Пояснення до завдань з ХІМІЇ пробного тестування «ЗІГЗАГ»-2012 без тем за 11 клас

1. Б

Амоній нітрит дуже нестійка сполука, яка розкладається при нагріванні за схемою:

$$NH_3 \cdot HNO_2 \xrightarrow{t^\circ} N_2\uparrow + H_2O$$

2. Г

Згідно з таблицею розчинності речовин натрій ацетат з формулою $H_3C - COONa$ розчиняється у воді.

3. А

Михайло Ломоносов у 1748 році дав своє формулювання *закону збереження маси* речовини такими словами: «… всі зміни, що трапляються в натурі, такого суть стану, що скільки чого в одного тіла відніметься, стільки додається до іншого, так, якщо де трохи зменшиться матерії, то збільшиться в іншому місці…». А вже 1789 року Антуан Лавуаз'є о й однозначно сформулював цей закон так: *маса речовин, що вступають в реакцію, завжди дорівнює масі речовин, які утворюються в результаті реакції.*

4. Б

За ІЮПАКівською номенклатурою кількість речовини позначається символом *n* і обчислюється за формулою $n = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_M} = \frac{N}{N_A}$.

5. В

Основні оксиди утворюють метали, так MgO – основний оксид. Al та Be – амфотерні метали, тому й оксиди, які вони утворюють проявляють амфотерні властивості. S – неметал, оксиди сульфуру будуть кислотними.

6. Г

Згідно з періодичною системою Д.І.Мендєлєєва електронна конфігурація атома фосфору: $^{31}_{15}P$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.

7. В

Хімічна формула для мармуру $CaCO_3$. Для того, щоб знайти масову частку кальцію, необхідно скористатись формулою: $W = \frac{n.Ar}{Mr} \cdot 100\%$. Обчислимо відносну молекулярну масу мармуру: $Mr(CaCO_3) = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100$. Тепер можемо знайти, який відсотковий вміст кальцію в сполуці: $W(\text{Ca}) = \frac{n.Ar(Ca)}{Mr(CaCO_3)} \cdot 100\% = \frac{40}{100} \cdot 100\% = 40\%$.

8. В

Між атомами з однаковою електронегативність утворюється ковалентний неполярний зв'язок, наприклад, H_2, O_2, N_2 тощо.

9. Г

Розставимо ступені окиснення над усіма елементами в калій дихроматі: $K_2^{1+}Cr_2^{6+}O_7^{2-}$

10. В

Атом літію має порядковий номер 3. Відомо, що порядковий номер елемента дорівнює кількості електронів і кількості протонів.

11. В

В розчині містяться йони натрію Na^+ та карбонат йони CO_3^{2-}.

12. Б

При взаємодії катіонів барію з сульфат аніонами випадає білий нерозчинний осад, що є якісною реакцією.

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4\downarrow$$

13. Б

Проаналізуємо формули: H_2S – сульфідної, HBr – бромідної, та HCl – хлоридної кислот. З огляду на те, що всі вони не містять оксигену, робимо висновок – ці кислоти безоксигеновмісні.

14. А

Реакція проходить за такою схемою: $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

15. Г

Забарвлення індикатора метилоранжу в кислому середовищі забарвлює розчин червоний колір.

16. Г

Кислі солі утворюються неповним заміщенням атомів водню в кислоті, наприклад, $2H_2SO_4 + 2Na \rightarrow 2NaHSO_4 + H_2\uparrow$. Одноосновні кислоти (мають один атом водню у складі) не можуть утворювати кислі солі.

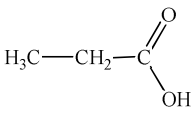
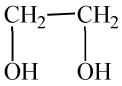
17. А

18. Г

За допомогою реакції Коновалова можна одержати нітрометан:

$$CH_4 + HNO_{3(розб.)} \rightarrow CH_3 - NO_2 + H_2\uparrow$$

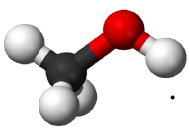
19. В

Виходячи з будови пропанової кислоти  та етиленгліколю  видно, що ці сполуки містять тільки одинарні С – С зв’язки.

20. Г

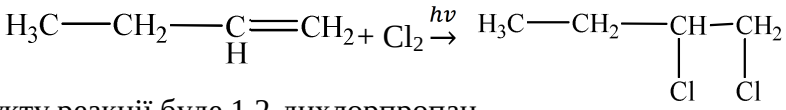
Алкіни ненасичені сполуки, для них характерні реакції приєднання. **А** дегідрування – відщеплення водню. **Б** естерифікація – взаємодія органічної кислоти зі спиртом з відщепленням води (міжмолекулярна дегідратація). **В** дегідратація – процес відщеплення молекули води. **Г** гідрування – приєднання водню.

21. Б

Молекулярна формула метанолу CH_3-OH. Об’ємне зображення  .

22. Б

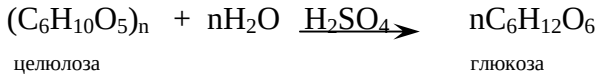
Бутен-1 з хлором реагує за схемою:



Назва продукту реакції буде 1,2-дихлорпропан.

23. Г

Вірне тільки I твердження, а II невірне, бо при гідролізі целюлози утворюється глюкоза:



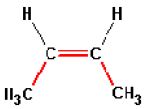
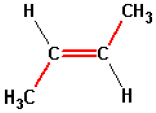
целюлоза — глюкоза

24. А

25. А

Внутрішньо молекулярною дегідратацією спирту етанолу можна отримати етен.

26. В

Для алкенів характерна геометрична ізомерія. Цис-ізомер має вигляд  , коли радикали знаходяться по одну сторону від подвійного зв'язка. Транс-ізомер, навпаки, коли замісники по різні сторони: 

27. Б

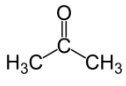
Для того, щоб дати назву органічним сполукам, потрібно:

1. Знайти найдовший ланцюг з послідовно з'єднаними атомами карбону.
2. Пронумерувати найдовший ланцюг, починаючи з тієї сторони, з якої найближче стоїть замісник або подвійний чи потрійний зв'язок.
3. Написати за алфавітом замісники, вказуючи номер, біля якого атома карбону стоїть цей замісник.

28. Г

Бензинова фракція використовується для отримання різноманітних видів моторного пального. Вона являє собою суміш різноманітних вуглеводнів, у тому числі нерозгалужених алканів від C_4 до C_8. Особливості горіння нерозгалужених алканів не ідеально відповідають двигунам внутрішнього згоряння. Тому бензинову фракцію нерідко піддають термічному риформінгу, щоб перетворити нерозгалуджені молекулу в розгалуджені. Перед використанням цю фракцію за звичай змішують із розгалуженими алканами, циклоалканами й ароматичними сполуками, котрі отримують з інших фракцій шляхом каталітичного крекінга або риформінгу.

29. Б

Загальна формула для класу кетонів R – O – R', де в якості R може виступати будь-яка вуглеводнева група. На малюнку зображений кетон  , який має назву ацетон.

30. Б

Моносахаридам із формулою $C_6H_{12}O_6$ відповідають фруктоза та глюкоза, які відрізняються за будовою та по-різному ведуть себе в хімічних реакціях.

31. Г

Бензен – ароматичний вуглеводень. Він не належить ні до насичених, ні до не насичених вуглеводнів. Знебарвлення розчину перманганату калію не відбувається саме через те, що бензен має спряжену π-електронну систему, яка не дає можливості розриву наявних подвійних зв'язків.

32. В

З етану отримати хлоретан можна за допомогою реакції вільно радикального механізму:

$$CH_3 - CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{t^0, h\gamma} CH_3 - CH_2Cl + HCl$$

33. В

Гліцин – найменша амінокислота, що входить до складу багатьох білків.

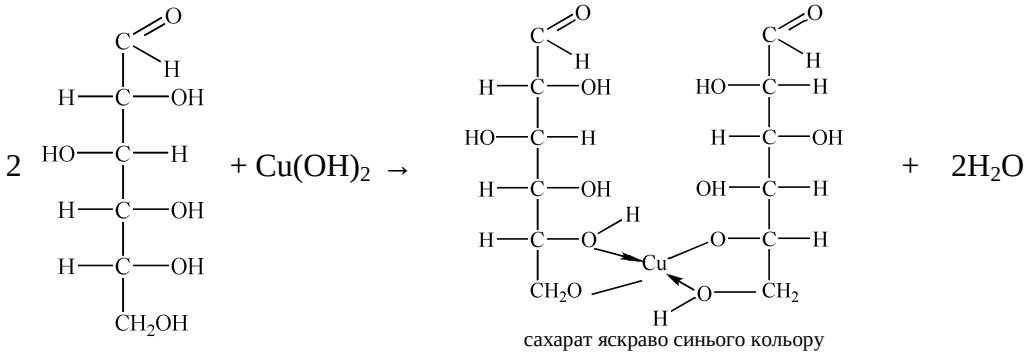
34. Г

Відносну молекулярну масу речовин розраховують як суму атомних мас всіх елементів, які входять до складу молекули.

Так для гідроксиду алюмінію з формулою $Al(OH)_3$ відносна молекулярна маса становить $Mr = 27 + 3 \cdot 16 + 3 \cdot 1 = 78$

35. А

Якісна реакція на багатоатормні спирти:



сахарат яскраво синього кольору

36. А

HCl – хлоридна, H_2SiO_3 – силікатна, H_2SO_4 – сульфатна, H_3PO_4 – ортофосфатна, HNO_2 – нітритна.

37. Б

Реакції нейтралізації – це реакції, які проходять між кислотою на лугом, що в результаті призводить до утворення солі та води.

Прикладом такої реакції є: $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$

38. В

Гомологи – це речовини, які відносяться до одного класу сполук, що надає їм схожість за хімічними та фізичними властивостями, але відрізняються між собою на гомологічну різницю CH_2.

39. Г

Багатоатомні спирти – це такі спирти, котрі містять більше однієї функціональної групи ОН. Тому тільки етиленгліколь або етандіол з $\begin{matrix}CH_2OH\\|\\CH_2OH\end{matrix}$ формулою задовольняє умову.

40. А

Ізомерія по положенню подвійного зв'язку характерна для ненасичених алкенів. Для пентену з молекулярною формулою C_5H_{10} існує два ізомери:
$CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH = CH_2$ –пентен-1, $CH_3 – CH_2 – CH = CH – CH_3$ –пентен-2.

41.

	А	Б	В	Г	Д
1				X	
2		X			
3					X
4	X				

Реакції, які проходять з використанням каталізаторів носять назву – каталітичні реакції.

1 $2Al + 3I_2 \xrightarrow{\text{крапля води}} 2AlI_3$

2 $3C_2H_2 \xrightarrow{\text{активоване вугілля}} C_6H_6$ **–** спосіб отримання бензену за методом Зелінського

3 $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$

4 $C_3H_6 + H_2 \xrightarrow{Ni\ \text{Ренея}} C_3H_8$

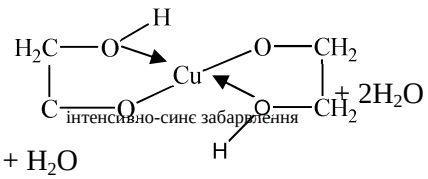
42.

	А	Б	В	Г	Д
1		X			
2					X
3	X				
4				X	

43.

	А	Б	В	Г	Д
1					X
2	X				
3			X		
4				X	

1 $2CH_2(OH) – CH_2(OH) + Cu(OH)_2 \rightarrow$



$+ 2H_2O$

2 $Cu + HNO_{3(конц.)} \rightarrow \underset{\text{бурий}}{Cu(NO_3)_2} + NO_2\uparrow + H_2O$

3 $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$ – відбувається знебарвлення розчину через приєднання брому.

4 $NH_4NO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O + NH_3\uparrow$

44.

	А	Б	В	Г	Д
1				X	
2		X			
3	X				
4			X		

1 Li_2O – іонний
2 Rb – металевий
3 I_2 – ковалентний неполярний
4 CH_4 – ковалентний полярний

А	Б	В	Г

45. Розставимо заряди для кожного з іонів:

А карбонат-іони – CO_3^{2-}
Б йон Натрію – Na^+
В йон Барію – Ba^{2+}
Г фтор-іон – F^-

1	☒
2	☒
3	☒
4	☒

46. Послідовність отримання заліза з руди:

$Fe_2O_3 + C \xrightarrow{t^0,p} FeO{\cdot}Fe_2O_3 \equiv Fe_3O_4 + CO\uparrow$

$Fe_3O_4 + C \xrightarrow{t^0,p} FeO + CO\uparrow$

$FeO + C \xrightarrow{t^0,p} Fe + CO\uparrow$

	А	Б	В	Г
1		☒		
2			☒	
3	☒			
4				☒

47. Отримання солі має таку послідовність:

$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

$Ca(OH)_2 + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

	А	Б	В	Г
1				☒
2		☒		
3			☒	
4	☒			

48. Електронегативність атомів в періодичній таблиці Д.І.Мендєлєєва зменшується згори до низу за підгрупою та справа наліво в періоді.

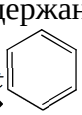
	А	Б	В	Г
1				☒
2		☒		
3			☒	
4	☒			

49. Напишемо формули сполук, тривіальні назви яких приведені:

А капронова - $C_5H_{11}COOH$
Б масляна - C_3H_7COOH
В пропіонова - CH_3CH_2COOH
Г валеріанова - C_4H_9COOH

	А	Б	В	Г
1			☒	
2		☒		
3				☒
4	☒			

50. Схематично одержання натрій фенолляту виглядає так

$3CH \equiv CH \xrightarrow{t^0,kat}$  $+ Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{FeCl_3} C_6H_5Cl + H_2O \xrightarrow[-HCl]{} C_6H_5OH$

	А	Б	В	Г
1		☒		
2	☒			
3				☒
4			☒	

51. 12

Напишемо та урівняємо реакцію між кальцій гідроксидом та ортофосфорною кислотою з утворенням середньої солі:

$$3Ca(OH)_2 + 2H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2\downarrow + 6H_2O$$

Коефіцієнт – це цифра, яка стоїть перед хімічною формулою та позначає кількість атомів чи молекул. Відповідно сума коефіцієнтів рівняння реакції становить – 12.

52. 18

1. Запишемо реакцію, одночасно позначаючи ступені окиснення елементів, які її змінюють:
$Sn^{2+}Cl_2^- + K_2^+Cr_2^{6+}O_7^{2-} + H^+Cl^- \rightarrow Sn^{4+}Cl_4^- + K^+Cl^- + Cr^{3+}Cl_3^- + H_2^+O^{2-}$
2. Складаємо електронний баланс:
$Sn^{2+} - 2e^- \rightarrow Sn^{4+}$ | 2 | 6 | 3 |
$Cr_2^{6+} + 3e^- \rightarrow Cr^{3+}$ | 3 | 6 | 2 |

3. Підставляємо отримані коефіцієнти та урівнюємо реакцію: $3Sn^{2+}Cl_2^- + K_2^+Cr_2^{6+}O_7^{2-} + 14H^+Cl^- \rightarrow 3Sn^{4+}Cl_4^- + 2K^+Cl^- + 2Cr^{3+}Cl_3^- + 7H_2^+O^{2-}$
4. Вихідні речовини – це реагенти, тому сумуємо коефіцієнти в лівій частині реакції: 3+1+14 = 18.

53. 2

Запишемо рівняння реакції: $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$
$Mg^0 - 2e^- \rightarrow Mg^{2+}$.

54. 15

Порядковий номер елемента позначає кількість електронів і протонів. У Натрія порядковий номер дорівнює 11. Якщо елемент містить на чотири протони більше, тоді цей елемент (11 + 4 = 15) P – Фосфор.

55. 6

Для того, щоб визначити формулу невідомої сполуки, позначимо індекси біля елементів, котрі входять до складу солі буквами a, b, c, d. Відповідно формула матиме вигляд: $K_a:C_b:O_c:H_d$. Наступним кроком розрахуємо співвідношення атомів у сполуці, розділивши відсотковий вміст на значення відносних атомних мас елементів – a:b:c:d = $\frac{39}{39}:\frac{12}{12}:\frac{48}{16}:\frac{1}{1}$.
Маємо a:b:c:d =1:1:3:1. Відповідно формула кислої солі, яка входить до складу лікувальної води «Карпатії», має вигляд $KHCO_3$. Відомо, що індекси – це цифри, які стоять в середині або в кінці хімічної формули і позначають кількість атомів. Сума індексів дорівнює 6 (1+1+1+3=6).

56. 60

1.Запишемо реакцію між амоній карбонатом та кальцій хлоридом:

$$\underset{96}{\overset{57,6\ г}{(NH_4)_2CO_3}} + CaCl_2 \rightarrow \underset{100}{\overset{x\ г}{CaCO_3}}\downarrow + 3NH_3\uparrow + CO_2\uparrow + H_2O$$

2. Над формулою амоній карбонату запишемо його масу за умовою задачі, а під формулою – відносну молекулярну масу, яку обчислимо так:

$$Mr((NH_4)_2CO_3) = 2 \cdot 14 + 2 \cdot 4 \cdot 1 + 12 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 96$$

4. Над формулою осаду – кальцій карбонату поставимо *x*, а під формулою запишемо відносну молекулярну масу, котру обчислюємо аналогічно:

$$Mr(CaCO_3) = 1 \cdot 40 + 1 \cdot 12 + 3 \cdot 16 = 100$$

5. Далі за допомогою пропорції розрахуємо масу осаду:

$$x = \frac{57,6 \cdot 100}{96} = 60г$$

57.2

Позначимо оксид з індексами як S_xO_y. Дізнаємось як відносяться атоми елементів в одній формульній одиниці. Для цього запишемо відношення відсоткового вмісту до значень відносних атомних мас відповідних елементів – x:y = $\frac{50\%}{32} \cdot \frac{(100\%-50\%)}{16}$. Після ділення маємо x:y = 1,5625 : 3,125. Апроксимуємо на одиницю (позначаємо найменше значення за 1 і ділимо більше на менше $\frac{3,125}{1,5625} = 2$). Тепер складемо формулу – SO_2. До складу сульфур(IV) оксиду входить 2 атоми Оксигену.

58. 5

1.Скориставшись формулою:$m = V \cdot \rho$ необхідно перевести об'єм розчину в масу.

$$m_{\text{розчину}} = 500 \cdot 1{,}8 = 900\text{г}$$

2. Відсотковий вміст розчиненої речовини знайдемо за такою формулою:

$W = \frac{m_{\text{речовини}}}{m_{\text{розчину}}} \cdot 100\%$

$$W(H_2SO_4) = \frac{45}{900} \cdot 100\% = 5\%.$$

59.90

1. Для того, щоб дізнатися, який вихід продукту реакції за формулою $W_{\text{вих.}} = \frac{m_{\text{практ.}}}{m_{\text{теор.}}} \cdot 100\%$, необхідно спочатку розрахувати теоретичний вихід. Тому, перш за все, запишемо рівняння реакції вільно-радикального галогенування:

$$\underset{16}{\overset{32\text{ г}}{CH_4}} + 4Cl_2 \xrightarrow{h\gamma, t^\circ} \underset{154}{\overset{x\text{ г}}{CCl_4}} + 4HCl$$

2. Наступним кроком визначимо масу теоретичного виходу за реакцією. Для цього над метаном напишемо масу з умови задачі, а під формулою – молекулярну масу. Над тетрахлоретаном поставимо позначку *x*, а під формулою – відносну молекулярну масу цієї сполуки.

3. За пропорцією знайдемо $x = \frac{32 \cdot 154}{16} = 308\text{г}$.

4. Вихід продукту шукаємо так: $W_{\text{вих.}} = \frac{277{,}2}{308} \cdot 100\% = 90\%$.

60. 26

1. Спочатку дізнаємось, скільки грамів чистого карбіду кальцію прореагувало.

$$m_{\text{чист.}} = \frac{(100\% - 50\%) \cdot 128}{100\%} = 64\text{г}$$

2. Запишемо рівняння реакції, вказавши вгорі масу чистого карбіду кальцію, а під формулою – його відносну молекулярну масу. Над ацетиленом надпишемо *x* г, а під формулою – його відносну молекулярну масу.

$$\underset{64}{\overset{64\text{ г}}{CaC_2}} + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \underset{26}{\overset{x\text{ г}}{C_2H_2}}$$

3. За правилом пропорції шукаємо масу ацетилену:

$$x = \frac{64 \cdot 26}{64} = 26\text{г}.$$