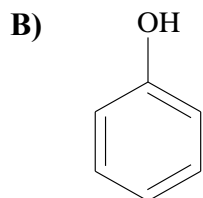
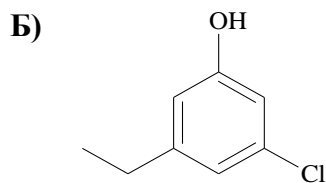
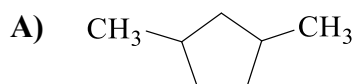


- А) идентични
- Б) енантиомери
- В) π -диастереомери
- Г) σ -диастереомери

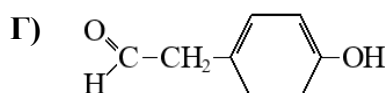
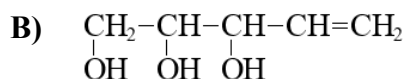
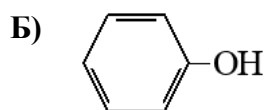
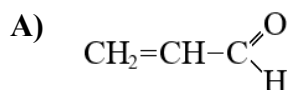
24. Кое от дадените съединения е биополимер?

- А) малтоза
- Б) глюкоза
- В) целулоза
- Г) фруктоза

25. Кое от съединенията НЕ взаимодейства с алкални основи във воден разтвор при стайна температура?



26. Кое от съединенията реагира с реактив на Толенс - $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ и променя цвета на воден разтвор на FeCl_3 ?



27. Използвайте данните за константите на киселинност (K_a), за да определите реда, в който силата на киселините намалява.

Киселина	HCN	HNO_2	HF
K_a при 25 °C	$6,2 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-4}$

- А) HCN, HF, HNO_2
 Б) HCN, HNO_2 , HF
 В) HF, HNO_2 , HCN
 Г) HNO_2 , HF, HCN

28. В две епруветки са поставени по 2 cm^3 водни разтвори на халогенидни йони с различна концентрация: в епруветка № 1 - хлоридни йони с концентрация $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$, а в епруветка № 2 – бромидни йони с концентрация $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$. Към всяка епруветка се добавят по 2 cm^3 разтвор на сребърни йони с концентрация $2,3 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$. Къде се наблюдава образуване на утайка? $K_s(\text{AgCl}) = 1,6 \cdot 10^{-10}$; $K_s(\text{AgBr}) = 3,3 \cdot 10^{-13}$

- А) и в двете епруветки
 Б) само в епруветка № 1
 В) само в епруветка № 2
 Г) в нито една епруветка

29. С кой от изброените реактиви НЕ може да се докаже наличие на S^{2-} във воден разтвор?

- А) разтвор на оловен (II) нитрат
 Б) разрежена солна киселина
 В) разтвор на натриева основа
 Г) разтвор на цинков сулфат

30. Колко е рОН на воден разтвор с обем 2,0 L, съдържащ 0,020 mol HCl?

- А) 1,0
 Б) 2,0
 В) 12,0
 Г) 13,0

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО
ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

20 май 2024 г.

ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА
ВАРИАНТ 1

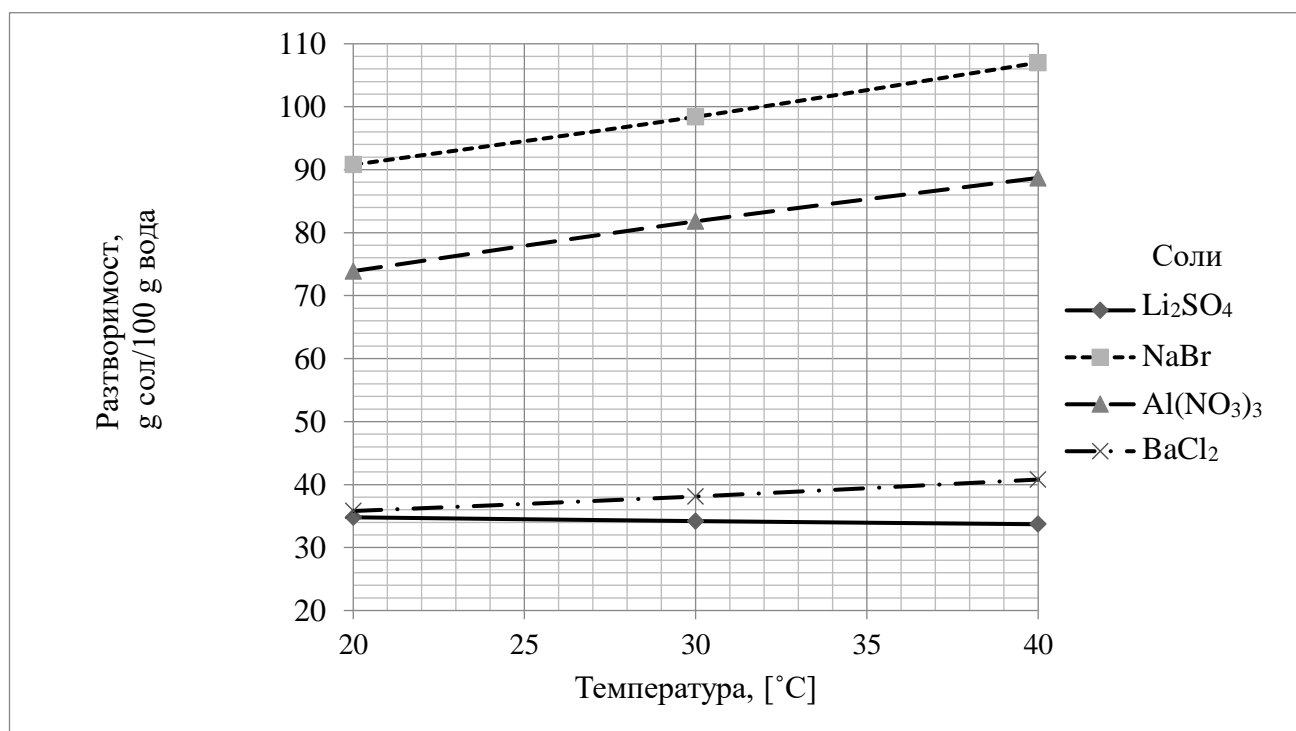
ЧАСТ 2 (Време за работа - 150 минути)

Отговорите на задачите от 31. до 34. вкл. запишете в листа за отговори (втора част)!

ЗАДАЧА № 31. ВОДНИ РАЗТВОРИ НА ВЕЩЕСТВАТА

Водните разтвори намират широко приложение в ежедневието и химическата практика. Редица химични процеси протичат във водна среда.

1. Способността на веществата да се разтварят зависи от редица фактори. На фиг. 31.1. е представена зависимостта на разтворимостта на някои соли във вода от температурата.



Фиг. 31.1.

1.А. Определете коя от солите от фиг. 31.1. има най-голяма разтворимост във вода при 25 °C.

1.Б. Използвайте фиг. 31.1. за да изчислите масовата част на Li₂SO₄ в наситен воден разтвор, съдържащ 300 g вода при 30 °C. Резултатът закръглете до стотни.

1.В. Между солите от фиг. 31.1. е възможна само една химична реакция във воден разтвор. Запишете я със съкратено йонно уравнение.

2. Водните разтвори се различават по свойства.

Кои от твърденията за воден разтвор на $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ са верни и кои – неверни? В листа за отговори (втора част) срещу буквите от А) до Г) запишете ДА или НЕ.

А) Разтворът провежда електричен ток.

Б) В разтвора $[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$.

В) Разтворът има $\text{pH} = 7$.

Г) При налягане 1 atm разтворът кипи при температура по-ниска от 100 °C.

3. При пропускане на 0,50 mol въглероден диоксид през бистра варна вода протича реакция, при която разтворът помътнява.

3.А. Запишете с химично уравнение протичащия процес.

3.Б. Изчислете масата (в g) на полученото неразтворимо съединение, ако реагира цялото количество въглероден диоксид. (За изчисленията приемете: $A_r(\text{Ca})=40,0$; $A_r(\text{C})=12,0$; $A_r(\text{O})=16,0$)

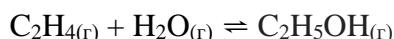
3.В. Ако пропускането на въглероден диоксид през мътния разтвор продължи, разтворът се избистря отново. Запишете с химично уравнение процеса, на който се дължи избистрянето на разтвора.

ЗАДАЧА № 32. АЛКОХОЛИ

Алкохолите са важни органични съединения за практиката. В зависимост от това с какъв въглероден атом е свързана хидроксилната група, алкохолите биват първични, вторични и третични. Етанолът е първичен алкохол. Биохимично той се получава при ферментация на глюкоза под действие на ензими.

1. Запишете с химично уравнение ферментацията на глюкоза до получаване на етанол. Означете глюкозата с молекулна формула.

2. Промислено етанолът се получава при хидратация на етен в присъствие на фосфорна киселина по уравнението:



При определени постоянни условия, системата достига до състояние на химично равновесие.

2.А. Върху равновесната система се оказва външно въздействие – повишава се общото налягане (при постоянна температура). Как се променя добивът на етанол (повишава се или намалява) в резултат на това въздействие? Запишете избрания отговор в листа за отговори.

В табл. 32.1. е показано какъв процент етен от първоначалното количество се превръща в етанол при различни температури и постоянно налягане. При всяка от посочените температури системата е в състояние на равновесие.

Таблица 32.1.

Температура, [°C]	Процент от първоначалното количество на етена, превърнато в етанол
260	40
290	38
320	36

2.Б. Използвайте данните от табл. 32.1. и определете вида на реакцията на промишлен синтез на етанол според топлинния ѝ ефект. Подберете подходящите думи в дадения текст, който обяснява този факт:

При повишаване на температурата количеството на реагиращия етен (1) се повишава/намалява, следователно се благоприятства (2) правата/обратната реакция. Съгласно принципа на Льо Шателие-Браун правата реакция е (3) екзотермична/ендотермична.

Запишете избраните думи в листа за отговори.

2.В. Изчислете ΔH° на реакцията на получаване на етанол от т.2 (в kJ/mol), ако

$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = -235 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -242 \text{ kJ/mol}$ и $\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_4) = 52 \text{ kJ/mol}$.

3. Най-простият представител на третичните алкохоли е съединението 2-метилпропан-2-ол. На схемата са дадени химични превръщания, в които то е изходно вещество:



3.А. Запишете съкратената структурна (или скелетна) формула на алкохола 2-метилпропан-2-ол.

3.Б. Запишете със съкратени структурни (или скелетни) формули веществата А, Б и В. Наименувайте ги по IUPAC.

ЗАДАЧА № 33. КАРБОНАТИ И ХИДРОГЕНКАРБОНАТИ

Карбонатите и хидрогенкарбонатите са соли на въглеродната киселина, които намират широко приложение.

1. Съединенията Na_2CO_3 , CaCO_3 и NaHCO_3 са едни от най-важните за практиката соли на въглеродната киселина.

За коя от изброените соли се отнася всяко от твърденията?

А) Известна е като калцинирана сода и се използва при производството на стъкло.

Б) В практиката се нарича сода за хляб и намира приложение в домакинството и в хранително-вкусовата промишленост.

В) Използва се в строителството, изгражда мрамора и варовика.

Запишете съответните формули срещу буквите А), Б) и В) в листа за отговори.

2. Начин за получаване на Na_2CO_3 е т. нар. метод на Льоблан. Един от етапите на този метод включва нагриване при висока температура на Na_2SO_4 с въглища (С) в присъствие на варовик (CaCO_3). При реакцията се получават още въглероден диоксид и калциев сулфид.

Запишете химичното уравнение на описания процес. Покажете изравняването на уравнението чрез метода на електронния баланс.

3. Във воден разтвор карбонатните йони проявяват основни (алкални) свойства.

Означете с химично уравнение протолитното равновесие, в което участва карбонатният йон. Запишете израза за протолитната му константа K_b .

4. Карбонатите на алкалоземните метали имат много малка разтворимост във вода. В табл. 33.1. са представени данни за произведението на разтворимост K_s на някои от тях:

Таблица 33.1.

Карбонат	CaCO ₃	BaCO ₃	SrCO ₃
K_s при 25 °C	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$5,6 \cdot 10^{-10}$

4.A. Коя от солите в табл. 33.1. има най-малка разтворимост във вода?

4.B. Означете с химично уравнение взаимодействието на бариев карбонат с разредена солна киселина.

ЗАДАЧА № 34. ОРГАНИЧНИ КИСЕЛИНИ

Аланинът и пирогроздената киселина са органични киселини с важна биологична роля. Двете съединения съдържат еднакъв брой въглеродни атоми.

1. Наименованието на аланина по IUPAC е 2-аминопропанова киселина. Киселината има един стереогенен център (асиметричен въглероден атом).

1.A. Запишете съкратената структурна (или скелетна) формула на аланина.

1.B. Отбележете със звездичка асиметричния въглероден атом.

2. Пирогроздената киселина има молекулна маса 88 и съдържа пряко свързани карбоксилна и кетонна група.

Запишете съкратената структурна (или скелетна) формула на пирогроздената киселина.

3. Двете киселини се различават по строеж. За всяко от твърденията отбележете в листа за отговори за коя от двете киселини се отнася.

A) В молекулата ѝ има повече от една π -връзка.

B) Два от въглеродните ѝ атоми са в sp^2 -хибридно състояние.

B) В молекулата ѝ има общо пет неподелени електронни двойки.

Г) В молекулата ѝ може да се осъществи киселинно-основно взаимодействие между функционалните ѝ групи.

4. Двете киселини проявяват общи свойства – неутрализират се с основи, естерифицират се с алкохоли и др.

4.A. Запишете с химично уравнение неутрализацията на пирогроздена киселина с натриева основа.

4.B. Запишете с химично уравнение естерификацията на аланин с метилов алкохол, като означите и условията на реакцията.