

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

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

21 май 2021 г. – Вариант 1

МОДУЛ 1

Време за работа – 90 минути

Отговорите на задачите от 1. до 35. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!

1. В кои две частици електроните заемат различен брой електронни слоеве?

- А) F^- и O
- Б) F^- и Na^+
- В) Na^+ и O^{2-}
- Г) O^{2-} и Na

2. Химичен елемент се намира в трети период на Периодичната таблица и има два електрона във външния електронен слой на атомите си. Следователно този елемент е:

- А) метал и образува основен оксид
- Б) метал и образува киселинен оксид
- В) неметал и образува основен оксид
- Г) неметал и образува киселинен оксид

3. При взаимодействието на кои две вещества се получава химично съединение с ковалентни химични връзки?

- А) S и K
- Б) F_2 и Na
- В) Cl_2 и H_2
- Г) O_2 и Mg

4. Кое от изброените вещества е твърдо вещество с молекулна кристална решетка при обикновени условия – температура около $20\text{ }^\circ\text{C}$ и налягане около 1 atm?

- А) N_2
- Б) I_2
- В) Mg
- Г) CaF_2

5. Химик измерва електропроводимостта на четири твърди вещества: B1, B2, B3 и B4. Веществото B1 е изградено от неполярни молекули, B2 – от полярни молекули, B3 – е с йонна кристална решетка, а B4 - с метална. Може да се предположи, че измерванията са показали най-висока електропроводимост за веществото:

- А) B1
- Б) B2
- В) B3
- Г) B4

6. В кое от изброените химични съединения единият от елементите има степен на окисление (-1)?

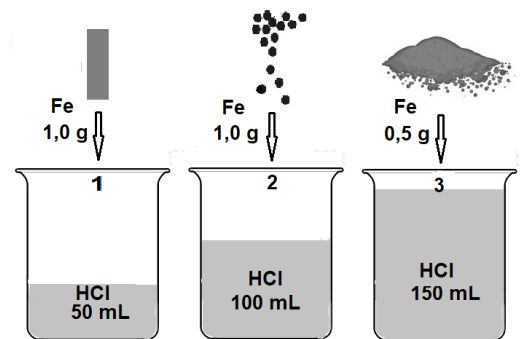
- А) HCl
- Б) N₂O
- В) CaO
- Г) Na₂S

7. Газовете X и Z реагират на един етап по уравнението: $X_{(r)} + Z_{(r)} \rightarrow XZ_{(r)}$. Скоростта на химичната реакция **НЯМА** да се промени, ако се:

- А) понижи температурата
- Б) добави газообразен катализатор
- В) намали концентрацията на продукта XZ
- Г) намали концентрацията на веществото X или Z

8. В три чаши (1, 2 и 3) има солна киселина с еднаква концентрация, но с различен обем: в чаша 1 – 50 mL, в 2 – 100 mL, а в 3 – 150 mL. В чаши 1 и 2 се прибавят съответно по 1,0 g желязна пластинка и 1,0 g желязо на гранули, а в 3 – 0,5 g железен прах. С най-голяма скорост протича химична реакция в чаша 3, защото:

- А) обемът на киселината е най-голям
- Б) количеството на желязото е най-малко
- В) повърхността на желязото е най-голяма
- Г) количеството (mol) на водородните йони е най-голямо



Фиг. 1. Взаимодействие на Fe със солна киселина

9. Учител по химия демонстрира на учениците си екзотермични и ендотермични реакции. При кой от опитите протича ендотермичен химичен процес?

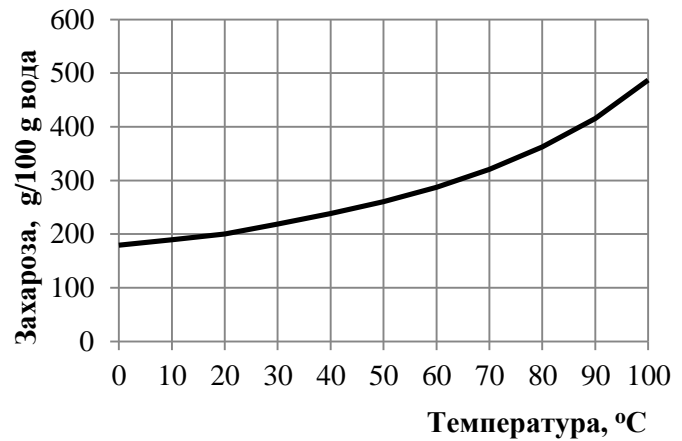
- А) Внася фина желязна тел в съд, пълен с хлор – желязото изгаря.
- Б) Постава във вода късче калий – появява се виолетов пламък.
- В) Смесва оцетна киселина и сода за хляб в чаша с термометър – температурата се понижава.
- Г) Към отвора на епруветка, пълна с водород и кислород, поднася запалена клечка – чува се силен звук.

10. В промишленото производство на азотна киселина азотен оксид се окислява до азотен диоксид с отделяне на топлина. В равновесната система $2NO_{(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2NO_{2(r)}$ равновесната концентрация на NO₂ ще се увеличи, ако се:

- А) добави катализатор
- Б) понижи налягането
- В) повиши температурата
- Г) внесе допълнително O₂

11. При 20 °C в 100 g вода са разтворени 200 g захароза. Според фиг. 2, ако разтворът се загрее до 90 °C, ще се получи разтвор, който е:

- А) наситен с утайка
- Б) ненаситен с утайка
- В) наситен без утайка
- Г) ненаситен без утайка



Фиг. 2. Разтворимост на захароза във вода в зависимост от температурата

12. Разтвор на NaCl е ненаситен разтвор за дадена температура, ако:

- А) плътността на разтвора е по-малка от 1 g/cm³
- Б) плътността на разтвора е равна на плътността на водата
- В) съдържа толкова сол, колкото е разтворимостта ѝ за дадената температура
- Г) съдържа по-малко сол, отколкото е разтворимостта ѝ за дадената температура

13. Йодната тинктура представлява разтвор на йод в етанол. В аптеките се продава йодна тинктура с 5% масова част на йода. Колко грама йод се съдържат в една опаковка с 20 g йодна тинктура?

- А) 0,05 g
- Б) 0,1 g
- В) 1,0 g
- Г) 5,0 g

14. През топлите летни дни количеството на разтворения кислород в някои водни басейни намалява, защото:

- А) водата се изпарява заедно с кислорода
- Б) разтварянето на кислорода е екзотермичен процес
- В) разтварянето на кислорода е ендотермичен процес
- Г) през лятото водните организми се нуждаят от по-малко кислород

15. Два водни разтвора (1 и 2) на едно и също вещество съдържат различен брой частици разтворено вещество на 1 kg вода. Ако разтвор 1 е по-концентриран от разтвор 2, може да се предположи, че температурите на кипене на водата $T(\text{H}_2\text{O})$ и на разтворите T_1 и T_2 нарастват в реда:

- А) $T(\text{H}_2\text{O}) < T_1 < T_2$
- Б) $T(\text{H}_2\text{O}) < T_2 < T_1$
- В) $T_2 < T(\text{H}_2\text{O}) < T_1$
- Г) $T_1 < T_2 < T(\text{H}_2\text{O})$

16. Ученици определят с универсален индикатор рН на три водни разтвора: на захароза, на фенол и на сярна киселина. Те получават най-висока рН стойност за разтвора на:

- А) фенол и на сярна киселина
- Б) сярна киселина
- В) захароза
- Г) фенол

17. Солта NH_4NO_3 се използва в земеделието като минерален тор. Кое е химичното наименование на тази сол?

- А) азотен нитрат
- Б) амониев нитрат
- В) амонячен нитрат
- Г) тетраамониев тринитрат

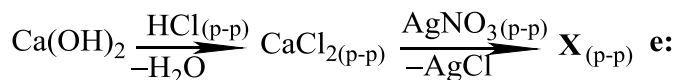
18. При смесване на водни разтвори на оловен динитрат и калиев йодид протича химична реакция до получаване на жълта утайка от PbI_2 , а в разтвора остават йоните NO_3^- и K^+ . Кое йонно уравнение изразява протеклата реакция?

- А) $\text{Pb}^{2+} + \text{NO}_3^- + \text{K}^+ + \text{I}_2 \rightarrow \text{PbI}_2 + \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$
- Б) $2\text{Pb}^{2+} + \text{NO}_3^- + \text{K}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2 + \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$
- В) $\text{Pb}^{2+} + (\text{NO}_3^-)_2 + \text{K}^+ + \text{I}_2^- \rightarrow \text{PbI}_2 + \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$
- Г) $\text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{K}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{K}^+ + 2\text{NO}_3^-$

19. Алуминиева пластинка се потапя в разрежена сярна киселина. Протича химичен процес, при който се получават два продукта: сол и газ. Кое уравнение изразява този процес?

- А) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{AlSO}_4 + \text{H}_2$
- Б) $\text{Al} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{H}_2$
- В) $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$
- Г) $3\text{Al} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_3(\text{SO}_4)_2 + 2\text{H}_2$

20. Химичната формула на веществото X в схемата:



- А) CaCl
- Б) CaNO_3
- В) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- Г) $\text{Ca}(\text{OH})\text{NO}_3$

21. Азотният оксид, амонякът, нитритите и нитратите са азотни съединения, участващи в кръговрата на азота. Едно от тях при определени климатични условия може да причини смог в големите градове. Кое е това съединение?

- А) азотният оксид
- Б) амонякът
- В) нитритите
- Г) нитратите

22. От желязо-въглеродна сплав със съдържание на въглерод от 2% до 5% се изработват радиатори, зъбни колела, мивки, брави, ключове. Сплавта се нарича:

- А) бронз
- Б) чугун
- В) месинг
- Г) стомана

23. Коя формула съответства на съединението, известно с тривиалното си наименование глицерол?

- А) $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
- Б) $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
- В) $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad \quad | \\ \text{OH} \quad \quad \text{OH} \end{array}$
- Г) $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$

24. Кои две съединения са хомолози?

- А) 1-бутен и 2-бутен
Б) пропанал и пропанон
В) 2-метилпропан и бутан
Г) метанова киселина и етанова киселина

25. Съединението бутен принадлежи към хомоложен ред с обща формула:

- А) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Б) C_nH_{n+2}
В) C_nH_{2n}
Г) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

26. В кой ред **НЯМА** съответствие между наименованието на съединението и класа съединения, към който принадлежи?

- А) ацетон – кетони
Б) етанол – феноли
В) етанал – алдехиди
Г) аминокиселина – аминокиселини

27. Кое от изброените вещества **НЕ** се отнася към природните полимери?

- А) белтък
Б) захароза
В) амилоза
Г) целулоза

28. Кое химично уравнение изразява естерификация?

- А) $2\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{KOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OK} + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

29. В схемата: $C_2H_5OH \xrightarrow[-H_2]{t^\circ, Cu} CH_3CHO \xrightarrow[-2Ag]{+Ag_2O, t^\circ} X$ веществото X е:

- А) CH_3OH
- Б) CH_3COOH
- В) CH_3COCH_3
- Г) CH_3CH_2COOH

30. Сапун може да се получи при варене на:

- А) мазнини с готварска сол
- Б) яйчен белтък с готварска сол
- В) мазнини със сода каустик
- Г) яйчен белтък със сода каустик

31. Кой от изброените хранителни продукти НЕ може да се получи чрез ферментация?

- А) оцет
- Б) олио
- В) вино
- Г) кисело мляко

32. Лаборант използва разтвор, съдържащ сребърни йони, за да докаже, че в проба от минерален тор се съдържат:

- А) калциеви йони
- Б) нитратни йони
- В) хлоридни йони
- Г) амониеви йони

33. В разтвор на $NaCl$ има късче $CaCO_3$. Какво трябва да направи ученик, за да получи разтвор, в който освен вода и йоните ѝ, да се съдържат само йоните: Na^+ , Cl^- и Ca^{2+} ?

- А) да добави вода в разтвора
- Б) да прибави разтвор на $AgNO_3$
- В) да нагрее разтвора и да изпари част от водата в него
- Г) да прибавя солна киселина до разтваряне на $CaCO_3$, след това да нагрее разтвора

34. При работа в кабинета по химия върху ръката на един от учениците попада разтвор на вещество, който може да причини рана. Съученици на пострадалия обработват поразеното място първо с филтърна хартия, след което обилно го промиват с вода и накрая го обработват с 2% разтвор на оцетна киселина. Разтвор на кое вещество е попаднал върху ръката на ученика?

- А) KOH
- Б) K_2SO_4
- В) H_2SO_4
- Г) C_2H_5OH

35. За едно вещество е известна масата му m [g] и количеството вещество n [mol]. Молната маса M на веществото е равна на:

- А) $\frac{n}{m}$ mol/g
- Б) $\frac{n}{m}$ g/mol
- В) $\frac{m}{n}$ g/mol
- Г) $m \times n$ g-mol