විභාග අංකය: .....

ශ්‍රී ලංකා රසායන විද්‍යා ඔලිම්පියාඩ් තරඟාවලිය

මූලික තරඟ වටය **– 2019**

සියලුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න | පිටු ගණන 16 | කාලය: පැය 2 + මිනිත්තු 10 (කියවීමේ කාලය)

ආරම්භ කිරීමට උපදෙස් ලබා දෙන තුරු ප්‍රශ්න පත්‍රය විවෘත නොකරන්න.

අන්තර්ගතය : **A කොටස: බහුවරණ ප්‍රශ්න 16 (25%) සහ B කොටස: ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න 3 (75%)**

A කොටස: බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රය: සපයා ඇති පිළිතුරු පහ අතරින් නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැලපෙන පිළිතුර තෝරාගන්න.

a. සියලුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු 2 වෙනි පිටුවෙහි සපයා ඇති පිළිතුරු කොටු තුල දැක්විය යුතුයි.

b. තෝරාගත් පිළිතුර පහත දැක්වෙන පරිදී කාබන් පෑනක් මගින් **කතිර සලකුණ (×)** යොදා දක්වන්න.

17.	A.	B.	C.	D.	E.

c. එක් ප්‍රශ්නයක් සඳහා එක් පිළිතුරක් පමණක් සලකුණු කරන්න. පිළිතුරු එකකට වඩා වැඩි ගණනක් සපයා ඇත්නම් ලකුණු ලබා දෙනු නොලැබේ.

d. ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි දකුණු පස ඉහල කෙළවරේ සපයා ඇති ස්ථානයේ ඔබේ විභාග අංකය පැහැදිලිව දක්වන්න.

B කොටස: ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න

e. **B** කොටස සඳහා පිළිතුරු ලබා දීමට ප්‍රශ්න පත්‍රයේ සපයා ඇති ඉඩ භාවිතා කරන්න. කටු වැඩ සඳහා ලබා දෙන අමතර කොළ පිළිතුරු පත්‍රය සමග ඇමිණිය නොහැක. ඔබගේ අවසාන පිළිතුරු පැහැදිලිව දක්වන්න. **(යටින් ඉරි දෙකක් අඳින්න (underline) නැතිනම් කොටු කර (box) දක්වන්න.)**

විභාග ශාලාව තුල කේන්ත කල නොහැකි සම්මත ගණක යන්ත්‍ර හැර වෙනත් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග (mobile phones and smart watches) භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 1A												13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.008	2 2A																2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 (Uut) (284)	114 Fl (289)	115 (Uup) (288)	116 Lv (293)	117 (Uus) (294)	118 (Uuo) (294)

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

භෞතික නියතයන්

වායු නියතය 8.314 J $mol^{-1}K^{-1}$	ඇවගාඩ්රෝ අංකය 6.022×10^{23} mol^{-1}	0 °C = 273.15 K 1 atm = 760 mm Hg
ප්ලාන්ක් නියතය h = 6.6×10^{-34} m^2kgs^{-1}	සම්මත උෂ්ණත්වය සහ පීඩනය	273 K and 100 kPa

Answer boxes for Part A

1.	A	B	C	D	E	9.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E	10.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E	11.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E	12.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E	13.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E	14.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E	15.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E	16.	A	B	C	D	E

A කොටස: බහුවරණ ප්‍රශ්න

1. පොටෑසියම් ප'ක්ලෝරේට් හි ($KClO_4$) ක්ලෝරීන් පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය කුමක්ද?
   A. $2s^2\ 2p^6$ B. $3s^1\ 3p^6$ C. $3s^2\ 3p^5$ D. $3s^1\ 3p^5$ E. $3s^2\ 3p^0$

2. පහත දැක්වෙන සංයෝග අතරින් එක් සංයෝගයක් ඔක්සිහාරක හා ඔක්සිකාරක හැකියාවන් දෙවර්ගයම පෙන්නුම් කරයි. එම සංයෝගය විය හැක්කේ,
   A. N_2O_5 B. HNO_3 C. NO_2 D. NH_3 E. කිසිවක් නොවේ

3. පහත සඳහන් අණු අතරින් වඩාත්ම ධ්‍රැවීය අණුව කුමක්ද?
   A. SF_6 B. $SnCl_4$ C. XeF_4 D. PCl_5 E. $TeCl_4$

4. NaCl හි ද්‍රාව්‍යතාවය පැහැදිලි කිරීම සඳහා පහත දත්ත සපයා ඇත.
   ΔH_{solv} = +31 kJ mol^{-1}, $S(Na^+_{(aq)})$ = 320.9 J K^{-1} mol^{-1}, $S(Cl^-_{(aq)})$= 56.5 J K^{-1} mol^{-1}, $S(NaCl_{(s)})$ = 72.1 J K^{-1} mol^{-1}

   පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකන්න

   I. NaCl ජලයෙහි ද්‍රවණය වීම තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවකි.
   II. NaCl හි සද්‍රාවණ එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය ධන අගයක් ගනී.
   III. 92.3 K ට ඉහල උෂ්ණත්ව වලදී NaCl හි සද්‍රාවණය ස්වයංසිද්ධ වේ.
   IV. 101.5 K ට පහල උෂ්ණත්ව වලදී NaCl ජලයෙහි ද්‍රවණය නොවේ.

   මින් කුමන ප්‍රකාශය / ප්‍රකාශ සත්‍ය වේද?

   A. I පමණි B. I සහ II පමණි C. I , II සහ III පමණි D. I, II සහ IV පමණි E. සියලුම ප්‍රකාශ

5. Cl^- සහ Br^- අයන අඩංගු ද්‍රාවනයකට Cl_2 සහ Br_2 එක් කිරීමේදී ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වේ. ඉහත ප්‍රකාශය සාධාරණීකරණය කරන නිවැරදි පිළිතුර කුමක්ද?
   A. බ්‍රෝමීන්හි විද්‍යුත් සෘණතාවය ක්ලෝරීන් ට වඩා වැඩි අතර, බ්‍රෝමීන් වඩාත් පහසුවෙන් ඔක්සිහරණය වේ.
   B. ක්ලෝරීන්හි විද්‍යුත් සෘණතාවය බ්‍රෝමීන්ට වඩා වැඩි අතර, ක්ලෝරීන් වඩාත් පහසුවෙන් ඔක්සිහරණය වේ.
   C. බ්‍රෝමීන්හි විද්‍යුත් සෘණතාවය ක්ලෝරීන් ට වඩා වැඩි අතර, බ්‍රෝමීන් වඩාත් පහසුවෙන් ඔක්සිකරණය වේ.
   D. ක්ලෝරීන්හි විද්‍යුත් සෘණතාවය බ්‍රෝමීන්ට වඩා වැඩි අතර, ක්ලෝරීන් වඩාත් පහසුවෙන් ඔක්සිකරණය වේ.
   E. ඉහත ප්‍රකාශ වලින් කිසිවක් පෙර සඳහන් කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාව පැහැදිලි නොකරයි.

6. ලෝහ බ්‍රෝමයිඩ් මවුල 0.0005 ක් ජලයේ දිය කර ඇති අතර සිල්වර් බ්‍රෝමයිඩ් සම්පූර්ණයෙන්ම අවක්ෂේප වීම සඳහා 0.025 M සිල්වර් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණයකින් 40.00 cm^3 ක් අවශ්‍ය වේ. මෙම ප්‍රතිඵලය ලබා දිය හැකි බ්‍රෝමයිඩ් ලවණයෙහි සූත්‍රය වනුයේ, (X යනු ලෝහයකි)
   A. X_2Br B. XBr C. XBr_2 D. XBr_3 E. X_2Br_3

7. අණුක සූත්‍රය $C_4H_8O_2$ වලට ඇදිය හැකි මුළු කාබොක්සිලික් අම්ල සහ එස්ටර සමාවයවික සංඛ්‍යාව කොපමණද? (කාබොක්සිලික් අම්ල සහ එස්ටර වල අණුක සූත්‍ර පිලිවෙලින් R-COOH සහ R'COOR වේ.)
   A. 6 B. 5 C. 4 D. 3 E. 2

8. පොස්පරස් ට්‍රයිෆ්ලෝරයිඩ් PF_3, ඔක්සිකරණය කිරීමෙන් පහත සඳහන් කුමන සංයෝගය සාදා ගත නොහැකිද?
   A. $Na_4P_2O_7.10H_2O$ B. $H_4P_2O_6$ C. KPF_6 D. $(NH_4)_2HPO_3.H_2O$ E. $Ca_5(PO_4)_3F$

9. 0.76 g ක පාෂාණ නියැදියක් වියෝජනය කිරීමට අවශ්‍ය 3.0 M, HCl පරිමාව ගණනය කරන්න. පාෂාණ නියැදියෙහි සංශුද්ධ ඛනිජ ඩොලමයිට් $CaMg(CO_3)_2$ අඩංගු වන බවත්, දී ඇති HCl ද්‍රාවණය භාවිතයේ දී 10%ක් වැඩිපුර අවශ්‍ය වන බවත් උපකල්පනය කරන්න.

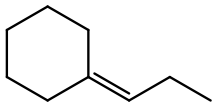
A. 6.1 cm^3 B. 7.2 cm^3 C. 7.7 cm^3 D. 8.4 cm^3 E. දී ඇති පිළිතුරු කිසිවක් නොවේ

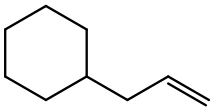
10 වන ප්‍රශ්නය 9 වන ප්‍රශ්නය සමග සම්බන්ධ වේ.

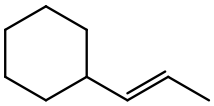
10. වියෝජනයෙන් අනතුරුව ද්‍රාවණ නියැදිය උතුරන තෙක් රත් කර ඉන් පසුව 250 cm^3 පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවකට මාරු කරන ලදී. ඉන්පසු එහි සලකුණ තෙක් අයන රහිත ජලයෙන් පිරවීම සිදු කරන ලදී. මෙම ද්‍රාවණයෙහි pH අගය කොපමණ වේද? pH = -log $[H^+]$ (එනම් H^+ සාන්ද්‍රණයේ සෘණ ලඝු අගය)

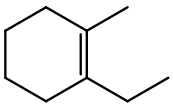
A. 2.2 B. 2.5 C 2.7 D. 2.9 E. 3.1

11. කාබනික රසායනයට අනුව ආදේශක කාණ්ඩ අඩු ඇල්කීන වලට වඩා ආදේශක කාණ්ඩ සංඛ්‍යාව වැඩි ඇල්කීන ස්ථායී වේ.පහත දී ඇති ඇල්කීන සලකන්න.

(i) 

(ii) 

(iii) 

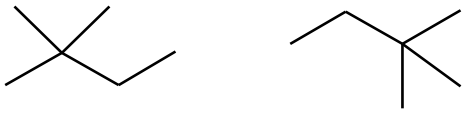
(iv) 

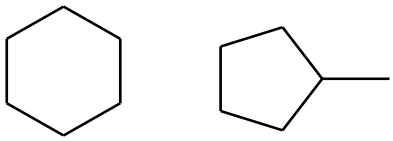
පහත සඳහන් පිළිතුරු අතරින් කුමක්, ඉහත දී ඇති ඇල්කීනවල ස්ථායීතා පිළිවෙල නිවැරදිව පෙන්නුම් කරයිද?

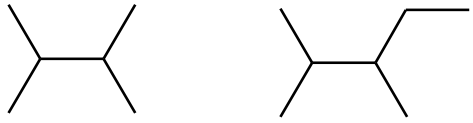
A. ii > iii > i > iv B. iv > ii > i > iii C. iii > iv > i > ii

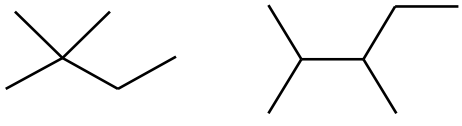
D. iv > i > iii > ii E. iv > i > ii > iii

12. දාම සමාවයවික වල එකම අණුක සූත්‍රය ඇති නමුත් දාමය/සැකිල්ල වෙනස් ආකාරයට සැකසී ඇත. පහත සඳහන් කුමන යුගලය දාම සමාවයවිකයක වේද?

A. 

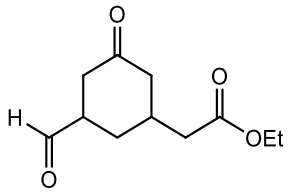
B. 

C. 

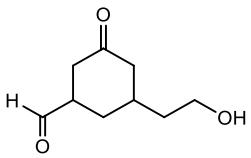
D. 

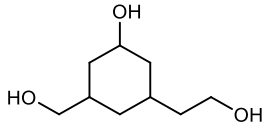
E. ඉහත කිසිවක් නොවේ.

13. $LiAlH_4$ යනු $NaBH_4$ ට වඩා ප්‍රබල ඔක්සිහාරකයකි. $LiAlH_4$ මගින් ඇල්ඩිහයිඩ සහ එස්ටර ප්‍රාථමික ඇල්කොහොල බවටත්, කීටෝන ද්විතීක ඇල්කොහොල බවටත් ඔක්සිහරණය කරන අතර, $NaBH_4$ මගින් ඇල්ඩිහයිඩ සහ එස්ටර පිලිවෙලින් ප්‍රාථමික ඇල්කොහොල බවට සහ ද්විතීක ඇල්කොහොල බවට ඔක්සිහරණය කිරීම පමණක් සිදු කරනු ලබයි. (ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ සමහරක් හා ඒවායේ ව්‍යුහ 14 වන පිටුවේ දක්වා ඇත.)
පහත දී ඇති අණුව, පිලිවෙලින් $LiAlH_4$ සහ $NaBH_4$ භාවිතයෙන් ඔක්සිහරණයට ලක් කල පසු ලැබෙන ඵලයන් කුමන පිළිතුරෙහි දක්වා ඇත්ද?

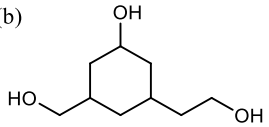


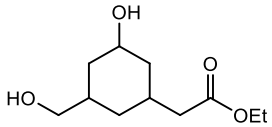
(a)



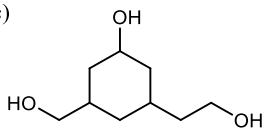


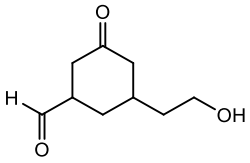
(b)



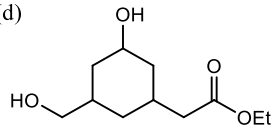


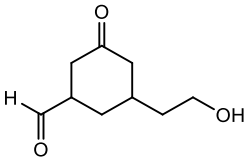
(c)



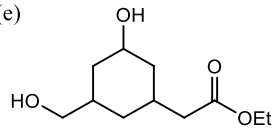


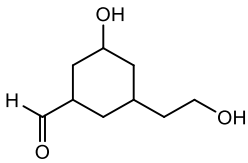
(d)





(e)

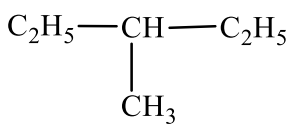




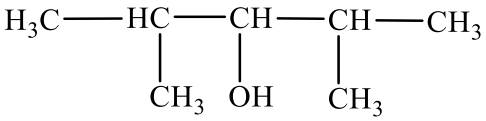
14. චක්‍රීය නොවන ඇල්කේනයක පොදු සූත්‍රය C_nH_{2n+2} වේ. පහත කුමන යුගලය මගින්, පිලිවෙලින් ඇල්කීනයක (ද්විත්ව බන්ධන සහිත) සහ ඇල්කයිනයක (ත්‍රිත්ව බන්ධන සහිත) පොදු සූත්‍ර නිරූපණය කරයිද?
    A. C_nH_{2n} සහ C_nH_{2n-2}
    B. C_nH_{2n-4} සහ C_nH_{2n}
    C. C_nH_{2n-2} සහ C_nH_{2n-4}
    D. C_nH_{2n-2} සහ C_nH_{2n}
    E. C_nH_{2n} සහ C_nH_{2n-4}

15. අසමමිතික කාබන් පරමාණුවක් පිහිටීම ප්‍රකාශ සක්‍රීය (Chiral) අණුවක ව්‍යුහාත්මක ලක්ෂණයකි. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ අතරින් ප්‍රකාශ සක්‍රීයතාව පිලිබඳ නිවැරදි ප්‍රකාශය තෝරන්න.

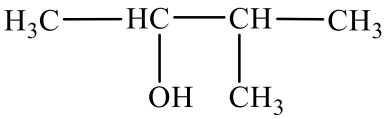
(i)



(ii)



(iii)



A. (i) පමණක් ප්‍රකාශ සක්‍රීය අණුවක් වේ.
B. (ii) පමණක් ප්‍රකාශ සක්‍රීය අණුවක් වේ.
C. (iii) පමණක් ප්‍රකාශ සක්‍රීය අණුවක් වේ.
D. (i) සහ (ii) ප්‍රකාශ සක්‍රීය අණු වේ.
E. ඉහත ව්‍යුහ සියල්ලම ප්‍රකාශ සක්‍රීය අණු වේ.

16. *ඩී බ්‍රෝග්ලී තරංග ආයාමය*, අංශුවක ගම්‍යතාවට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ. *ඩී බ්‍රෝග්ලී තරංග ආයාමය* පිලිබඳව පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න;

I. ආලෝකයේ වේගයෙන් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට, එම වේගයෙන්ම ගමන් කරන ප්‍රෝටෝනයකට වඩා ඉහල ඩී බ්‍රෝග්ලී තරංග ආයාමයක් ඇත.
II. 100 km/h ක වේගයෙන් ගමන් කරන ක්‍රිකට් පන්දුවක ඩී බ්‍රෝග්ලී තරංග ආයාමය, ආලෝකයේ වේගයෙන් 1/100 ක පමණ වේගයෙන් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට වඩා සැලකිය යුතු තරම් විශාල වේ.
III. ක්‍රිකට් පන්දුව වැනි මහේක්ෂ (Macroscopic) අංශු වල ඩී බ්‍රෝග්ලී තරංග ආයාමය ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට වඩා සැලකිය යුතු තරම් විශාල වන හෙයින්, මහේක්ෂ වස්තු වල චලනය කෙරෙහි වන ක්වොන්ටම් බලපෑම් නිරීක්ෂණය කල නොහැකිය.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරින් නිවැරදි වන්නේ කුමක්ද?

A. I පමණි B. I සහ III පමණි C. II සහ III පමණි D. ඉහත ප්‍රකාශ සියල්ලම
E. ඉහත ප්‍රකාශ අතරින් කිසිවක් සත්‍ය නොවේ

B කොටස: ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න

ප්‍රශ්න අංක 1 (මුළු ලකුණු 25)

I. දී ඇති ද්‍රාවණයක අම්ල සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම සඳහා අයඩේට්/අයඩයිඩ් (IO_3^-/I^-) මිශ්‍රණයක් භාවිතා කරගනිමින් පර්යේෂණයක් මෙහෙයවන ලදී. ආම්ලික මාධ්‍යයේදී (H^+ හමුවේ) IO_3^- සහ I^- එකිනෙක සමග ප්‍රතික්‍රියා කරමින් I_2 නිෂ්පාදනය කරනු ලබයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රබල අම්ල හමුවේ මිනිත්තු 15ක් ඇතුළත සම්පූර්ණ වේ. ප්‍රතික්‍රියාවෙන් නිදහස් වන I_2 ප්‍රමාණය සෝඩියම් තයෝසල්ෆේට් ($Na_2S_2O_3$) සමග අනුමාපනයෙන් නිර්ණය කල හැකිය. (ප්‍රතික්‍රියාව අතරතුරදී $S_2O_3^{2-}$ අයන, අයඩීන් I_2 සමග $S_4O_6^{2-}$ බවට ඔක්සිකරණය වේ.)

a) $S_2O_3^{2-}$ සහ $S_4O_6^{2-}$ අයන වල **වඩාත් පිළිගත හැකි** ලුවිස් ව්‍යුහ ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 02)

b) ඉහත සඳහන් කල ප්‍රතික්‍රියා දෙක සඳහා සමතුලිත සමීකරණ ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 04)

IO_3^- සහ I^-

I_2 සහ $S_2O_3^{2-}$

c) මෙම පර්යේෂණය සිදු කිරීමේ දී මාධ්‍යයේ H^+ සාන්ද්‍රණය අඩු වූ විට තයෝසල්ෆේට් එක් කරනු ලබයි. මෙසේ සිදු කරන්නේ ආම්ලික මාධ්‍යයේදී තයෝසල්ෆේට් අනවශ්‍ය අතුරු ප්‍රතික්‍රියා සිදු කරමින් මූලද්‍රව්‍ය සල්ෆර් නිපදවන බැවිනි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව පුරෝකථනය කර සමතුලිත සමීකරණය ලියා දක්වන්න. (නිපදවන ඵලය පුරෝකථනය කල යුතුයි) [ඉඟිය: වායුවක් හෝ ජලය නිපදවීමක් සිදු නොවේ.]
(ලකුණු 02)

d) $Na_2S_2O_3$ ප්‍රමාණිකරණය (සාන්ද්‍රණය නිශ්චය කිරීම) සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියා පටිපාටිය සිදු කරන ලදී.

0.05 M ප්‍රමාණික අයඩීන් ද්‍රාවණයකින් (V_1) 20.00 cm^3 ක් අ'ලින්මයර් ප්ලාස්කුවකට පිපෙට්ටුවක් ආධාරයෙන් දමනු ලබන අතර, එයට ආසුත ජලය 25 cm^3 ක් එකතු කර ද්‍රාවණය ලා කහ පැහැති වනතෙක් තයෝසල්ෆේට් සමග අනුමාපනය කරනු ලැබේ. ඉන් අනතුරුව එයට පිෂ්ට ද්‍රාවණයකින් 3 cm^3 එකතු කිරීමෙන් පසු ලැබෙන නිල් පැහැති ද්‍රාවණය අවර්ණ වන තෙක් අනුමාපනය දිගටම සිදු කරනු ලැබේ (V_2). මෙම අනුමාපනය තුන්වරක් නැවත සිදු කරනු ලැබේ. ලබා ගත් අනුමාපන පරිමාවන් පහත පරිදි වේ.

V_2 (cm^3)	19.80	20.10	20.10

$Na_2S_2O_3$ හි සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කරන්න. (ලකුණු 01)

(a) ප්‍රබල අම්ලය විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියා පටිපාටිය සිදු කරන ලදී.

පිපෙට්ටුවක් ආධාරයෙන් නොදන්නා අම්ල ද්‍රාවණයකින් 20.00 cm^3 ක් ප්ලාස්කුවකට ගෙන එයට බින්දුකරයක ආධාරයෙන් KI ද්‍රාවණ 5 cm^3 ක් සහ KIO_3 ද්‍රාවණ 5 cm^3 ක් එක් කරන ලදී. ප්ලාස්කුව හොඳින් වසා විනාඩි 15ක් අඳුරේ තැබීමෙන් අනතුරුව නිපදවෙන අයඩීන්, තයෝසල්ෆේට් සමග අනුමාපනය කරනු ලැබිණ. මෙම අනුමාපනයේ අන්ත ලක්ෂ්‍යය (තයෝසල්ෆේට් වැයවූ පරිමාව) 11.20 cm^3 විය.

ද්‍රාවණය තුළ වැඩිපුර IO_3^-/I^- අඩංගු වන බව උපකල්පනය කරමින්, නොදන්නා අම්ල ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 03)

(b) නියැදියක් තුල ඇති ඔක්සලික් ($C_2H_2O_4$) අම්ල සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම සඳහා ඉහත ක්‍රමවේදය (e කොටස) අනුගමනය කල නොහැකිය. එවන් අවස්ථාවලදී දුබල අම්ලය ඒ හා සමාන ප්‍රමාණයකින් ප්‍රබල අම්ලයක් බවට පරිවර්තනය කිරීම මගින්, අනුගමනය කරන ක්‍රියාවලිය වෙනස් කල හැක.

ඒ අනුව ඔක්සලික් අම්ලය සහිත ද්‍රාවණ 100.00 cm^3 ක් අඩංගු වන ප්ලාස්කුවකට, KI ද්‍රාවණ 5 cm^3 ක් සහ KIO_3 ද්‍රාවණ 5 cm^3 ක් එකතු කරනු ලැබේ. මීට අමතරව $CaCl_2$ ග්‍රෑම් කීපයක්ද එකතු කරනු ලැබේ. ප්ලාස්කුව හොඳින් ආවරණය කර මිනිත්තු 15 ක් අඳුරේ තබන ලදී. ඉන් අනතුරුව නිපදවෙන අයඩීන්, තයෝසල්ෆේට් ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරනු ලැබේ.

ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි අතිරේක රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව කුමක්ද? (තුලිත සමීකරණය ලියා දක්වන්න.) (ලකුණු 02)

(c) $CaCl_2$ එකතු කිරීමෙන් පසුව ද්‍රාවණයේ pH අගය 2.00 වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය සාර්ථක වීම සඳහා භාවිතා කල යුතු අවම $CaCl_2$ ප්‍රමාණය කොපමණක් විය යුතුද? (නියැදියේ ඔක්සලික් අම්ලය පමණක් අඩංගු වන බව උපකල්පනය කරන්න.) {අර්ථ දැක්වීම: pH = -log $[H^+]$ } (ලකුණු 02)

II. බ්‍රේ - ලීබැෆ්ස්කි [Bray-Liebhafsky (BL)] ප්‍රතික්‍රියාව, රසායන විද්‍යාවේ අතිශය සිත්ගන්නාසුළු ප්‍රතික්‍රියාවක් වනුයේ එයට රසායනික දෝලකයක් ලෙස (Chemical Oscillator) ක්‍රියා කල හැකි බැවිනි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව අතරතුරේදී ආම්ලික අයඩේට් හමුවේ හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ්, ඔක්සිජන් සහ ජලය බවට වියෝජනය වේ (පහත දක්වා ඇති පරිදි).

$$2H_2O_2 \xrightarrow{IO_3^-,\ H^+} 2H_2O + O_2$$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් ඔක්සිහාරකයක් මෙන්ම ඔක්සිකාරකයක් ලෙසද ක්‍රියා කිරීමෙන් සිදු කරන රසායනික ප්‍රතික්‍රියා දෙකෙහි ප්‍රතිඵලයක් වේ. ඒ අනුව මුල් ප්‍රතික්‍රියාවේදී H_2O_2, IO_3^- සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් I_2 නිපදවන අතර, දෙවන ප්‍රතික්‍රියාවේදී I_2, H_2O_2 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර නැවත IO_3^- නිපදවනු ලබයි. මේ අනුව ප්‍රතික්‍රියා දෙකෙහි එකතුවෙන් ඉහත සඳහන් H_2O_2හි විඝටනය සිදු කරනු ලබන අතර, IO_3^- ඒ සඳහා උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මිශ්‍රණය තුල H_2O_2 පවතින තෙක් අයඩීන් අණු ආවර්තිතව දෝලනය වන බැවින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාව රසායනික දෝලකයක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

(a) H_2O_2 හි අණුක ජ්‍යාමිතිය ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 01)

(b) IO_3^- හි ලුවිස් ව්‍යුහය සහ එහි සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 02)

(c) අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා භාවිතා කරමින් ඉහත සඳහන් කළ ප්‍රතික්‍රියා දෙක ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 04)

i) H_2O_2 ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියාව

ii) H_2O_2 ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියාව

(d) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන අතරවාරයේදී අයඩීන් අඩංගු අතුරුඵල නිපදවිය හැක. අණුක ව්‍යුහ පිලිබඳ ඔබේ දැනුම උපයෝගී කරගනිමින් පහත සඳහන් අණු අතරින් අතුරුඵලයක් විය නොහැකි අණුව / අණු රවුම් කරන්න. (ලකුණු 02)

IOH IO_2H I_2O_3 I_2O I_3O IO_2H_2 IO_3H

එක් එක් අතුරුඵලයේ අයඩීන් වල ඔක්සිකරණ අංකය ලියා දක්වන්න.

ප්‍රශ්න අංක 2 (මුළු ලකුණු 25)

I. ලොව වටා වෙසෙන මිලියන ගණනක ජනතාවගේ ප්‍රධාන බලශක්ති ප්‍රභවය වන ද්‍රව පෙට්‍රෝලියම් (LPG) වල ප්‍රධාන සංඝටක ලෙස ප්‍රොපේන් (C_3H_8) හා බියුටේන් (C_4H_{10}) අඩංගු වේ.

ගෘහාශ්‍රිත LPG වල ප්‍රොපේන් හා බියුටේන් අනුපාතය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂණය සිදු කරන ලදී. අතිරික්ත ඔක්සිජන් හමුවේ LPG 1.12 dm^3 ක පරිමාවක් දවනු ලැබිණ. ඉන් නිපදවෙන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් NaOH ද්‍රාවණයක් තුළින් යැවීමෙන් අනතුරුව සෝඩියම් කාබනේට් 9.54 g ක් සහ සෝඩියම් බයිකාබනේට් 8.40 g ක් නිපදවෙන බව සොයා ගන්නා ලදී. (ගණනය කිරීම් සඳහා පරිපූර්ණ වායු හැසිරීම උපකල්පනය කරන්න.)

(a) ඉහත පරීක්ෂණයට අදාළ සිදුවිය හැකි සියලුම ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 02)

(b) 25^0C දී හා 1 bar වායුගෝලීය පීඩනයේදී නිකුත් කරන ලද CO_2 ප්‍රමාණය සහ ආසන්න වශයෙන් එහි පරිමාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02)

(c) මිශ්‍රණයේ ප්‍රොපේන්හි ස්කන්ධ භාගය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02)

II. සමහර රටවල ශුද්ධ ප්‍රොපේන් හෝ ශුද්ධ බියුටේන් අඩංගු LPG ගෑස් සිලින්ඩර සොයාගත හැකිය. එවැනි ගෑස් සිලින්ඩරයක LPG ගෑස් (ප්‍රොපේන් හෝ බියුටේන්) හි ස්කන්ධය 13 kg ලෙස සලකන්න. 140 psi (ආසන්න වශයෙන් 9.52 atm) පීඩනයක් යටතේ "සම්පූර්ණයෙන්ම පිරුණු" සිලින්ඩරයක සත්‍ය වශයෙන්ම ද්‍රව වායු 87% පමණක් ඇති අතර සිලින්ඩරයේ ඉතිරි පරිමාව වාෂ්ප වලින් පිරී ඇත. ප්‍රොපේන් හා බියුටේන් වල සම්මත දහන එන්තැල්පි විපර්යාස පිළිවෙළින් -2220 kJ mol^{-1} හා -2877 kJ mol^{-1} වේ.

(a) සම්මත උෂ්ණත්වයේදී හා පීඩනයේදී සිලින්ඩරයේ අඩංගු ප්‍රොපේන් සියල්ලම දහනය වීමේදී නිදහස් වන මුළු තාප ශක්තිය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 01)

(b) සිලින්ඩරයේ අඩංගු ප්‍රොපේන් සියල්ලම මුළුමනින් දහනය වීමේදී නිපදවෙන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් හි ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් වලින් ගණනය කරන්න. එනයින්, 1 kJ තාප ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය කිරීමේදී නිදහස් වන CO_2 ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් වලින් ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02)

(c) ඉහත (a) සහ (b) කොටස් වලදී සිදුකළ ගණනය කිරීම් බියුටේන් සඳහා සිදු කරන්න. (ලකුණු 02)

(d) CO_2 විමෝචනය වීම අනුව, පරිසරය කෙරෙහි අඩුම බලපෑමක් ඇති කරන වායුව රවුම් කරන්න. (ලකුණු 01)

C_3H_8 හෝ C_4H_{10}

(e) 15 kW (= 15 kJ s^{-1}) ක් නිපදවීම සඳහා සිලින්ඩරයෙන් ප්‍රොපේන් වායුව නිකුත් විය යුතු ශීඝ්‍රතාව cm^3 s^{-1} ඒකකයෙන් ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02)

(f) ඉහත තොරතුරු භාවිතයෙන් psi 1ක අගය SI ඒකක වලින් ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 02)

III. ශුද්ධ ප්‍රොපේන් හා බියුටේන් ගන්ධයකින් තොර බැවින් වායු කාන්දු වීම් හඳුනා ගැනීමට සාමාන්‍යයෙන් වෙනත් සංයෝග කුඩා ප්‍රමාණ වලින් එකතු කරනු ලබයි. ඊතයිල් ම'කැප්ටන් (Ethyl mercaptan), [එනම් Ethanethiol, C_2H_5SH] යනු එවන් සුවිශේෂ ගන්ධයක් ලබා දෙන සංයෝගයකි.

(a) ඊතයිල් ම'කැප්ටන්හි ව්‍යුහය ඇඳ එහි සල්ෆර් පරමාණුව වටා බන්ධන කෝණය පුරෝකථනය කරන්න. (ලකුණු 02)

(b) ප්‍රොපේන් අණු මිලියනයකට ඊතයිල් ම'කැප්ටන් අණු 0.02ක් නිපදවීමට, ප්‍රොපේන් 13 kg කට එකතු කල යුතු ඊතයිල් ම'කැප්ටන් ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02)

(c) තාපාංක **අඩු වන** පිළිවෙලට ප්‍රොපේන් (propane), බියුටේන් (butane), එතනෝල් (ethanol) සහ ඊතයිල් ම'කැප්ටන් (ethyl mercaptan) යන සංයෝග පෙළගස්වන්න (ඉංග්‍රීසි අකුරු භාවිතා කරන්න). (ලකුණු 02)

IV. මෙම ප්‍රශ්නයෙහි සඳහන්ව ඇති වායූන් (CO_2 සහ හයිඩ්‍රොකාබන) පරිපූර්ණ හැසිරීමෙන් බොහෝ සෙයින් අපගමනය වේ. එබැවින් මෙම වායූන් වලට පරිපූර්ණ වායු වලට වඩා සැලකිය යුතු තරම් විශාල පරිමාවක් ඇත. පහත දැක්වෙන වැන්ඩවාල් සමීකරණය භාවිතයෙන් මෙම වායු වල මවුලික පරිමාව සඳහා වඩා නිවැරදි අගයක් ලබා ගත හැක.

$$P = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{an^2}{V^2}$$

P = පීඩනය, V = පරිමාව, R = සාර්වත්‍ර වායු නියතය, n = මවුල සංඛ්‍යාව
a සහ b යනු දෙන ලද වායුවක් සඳහා නියතයන් වේ.

(a) a සහ b වල SI ඒකක නිගමනය කරන්න. (ලකුණු 1.5)

(b) වැන්ඩවාල් සමීකරණය භාවිතයෙන් මවුලික පරිමාව (V_m) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. (ලකුණු 1.5)

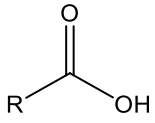
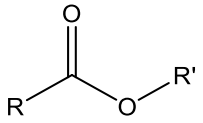
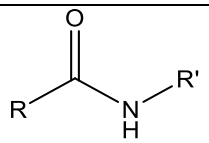
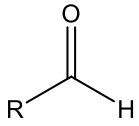
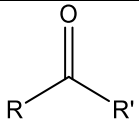
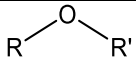
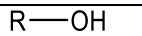
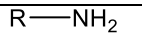
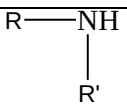
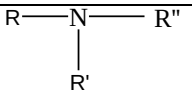
(c) ඉහත b) කොටසේ ලබා ගත් ප්‍රකාශනය තවදුරටත් සුළු කිරීමෙන්, සම්මත උෂ්ණත්ව පීඩන තත්ත්ව යටතේ CO_2 හි මවුලික පරිමාව (V_m), a හා b නියතයන්ට අනුව ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා ඝනජ සමීකරණයක් (cubic equation) ලබා ගන්න. (ලකුණු 02)

ප්‍රශ්න අංක 3 (මුළු ලකුණු 25)

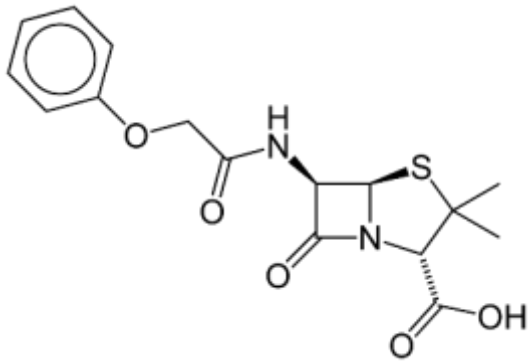
ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ යනු සියලුම අණු සඳහා නියත වන පරිදි සකස් වූ පරමාණු සමූහ වේ. එක් අණුවක ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ ගණනාවක් අඩංගු විය හැකිය.

පහත **වගුව 1** හි ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ කිහිපයක් හා ඒවා දිස්වන ආකාරය දක්වා ඇත. ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩයේ අනන්‍යතාවට බල නොපාන පරිදි, අමතර ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ අඩංගු විය හැකි අනෙකුත් කාබන් පරමාණු සමග තවදුරටත් ඇති කරගන්නා බන්ධන සංකේතවත් කිරීම සඳහා R, R′, R″ යන සංකේත යොදාගන්නා බව සලකන්න.

වගුව 1: කාබනික ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ ලැයිස්තුව

ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය	සංකේතය	ව්‍යුහය
කාබොක්සිලික් අම්ල	R-COOH	
එස්ටර	R-COR'	
ඇමයිඩ	R-CO-NHR'	
ඇල්ඩිහයිඩ	R-CHO	
කීටෝන	R-CO-R'	
ඊතර	R-O-R'	
ඇල්කොහොල	R-OH	
ප්‍රාථමික ඇමීන	$R-NH_2$	
ද්විතීයික ඇමීන	RR'NH	
තෘතීයික ඇමීන	RR'R''N	

I. ෆීනොක්සිමෙතිල් පෙනිසිලින් (Phenoxymethyl Penicillin – Penicillin V) නම් ප්‍රතිජීවකයෙහි ව්‍යුහය පහත දක්වා ඇත. මෙම ප්‍රතිජීවකයෙහි ලාක්ෂණික රසායනික ගුණාංගවලට වගකිව යුතු විශේෂිත ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ ගණනාවක් අඩංගු වේ. එම ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ හඳුනා ගෙන ඒ වටා රවුම් කර නම් කරන්න (ඉහත සංකේත පමණක් භාවිතා කරන්න).



(ලකුණු 03)

II. ව්‍යුහ සමාවයවික යනු එකම අණුක සූත්‍රය ඇතත් පරමාණු වල පිහිටීම් (සම්බන්ධතා) වෙනස් වන අණු වේ. ප්‍රාථමික ඇමීන (RNH_2), ද්විතීයික ඇමීන (RR'NH) සහ තෘතීයික ඇමීන (RR'R''N) ලෙස ඇමීන වර්ග කළ හැක. මෙහි R, R′ හා R′′ යනු ඇල්කයිල් කාණ්ඩ වේ.

a) ප්‍රාථමික ඇමීන වන $C_4H_{11}N$ හි ව්‍යුහ සමාවයවික ඇඳ දක්වන්න.

b) ද්විතීයික ඇමීන වන $C_4H_{11}N$ හි ව්‍යුහ සමාවයවික ඇඳ දක්වන්න.

c) තෘතීයික ඇමීන වන $C_4H_{11}N$ හි ව්‍යුහ සමාවයවික ඇඳ දක්වන්න.

(ලකුණු 07)

III. ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ සමාවයවික යනු එකම අණුක සූත්‍රය ඇතත් ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය වෙනස් වන අණු වේ. පහත අණුක සූත්‍ර සඳහා තිබිය හැකි ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ සමාවයවික වල ව්‍යුහ ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 04)

a) C_3H_8O

b) $C_3H_6O_2$

IV. අණුවක අසංතෘප්ත අංකය (Unsaturation number) පහත සමීකරණයෙන් ගණනය කළ හැක.

අසංතෘප්ත අංකය = $\frac{1}{2}$ {අණුවෙහි අඩංගු විය හැකි උපරිම හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව – අණුවෙහි පවතින හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව}

කාබන් පරමාණු n සංඛ්‍යාවක් ඇති අණුවක අඩංගු විය හැකි උපරිම හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව 2n + 2 වේ. අණුවෙහි පවතින හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව සැලකීමේදී, හැලජන පරමාණු (ඇත්නම්) ඒවා හයිඩ්‍රජන් සමග ප්‍රතිස්ථාපනය කර එම ප්‍රතිස්ථාපිත පරමාණු සංඛ්‍යාව සත්‍ය වශයෙන්ම අණුවෙහි පවතින හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සංඛ්‍යාවට එකතු කරනු ලැබේ. අණුවෙහි අඩංගු ඔක්සිජන් නොසලකා හරින අතර එක් නයිට්‍රජන් පරමාණුවකට (ඇත්නම්) එක් හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක් බැගින් අඩු කරනු ලැබේ.

(i) $C_3H_4Cl_2$ හි අසංතෘප්ත අංකය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02)

(ii) $C_3H_4Cl_2$ ට තිබිය හැකි සමාවයවික **දෙකක්** ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 02)

V. නියුක්ලියෝෆිලික මධ්‍යස්ථානයක් යනු ඍණ ආරෝපිත පරමාණුවක් හෝ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල එකක් හෝ වැඩි ගණනක් සහිත උදාසීන පරමාණුවක් වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික මධ්‍යස්ථානයක් යනු ධන ආරෝපිත පරමාණුවක් හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝන අපහාරක කාණ්ඩයකට (Electron withdrawing group) සම්බන්ධව ඇති පරමාණුවක් වේ.

පහත ප්‍රභේද නියුක්ලියෝෆිලික (Nu), ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික (El) හෝ කිසිවක් නොවන (N) ලෙස උචිත පරිදි හඳුනාගෙන නම් කරන්න (ඉංග්‍රීසි අකුරු පමණක් භාවිතා කරන්න).

a) CH_3Br b) NH_3 c) CH_4 d) OH^-

(ලකුණු 02)