

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificate in Science – 2025/2026

CYF2517 – Chemistry- 3

Final Examination

Duration: (03) Three hours



Date: 13th Sep 2025, Saturday

Time: 1.30 p.m. – 4.30 p.m.

Instructions to candidates/ අපේක්ෂකයින් සඳහා උපදෙස්

- This paper consists of two parts - Part - I (25 MCQs) and Part -II (6 Essay type questions)/ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ - I කොටස (බහුවරණ ප්‍රශ්න 25) සහ II කොටස (රචනා ආකාරයේ ප්‍රශ්න 6 කි).
- The use of non-programable electronic calculator is permitted/ වැඩසටහන්ගත කළ නොහැකි ඉලෙක්ට්‍රොනික ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට අවසර ඇත.
- Mobile phones and other electronic devices are totally prohibited. Please leave them outside/ ජංගම දුරකථන සහ අනෙකුත් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ සම්පූර්ණයෙන්ම තහනම්. කරුණාකර ඒවා එළිමහනේ තබන්න.

Part – I/ I - කොටස

- Recommended time to complete the Part - I is 1 hour/ I - කොටස සම්පූර්ණ කිරීමට නිර්දේශිත කාලය පැය 1 කි.
- Answer All questions/ සියලුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.
- Choose the most correct answer to each question and mark a cross 'X' over the answer on the MCQ answer sheet/ එක් එක් ප්‍රශ්නයට වඩාත්ම නිවැරදි පිළිතුර තෝරා බහුවරණ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිළිතුරට ඉහළින් 'X' ලකුණක් යොදන්න.
- Any answer with more than one cross will not be counted/ එක් "X" වඩා ඇති ඕනෑම පිළිතුරක් වැරදි ලෙස ගණන් ගනු ලැබේ.

Part – II / - II- කොටස

- **Consists of 06 (six) essay type questions in three sections (A, B and C)/ රචනා ආකාරයේ ප්‍රශ්න 06 (හය) කොටස් තුනකින් (A, B සහ C) කින් සමන්විත වේ.**
- **Answer only four (04) questions out of six/ ප්‍රශ්න හයෙන් හතරකට (04) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**
- **Answer at least 01(one) question from each section (A, B and C)/ එක් එක් කොටසෙන් (A, B සහ C) අවම වශයෙන් ප්‍රශ්න 01 කට පිළිතුරු සපයන්න.**
- **If more than 04 (four) questions are answered, only the first 04 (four) will be marked/ ප්‍රශ්න 04 (හතර) කට වඩා පිළිතුරු සපයා ඇත්නම්, පළමු ප්‍රශ්න 04 (හතර) පමණක් ලකුණු කරනු ලැබේ.**

Planck's constant (h)/ ප්ලාන්ක් නියතය $= 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$

Velocity of light / ආලෝකයේ ප්‍රවේගය (C) $= 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Avogadro constant (L)/ ඇවගාඩ්‍රෝ නියතය (L) $= 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1 atmosphere / වායුගෝලය 1 $= 760 \text{ torr} = 760 \text{ mmHg} = 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

Gas constant / වායු නියතය (R) $= 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

$= 0.08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$\ln e = 2.303 \log_{10}$

Relative Atomic Mass / සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය

H-1, C-12, N-14, O-16, S-32, Cl-35.5, F-19, Ca-40

PART I / I කොටස

Answer All Questions / සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න

01. Which of the following does not react with water? පහත සඳහන් ඒවා අතරින් ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවට ලක් නොවන්නේ කුමක්ද?

- | | | |
|------------------|---------------------------|----------------|
| 1) CO_2 | 2) SO_2 | 3) NO |
| 4) NO_2 | 5) N_2O_5 | |

02. Select the neutral oxide from the following oxides/ පහත සඳහන් ඔක්සයිඩ් අතරින් උදාසීන ඔක්සයිඩය තෝරන්න.

- | | | |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1) Al_2O_3 | 2) Na_2O | 3) ZnO |
| 4) CO | 5) SO_2 | |

03. Which of the following is not true regarding sulphuric acid?/ සල්ෆියුරික් අම්ලය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කවරක් සත්‍ය නොවේද?

- 1) It can be used as an oxidizing agent/ එය ඔක්සිකාරකයක් ලෙස භාවිතා කළ හැකිය.
- 2) It is a viscous liquid/ එය දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයකි.
- 3) It is a dibasic acid/ එය ද්විභාෂ්මික අම්ලයකි.
- 4) It cannot be used as a dehydrating agent/ එය විජලනකාරකයක් ලෙස භාවිතා කළ නොහැක.
- 5) Oxidation state of sulphur is +6/ සල්ෆර් හි ඔක්සිකරණ තත්ත්වය +6/ වේ.

04. Which of the following electronic configurations of elements shows the highest oxidation state?/ පහත සඳහන් මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසයන් අතරින් ඉහළම ඔක්සිකරණ තත්ත්වය පෙන්වනුම් කරන්නේ?

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| 1) $3d^5 4s^2$ | 2) $3d^5 4s^1$ | 3) $3d^3 4s^2$ |
| 4) $3d^6 4s^2$ | 5) $3d^7 4s^2$ | |

05. What is the colour of the complex, $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$? / $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$ යන සංකීර්ණයේ වර්ණය කුමක්ද?

- | | | |
|---------------|---------------|----------------------|
| 1) yellow/ කහ | 2) blue/ නිල් | 3) colourless/ අවර්ණ |
| 4) red/ රතු | 5) green/ කොළ | |

06. Considering the following statements regarding iron, select the wrong statement/ යකඩ සම්බන්ධයෙන් පහත ප්‍රකාශ සලකා බලා වැරදි ප්‍රකාශය තෝරන්න.

- 1) Valence shell electron configuration is $3d^6 4s^2$ /සංයුජතා කවච ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $3d^6 4s^2$ වේ.
- 2) It shows +2 and +3 oxidation states/ එය +2 සහ +3 ඔක්සිකරණ තත්ත්වයන් පෙන්වයි.
- 3) It is diamagnetic/ එය පාරවූම්බක වේ.
- 4) It is manufactured from Fe_2O_3 / එය Fe_2O_3 වලින් නිෂ්පාදනය කර ඇත.
- 5) It forms complex with carbon monoxide/ එය කාබන් මොනොක්සයිඩ් සමඟ සංකීර්ණ සාදයි.

07. Which one of the following statements is **not** true?/ පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය නොවන්නේ කුමක්ද?

- 1) Alkali metals are good reducing agents/ ක්ෂාර ලෝහ යනු හොඳ ඔක්සිහාරක වේ.
- 2) Alkali metal peroxides are powerful oxidizing agents/ ක්ෂාර ලෝහ පෙරොක්සයිඩ් යනු ප්‍රබල ඔක්සිකාරක වේ.
- 3) Alkali metals are soft and have low melting points/ ක්ෂාර ලෝහ මෘදු වන අතර අඩු උෂ්ණත්වයක දමනය වේ.
- 4) K and Li obtained by the electrolysis of their molten chloride/ K සහ Li වල දියවූ ක්ලෝරයිඩ් විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන් K සහ ලිතියම් Li ලැබේ.
- 5) All alkali metals form only M^+ ions/ සියලුම ක්ෂාර ලෝහ M^+ අයන පමණක් නිපදවයි.

08. What is the molecular formula of the Triamminechlorocyanonitrocobalt(III)?/

Triamminechlorocyanonitrocobalt(III) හි අණුක සූත්‍රය කුමක්ද?

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1) $(NH_4)_3[CoCl(CN)(NO_2)]$ | 2) $[CoCl(CN)(NO_2)(NH_3)_4]$ |
| 3) $[CoCl(CN)(NO_2)_3(NH_3)_3]$ | 4) $[CoCl(CN)(NO_2)(NH_3)_3]$ |
| 5) $[CoCl(CN)(NO_2)_3(NH_3)]$ | |

09. The oxidation state of O atom in H_2O , OF_2 , O_2 , Na_2O_2 and BaO_2 are respectively/ H_2O , OF_2 , O_2 , Na_2O_2 සහ BaO_2 වල O පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ තත්ත්වය පිළිවෙලින්?

- 1) -2, +1, 0, +1, +1
- 2) -2, -2, 0, +1, -1
- 3) -2, -2, 0, -1, -1
- 4) -2, +2, 0, +1, -1
- 5) -2, +2, 0, -1, -1

10. What is the catalyst used in the oxidation of I^- to I_2 by $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$? / $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ මගින් I^- සිට I_2 දක්වා ඔක්සිකරණය කිරීමේදී භාවිතා කරන උත්ප්‍රේරකය කුමක්ද?

- | | |
|--|----------------------------|
| 1) Fe^{2+} ions/ Fe^{2+} අයන | 2) Ni |
| 3) FeBr_3 | 4) Fe_2O_3 |
| 5) MnO_2 | |

11. Which of the following graphs will not be a straight line for an ideal gas? / පරිපූර්ණ වායුවක් සඳහා සරල රේඛාවක් නොවන්නේ, පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්ථාරය ද?

- 1) PV vs P (at constant n, T/ නියත n, T හි දී)
- 2) P vs V (at constant n, T/ නියත n, T හි දී)
- 3) P vs T (at constant n, V/ නියත n, V හි දී)
- 4) V vs T (at constant n, P/ නියත n, P හි දී)
- 5) P/T vs T (at constant n, V/ නියත n, V හි දී)

12. At a total pressure of 10 atm, 56 g of nitrogen and 96 g of oxygen are mixed isothermally. The ratio of oxygen to nitrogen partial pressures is/ 10 atm මුළු පීඩනයකදී, නයිට්‍රජන් 56 g ක් සහ ඔක්සිජන් 96 g ක් සමෝෂ්ණීයව මිශ්‍ර වේ. ඔක්සිජන් සහ නයිට්‍රජන් හි ආංශික පීඩන අනුපාතය වන්නේ,

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1) 3:2 | 2) 2:3 | 3) 3:1 |
| 4) 2:1 | 5) 3:5 | |

13. Equal mols of H_2 , O_2 and N_2 were mixed in a closed vessel at a pressure of 2.4 atm. The partial pressure of nitrogen is / 2.4 atm පීඩනයකදී, සංචාන භාජනයක H_2 , O_2 සහ N_2 සමාන මවුල මිශ්‍ර කරන ලදී. නයිට්‍රජන්හි ආංශික පීඩනය කොපමණද?

- 1) 1.2 atm 2) 0.8 atm 3) 0.9 atm
4) 2.4 atm 5) 1.5 atm

14. What is the root mean square velocity of a nitrogen molecule at 300K? Molecular weight of nitrogen is 28.01 g mol^{-1} and the value of R is $8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ / 300K දී නයිට්‍රජන් අණුවක මූල මධ්‍යන්‍ය වර්ග ප්‍රවේගය කුමක්ද? අණුක නයිට්‍රජන් වල බර 28.01 g mol^{-1} වන අතර R හි අගය $8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ වේ.

- 1) 427 m s^{-1} 2) 527 m s^{-1} 3) 417 m s^{-1}
4) 537 m s^{-1} 5) 517 m s^{-1}

15. 4.5 L of gas at 125 kPa is expanded at constant temperature until the pressure is 75 kPa. What is the final volume of the gas? / පීඩනය 125 kPa ක් වන ලීටර් 4.5 ක වායුවක් නියත උෂ්ණත්වයේ දී පීඩනය 75 kPa වන තෙක් ප්‍රසාරණය වේ. වායුවේ අවසාන පරිමාව කොපමණද?

- 1) 7.5 L 2) 6.5 L 3) 8.0 L
4) 8.5 L 5) 7.0 L

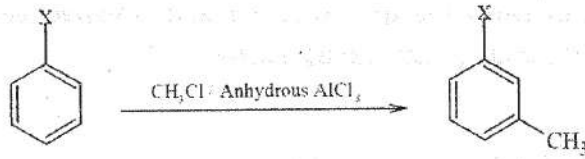
16. For an ideal gas molecule, the root mean square speed is V. If the volume of the gas molecules is tripled and temperature is remaining constant, the root mean square speed will be / පරිපූර්ණ වායු අණුවක් සඳහා, මූල මධ්‍යන්‍ය වර්ග වේගය V වේ. වායු අණු වල පරිමාව තුන් ගුණයකින් වැඩි වී උෂ්ණත්වය නියතව පවතී නම්, මූල මධ්‍යන්‍ය වර්ග වේගය වනුයේ,

- 1) 6V 2) 3V 3) V
4) 2V 5) 1.5 V

17. Which one is the strongest base? / පහත සඳහන් ඒවායින් ප්‍රභලතම භෂ්මය කුමක්ද?

1. Triethylamine/ ට්‍රයිඑතිල් ඇමයින්
2. Methylamine/ මෙතිල් ඇමයින්
3. Ammonia/ ඇමෝනියා
4. Aniline/ ඇනිලීන්
5. Ethylamine/ එතිල් ඇමයින්

18. What is the substituent label as X? / X ලෙස ආදේශ කර ඇති ලේබලය කුමක්ද?

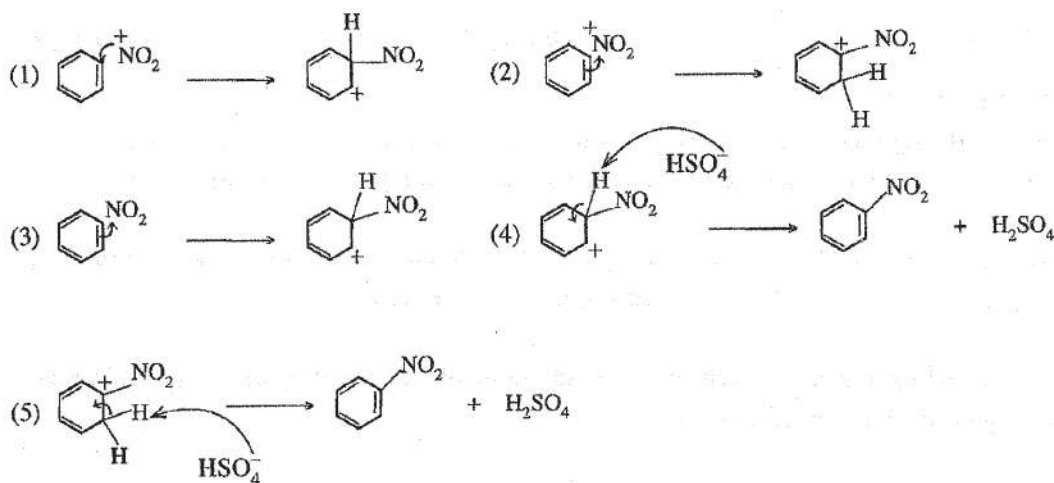


1. $-\text{NH}_2$
2. $-\text{OR}$
3. $-\text{OH}$
4. $-\text{F}$
5. $-\text{COOH}$

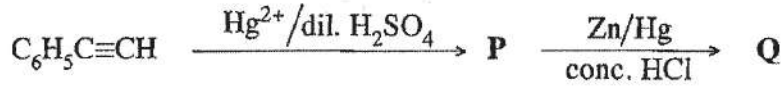
19. The compound CH_3CONH_2 is classified as; / CH_3CONH_2 සංයෝගය වර්ගීකරණය කර ඇත්තේ;

1. An aldehyde/ ඇල්ඩිහයිඩ්
2. An amide/ ඇමයිඩ්
3. An ester/ එස්ටර්
4. A hydrocarbon/ හයිඩ්‍රොකාබන්
5. A ketone/ කීටෝන්

20. Which of the following represents a correct step in the mechanism of nitration of benzene with conc. HNO_3 / conc. H_2SO_4 ? / සන HNO_3 /සන H_2SO_4 සමඟ බෙන්සීන් නයිට්‍රීකරණය කිරීමේ යාන්ත්‍රණයේ නිවැරදි පියවර නියෝජනය කරන්නේ පහත සඳහන් ඒවායින් කවරක්ද?



21. In the reaction sequence given below, the structures of P and Q respectively are, / පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙලෙහි, P සහ Q වල ව්‍යුහයන් පිළිවෙලින්,



- (1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{OH})=\text{CH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$ (2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}(\text{OH})$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$
- (3) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{OH})(\text{H})-\text{CH}_3$ (4) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$
- (5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{OH})=\text{CH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

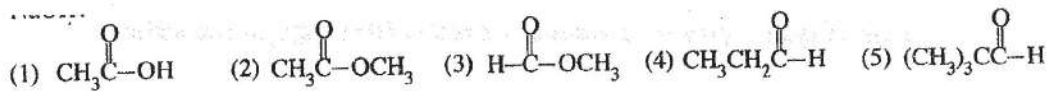
22. Which of the following statements is incorrect regarding benzene? / බෙන්සීන් සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රකාශ අතුරෙන් වැරදි වන්නේ කුමක්ද?

1. The resonance hybrid of benzene is depicted as follows; / බෙන්සීන් වල සම්ප්‍රසූක්ත මුහුම පහත පරිදි නිරූපණය කෙරේ.

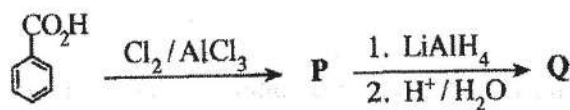


2. All six carbon atoms of benzene are sp^2 hybridized. / බෙන්සීන් වල කාබන් පරමාණු හයම sp^2 මුහුම්කරණය පෙන්වයි.
3. The bond length between any two carbon atoms of benzene has the same value. / බෙන්සීන් වල ඕනෑම කාබන් පරමාණු දෙකක් අතර බන්ධන දිග එකම අගයක් ගනී.
4. All the C-C-C and the C-C-H bond angles of benzene have the same value. / බෙන්සීන් වල සියලුම C-C-C සහ C-C-H බන්ධන කෝණ එකම අගයක් ගනී.
5. All the hydrogen atoms of benzene lie in the same plane. / බෙන්සීන් වල සියලුම හයිඩ්‍රජන් පරමාණු එකම තලයක පිහිටා ඇත.

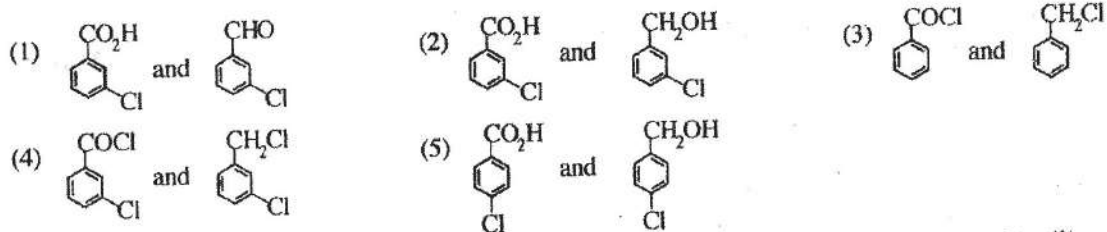
23. Which compound of the following, can undergo aldol condensation, when reacted with aqueous NaOH? / ජලීය NaOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ඇල්ඩොල් සංඝනනයට භාජනය විය හැක්කේ පහත සඳහන් කුමන සංයෝගයටද?



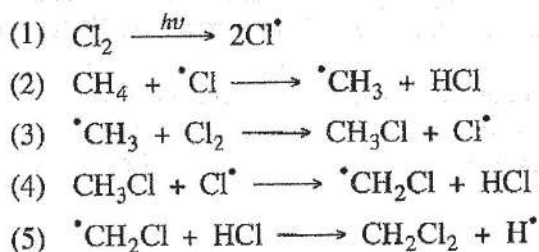
24. Consider the following reaction scheme/ පහත ප්‍රතික්‍රියාවලිය සලකා බලන්න.



P and Q respectively could be, / P සහ Q පිළිවෙලින්,



25. Which of the following is not a step in the chlorination of methane? / මීනේන් ක්ලෝරීනීකරණයේ පියවරක් නොවන්නේ පහත සඳහන් ඒවායින් කුමක්ද?



PART II / II කොටස

Section A/ A කොටස: Answer at least one (01) of the following questions/ පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් එකකට (01) පිළිතුරු සපයන්න.

01. (100 Marks)

(a). Ionic compounds exhibit covalent character due to polarization/ අයනික සංයෝග ධ්‍රැවීකරණය හේතුවෙන් සහසංයුජ ස්වභාවය පෙන්වනු ලබයි.

(1). Write the four factors affecting polarization in ionic compounds. / අයනික සංයෝගවල ධ්‍රැවීකරණයට බලපාන සාධක හතර දක්වන්න.

(2). Write the following compounds of silver in ascending order of their covalent character. / පහත සඳහන් සිල්වර්/ රිදී සංයෝග, ඒ තුළ පවතින සහසංයුජ ලක්ෂණයේ ආරෝහණ අනුපිළිවෙලට ලියන්න.

AgCl, AgF, AgBr, AgI

(Marks: 20)

(b). Explain the following observations/ පහත නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

1. Zn is not considered as a transition element/ Zn අන්තරික මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස නොසැලකේ.

2. NaOH cannot be found in pure form in chemical laboratory/ රසායනාගාරයකදී NaOH පිරිසිදු ස්වරූපයෙන් සොයාගත නොහැක.

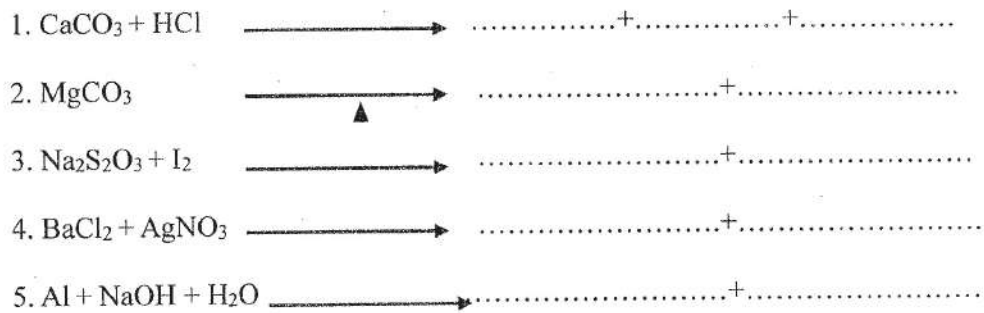
3. Alkali metals are soft and have lower melting points when compared with 3d elements/ ක්ෂාරීය ලෝහ මෘදු වන අතර 3d මූලද්‍රව්‍ය හා සසඳන විට අඩු ද්‍රවාංක ඇත.

4. Nitrogen and phosphorous are in the same group but PCl_5 exists and NCl_5 does not exist/ නයිට්‍රජන් සහ පොස්පරස් එකම කාණ්ඩයේ ඇත. නමුත් PCl_5 පවතින අතර NCl_5 නොපවතී.

5. NCl_3 and BCl_3 have same number of atoms. The geometrical shape of BCl_3 is trigonal planar but NCl_3 is trigonal pyramid/ NCl_3 සහ BCl_3 වල පරමාණු සංඛ්‍යාව සමාන වේ. BCl_3 හි ජ්‍යාමිතික හැඩය ත්‍රිකෝණාකාර වන නමුත් NCl_3 හි ජ්‍යාමිතික හැඩය ත්‍රිකෝණාකාර වේ.

(Marks: 25)

(c). Write the products of the following chemical equations and balance them/ පහත රසායනික සමීකරණවල ප්‍රතිඵල ලියා ඒවා තුලනය කරන්න.



(Marks: 35)

(d). Draw the Lewis structures for the following compounds/ පහත සංයෝග සඳහා ලුවිස් ව්‍යුහයන් අඳින්න.

1. BCl_3
2. N_2O_5
3. NH_3
4. H_2SO_4

(Marks: 20)

02. (100 Marks)

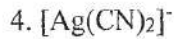
(a). Give the IUPAC names of the following complex/ පහත සඳහන් සංකීර්ණයේ IUPAC නම් දෙන්න.

1. $[\text{CoCl}_3\text{NH}_3]$
2. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
3. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

(Marks: 30)

(b). Determine the oxidation number and coordination number of each of the central atom in the following complex/ පහත සඳහන් සංකීර්ණයේ එක් එක් මධ්‍ය පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ අංකය සහ සංගත අංකය තීරණය කරන්න.

1. $[\text{ZnCl}_4]^{2-}$
2. $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
3. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$



(Marks: 20)

(c). Manufacturing nitric acid is one of the most important chemical processes in the world today/
නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනය කිරීම අද ලෝකයේ වැදගත්ම රසායනික ක්‍රියාවලීන්ගෙන් එකකි.

- (1). Write the 3 stages for the manufacture of nitric acid/ නයිට්‍රික් අම්ලය නිපදවීමේ අදියර 3 ලියන්න.
- (2). What is the catalyst used in the manufacture of nitric acid/ නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනයේදී භාවිතා කරන උත්ප්‍රේරකය කුමක්ද?
- (3). Write 3 uses of nitric acid/ නයිට්‍රික් අම්ලයේ ප්‍රයෝජන 3 ක් ලියන්න.

(Marks: 20)

- (d).
- (1). What are the two main processes used to produce sulphuric acid?/ සල්ෆියුරික් අම්ලය නිපදවීමට භාවිතා කරන ප්‍රධාන ක්‍රියාවලි දෙක මොනවාද?
 - (2). What are the main uses of sulphuric acid?/ සල්ෆියුරික් අම්ලයේ ප්‍රධාන භාවිතයන් මොනවාද?

(Marks: 15)

(e). Write the electronic configurations of Mn and Mn^{2+} / Mn සහ Mn^{2+} වල ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසයන් ලියන්න.

(Marks: 15)

Section B: Answer at least one (01) of the following questions/
B කොටස: පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් එකකට (01) පිළිතුරු සපයන්න.

(03) (100 marks)

- (a). (1). Write down the ideal gas equation and identify the terms with their SI units/
පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ලියා ඒවායේ පද SI ඒකක සමඟ ලියා දක්වන්න.

(Marks: 10)

- (2). What will happen to the volume of one mole of ideal gas when the following changes are made?/ පහත වෙනස්කම් සිදු කළ විට පරිපූර්ණ වායු මවුලයක පරිමාවට කුමක් සිදුවේද?

- (i). Pressure is doubled at constant temperature/ නියත උෂ්ණත්වයේ දී පීඩනය දෙගුණ වේ.
- (ii). Pressure is reduced to 1/3 of its initial pressure at constant temperature/ නියත උෂ්ණත්වයේ දී පීඩනය එහි ආරම්භක පීඩනයෙන් 1/3 දක්වා අඩු වේ.
- (iii). 3 mole of same gas is added at constant pressure and temperature නියත පීඩනය හා උෂ්ණත්වය යටතේ එකම වායුවේ මවුල 3 ක් එකතු වේ.

(Marks: 30)

(b). (1). State Boyle's law/ බොයිල් නියමය දක්වන්න.

(2). Draw the following graphs for a fixed amount of ideal gas/ නියත පරිපූර්ණ වායු ප්‍රමාණයක් සඳහා පහත ප්‍රස්ථාර අඳින්න.

- (i). P (y- axis) verses V (x-axis) at constant temperature/ නියත උෂ්ණත්වයේ දී P (y- අක්ෂය) සමග V (x- අක්ෂය) හි විචලනය.
- (ii). P (y-axis) verses 1/V (x-axis) at constant temperature/ නියත උෂ්ණත්වයේ දී P (y-අක්ෂය) සමග 1/V (x-අක්ෂය) හි විචලනය.
- (iii). PV/nRT (y-axis) verses P(x-axis)/ PV/nRT (y-අක්ෂය) සමග P(x-අක්ෂය)හි විචලනය.

(Marks: 15)

(c). (1). A bubble with a volume of 4 cm^3 is released from the bottom of a pond where pressure is twice the atmospheric pressure/ වායුගෝලීය පීඩනය මෙන් දෙගුණයක් වන පීඩනයක් සහිත පොකුණක පතුලේ සිට 4 cm^3 පරිමාවක් සහිත බුබුලක් මුදා හරිනු ලැබේ.

What is the volume of the bubble when it reaches the surface?/ බුබුල මතුපිටට ළඟා වන විට එහි පරිමාව කොපමණද?

(Assume the temperature is constant and atmospheric pressure is 1 atm/ (උෂ්ණත්වය නියත බවත් වායුගෝලීය පීඩනය 1 atm බවත් උපකල්පනය කරන්න).

(2). A diver exhaled a bubble that doubled in radius as it reached the surface. If the

atmospheric pressure was 10 m of water length, what was the depth of the diver?/

(Assume that volume of air bubble with radius r is $\frac{4}{3} \pi r^3$). කිමිදුම්කරුවෙකු මතුපිටට
උභය වන විට අරය දෙගුණ වන බුබුලක් පිට කළේය. වායුගෝලීය පීඩනය ජලයේ දිගෙන්
මීටර් 10 ක් නම් කිමිදුම්කරුගේ ගැඹුර කුමක්ද? (අරය r වන වායු බුබුලේ පරිමාව $\frac{4}{3} \pi r^3$
යැයි උපකල්පනය කරන්න).

(Marks: 25)

- (d). (1). Derive the equation to find the density of an ideal gas using the parameters: pressure, molar mass, temperature, and universal gas constant/ පහත සඳහන් පරාමිතින් භාවිතා කරමින් පරිපූර්ණ වායුවක සන්නත්වය සොයා ගැනීමට භාවිතා කරන සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරන්න: පීඩනය, මවුලික ස්කන්ධය, උෂ්ණත්වය සහ විශ්වීය වායු නියතය.

- (2). Calculate the density of $\text{CO}_2(\text{g})$ at 100°C and 800 mmHg / 100°C සහ 800 mmHg දී $\text{CO}_2(\text{g})$ හි සන්නත්වය ගණනය කරන්න.

(Marks: 20)

04. (100 Marks)

- (a). The following gas phase chemical reaction is used as the first step in manufacturing nitric acid on the industrial scale/ නයිට්‍රික් අම්ලය කාර්මික මට්ටමින් නිෂ්පාදනය කිරීමේ පළමු පියවර සඳහා පහත වායු අවස්ථා සහිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව භාවිතා කරයි.



How many liters of $\text{NH}_3(\text{g})$ at 800°C temperature and 6.00 atm pressure are required to react with 2.00 mol of $\text{O}_2(\text{g})$?/ 800°C උෂ්ණත්වයකදී සහ 6.00 atm පීඩනයකදී $\text{O}_2(\text{g})$ 2.00 mol ක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට $\text{NH}_3(\text{g})$ ලීටර් කීයක් අවශ්‍ය වේද?

(Marks: 15)

- (b). (1). Draw a diagram to show the Maxwell-Boltzmann distribution of energy in a gas at two different temperatures T_1 and T_2 where $T_2 > T_1$. Label the diagram / T_1 සහ T_2 උෂ්ණත්ව දෙකක දී වායුවක මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මන් ශක්ති ව්‍යාප්තිය පෙන්වීමට රූප සටහනක් අඳින්න, එහිදී $T_2 > T_1$ ලෙස සලකන්න. රූප සටහන ලේබල් කරන්න.
- (2). Using the above diagram, explain why gases react faster when the temperature is Increased/ උෂ්ණත්වය වැඩි වූ විට වායූන් වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරන්නේ මන්දැයි ඉහත රූප සටහන භාවිතා කර පැහැදිලි කරන්න.

(Marks: 30)

- (c). Hydrogen gas was prepared by reacting 0.654 g of zinc metal with extra diluted hydrochloride acid solution. At 22° C, the hydrogen gas was collected over water and the total pressure of collected gas was 760 mm Hg. The partial pressure of water is 20 mm Hg at 22° C, molar mass of Zn is 65.4 g mol⁻¹, universal gas constant is 8.314 J mol⁻¹ K⁻¹ and 760 mm Hg is equal to 1x10⁵ Pa.

සින්ක් ලෝහයෙන් 0.654 g ක් අතිරේකව තනුක කළ හයිඩ්‍රොක්ලෝරයිඩ් අම්ල ද්‍රාවණය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් හයිඩ්‍රජන් වායුව සකස් කරන ලදී. 22° C දී, හයිඩ්‍රජන් වායුව ජලය මත එකතු කරන ලද අතර එකතු කරන ලද වායුවේ මුළු පීඩනය 760 mm Hg විය. 22° C දී ජලයේ අර්ධ පීඩනය 20 mm Hg වන අතර, Zn හි මවුලික ස්කන්ධය 65.4 g mol⁻¹ වේ, සර්වත්‍ර වායු නියතය 8.314 J mol⁻¹ K⁻¹ වන අතර 760 mm Hg, 1x10⁵ Pa ට සමාන වේ.

- (1). Write the balanced chemical equation for the production of hydrogen gas/ හයිඩ්‍රජන් වායුව නිපදවීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.
- (2). State Dalton's law of partial pressure/ ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමය සඳහන් කරන්න.
- (3). Calculate the partial pressure of hydrogen gas/ හයිඩ්‍රජන් වායුවේ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.
- (4). Calculate the volume of hydrogen gas collected over the water in cm³/ ජලය මත එකතු වූ හයිඩ්‍රජන් වායුවේ පරිමාව cm³ වලින් ගණනය කරන්න.

(Marks: 20)

- (d). (1). State the Graham's law/ ග්‍රැහැම් නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

- (2). The effusion rate of oxygen gas at 25° C was identified as 1.2 mol S⁻¹. Calculate the effusion rate of hydrogen gas at this same temperature. 25° C දී ඔක්සිජන් වායුවේ අපවාහ සීග්‍රතාවය 1.2 mol S⁻¹ ලෙස හඳුනා ගන්නා ලදී. මෙම උෂ්ණත්වයේම හයිඩ්‍රජන් වායුවේ අපවාහ සීග්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

(Marks: 25)

- (e). Write down the four postulates of kinetics molecular theory/ වාලක අණුක වාදයේ උපකල්පන හතර ලියන්න.

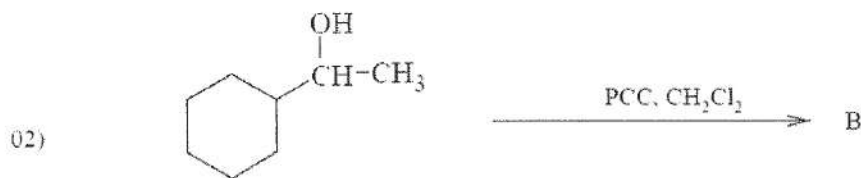
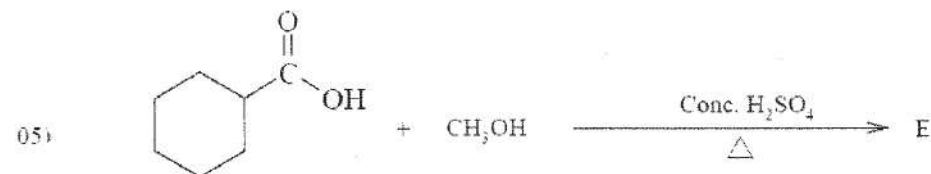
(Marks: 10)

Section C: Answer at least one (01) of the following questions

C කොටස: පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලින් අවම වශයෙන් එකකට (01) පිළිතුරු සපයන්න.

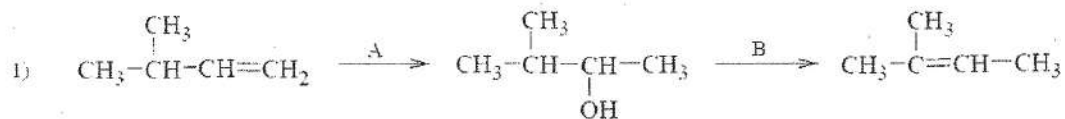
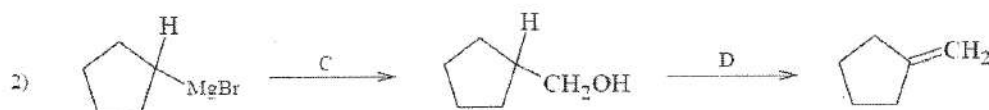
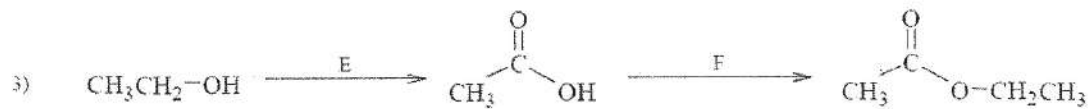
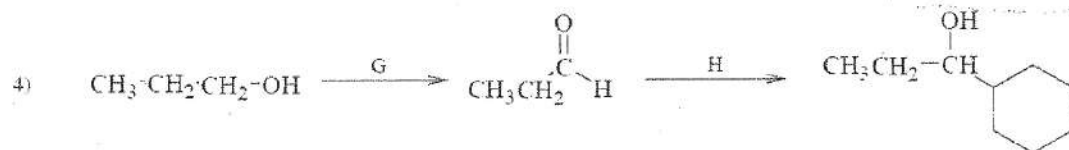
05. (100 Marks)

A. Draw the structure of the products A, B, C, D, and E of the following reactions/ පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා මගින් ඇතිවන A, B, C, D සහ E ප්‍රතිඵල වල ව්‍යුහය අඳින්න.



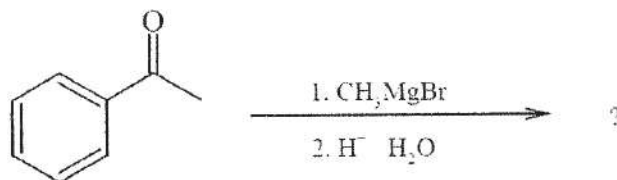
(Marks: 05 × 06 = 30)

B. Give suitable reagents and conditions to affect the following schemes/ පහත පියවර වලට සුදුසු ප්‍රතික්‍රියාකාරක සහ අවස්ථා දෙන්න.



(Marks: $10 \times 06 = 60$)

C. Give the product of the following reaction/ පහත ප්‍රතික්‍රියාව මගින් ඇතිවන ප්‍රතිඵල දක්වන්න.



(Marks: 10)

06. (100 Marks)

A.

- a. Write the product and the mechanism of the reaction that takes place between benzene and chlorine in the presence of anhydrous FeCl_3 / නිර්ජලීය FeCl_3 ඉදිරියේ බෙන්සීන් සහ ක්ලෝරීන් අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතිඵල සහ යාන්ත්‍රණය ලියන්න.

(Marks: 25)

- b. Draw the resonance structures of benzene and aniline/ බෙන්සීන් සහ ඇනිලීන් වල සම්ප්‍රසක්ත ව්‍යුහයන් අඳින්න.

(Marks: 25)

- c. Considering the above resonance structures, explain why the benzene nucleus in aniline is more reactive towards electrophilic substitution reactions than benzene itself/ ඉහත සම්ප්‍රසක්ත ව්‍යුහයන් සලකා බැලීමේදී, ඇනිලීන් හි බෙන්සීන් න්‍යෂ්ටිය, බෙන්සීන් වලට වඩා ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික් ආදේශන ප්‍රතික්‍රියා කෙරෙහි වඩාත් ප්‍රතික්‍රියාශීලී වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(Marks: 10)

- d. Draw the structure of the product formed when aniline reacts with bromine/ ඇනිලීන් බ්‍රෝමීන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට සෑදෙන ප්‍රතිඵලයේ ව්‍යුහය අඳින්න.

(Marks: 10)

B.

Provide the reaction mechanism and the structure of the product formed when benzene reacts with the mixture of conc. HNO_3 and conc. H_2SO_4 / බෙන්සීන් සාන්ද්‍ර. HNO_3 සහ සාන්ද්‍ර. H_2SO_4 මිශ්‍රණය සමඟ ක්‍රියා කරන විට සාදනු ලබන ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණය සහ ප්‍රතිඵල ව්‍යුහය සපයන්න.

(Marks: 30)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

										Atomic number										Element symbol										Atomic weight																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
										H										He																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										Li										Be																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										Na										Mg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										K										Ca										Sc										Ti										V										Cr										Mn										Fe										Co										Ni										Cu										Zn										Ga										Ge										As										Se										Br										Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										Rb										Sr										Y										Zr										Nb										Mo										Tc										Ru										Rh										Pd										Ag										Cd										In										Sn										Sb										Te										I										Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										Cs										Ba										La										Hf										Ta										W										Re										Os										Ir										Pt										Au										Hg										Tl										Pb										Bi										Po										At										Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										Fr										Ra										Ac										Th										Pa										U										Np										Pu										Am										Cm										Bk										Cf										Es										Fm										Md										No										Lr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													