ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලයය
ඉංජිනේරු තාක්ෂණ පාඨමාලාව (සිවිල්)-මට්ටම I
CEX 1330/CEF 1301 - ඉංජිනේරු ද්‍රව්‍ය වල ගුණ
අවසාන පරීක්ෂණය - 2007
කාලය : පැය 03

දිනය :2007.03.21 | වේලාව: 13:30 – 16:30 පැය

A කොටස

සියලු ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න. සෑම ප්‍රශ්නයකටම ලකුණු 2.5 ලැබෙන අතර A කොටසට මුළු ලකුණු වලින් 30% ලැබේ.

1. ඩොල්ෆින් මාළුවාට මුහුදු මට්ටමේ සිට මීටර් කිහිපයක් උඩ පැනීමට හැක. මෙම ඩොල්ෆින් මාළුවාගේ පැනීම ගුරුත්වාකර්ෂණය මගින් නොනවත්වන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න.

2. චලනය වන උත්තෝලකයක (elevator) ගමන් කරන මිනිසුන්ට තම ශරීරය තුල අමුතු වෙනසක් (උදා:ආමාශ ඇතුල් බිත්ති වල චලනයක්) දැනීමට පටන් ගනියි. මෙම වෙනසට හේතු සාකච්ඡා කරන්න.

3. පැයට කිලෝ මීටර් 5 ක වේගයෙන් ඔබ වෙත පැමිණෙන බයිසිකලයක් නැවත්වීම එම වේගයෙන්ම ඔබ වෙත පැමිණෙන මෝටර් රථයක් නතර කිරීමට වඩා බොහෝ පහසුවේ. මෙම වෙනසට හේතු පහදන්න.

4. කැල්සියම් පරමාණුවේ සමස්ථානික 6 ක් ඇති අතර, ඒවායේ පරමාණුක ස්කන්ධ වන්නේ 40, 42,43,44,46 හා 48 වේ. මේවායේ න්‍යෂ්ඨි වල ඇති ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝන ගණන සොයන්න.

5. පරමාණු සහ අණු ගැන සැලකීමේදී දක්නට ලැබෙන බන්ධන වර්ග නම් කරන්න. සෑම බන්ධන වර්ගයක් සඳහාම උදහරණයක් දෙන්න. ඔබේ පිළිතුර රූප සටහන් ආධාරයෙන් පහදන්න.

6. පුද්ගලයකුට තමාගේ ශරීරය මත ක්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියාව බර ලෙස දැනේ. ජල තටාකයක සිටින මිනිසෙකුට ඔහුගේ බර අඩුවූ බව දැනෙන්නේ කෙසේද?

7. ඝර්ෂණය හා ගෙවී යාම සලකා හුණු කැබැල්ලකින් කළු ලෑල්ලක් මත ලිවීම පහදන්න.

8. ඝණ අයඩින් දිලිසෙන කළු ස්ඵටික වලින් සමන්විත වේ. අයඩින් වාෂ්ප දම් පැහැය ගනී. ඝණ අයඩින් හා අයඩින් වාෂ්ප අතර ඇති රසායනික බන්ධන වල වෙනස පහදන්න.

9. යකඩ කම්බියක් ඉහළ උෂ්ණත්වයකට රත් කර ඉක්මනින් ජලයේ සිසිල් කිරීමෙන් භංගුර ද්‍රව්‍යයක් වන්නේ කෙසේදැයි පහදන්න.

10. චූෂණ කෝප්පයක් **(suction cup)** සුමට බිත්තියකට තබා තද කලවිට එය තුල කුඩා රික්ත අවකාශයක් ඇති වී බිත්තියට ඇලී පවතී. මෙම ඇලී පැවතීමට හේතු රූපසටහනක් ආධාරයෙන් පහදන්න.

11. ග්‍රීස්, පොල් තෙල්, එන්ජින් තෙල්, බ්‍රේක් තෙල්, මහන මැසිමට යොදන තෙල්, සහ ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතාව විවිධ වේ. දුස්ස්‍රාවිතාව වැඩිවන පිළිවෙලට මේවා ලැයිස්තු ගත කරන්න. මේවා ලිහිසි ද්‍රව්‍ය ලෙස යොදා ගන්නා එක අවස්ථාව බැගින් <u>දෙන්න</u>.

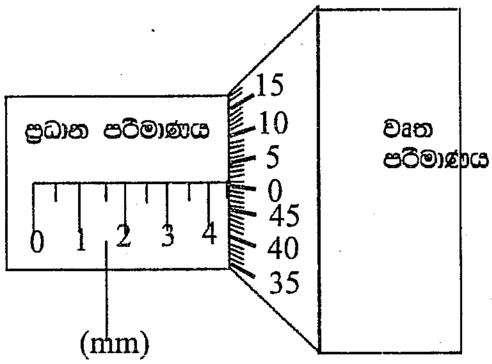
12. ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය පදනම් කරගෙන ආන්තරික මූල ද්‍රව්‍යයක් හඳුනා ගන්නේ කෙසේදැයි <u>පහදන්න</u>. මෙම මූලද්‍රව්‍ය වල ගුණාංග තුනක් <u>ලියන්න</u>.

B කොටස

ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු සපයන්න. සෑම ප්‍රශ්නයකටම ලකුණු 17.5 ලබා දෙන අතර B කොටසට මුළු ලකුණු වලින් 70% ලැබේ.

1.

(a) වයරයක විෂ්කම්භය වැනි ඉතා කුඩා මිනුම් නිවැරදිව මැනීමට යොදා ගන්නා උපකරණයකි, මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය. මෙම උපකරණයෙන් කොටසක් පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත. වෘත්ත පරිමාණය කොටස් 50 කට බෙදා ඇත. එය එක වටයක් කැරකෙන විට ප්‍රධාන පරිමාණය 0.5mm චලනය වේ.



රූපය Q1

(i) ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ කුඩාම මිනුම සොයන්න. (ලකුණු 2)

(ii) මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ ``මූලාංක දෝෂය`` පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 1)

(iii) මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක දිදාල හිසේ ප්‍රයෝජන මොනවාද? (ලකුණු 1.5)

(iv) මෙම මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය වයරයක විෂ්කම්භය මැනීමට යොදා ගෙන ඇති අතර රූපය Q1 මගින් එහි පාඨාංකය දැක්වේ. මූලාංක දෝෂ නැති බව උපකල්පනය කර වයරයේ විෂ්කම්භය සොයන්න. (ලකුණු 2.5)

(v) වයරයේ විෂ්කම්භය මැනීමේදී වෙනස් ස්ථාන තුනක පාඨාංක ලබා ගැනීම සාමාන්‍යයෙන් සිදු කරයි. මෙම පාඨාංක තුනෙන් නිවැරදි විසඳුම ලබා දෙන බව තීරණය කිරීමට ඔබ යොදාගන්නා උපකල්පන ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 2)

(b) ස්කන්ධය m වූ ලඹයක් දිග l වූ නූලක එක් කෙලවරක ගැට ගසා සරල අවලම්බයක් සාදා ඇත.

(i) සරල අවලම්බයක දෝලන කාලවර්තය ගණනය කිරීම සඳහා භාවිතා කරන $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ සමීකරණය නිවැරදි බව මාන උපයෝගි කර ගනිමින් පෙන්වන්න. (ලකුණු 1.5)

(ii) තම දෝලන පථයේ පහත්ම කෙලවර සෑම තත්පරයකටම වරක් පසු කරන අවලම්බයක දිග සොයන්න. (ලකුණු 1.5)

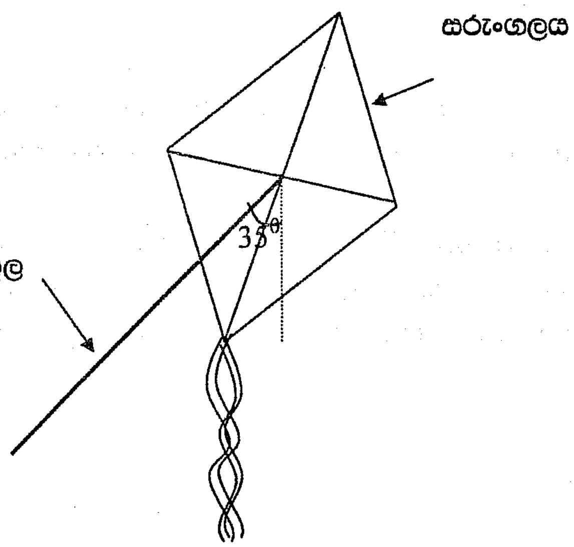
(iii) මෙම සමීකරණය උපයෝගි කර ගනිමින් පරීක්ෂණාගාරයේදී ගුරුත්වජ ත්වරණය සොයන ක්‍රමයක් දක්වන්න. (ලකුණු 2)

(iv) එක්තරා අවලම්බයක එල්ලා ඇත්තේ හිස් ගෝලයකි. මේ හිස් ගෝලය ජලයෙන් පුරවා ඇතිවිට අවලම්බයේ හැසිරීමට කුමන බලපෑමක් වේද? (ලකුණු 1)

(v) අවලම්බයක් මගින් විශාල ඔරලෝසුවක් ක්‍රියා කරයි. මෙම ඔරලෝසුව සඳට ගෙන ගිය විට එය වේගයෙන් දුවයිද, සෙමෙන් දුවයිද, නැතහොත් පොළවේදී වේලාවම පෙන්වයිද? සඳේදී යම්කිසි දෙයක බර පොළවේදී එහි බර මෙන් 1/6 කි. (ලකුණු 1.5)

2.

(a) 2.0 N බර සරුංගලයක් සුළඟින් ඇති කරන තෙරපුමෙන් හා නූලෙන් ඇති කරන ඇදීමෙන් නිශ්චලව පවතී (රූපය Q2 බලන්න). නූල සිරස සමග 35° ආනතියක් සරුංගලයට ගැට ගසා ඇති ස්ථානයේ ඇති කරන අතර එහි ආතතිය 9.0 N වේ.



රූපය Q2

(i) සරුංගලය සඳහා නිදහස් බල සටහනක් ඇඳ සියලු බල ලකුණු කරන්න. (ලකුණු 2.5)

(ii) සරුංගලය මත සුළඟින් ඇති කරන තෙරපුමේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න. (ලකුණු 4)

(b) දිග 1.0 m වන ඇලුමිනියම් වයරයක හරස්කඩ වර්ගඵලය 0.1 mm^2 වන අතර දිග 2.0 m වන ක්‍රෝමියම් වයරයක හරස්කඩ වර්ගඵලය 0.050 mm^2 වේ. ක්‍රෝමියම් වල යං.මාං.පං.කය ඇලුමිනියම් වල එම අගය මෙන් හතර ගුණයකි.

(i) හුක්ගේ නියමය සඳහන් කර එහි ඇති සියලු පද අර්ථ දක්වන්න. (ලකුණු 2)

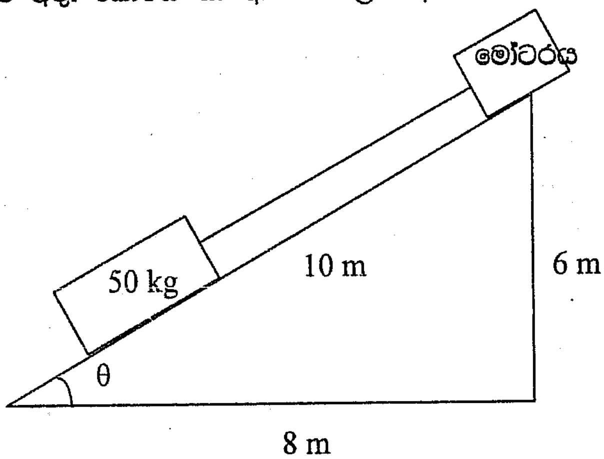
(ii) වයර දෙකේම සමාන බර එල්ලා ඇත්නම් වැඩිපුර ඇදෙන්නේ කුමන වයරයද? (ලකුණු 3.5)

(iii) වඩා දැඩි කුමන වයරයද ? (ලකුණු 1)

(c) ඔබට විදුරු නලයක්, තඹ වයරයක්, රබර් කැබැල්ලක් හා පොලිතින් තීරුවක් සපයා ඇත්නම් ඉහත සෑම ද්‍රව්‍යයක් සඳහාම ප්‍රත්‍යා බල වික්‍රියා වක්‍ර අඳින්න. අක්ෂ නම් කර මෙම ද්‍රව්‍ය කැඩෙන ස්ථාන වක්‍ර මත X ලකුණකින් සටහන් කරන්න. (ලකුණු 4.5)

3.

(a) මෝටරයක් මගින් 50 kg කොටයක් රූපයේ (රූපය Q3) දැක්වෙන සේ ආනත තලයක් දිගේ ඉහලට අදී. කොටය හා ආනත තලය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.7 කි.



රූපය Q3

(i) වියලි ඝර්ෂණය පිළිබඳ නියමය හඳුන්වා එහි පද අර්ථ දක්වන්න. ස්ථිතික හා ගතික ඝර්ෂණය අතර වෙනස පහදන්න. (ලකුණු 1.5)

(ii) සියලු බල දක්වමින් කොටය සඳහා නිදහස් බල සටහනක් අඳින්න. (ලකුණු 3)

(iii) කොටය නියත වේගයකින් චලනය වේ නම් ලනුවේ ආතතිය සොයන්න. (ලකුණු 2)

(b) දිග L වන හා අරය R වන නළයක ද්‍රව ගමන් කරන ශීඝ්‍රතාව දෙනු ලබන්නේ

$$Q = \frac{\pi R^4 (P_1 - P_2)}{8\eta L}$$

මෙහි, Q - ද්‍රව ගමන් කරන ශීඝ්‍රතාව, η - දුස්ස්‍රාවීතාව, $(P_1 - P_2)$ - පීඩන වෙනස වේ.

(i) Q, P, R හා L හි මාන දක්වා ඒවායේ SI ඒකක දෙන්න. (ලකුණු 2)

(ii) η වල මාන හා ඒකක සොයන්න. (ලකුණු 3)

(c) පහත ද. විස්තර කරන්න.

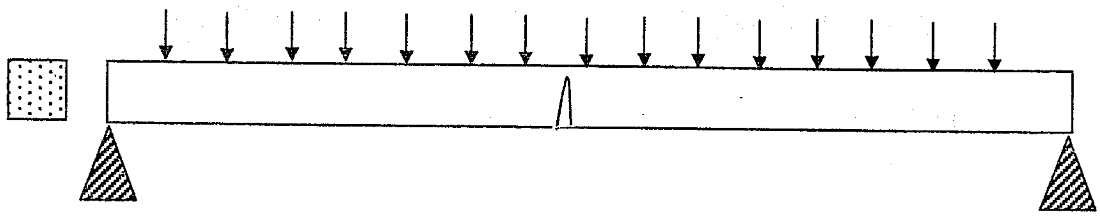
(i) සපත්තු මේස් (socks) සෑදීමට කපු වැනි ජේෂමය ද්‍රව්‍යයක් හා ප්‍රත්‍යස්ථ (elastic) ද්‍රව්‍යයක් භාවිතා කරයs. කෙඳි විශේෂ දෙකක මිශ්‍රණයක් භාවිතා කරන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

(ii) fපයිබර් ග්ලාස් (fibre glass) සාදා ඇත්තේ විදුරු කෙඳි රෙසිනයක ගිල්වීමෙනි. විදුරු කෙඳි භාවිතා කිරීමෙන් ඇතිවන වාසි ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 2)

(iii) මුහුදු වැලි වැනි කැටිති (granular) ද්‍රව්‍ය තිරස් තලයකට ගොඩ ගැසීමේදි තලයේ විසිරී යාම වෙනුවට ගොඩ ගැසෙන්නේ ඇයිදැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

4.

(a) කොන්ක්‍රීට් යනු කෘත්‍රිම සංයුක්ත ද්‍රව්‍යයකs. වර නොනැගු (unreinforced) කොන්ක්‍රීට් තලාදයක් (beam) රූපයේ (රූපය Q4a) දැක්වේ. ඉතා සිහින් පැලුම් ඇති වීම නිසා එය අසමත් වී ඇත.



රූපය Q4(a)

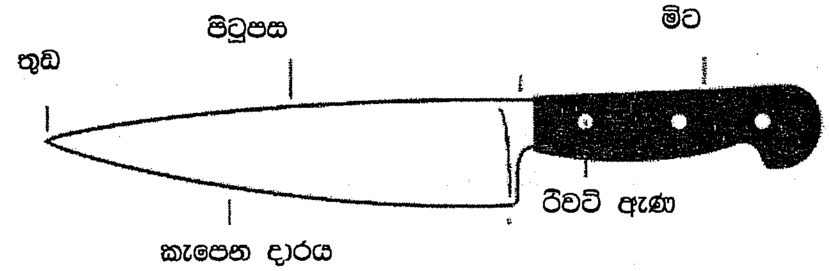
(i) පැලුම අසල සියලු බල දළ සටහනක ලකුණු කර වර නොනැගු කොන්ක්‍රීට් තලාදය අසමත් වන්නේ කෙසේදැයි පහදන්න. (ලකුණු 3)

(ii) වර නොනැගු තලාදයක් ශක්තිමත් කල හැකි ආකාර 2 ක් යෝජනා කරන්න. ඔබේ යෝජනා රූප සටහන් ආධාරයෙන් පහදන්න. (ලකුණු 3)

(iii) ඔබ දැක්වූ ක්‍රම දෙකෙන් වඩා වාසිදායි ක්‍රමය කුමක්ද? (ලකුණු 1.5)

(iv) කොන්ක්‍රීට් නිපදවීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය මොනවාද? කොන්ක්‍රීට්වල ඇති ගුණාංග කොන්ක්‍රීට් නිපදවීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය වල ඇති ගුණාංග සමඟ සන්සන්දනය කරන්න. (ලකුණු 2.5)

(b) රූපය Q4b හි මේස පිහියක් දක්වයි.



රූපය Q4(b)

(i) රූපයේ පෙන්වා ඇති පිහිය සෑදීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගන්න. (ලකුණු 2.5)

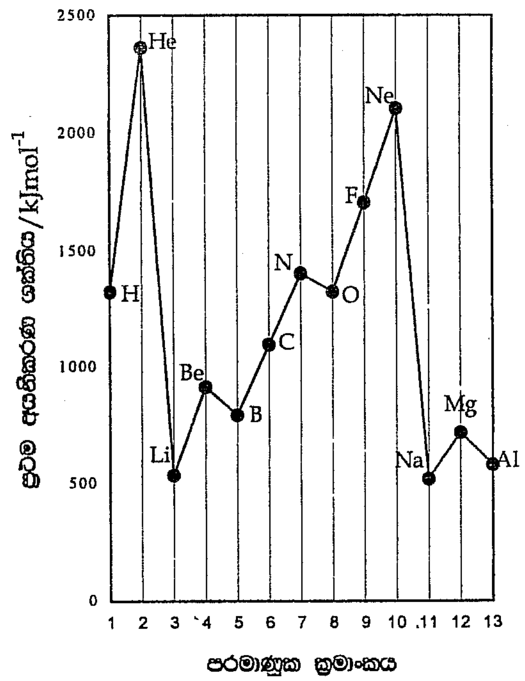
(ii) හොඳ පිහියක් හඳුනා ගන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 1)

(iii) පිහියේ කැපෙන දාරය (cutting edge) සෑදීමට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍යයට තිබිය යුතු ගුණාංග මොනවාද? (ලකුණු 2)

(iv) පිහිතලය සාදනු ලබන්නේ තනි ලෝහ කැබැල්ලකිනි. පිහිතලයේ විවිධ ස්ථාන වල විවිධ ගුණාංග ලබා ගන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 2)

5.

(a) ආවර්තිතා වගුවේ ප්‍රථම මූල ද්‍රව්‍ය 13 හි ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය ඒවායේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය සමග වෙනස් වන ආකාරය රූපය Q5 හි දැක්වේ. මෙම මූල ද්‍රව්‍ය වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය සලකා



රූපය Q5

(i) නියෝන් වල ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය හීලියම් වල එම අගයට වඩා අඩුවන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2)

(ii) බෙරිලියම් වල ප්‍රථම අයනිකරණ ශක්තිය ලිතියම් හා බෝරෝන් වල එම අගයන්ට වඩා වැඩි වන්නේ ඇයි? (ලකුණු 2)

(iii) නයිට්‍රජන් වල ප්‍රථම අයනිකරණ ශක්තිය ඔක්සිජන් වල එම අගයට වඩා වැඩි වන්නේ ඇයි දැයි පහදන්න. (ලකුණු 2)

(b) ද්‍රව්‍ය වල ව්‍යුහය සහ බන්ධන සලකා බලා පහත දෑ විස්තර කරන්න.

(i) මිනිරන් වලින් කාබන් පරමාණු පහසුවෙන් ඉවත් කල හැකි වීමට හේතුව කුමක්ද? (ලකුණු 1.5)

(ii) ලිහිසි ද්‍රව්‍යයක් ලෙස මිනිරන් යොදා ගන්නේ ඇයි? (ලකුණු 1.5)

(iii) දියමන්ති වලින් කාබන් පරමාණු ඉවත් කිරීම අපහසු වන්නේ ඇයි? (ලකුණු 1.5)

(iv) කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේදී දියමන්ති හා මිනිරන් ප්‍රයෝජනවත් වන්නේ කෙසේද? (ලකුණු 1.5)

(v) මුවහත් උපකරණ වලට දියමන්ති යොදා ගැනීමටත් මිනිරන් යොදා නොගැනීමටත් හේතු දක්වන්න. (ලකුණු 1.5)

(c) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

සමස්ථානිකය	පරමාණුක ක්‍රමාංකය	ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය	ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන
^{31}P	15		
^{18}O	8		8
	19	39	18
$^{58}N^{2+}$		58	

(ලකුණු 4)

6.
(a) සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා ප්‍රතික්‍රියාශීලි නොවන ද්‍රව්‍ය වල ඝණ මිශ්‍රණයකින් 0.7775 g කොටසක් ජලයේ දිය කොට සාදා ගත් ද්‍රාවණයක් 0.1000 M H_2SO_4 අම්ලයේ 34.44 ml සමග අනුමාපනය කිරීමෙන් උදාසීන කර ගනු ලැබේ.

(i) අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය 0.1000 M ලෙස දෙනු ලබයි. 0.1000 M හි අරුත කුමක්ද? (ලකුණු 2)

(ii) පරීක්ෂණාගාරයක ඉහත දැක්වෙන අනුමාපනය කරන ආකාරය පියවර වශයෙන් දෙන්න. (ලකුණු 2.5)

(iii) මෙම අවස්ථාවට අදාල තුලිත සමීකරණය ලියන්න. (ලකුණු 2.5)

(iv) දී ඇති සාම්පලයේ ඇති සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ප්‍රතිශතය සොයන්න. (ලකුණු 3)

(v) අනුමාපනයේදී සිදු විය හැකි වැරදි දෙකක් දක්වා ඒවා අවම කිරීමට ගතයුතු ක්‍රියා මාර්ග දක්වන්න. (ලකුණු 1)

(b) මැග්නීසියම් ලෝහය වාතයේ දැල්වී මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ සාදයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව විශාල ශක්තියක් ආලෝකය ලෙස මුදා හරියි. එම නිසා මැග්නීසියම් පන්දම්වලට හා ගිණි කෙලි වලට භාවිතා කරයි. මැග්නීසියම් 10.0g ඔක්සිජන් 10.0g සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි නම්;

(i) සෑදෙන මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් මවුල ගණන සොයන්න. (ලකුණු 3.5)

(ii) මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් වල ස්කන්ධය සොයන්න. (ලකුණු 3)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX